



Centre de ressources et réseau  
d'acteurs de l'aménagement  
et de la construction durables

[www.envirobat-oc.fr](http://www.envirobat-oc.fr)

# CHALEUR RENOUVELABLE ET FROID PASSIF DANS LES BÂTIMENTS

EN PARTENARIAT AVEC :



AVEC LE SOUTIEN DE :



CAPEB Haute-Garonne  
TOULOUSE, 16 MAI 2019

LES 17-VIN  
D'ENVIROBAT  
OCCITANIE

S'INFORMER  
DISCUTER  
PARTAGER

1

## La Contribution Climat Solidarité

Illona PIOR, Envirobat Occitanie

2

## La mission « animateur EnR et chaleur renouvelable »

Eric MAYNADIER, SOLEVAL  
Florence SABLAYROLLES, URCOFOR

3

## Les dispositifs d'aide régionaux

Marion FORGUE, ADEME  
François OLASZ, Région Occitanie

4

## Retour d'expérience et bilan de performance de l'installation géothermique de la crèche de Cazères

Bruno LAZARD, Bio-Energies  
Diffusion

5

## Réseau de chaleur technique basé sur une chaufferie bois granulé et solaire thermique avec appoint propane à l'ASEI de Calmont

Geoffrey DAPOIGNY, Eco<sup>2</sup>Wattconseil  
Matthieu EYQUEM

6

## Retour d'expérience solaire thermique pour le chauffage d'un bâtiment tertiaire à Castanet Tolosan

Gérard BETOUS, Héliofrance

## LA TAXE CARBONE, C'EST QUOI ?

### UNE TAXE SUR LA CONSOMMATION DES ÉNERGIES FOSSILES

Elle est payée depuis 2014 par les ménages, les administrations, les entreprises, à l'exception des grandes industries déjà soumises à une réglementation européenne sur les émissions de CO<sub>2</sub> et de certains secteurs économiques.



Essence



Gazole



Fioul



Gaz naturel



Charbon

#### LE PRINCIPE

### Un prix à payer pour le CO<sub>2</sub> émis

Ce prix est intégré dans les taxes intérieures sur la consommation de produits énergétiques (TICPE), de gaz naturel (TICGN) et de consommation de charbon (TICC).

#### L'OBJECTIF

### Changer les comportements

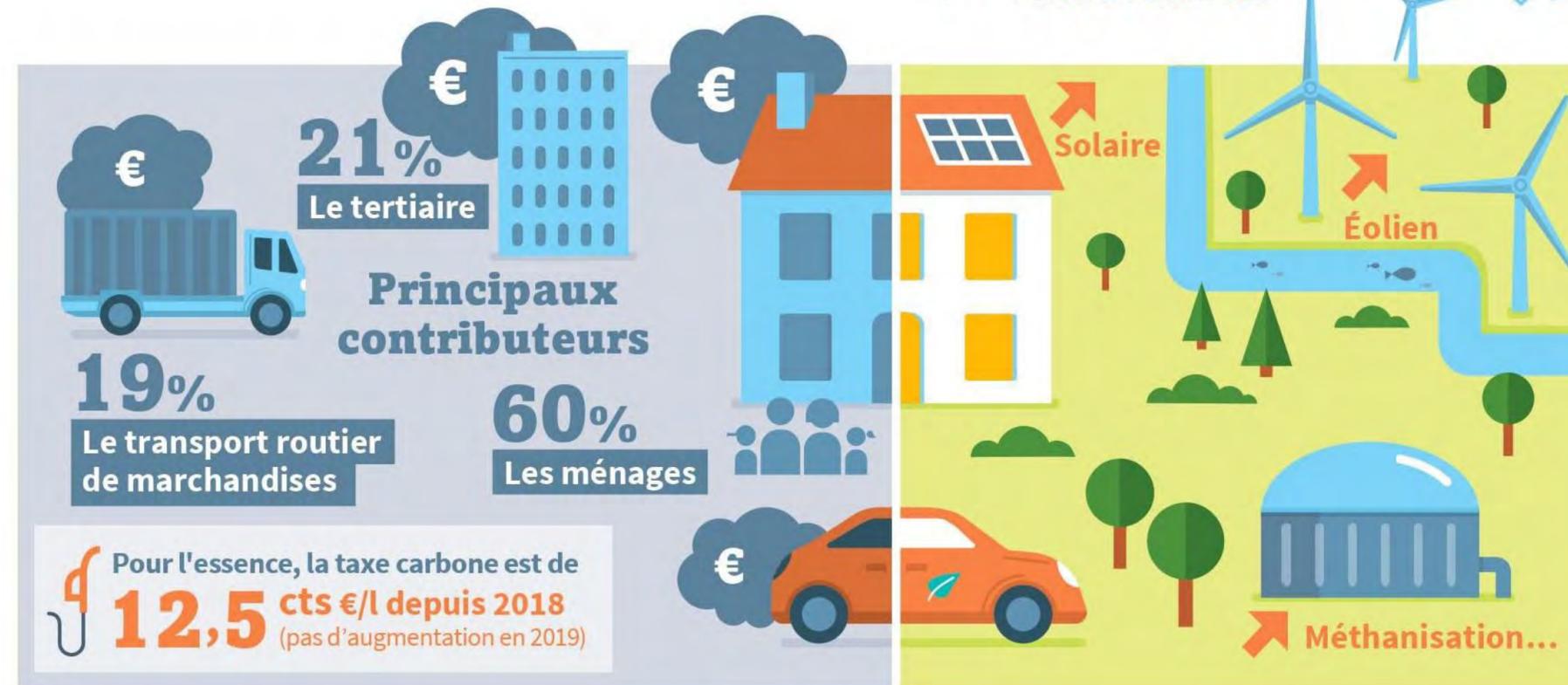
➤ Moins de combustibles fossiles  
(pétrole, gaz naturel, charbon)

➤ Plus d'énergies  
renouvelables

Une augmentation progressive de la taxe pour permettre à chacun de s'adapter

**2014** 7 €/t CO<sub>2</sub>

**2019** 44,6 €/t CO<sub>2</sub>



### La taxe carbone n'existe pas qu'en France !

46 pays, dont les Etats membres de l'UE, et 26 provinces (Québec, Ontario, Alberta, Californie...), appliquent une taxe ou des quotas sur le carbone.

## Taxe carbone : état des lieux

Taxe carbone en €

2016 : 3,8 milliards€

2018 : 9 milliards€ (prévus)



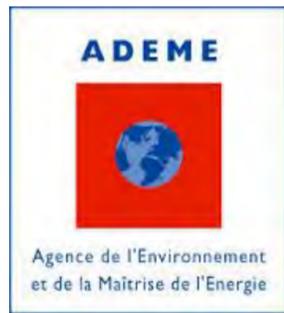
20% à l'écologie  
(seulement)

2018

- Augmentation cours pétrole
- Augmentation composante carbone
- Rattrapage fiscal pour convergence prix diesel/essence



# Proposition ADEME = ne pas renoncer mais redéfinir pour une taxe...



## ... efficace en matière de justice fiscale

Intégralement redistribuée aux ménages (en fonction de leur situation), aux collectivités et aux entreprises



- Augmentation pouvoir d'achat des ménages
- Augmentation des investissements d'efficacité énergétique
- Création de nouveaux emplois

## ... efficace en matière de politique environnementale

Augmentation nécessaire pour atteindre les objectifs climatiques français (baisse de 40% des émissions de GES)



2020 : 70€/tCO<sub>2</sub>  
2030 : 200€/t CO<sub>2</sub>

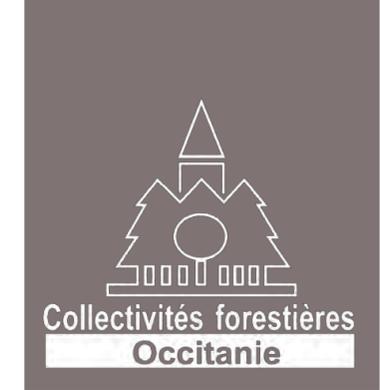
2

# LA MISSION « ANIMATEUR ENR ET CHALEUR RENOUVELABLE »

---

par Eric MAYNADIER,  
SOLEVAL et Florence  
SABLAYROLLES,  
URCOFOR





# CHALEUR RENOUVELABLE ET FROID PASSIF DANS LES BÂTIMENTS L'ANIMATION BOIS ENERGIE

Toulouse

16 Mai 2019



PROJET COFINANCÉ PAR LE FONDS EUROPÉEN DE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL

COLLECTIVITÉS FORESTIÈRES OCCITANIE  
UN RÉSEAU D'ÉLUS AU SERVICE DES ÉLUS



# L'ANIMATION BOIS ENERGIE

M. MAYNADIE et Mme SABLAYROLLES  
Chargés de mission Bois Energie Haute-Garonne



COLLECTIVITÉS FORESTIÈRES OCCITANIE  
UN RÉSEAU D'ÉLUS AU SERVICE DES ÉLUS

Les élus sont concernés par la forêt  
dans l'exercice de leurs compétences de :



- Association de collectivités
- Adhérents : Communes et collectivités (propriétaires ou non de forêts)
- Rôle des Collectivités forestières
  - Politique : représentation et défense des intérêts des communes
  - Technique : accompagnement & conseil
- Réseau structuré à différents échelons
  - National, Massif, Régional, départemental (6 000 adhérents en France)

# L'ACCOMPAGNEMENT TECHNIQUE, L'ANIMATION BOIS-ÉNERGIE



- Missions : développer le bois local comme énergie
  - Appui **technique** pour initier et accompagner les projets de chaufferies alimentées par le bois local
  - Réalisation **d'analyses d'opportunité**
  - **Accompagnement des maitres d'ouvrage** tout au long du projet
  - Mise en réseau des **prescripteurs, fournisseurs et des maîtres d'ouvrage**
  - **Structuration de la filière**, logique de circuits courts et de développement local
- L' Analyse d'Opportunité
  - Outil d'aide à la décision
  - Valider ou non l'idée de la biomasse
  - Étude basée sur des ratios Observatoire

# RÔLE D'ACCOMPAGNEMENT DES MO, DES PRESCRIPTEURS



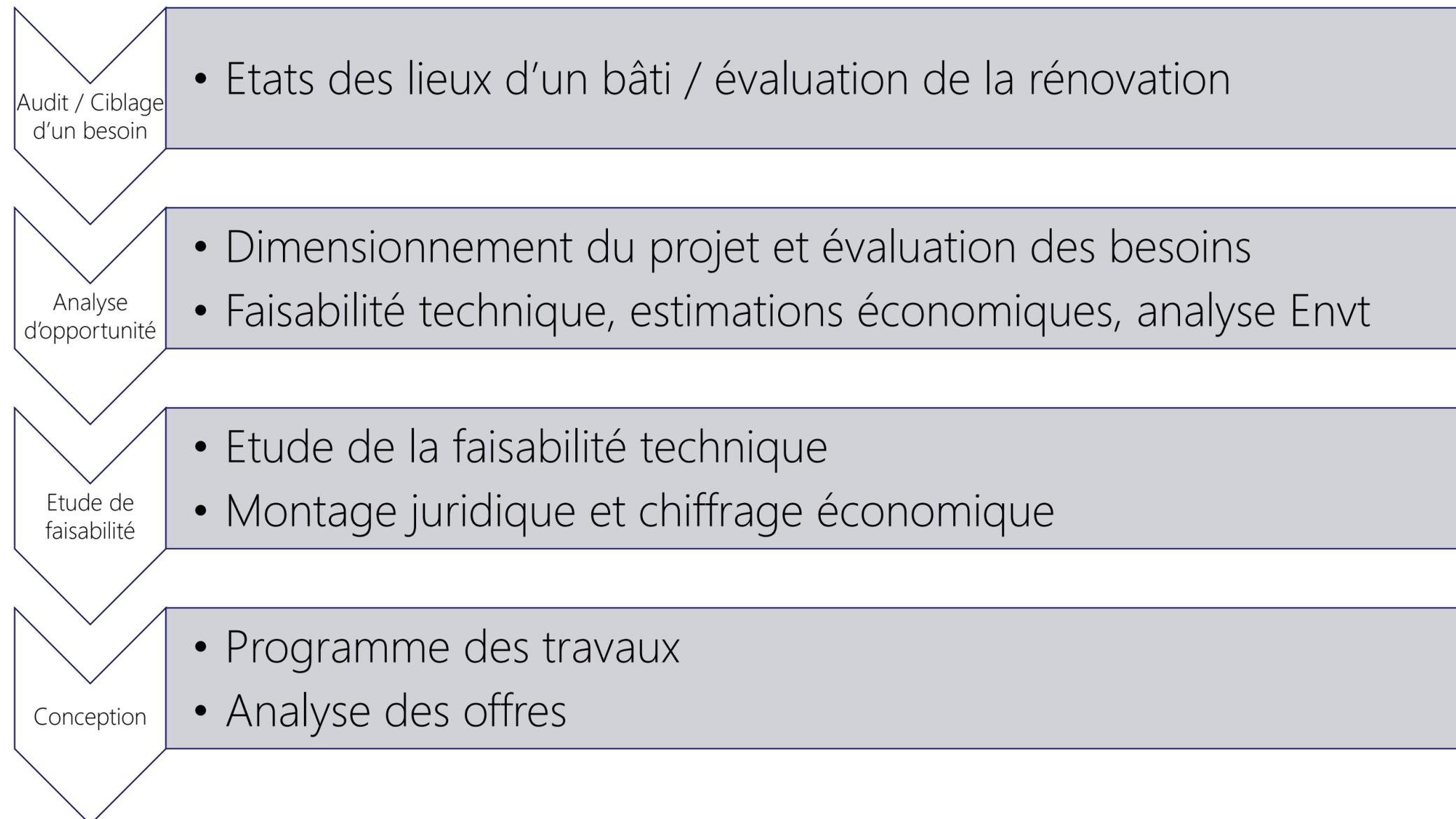
- **Informier et sensibiliser** au bois-énergie pour permettre le développement de projets consommateurs de bois local
- **Accompagner** tout au long de la démarche afin de garantir que des projets soient les plus pertinents possibles
- **Accompagner** l'approvisionnement en combustible bois afin de le sécuriser en qualité et en quantité
- **Suivre** le fonctionnement des installations sur le territoire d'action, recenser

→ Réseau et Observatoire Inter-Régional :

<http://www.boisenergie-occitanie.org/index.php>

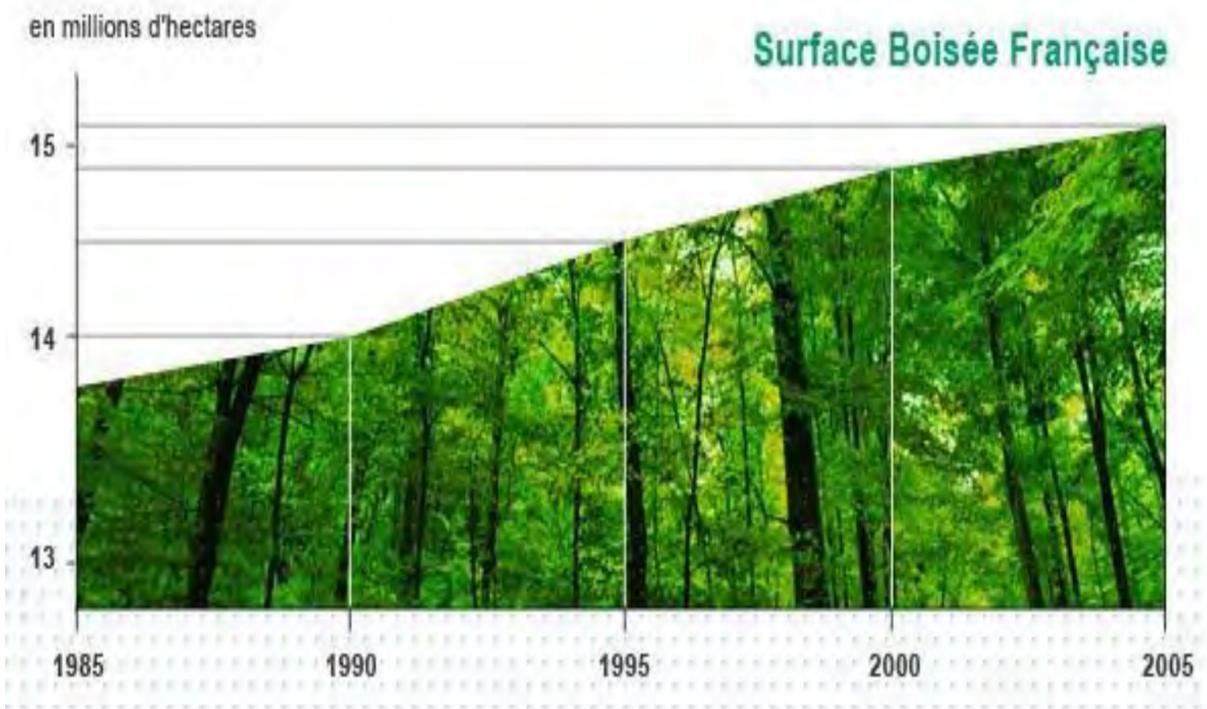
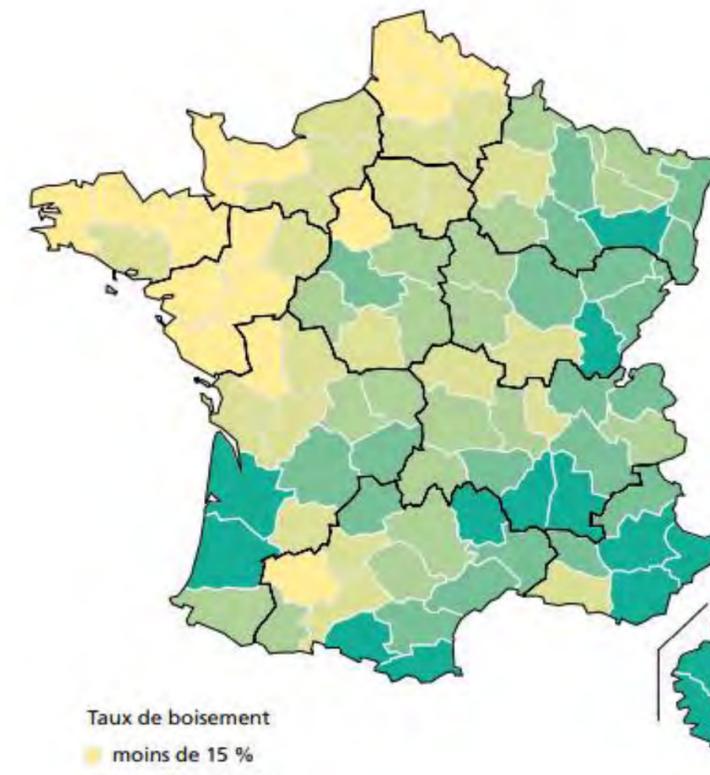
<http://www.boisenergie-occitanie.org/observatoire.php>

# LES ÉTAPES D'UN PROJET



# LA FILIÈRE FORÊT

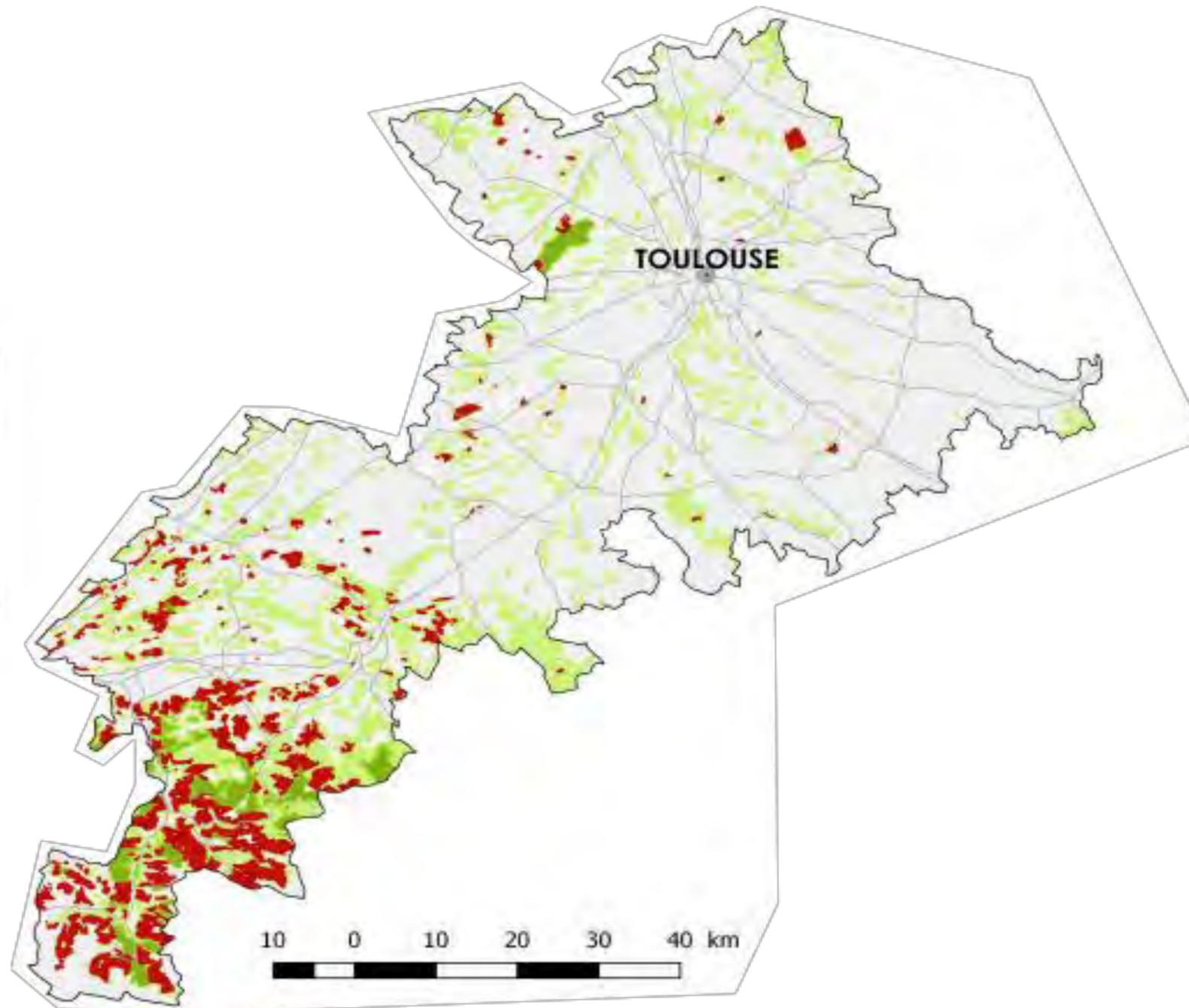
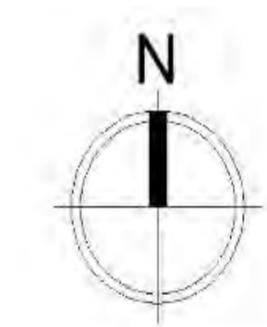
- ▶ Important massif en Europe
- ▶ Forêt française : 31% du territoire
- ▶ Forêt Régionale : 2,7 Millions d'ha (2014)
- ▶ Croissance depuis 1985 : 1,2%/an
- ▶ Production nette de 5,4 millions de m<sup>3</sup> de BFT (SRB, 2019)



- ▶ Taux de boisement par département (cumul des campagnes d'inventaire 2006 à 2010) :
- ▶ Taux moyen France : 31 %.
- ▶ Taux moyen Manche : 5 %
- ▶ Taux moyen Corse du Sud : 63 %
- ▶ Taux moyen Occitanie : 36 %

« Extrait du Mémento - Inventaire Forestier 2017 ; IGN.fr »

# LA FORÊT EN HAUTE-GARONNE



## ► Niveau national :

- 75% des privés
- 15% des Collectivités
- 10% Etat

## ► Niveau Occitanie :

- 78% des privés
- 2% ces Collectivités
- 20 % Etat

# LE CYCLE VERTUEUX DU BOIS DANS LE BOIS ÉNERGIE

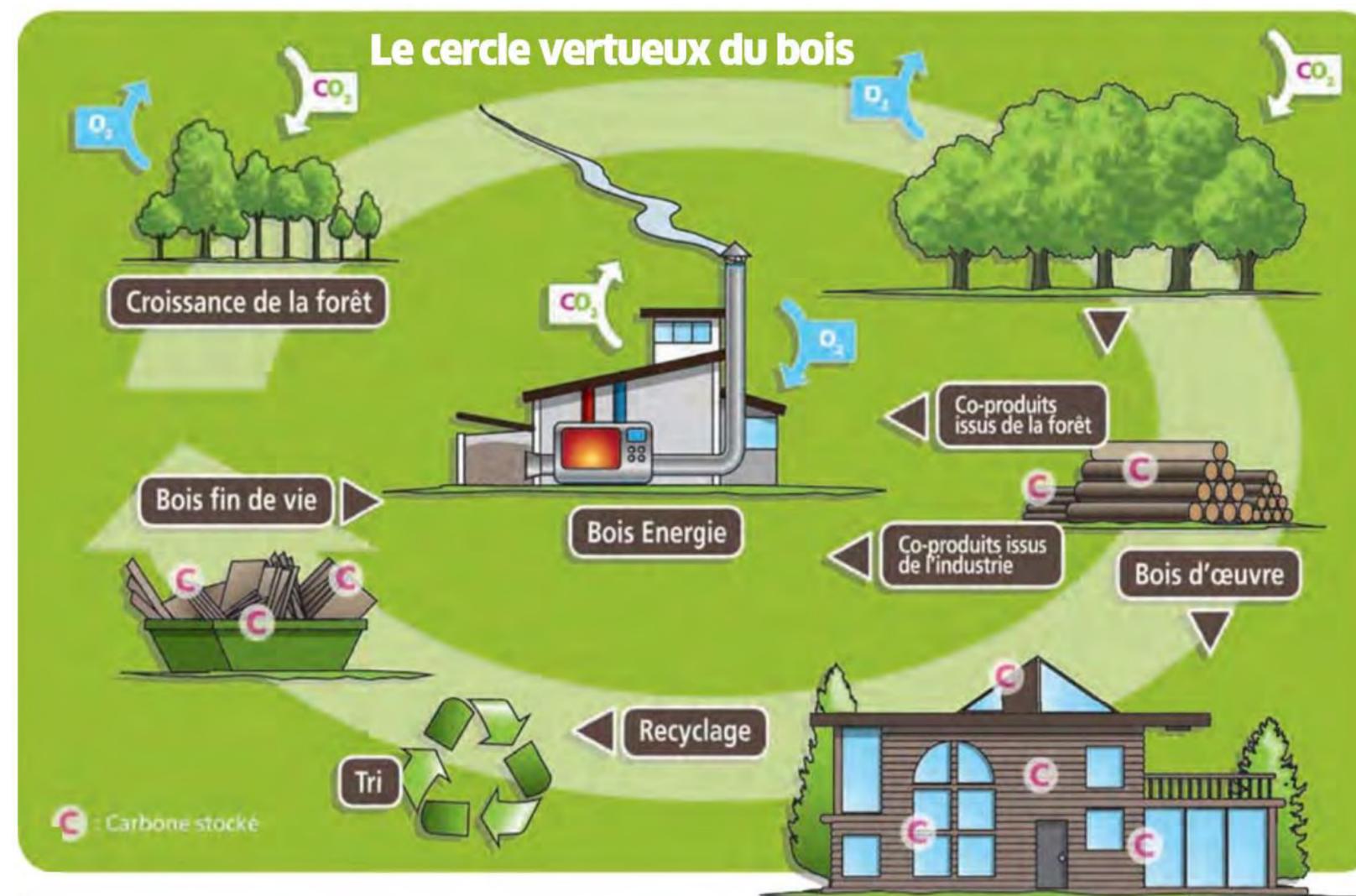


**40 %**  
destination  
bois-énergie  
ou bois d'industrie

**60 %**  
destination  
bois d'œuvre :  
parquets,  
charpentes,  
meubles...

→ **30 %**  
produits  
connexes  
de scierie

→ **30 %**  
bois  
d'œuvre



# UNE CHAUFFERIE BOIS ÉNERGIE

- Une installation Bois Energie ?

- 1 Silo

- Tailles variables
- Configurations variables

+

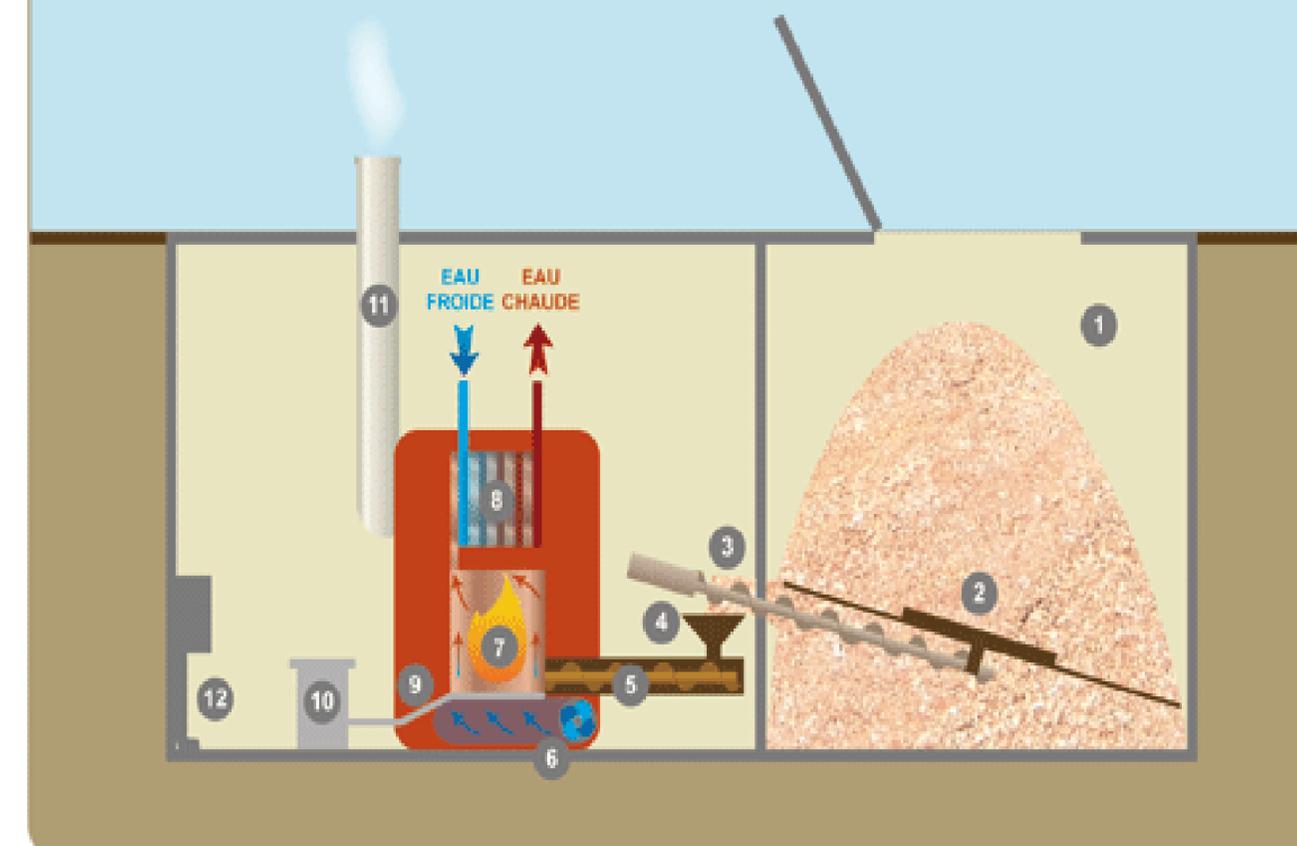
- 1 Chaufferie

- Chaudière(s) bois
- Départs hydrauliques
- Ballons
- Systèmes de régulation

## PRINCIPE D'UNE CHAUFFERIE de petite puissance

- 1 - Silo de stockage
- 2 - Dessileur rotatif
- 3 - Vis sans fin
- 4 - Clapet coupe feu
- 5 - Vis d'introduction
- 6 - Ventilateur d'air

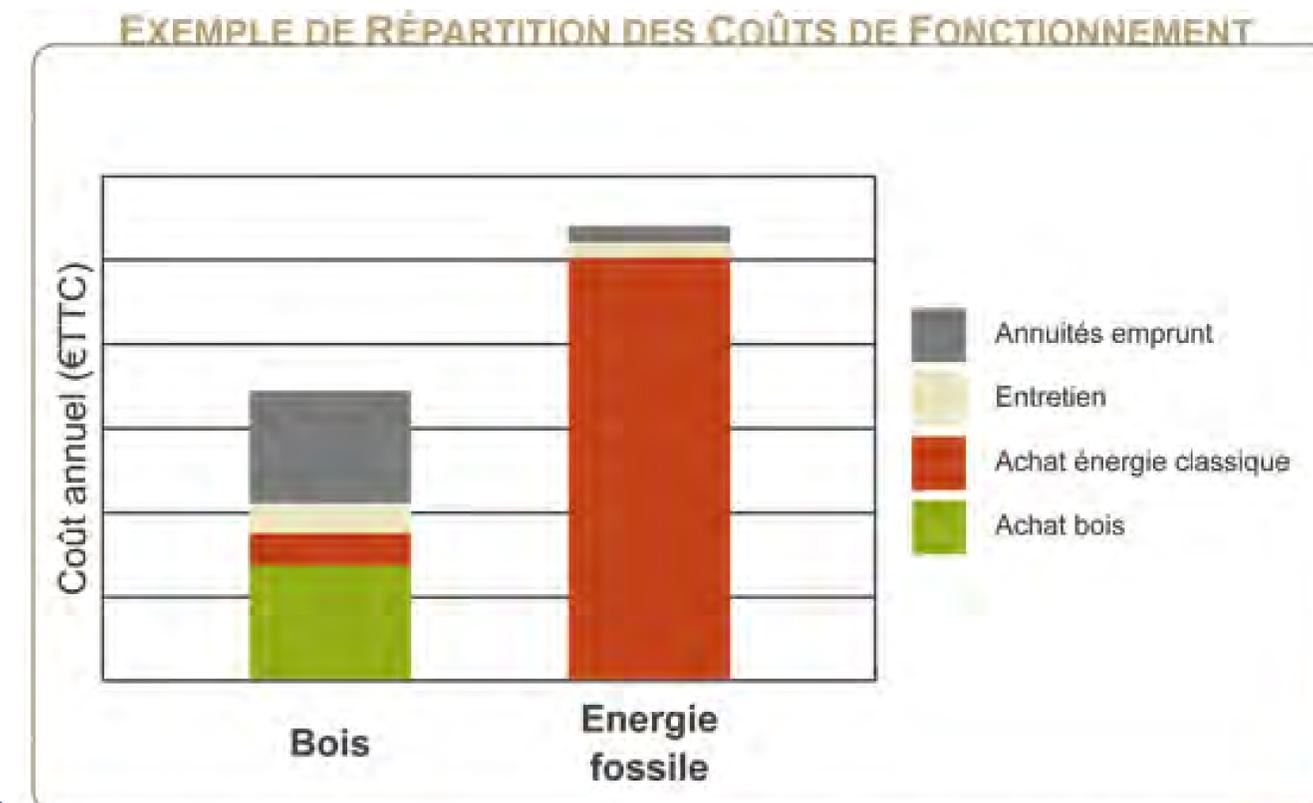
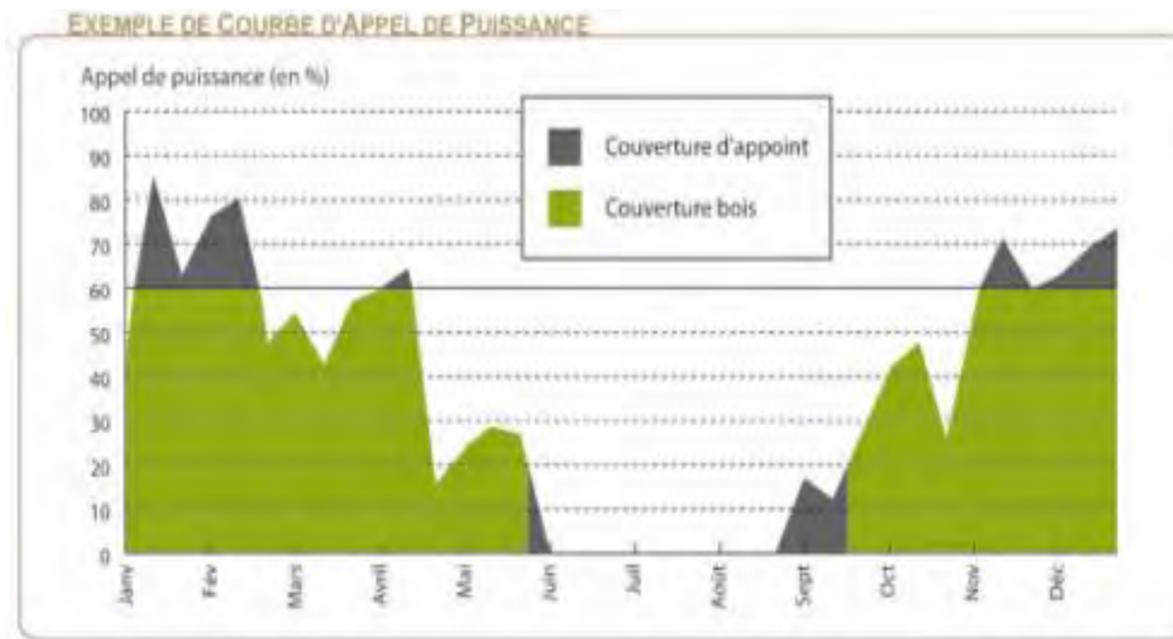
- 7 - Foyer volcan
- 8 - Échangeur chaleur/eau
- 9 - Décendrage du foyer
- 10 - Conteneur à cendres
- 11 - Cheminée
- 12 - Boîtier de régulation



# INTÉRÊTS DU BOIS ÉNERGIE POUR LES TERRITOIRES



- Intérêt environnemental (renouvelable, basé sur une gestion durable, tonnes de CO2 évitées)
- Intérêt économique (gain coûts de fonctionnement ; répartition charges)
- Création d'emplois locaux et indépendance énergétique
- Soutien des partenaires publics (financier et politique)



# RÉUSSITE D'UN PROJET BOIS ÉNERGIE



## ► Chauffage

- Dimensionnement suivant les besoins optimisés
- Choix du combustible approprié, qualité du combustible (Qbéo, DIN+, EN+ NF)
- Local chauffage (accessibilité, entretien, dimensions, normes en chauffage ...)

## ► Silo

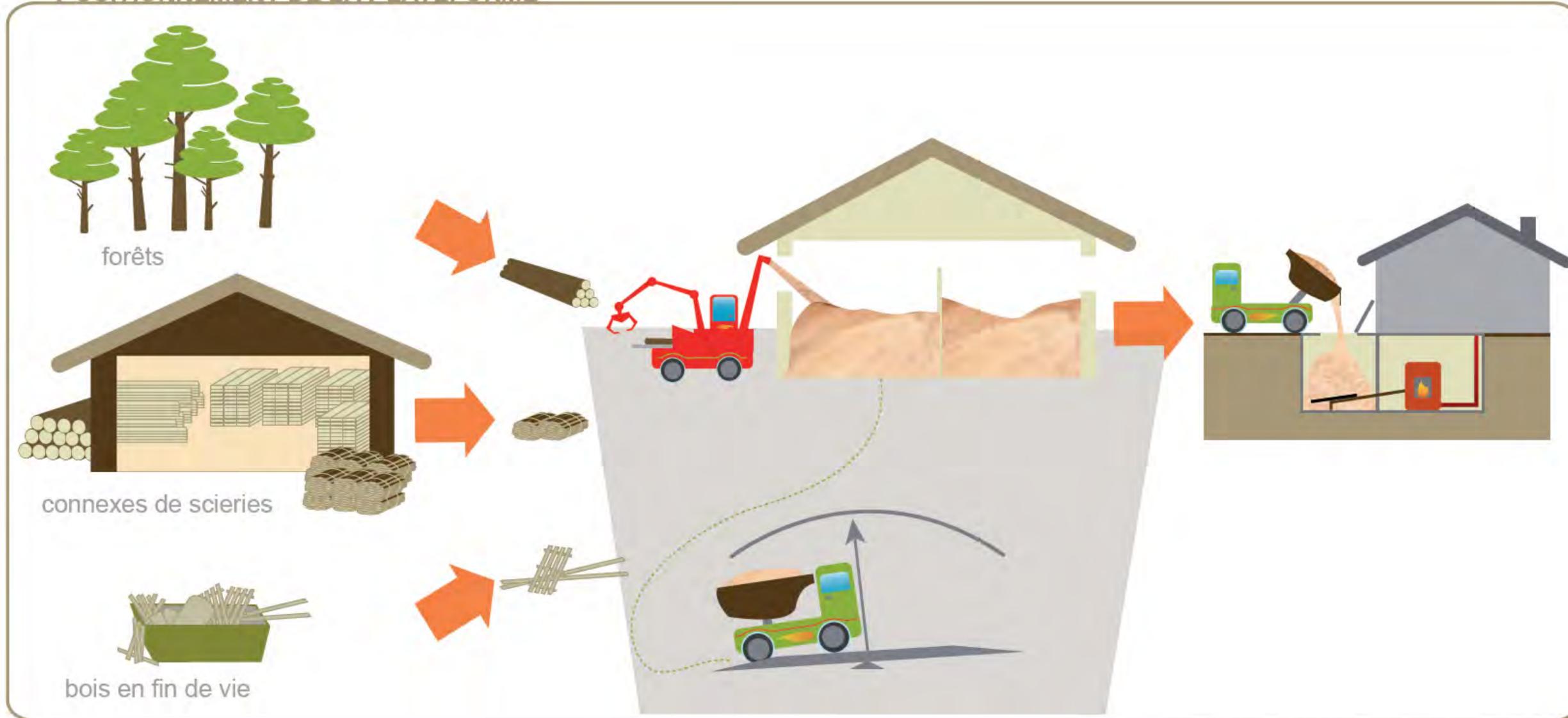
- Accessibilité, dimensionnement, systèmes d'ouverture
- Système de transfert approprié

## ► Suivi des performances en chauffage

- Suivi sur les 12 premiers mois puis bilan des saisons de chauffe

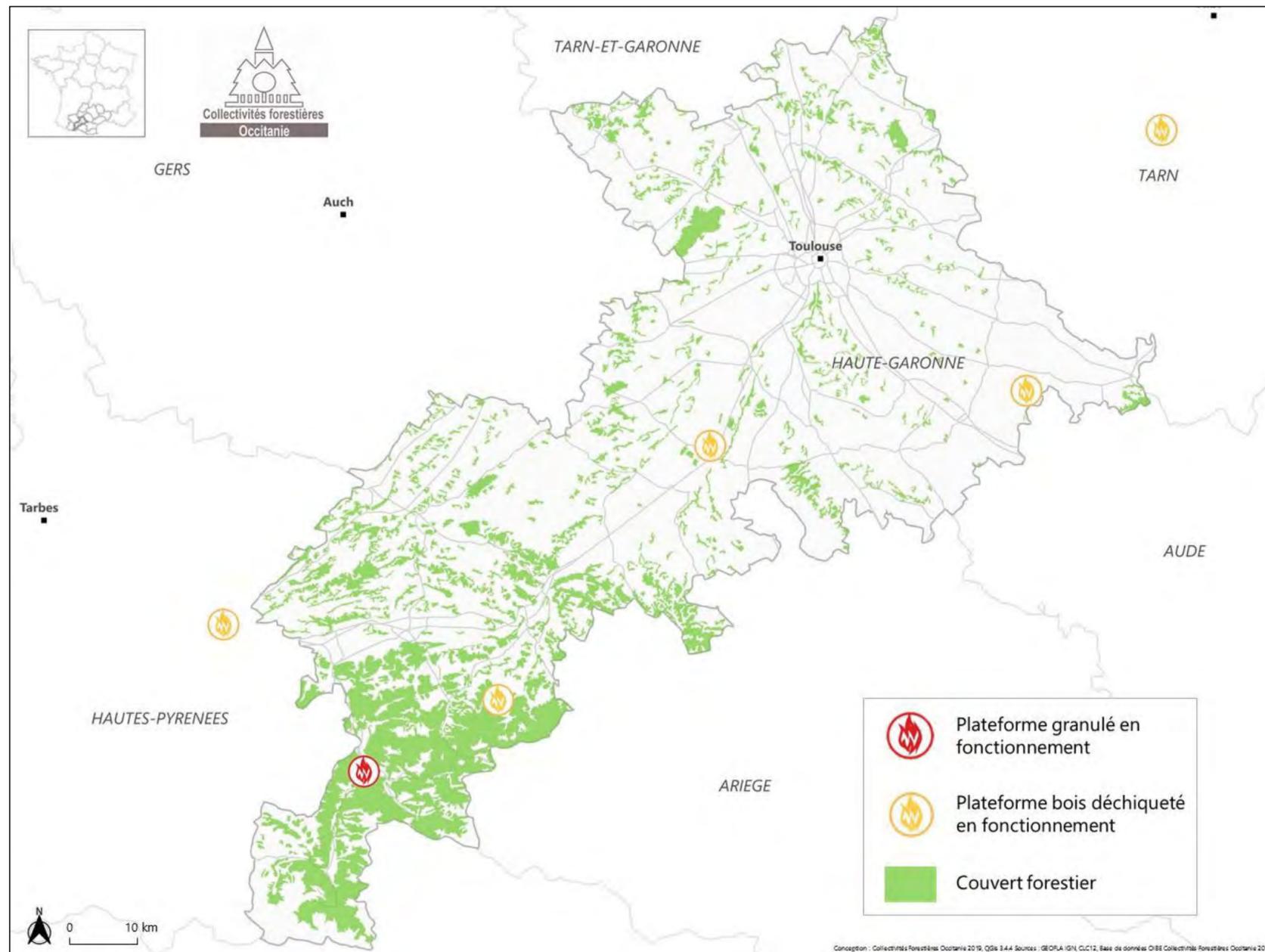
# LA RESSOURCE BOIS ET LA PLATEFORME JUSQU'À LA CHAUFFERIE

## POSITIONNEMENT DE LA PLATEFORME



Mission Régionale Bois Energie

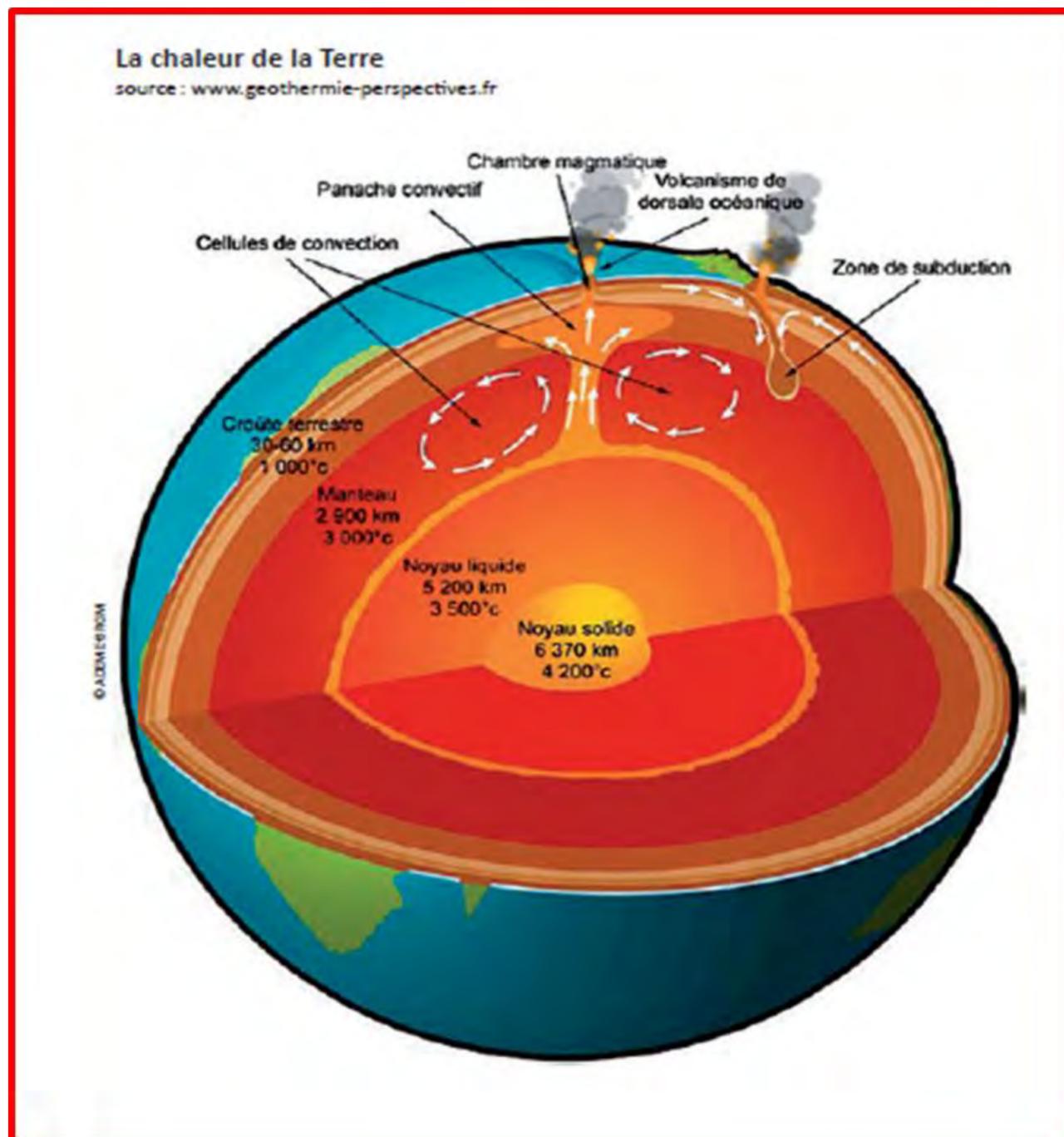
# L'APPROVISIONNEMENT EN BOIS COMBUSTIBLE DANS LE 31



Nom	Commune	Type de combustibles
Clers Vers	Bélesta en Lauragais	Plaquettes + buches
Alliance Bois Forêt	Longages	Plaquettes
Pyrénées Bois Energie	Marignac	Granulés
Aérobois – E. Laisney	Chein dessus	Plaquettes
+ Fournisseurs / Distributeurs : Thérmonéo, Bottarel	Sud Toulousain, Comminges	Granulés

Source : OIBE, 2019  
Liste non exhaustive

# LA CHALEUR DE LA TERRE – GISEMENT EXCEPTIONNEL



- au centre, à 6370 km sous nos pieds, le noyau solide abrite des températures qui s'élèvent jusqu'à 4 200 °C
- à 5200 km, le noyau liquide avoisine les 3 500 °C
- à 2900 km, le manteau avec une température de 3000 °C
- à 30-60 km de profondeur la croûte terrestre à 1000 °C
- Sur les premiers mètres le rayonnement solaire et les conditions climatiques influent sur la température, **au-delà l'énergie géothermale provient de la chaleur stockée depuis des millions d'année.**

# GÉOTHERMIE SUR SONDES SÈCHES



Energie renouvelable, locale et produit peu de rejets\*



N'est pas tributaire des conditions climatiques



Performance stable (COP jusqu'à 7) et fiable



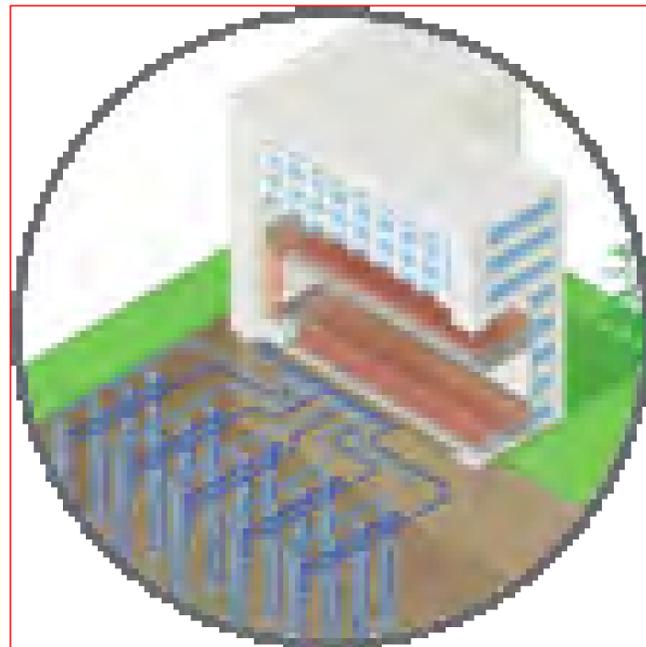
Durée de vie : PAC : 20 ans environ - Forage > 50 ans



Solution globale : Chauffage - Eau Chaude Sanitaire -  
Rafrachissement

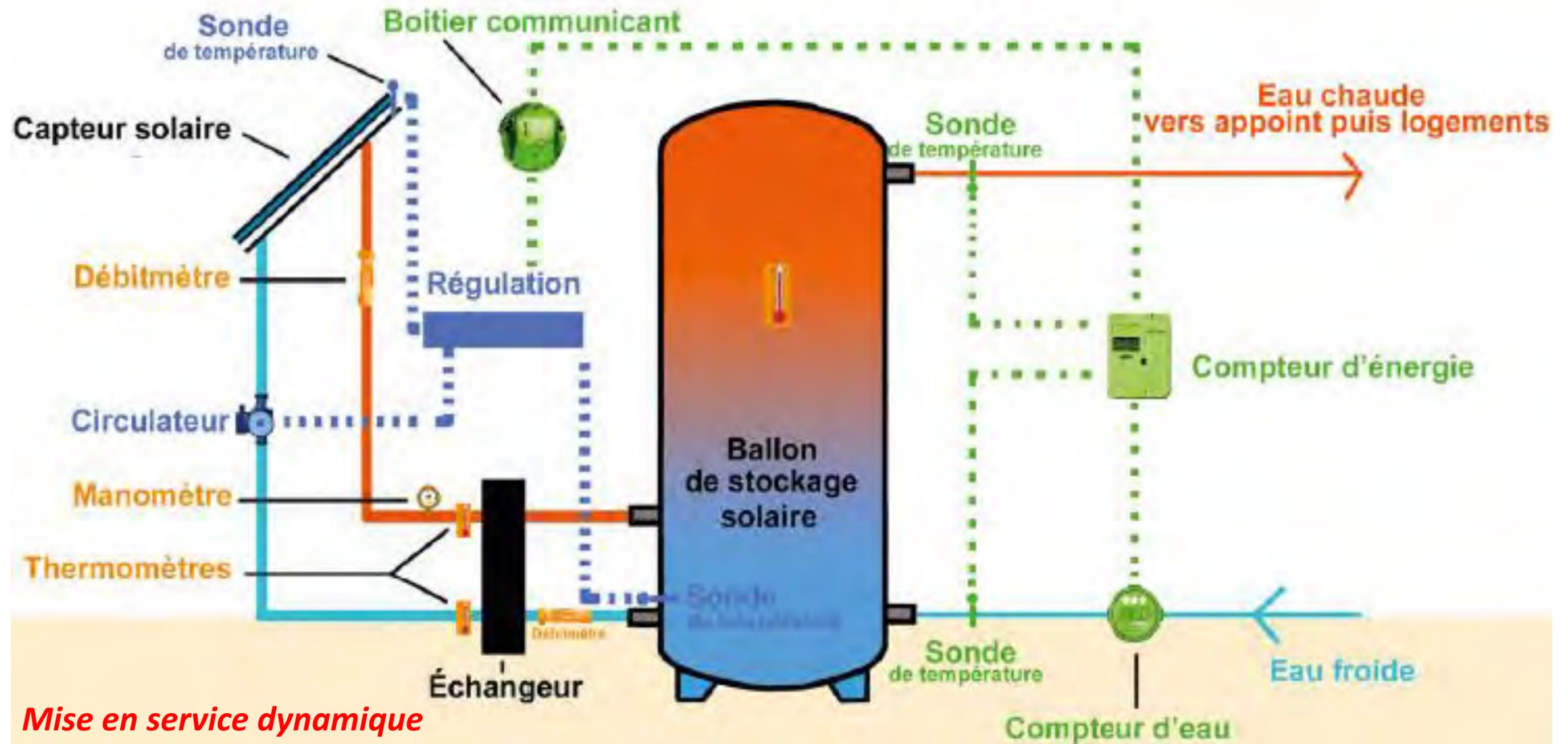
\* Les centrales géothermiques emettent en moyenne 55 g CO<sup>2</sup> par kWh

## Comptage réalisé fin 2018 (non exhaustif)



- **42 installations**
- 3 forages pour la + petite
- 141 Forages pour la + grande
- **116 mètres de profondeur moyenne**
- **4 MW de puissance totale installée**
- 2 MW pour la + importante
- 104 kW de Puissance en moyenne
- **4,96 SCOP Moyen**

# SOLAIRE THERMIQUE ET MÉTROLOGIE



# RÉUSSITE D'UN PROJET SOLAIRE THERMIQUE



## ❖ Connaître ses besoins

- ❖ Condition : besoins continus sur l'année et importants au quotidien
- ❖ Besoin d'Eau Chaude entre 60°C et 90°C
- ❖ Réaliser une étude complète des usages et des flux

## ❖ Se prémunir des risques de surchauffe

- ❖ Éviter de dépasser 85% des besoins estivaux
- ❖ Penser aux systèmes autovidangeable ou aux vitrages de protection

## ❖ Suivre son installation et comptabiliser l'énergie

- ❖ Commissionnement dynamique : contrôle dès la mise en service des gains apportés par le solaire
- ❖ Suivi de production grâce aux contrôles à distance pour prévenir les dérives (simple et efficace)

COLLECTIVITÉS FORESTIÈRES OCCITANIE

UN RÉSEAU D'ÉLUS AU SERVICE DES ÉLUS



MERCI POUR VOTRE ATTENTION !

DES QUESTIONS ?



COLLECTIVITÉS FORESTIÈRES OCCITANIE  
UN RÉSEAU D'ÉLUS AU SERVICE DES ÉLUS

3

# LES DISPOSITIFS D'AIDE RÉGIONAUX

---

par Marion FORGUE, ADEME  
et  
François OLASZ, Région  
Occitanie

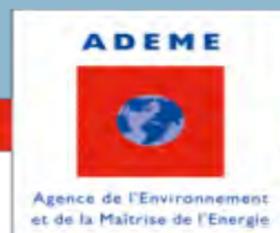


# Chaleur renouvelable et froid passif dans les bâtiments

**Dispositifs d'aides en Région Occitanie**

ADEME - Région

Jeudi 16 mai 2019 - Toulouse



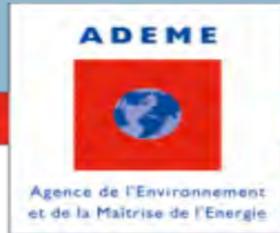
# Les actions et dispositifs de soutien aux énergies renouvelables



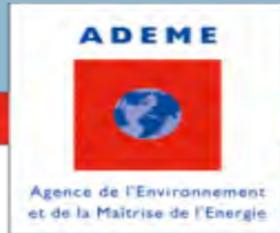


- Un partenariat ADEME/REGION
  - ➔ co-instruction technique et financière de **l'ensemble** des dossiers
  
- Equipements éligibles
  - ➔ Le solaire thermique
  - ➔ La géothermie
  - ➔ La biomasse
  - ➔ Les réseaux de chaleur et de froid
  - ➔ *La méthanisation*
  - ➔ *La récupération de chaleur fatale ( UIOM, data center, process)*
  
- Des aides financières ADEME-REGION pour :
  - ➔ Les études de faisabilité (70% max)
  - ➔ Les AMO (70% max)
  - ➔ Les investissements (voir dispositifs **d'aides** spécifiques)

# Chaleur renouvelable



- Rappel sur le caractère non systématique des aides
- Éco-conditionnalité liée à la qualification des professionnels
- Suivi des installations et reporting des productions
- Non cumul (CEE / CITE)
- Outil calcul aide potentielle : <http://www.fonds-chaleur.ademe.fr/>
- Respect des modalités techniques précisées dans les fiches descriptives Fond chaleur et les dispositifs de la Région
  - <https://www.ademe.fr/expertises/energies-renouvelables-enr-production-reseaux-stockage/passer-a-laction/produire-chaleur/fonds-chaleur-bref>
  - <https://www.laregion.fr/Les-aides-et-appels-a-projets>



- Articulation aides ADEME-REGION-FEDER
  - ➔ Principe de recherche systématique d'un cofinancement
  - ➔ Respect du maximum d'aides publiques (suivant les cas : CGCT - SA40405 - De minimis ...).
  - ➔ FEDER : fin de programmation en 2020, FEDER MP bouclé sur ENR
- On peut retenir que, avec les cofinancements possibles (Région-FEDER principalement), et notamment pour les aides forfaitaires, **le taux d'aide de 50 % est** une bonne approximation de l'aide moyenne. Pour les projets à analyse économique le taux d'aide varie de 30 à 50 %.

# Les actualités des filières



Boutonnet Laurent - Ré



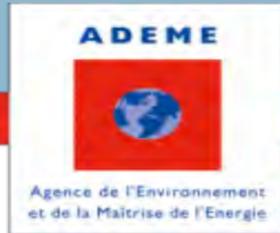


- Etudes à venir :
  - ➔ Etude régionale sur la filière granulés
  - ➔ Lancement **d'un** marché pour des audits **d'installations** de chaleur renouvelable (bois, géothermie, solaire thermique)
- Démarches de qualité
  - ➔ Qualité de **l'air**
  - ➔ Qualité du combustible : fourniture obligatoire **d'un** contrat **d'approvisionnement** avec un fournisseur engagé dans une démarche de qualité pour le paiement du solde de la subvention ADEME

EX : Qbéo, une démarche régionale de qualité combustible et service (co-construite par l'ADEME, la Région, l'Etat, l'interprofession Fibois, les missions bois énergie et les professionnels)

<https://qbeo.org/>





- **Dispositif d'aide ADEME 2019-2020 à la réhabilitation d'installations défectueuses**

- ➔ Objectif: 10 installations par an et par région,
- ➔ aidées chacune à 10k€ max



- **AAP Grandes installations > 300m<sup>2</sup>**

24 mai

- ➔ Industrie, agro-alimentaire, réseau de chaleur, établissements de santé...

- **Webinaires et autres ressources**

- ➔ Chaleur solaire collective performante et durable

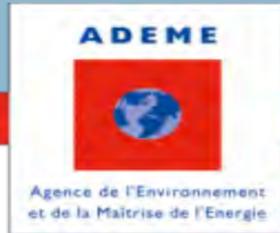
[SOCOL](#)





- **Lancement d'un Appel à Projets Régional ADEME-REGION**
- Journée régionale géothermie en novembre 2019
- Formation des relais (1<sup>er</sup> niveau et second niveau)
- Formation BRGM délocalisée pour les BET
  - Exemple de réalisation : bâtiment tertiaire à Toulouse (600 m<sup>2</sup>)
    - ➔ PAC de 22,7 kW + 5 sondes de 125m + bypass geocooling
    - ➔ Investissements de 66,5 k€, 39 k€ aides Région+ADEME





## Réseaux de Chaleur

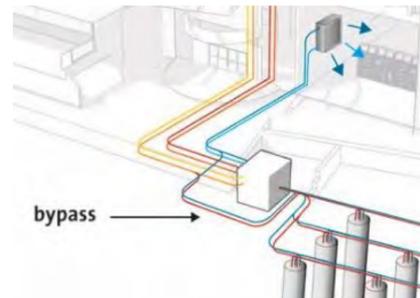
- ➔ Compétence des Syndicats **d'Énergie** appropriée progressivement et lancement **d'une** dynamique : « **l'Entente** »

[www.observatoire-des-reseaux.fr](http://www.observatoire-des-reseaux.fr) : annuaire des réseaux existants, cartes des potentiels de développement, ressources...

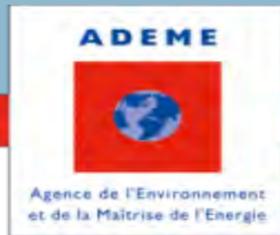
## Boucles d'eau tempérée

- ➔ Projet **d'aménagement** avec usage chaud/froid - sur géothermie
- ➔ Nouvelle fiche descriptive Fonds Chaleur « boucle **d'eau** tempérée »
- ➔ Co-instruction et analyse économique du projet systématique

- Les investissements éligibles :
  - ➔ Les systèmes à absorption en chaleur fatale
  - ➔ Géocooling (géothermie)
  - ➔ PAC en montage thermofrigopompe (géothermie)



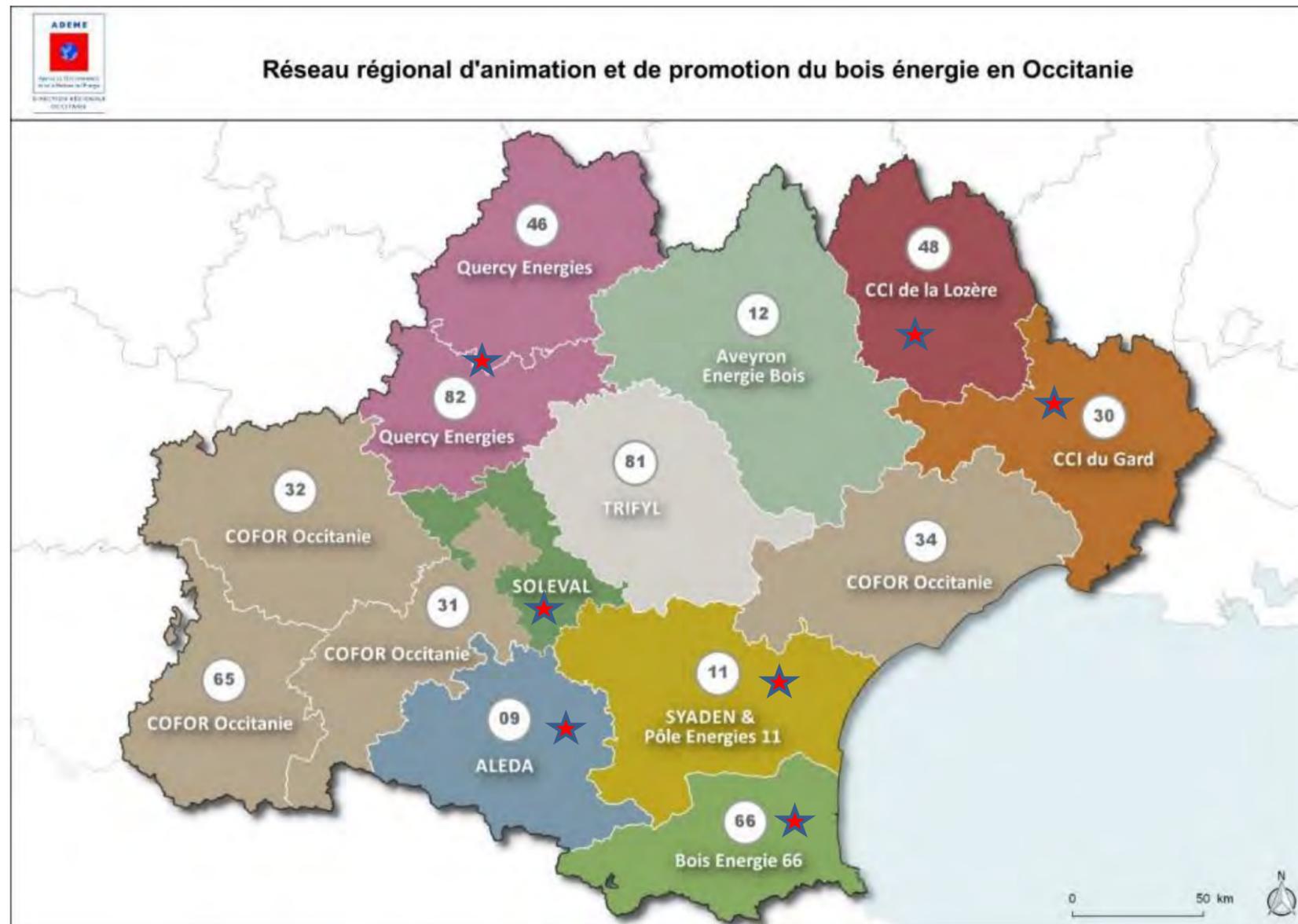
- Pour ADEME, nécessité de :
  - ➔ Répondre à un besoin de froid « nécessaire »
  - ➔ Avoir réalisé une étude énergétique préalable sur la réduction des consommations
  - ➔ Justifier du niveau de température + optimisation de la distribution



## Les relais régionaux



## ● Réseau des missions départementales d'animation bois énergie



- 10 missions
- Près de 20 animateurs
- Information / conseil
- **Analyses d'Opportunité**
- Montage projets
- Suivi installations
- Structuration filières
- *Certaines missions ★ ont élargi leur champ de compétence aux autres ENR Thermiques*

## Les contrats territoriaux de développement des EnR

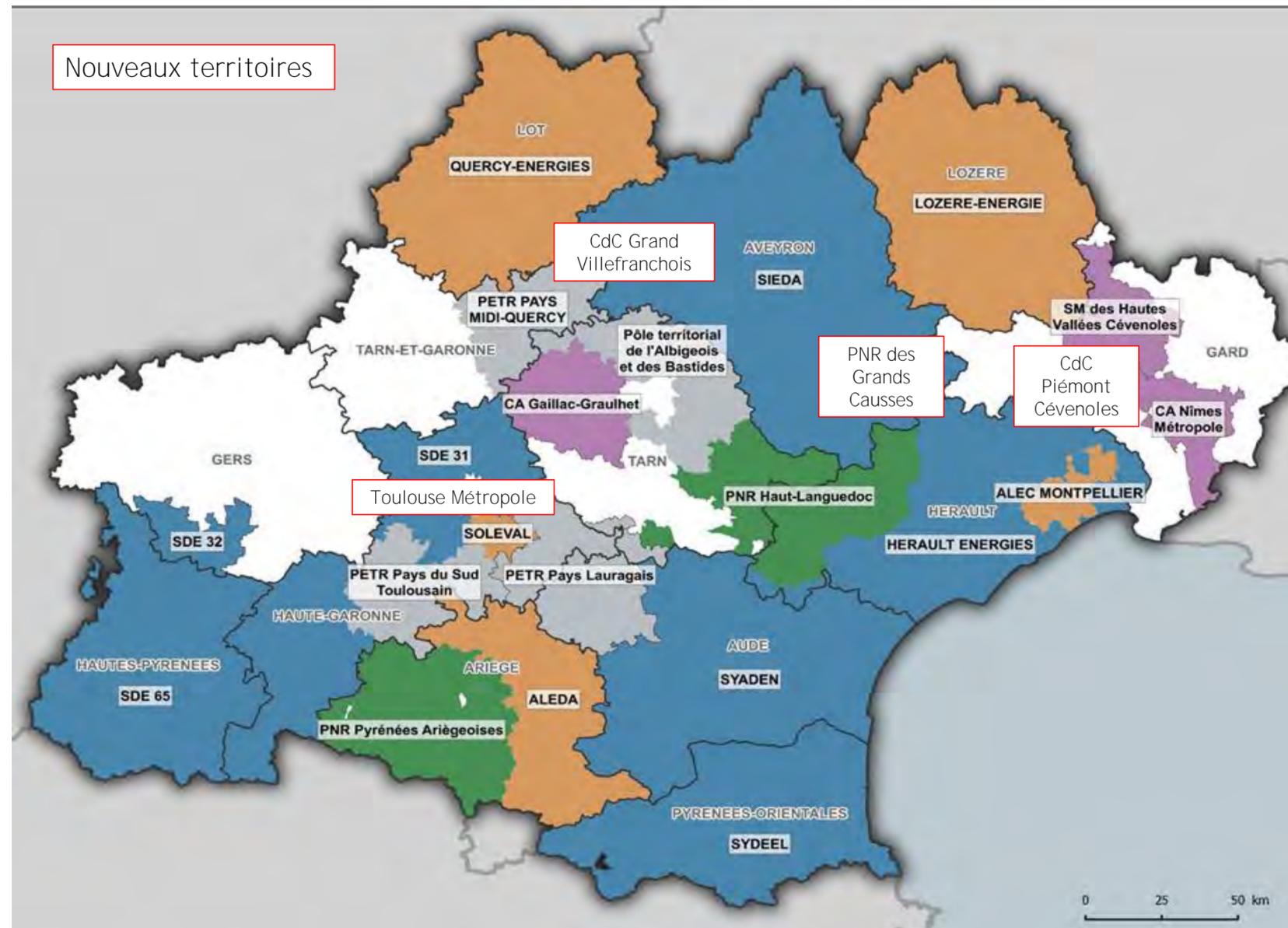


- Projets de territoire visant la réalisation d'un ensemble d'installations énergies renouvelables de qualité
- Opérateur territorial développe et met en œuvre le projet
- 6 projets en cours
- Nouvel Appel à Projets lancé en mars 2019

<https://occitanie.ademe.fr/actualites/appels-projets/contrat-de-developpement-territorial-des-energies-renouvelables-thermiques>



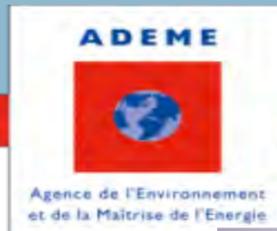
## Les conseillers en énergie partagés



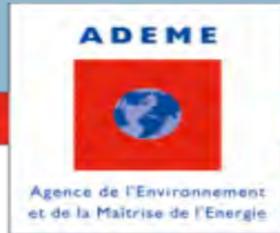
- Service mutualisé entre **communes d'un même territoire**
- Réaliser des économies **d'énergie sur le patrimoine public**
- Réseau de conseillers animé à l'échelle de la Région

# Contacts EnR

(hors industrie, chaleur fatale et méthanisation)



Dpt	Référent ADEME départemental	Référent Région départemental	Mission Bois <i>Energies</i> élargie aux autres EnR ★	Contact Contrat territorial développement ENR
09	<a href="#">Emmanuel David</a>	<a href="#">François Olasz</a>	★ <a href="#">ALEDA (Didier Bordeneuve)</a>	<a href="#">SDE 09 (Philippe Bonrepaux)</a>
11	<a href="#">Gaëtan Daujean</a>	<a href="#">Joël Nayet</a>	★ <a href="#">SYADEN (Yann Sicard)</a>	<a href="#">SYADEN (Tony Pires)</a>
12	<a href="#">Jean-François Niveleau</a>	<a href="#">Wilfried Hachet</a>	<a href="#">Aveyron Energie Bois (Stéphanie Cazor)</a>	<a href="#">SIEDA (Guillaume Chambert)</a>
30	<a href="#">Jean-François Niveleau</a>	<a href="#">Wilfried Hachet</a>	★ <a href="#">CCI 30 (Antoine Moreno)</a>	
31	<a href="#">Marion Forgue</a>	<a href="#">François Olasz</a>	<a href="#">COFOR (Florence Sablayrolles)</a> <a href="#">SOLEVAL (Eric Maynadié)</a>	<a href="#">PETR Pays Sud Toulousain (Guy Escaich) – Infra</a>
32	<a href="#">Emmanuel David</a>	<a href="#">François Olasz</a>	<a href="#">COFOR (Maelle Bidault)</a>	
34	<a href="#">Jean-François Niveleau</a>	<a href="#">Wilfried Hachet</a>	<a href="#">Mission Bois Energie 34 (Hélène Jimenez)</a>	<a href="#">Hérault Energies (Simon Pélissier)</a>
46	<a href="#">Gaëtan Daujean</a>	<a href="#">François Olasz</a>	★ <a href="#">Quercy Energies (Benjamin Beretti)</a>	
48	<a href="#">Jean-François Niveleau</a>	<a href="#">Wilfried Hachet</a>	★ <a href="#">CCI Lozère (Christelle Bout)</a>	
65	<a href="#">Marion Forgue</a>	<a href="#">François Olasz</a>	<a href="#">COFOR (Sven Bétoin)</a>	
66	<a href="#">Samuel Puygrenier</a>	<a href="#">Joël Nayet</a>	★ <a href="#">Bois Energie 66 (Eric Casenove)</a>	
81	<a href="#">Marion Forgue</a>	<a href="#">François Olasz</a>	<a href="#">TRIFYL (Lise Delrieu)</a>	<a href="#">PETR Hautes Terres d'Oc (Guillaume Courty) - Infra</a>
82	<a href="#">Gaëtan Daujean</a>	<a href="#">François Olasz</a>	★ <a href="#">Quercy Energies (Jean-Michel FERRY)</a>	



## Modalités

- ➔ L'éco-conditionnalité **s'applique** à compter de la date de demande d'aide
- ➔ Le bureau **d'études** choisi doit détenir un certificat de qualification (probatoire ou non) en cours de validité au moment de **l'instruction** du dossier spécifique au domaine **d'étude**



## Aides à la décision

- ➔ Audit énergétique bâtiment, commissionnement
- ➔ Etudes de faisabilité EnR (solaire thermique, biomasse, géothermie)



## Aides à l'investissement

- ➔ Ingénierie solaire thermique, biomasse, géothermie

**Au moins un acteur RGE** : soit le BE qui réalise l'ingénierie de conception, soit le BE qui réalise l'ingénierie de réalisation, soit les deux.

**Cas de la géothermie sur nappe ou sonde** : au moins 1 des acteurs engagés dans le projet (ingénierie de conception, de réalisation ...) doit être qualifié ou en cours de qualification

# Quelques rappels sur les demandes d'aides financières



- Les aides de **l'ADEME** et de la REGION ne sont pas systématiques : accompagnement de projets performants (sur les plans énergétique, économique et environnemental)
- Etude de faisabilité, AMO : respect des cahiers des charges nationaux/régionaux
- Investissements : Etude de faisabilité préalable (validation dimensionnement, critères **d'éligibilité**, plans, etc., )
- Les demandes **d'aide** doivent être préalables à la commande de **l'étude** ou des travaux
- Les demandes **d'aide** spécifiques doivent respectivement être adressées à **l'ADEME** et à la REGION
  - ➔ <https://occitanie.ademe.fr/lademe-en-region/demander-une-aide-lademe>
  - ➔ <https://www.laregion.fr/Les-aides-et-appels-a-projets>



## AAP nationaux



### ENR

- ➔ AAP Grandes installations solaire thermique (24/05/2019)
- ➔ AAP BCIAT - Biomasse Energie et Entreprises (23/05/2019)
- ➔ AAP Investissements d'Avenir - Energies Renouvelables (19/09/2019)



### BATIMENT

- ➔ **AAP Investissements d'avenir** - Bâtiments et îlots à haute performance environnementale
- ➔ AMI Quartiers à énergie positive et à faible impact carbone





## AAP régionaux



### ENR

- ➔ AAP Contrats territoriaux de développement des EnR
- ➔ AAP Contrats patrimoniaux de développement des EnR (à venir)
- ➔ AAP Géothermie (à venir)
- ➔ AAP Installations photovoltaïques en auto-consommation
- ➔ AAP « Micro hydroélectricité exemplaire » (à venir)
- ➔ AAP Energies renouvelables coopératives et citoyennes

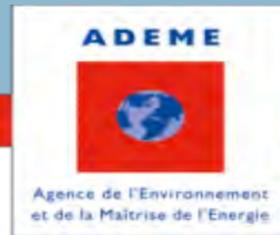


### BATIMENT

- ➔ Bâtiments Nowatt
- ➔ Conseil en Energie Partagé



# Les observatoires et centres de ressources



- Observatoire E+C-  
➔ <https://observatoire.batiment-energiecarbone.fr>



## En Occitanie,

- Observatoire Régional Energie Occitanie (OREO)  
➔ <https://www.arec-occitanie.fr/observatoire-energie.html>

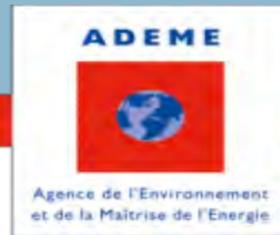


- Observatoire bois-énergie  
➔ <http://www.boisenergie-occitanie.org>



- ENVIROBAT Occitanie  
➔ <http://www.envirobat-oc.fr/>





## Guides techniques :

[Production de chaleur biomasse : qualité des approvisionnements](#)

[Guide de création d'un réseau de chaleur](#)

[Pompes à chaleur géothermiques à partir de forage sur aquifère](#)

[Pompes à chaleur géothermiques sur champs de sondes \(Les\).](#)

## Brochures :

[Collectivités, entreprises : passez aux énergies renouvelables et de récupération](#)

[Production de chaleur en entreprises. Et si vous passiez à la biomasse ?](#)

[6 bonnes raisons de choisir la géothermie pour les collectivités](#)

## Retours d'expériences EAS :

[Production de chaleur biomasse : 60 exemples d'installation biomasse en collectivités](#)

[Production de chaleur biomasse : 54 exemples d'installation biomasse en entreprises](#)

[Production d'eau chaude sanitaire à partir d'énergie solaire dans les logements collectifs](#)

[Production d'eau chaude sanitaire à partir d'énergie solaire dans les étbs de santé](#)

[Chauffer et rafraîchir avec une énergie renouvelable : Géothermie très basse énergie](#)



4

# REX & BILAN DE PERFORMANCE DE L'INSTALLATION GÉOTHERMIQUE DE LA CRÈCHE DE CAZÈRES

---

par Bruno LAZARD, Bio-  
Energies Diffusion



# Retour d'expérience de chaufferies géothermiques sur sondes sèches en Midi-Pyrénées

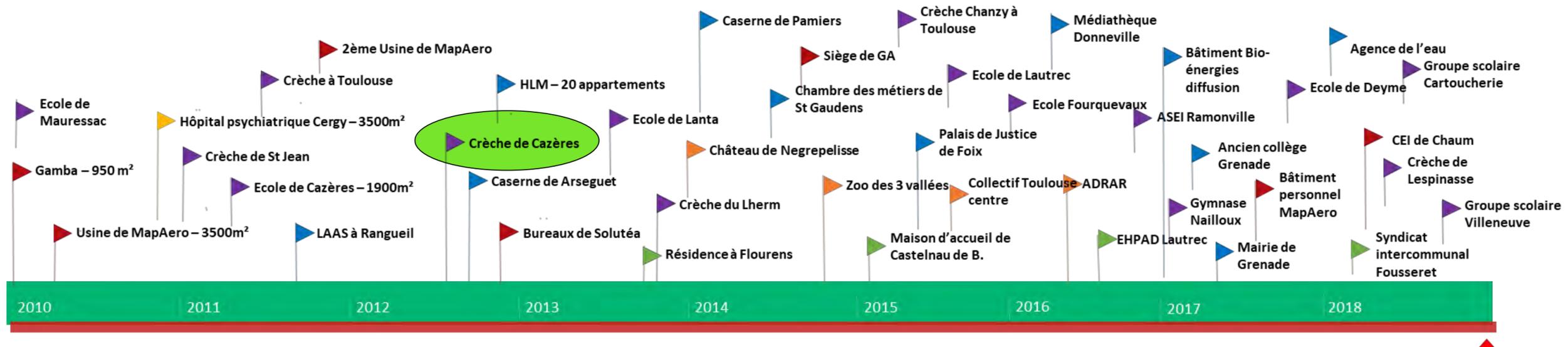
Présentation de la crèche de Cazères

# Présentation Bio-énergies

- La société « Bio-énergies diffusion », spécialisée dans la conception et l'installation de chaufferies géothermiques de haute performance sur sondes sèches depuis 14 ans, a aussi la capacité:
  - D'accompagner les dossiers de demande de subventions Ademe,
  - De réaliser des tests de réponse thermique,
  - D'effectuer le suivi des performances des installations et leur maintenance
  - De faire de la vente d'énergie géothermique aux collectivités (sans investissement du client) – offre EASYGEO

# Références Bio-énergies diffusion en géothermie

Usines, bureaux, écoles, hôpitaux, bibliothèques, maison de retraites, gymnases



## Entreprises et collectivités

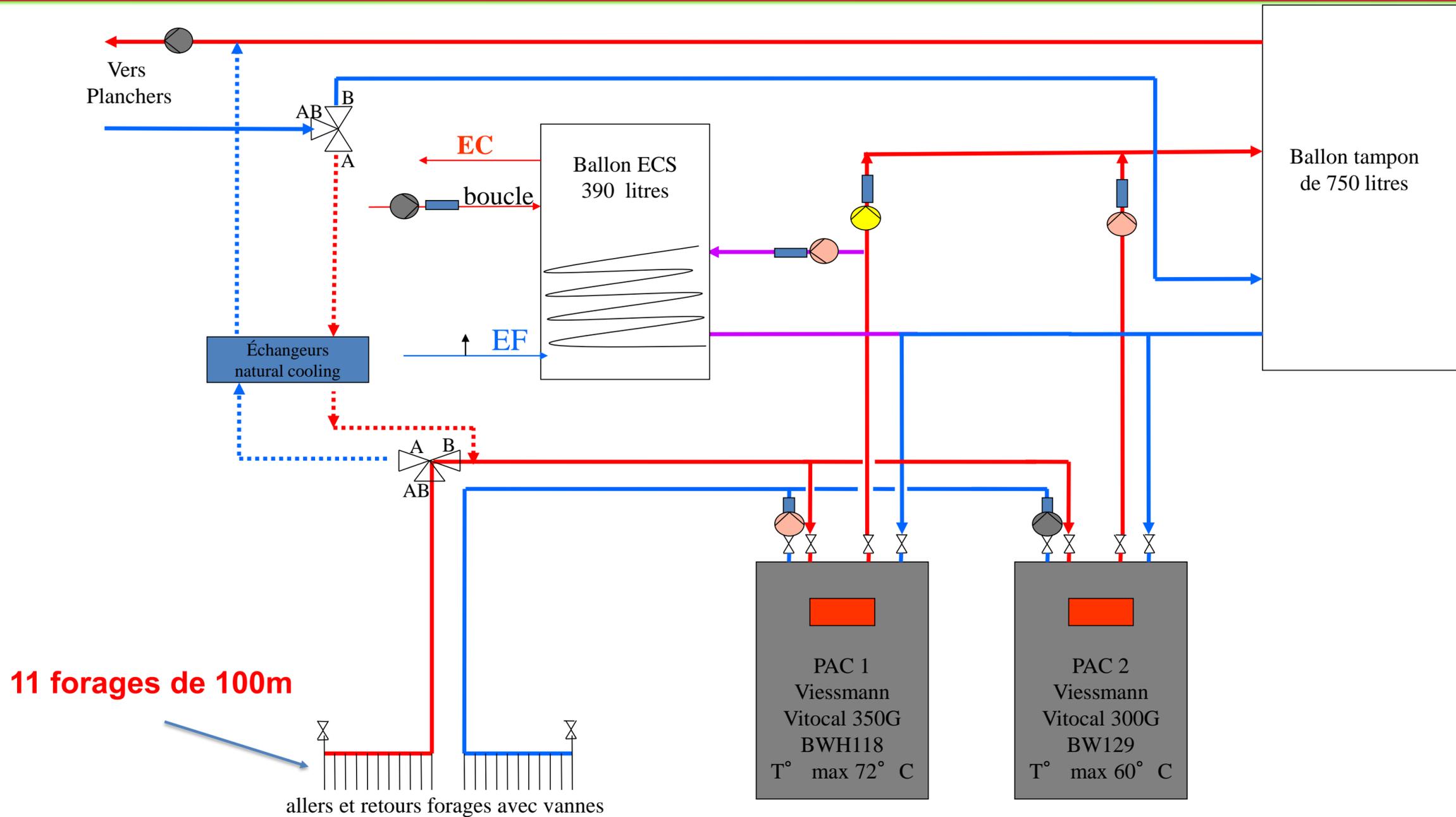
Plus de 80 références tertiaires et industrie

## Les particuliers

Plus de 250 installations de géothermie pour les particuliers: rénovation et neuf

# Schéma de principe (1 250m<sup>2</sup>)

(épuré des vannes, purgeurs, vidanges, flexcons...)

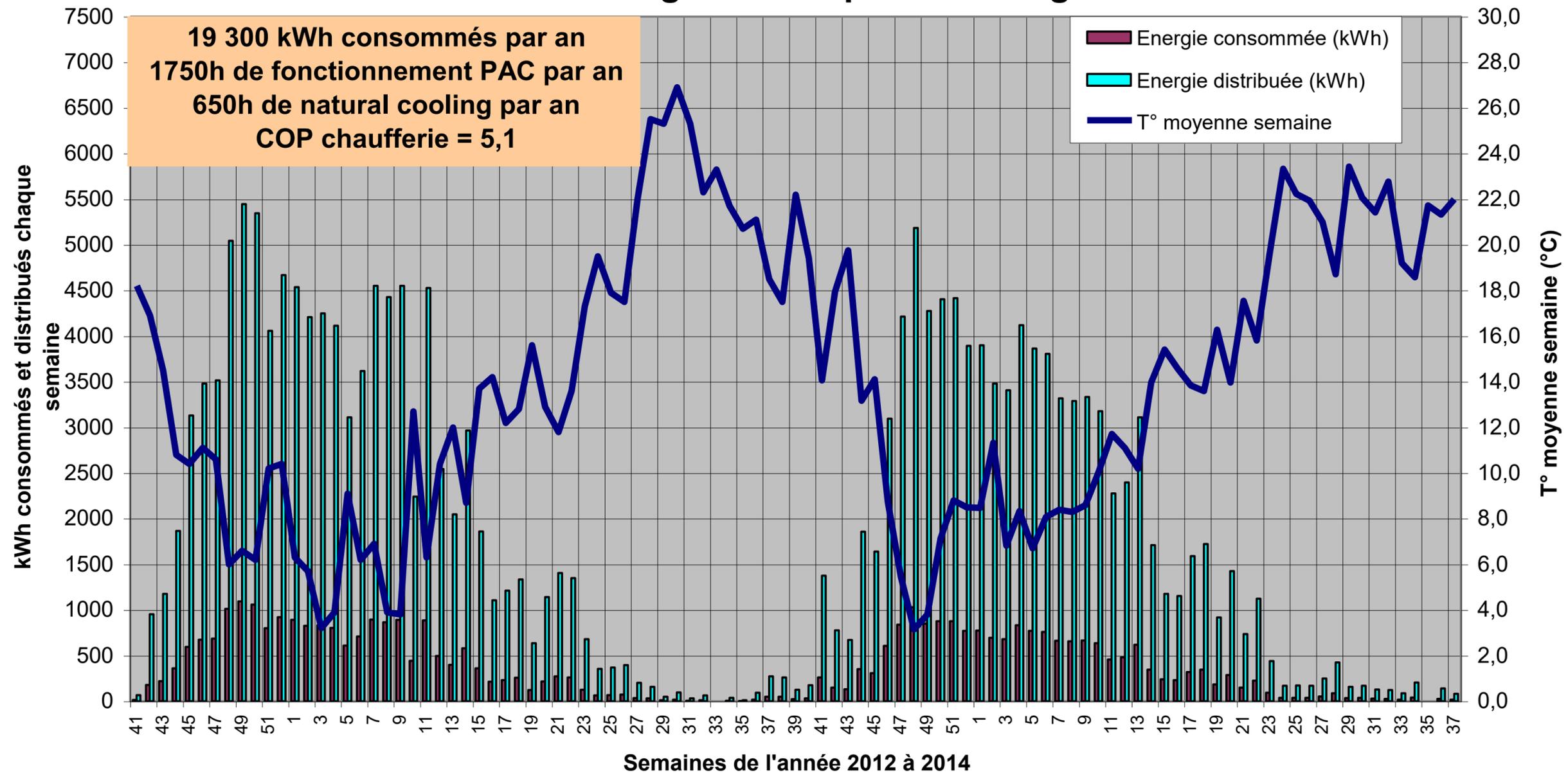


\* Possibilité de faire de l'ECS en simultané:

- avec le rafraîchissement en été
- avec les 3/5 de la puissance chauffage en hiver

# Bilan de performance 2012/2014

## Crèche de Cazères - 1250 m<sup>2</sup> chauffés - 11 forages de 100m Bilan chaufferie géothermique: Chauffage et ECS



# Synthèse de la crèche de Cazères

- Le bâtiment a une performance « chauffage+ECS+froid » de 15 kWh/an/m<sup>2</sup>, ce qui est moyen dans notre parc de références mais bien meilleur que la plupart des installations.
  - ✓ Forme du bâtiment avec beaucoup de parois déperditives
- Le COP chaufferie (auxiliaires inclus) est de 5.1, ce qui est excellent.
- Anomalies rencontrées depuis la mise en service du 24 octobre 2012:
  - ✓ Panne du contrôleur de phase sur l'une des PAC pris en garantie

# Quelques éléments financiers

## Bâtiment de 1250m<sup>2</sup> avec chauffage/ECS et rafraîchissement

- Coût de l'installation (forages + chaufferie): 63 323 €
  - Forages: 58 400 € HT pour 1100m de forages + liaisons chaufferie (société PROFORAGE)
  - Chaufferie: 59 800 € HT (société BIO-ENERGIES)
  - Aide Ademe: - 54 877 € HT
  
- Coût de fonctionnement: 3 000€/an
  - Energies (19300 kWh): 2 000€/an
  - Maintenance: 1 000€HT/an
  
- Remarque: il était initialement prévu une ECS solaire et il s'est avéré moins cher et plus performant de réaliser l'eau chaude avec la géothermie.

# Résumé des recommandations issues du retour d'expérience

- Un bâtiment performant est en premier lieu lié à la qualité de l'enveloppe et surtout ses entrées d'air (ventilation)
  - ✓ Les chantiers consommant les plus en chauffage sont liés à des CTA/ventilation simple flux ou à des fuites d'air importantes
  
- La température d'eau vers les émetteurs influence le COP et la consommation (3% par deg)
  - ✓ Privilégier les émetteurs très basse température (plancher, dalle active, plafond)
  - ✓ Toujours travailler avec une loi d'eau – pas de température constante
  - ✓ Eviter les abaissement nocturnes très pénalisants sur le COP (40 % de pertes de COP)
  - ✓ S'assurer d'un débit élevé de distribution (viser un DT max de 6 K en hiver)
  
- Les consommations des auxiliaires (pompes...) sont significatives
  - ✓ Privilégier les PAC à faible pertes de charge dans les échangeurs
  - ✓ Optimiser les pertes de charge des réseau et le réglage des circulateurs
  
- Pour l'été: privilégier les émetteurs « GEO cooling »
  - ✓ Le geo cooling, en général suffisant, évite le fonctionnement du compresseur en été

# Conclusions

## En résumé:

- la géothermie sur sonde est toujours performante lorsque elle est bien installée avec du bon matériel et une bonne régulation
- Elle permet d'assurer 100% du chauffage, de l'ECS et du rafraichissement avec un seul système et est donc très économique
- La géothermie est très aidée par l'Ademe et la région et donc plus compétitive que la plupart des autres solutions
- tous les détails sont importants pour passer de plus de 40kWh/an/m<sup>2</sup> sur une installation géothermique de mauvaise qualité (architecture, matériel, pose, régulation) à moins de 10kWh/an/m<sup>2</sup>
  - Notre record est de 6 kWh/an/m<sup>2</sup> sur un bâtiment de 4800m<sup>2</sup>
  - Notre moyenne est de 12 kWh/an/m<sup>2</sup> sur les bâtiments de plus de 500m<sup>2</sup>

5

# RÉSEAU DE CHALEUR BASÉ SUR UNE CHAUFFERIE BOIS GRANULÉ & SOLAIRE THERMIQUE AVEC APPOINT PROPANE À L'ASEI DE CALMONT

---

par Geoffrey DAPOIGNY,  
Eco<sup>2</sup>Wattconseil et Matthieu  
EYQUEM



# CHAUFFERIE BIOMASSE / GAZ + ECS SOLAIRE

ASEI Les Cazalières

CALMONT

# SOMMAIRE

- PRESENTATION SOCIETE OTEIS
- PRESENTATION PROJET
- BESOINS INITIAUX
- ETUDE DE FAISABILITE
- APS / APD
- SCHEMA DE PRINCIPE
- COURBE DE MONOTONE DE CHAUFFE
- DEROULEMENT DU CHANTIER
- RETOUR D'EXPERIENCE

# Cycle de vie d'un projet



# Savoir-faire selon l'étape de votre projet



## FAISABILITE

Programmation technique et fonctionnelle, Etude de faisabilité et audit technique, Audit de contrat, Montage d'opération, Contrat global (CREM, BEA, CPE...), Gestion de projet, Relevé de réseaux, Schéma directeur Eau, Planification urbaine, AMO BIM.



## CONCEPTION

Génie structurel, Génie des enveloppes et façades technique, Evaluation technique et réglementaire, Génie thermique - fluides, Génie électrique, Intelligence du Bâtiment, BIM Management, Économie de la construction, Ingénierie environnementale, Optimisation énergétique, Aménagement urbain, Hydraulique urbaine et fluviale, Analyse du coût global.



## CONSTRUCTION

Maitrise d'œuvre d'exécution, OPC, Etude de synthèse, Contrôle chantier Scanner 3D, Réception des ouvrages exécutés, Immersion en réalité virtuelle, Etude d'exécution.



## EXPLOITATION - MAINTENANCE

Audit technique et organisationnel, Diagnostic énergétique et environnemental, Due diligence technique et contractuelle, AMO gestion technique, AMO Facility Management (FM), Assistance à l'exploitation et à la maintenance, Audit et rédaction de contrats de maintenance et services, Gestion énergétique, GMAO, Relevés 3D de locaux techniques.



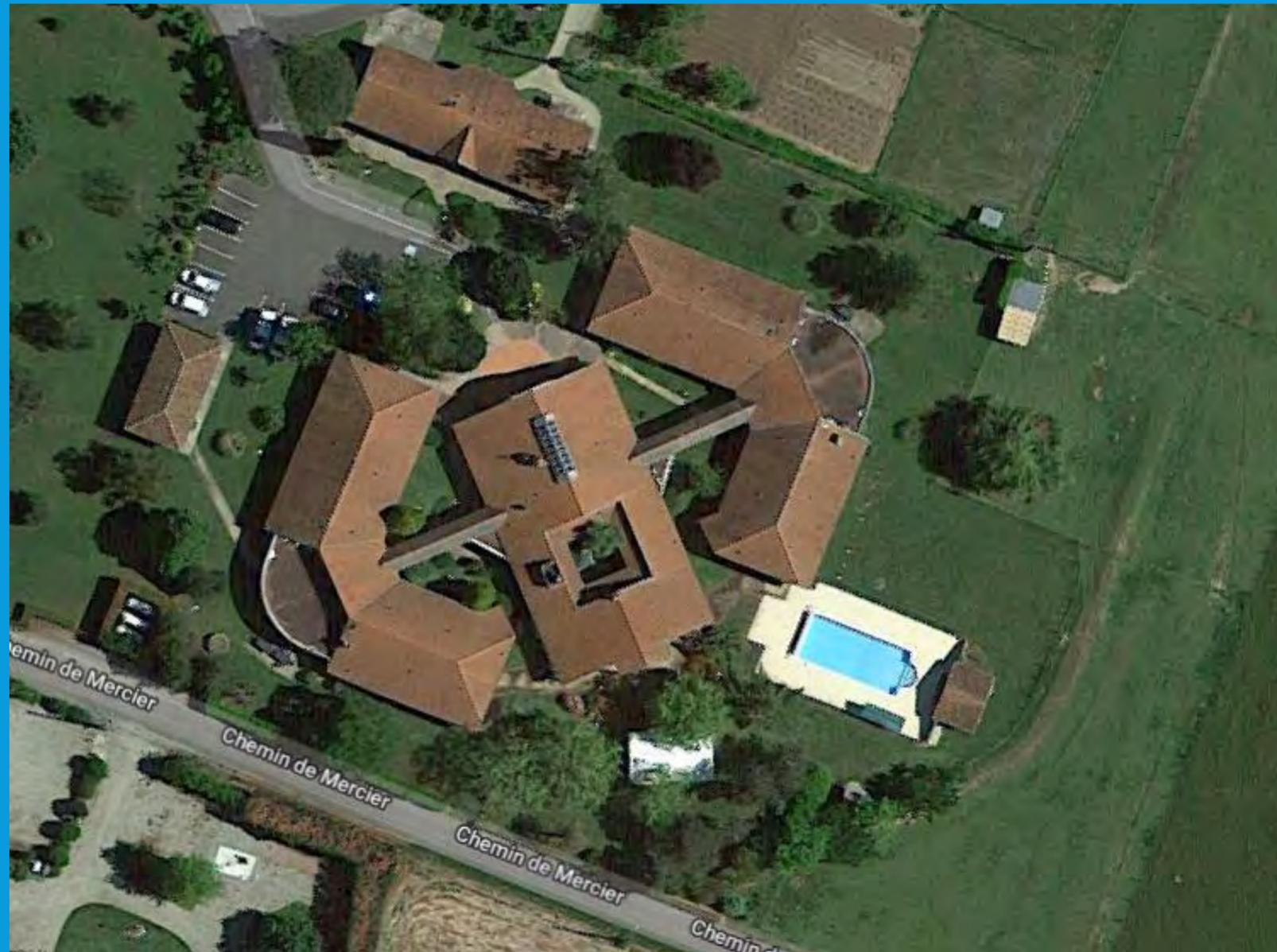
## RENOVATION / DECONSTRUCTION

Etude de faisabilité, Scénario technique de rénovation, Audit technique des enveloppes et équipements, Planification de projet en site occupé, BIM 4D, Contrat de Performance Energétique.

# PRÉSENTATION DU PROJET

- ASEI Les Cazalières à Calmont (Haute-Garonne)
- 2000 m<sup>2</sup> répartis sur 3 bâtiments principaux
- 42 résidents
- Occupation permanente
- Chauffage : 2 chaudières gaz propane de 80 kW et 1 de 110 kW
- Eau chaude sanitaire : 2 chauffe eau de 340 litres fonctionnants au gaz

# PRÉSENTATION DU PROJET



# BESOINS INITIAUX

- Installation vieillissante (chaudières installées en 1991)
- Consommation de gaz propane importante
- Volonté du maître d'ouvrage d'avoir recours aux énergies renouvelables

# ETUDE DE FAISABILITÉ

		<b>solution de référence</b>	<b>Scénario 1</b>	<b>Scénario 1bis</b>	<b>Scénario 2</b>	<b>Scénario 3</b>
<b>Investissement chaufferie + génie civil+ECS</b>	k€HT	100	152	152	107	301
<b>Investissement réseau</b>	k€HT	30	40	40	40	40
<b>Divers/frais spécifiques</b>	k€HT	/	25	25	22	37
<b>Investissement total</b>	<b>k€HT</b>	<b>130</b>	<b>218</b>	<b>218</b>	<b>169</b>	<b>379</b>
<b>taux de subvention</b>		/	30%	50%	30%	30%
<b>Montant des subventions</b>	k€HT	/	58	96	44	102
<b>Montant à financer</b>	k€HT	130	160	122	125	276

# ETUDE DE FAISABILITÉ

		solution de référence	Scénario 1	Scénario 1bis	Scénario 2	Scénario 3
Prix du bois	€HT/M Wh	/	35	35	55	35
Prix combustible de référence	€HT/M Wh	90	90	90	90	90
P1 : combustible	k€HT/a n	19	10	10	12	7
P2 : exploitation	k€HT/a n	2	6	6	3	10
P3 : provisions	k€HT/a n	1	2	2	1	3
Coût total	k€HT/a n	33	29	26	26	40
Coût total	k€TTC/an	39	33	29	29	45
Economie annuelle facture énergie P1	k€TTC/an	/	12,2	12,2	6,0	11,1
Economie annuelle facture énergie P1,P2	k€TTC/an	/	7,6	7,6	5,3	4,0
TRB sans subvention	ans	/	15,5	15,5	13,1	62,9
TRB avec Subvention	ans	/	7,9	2,8	4,7	37,0

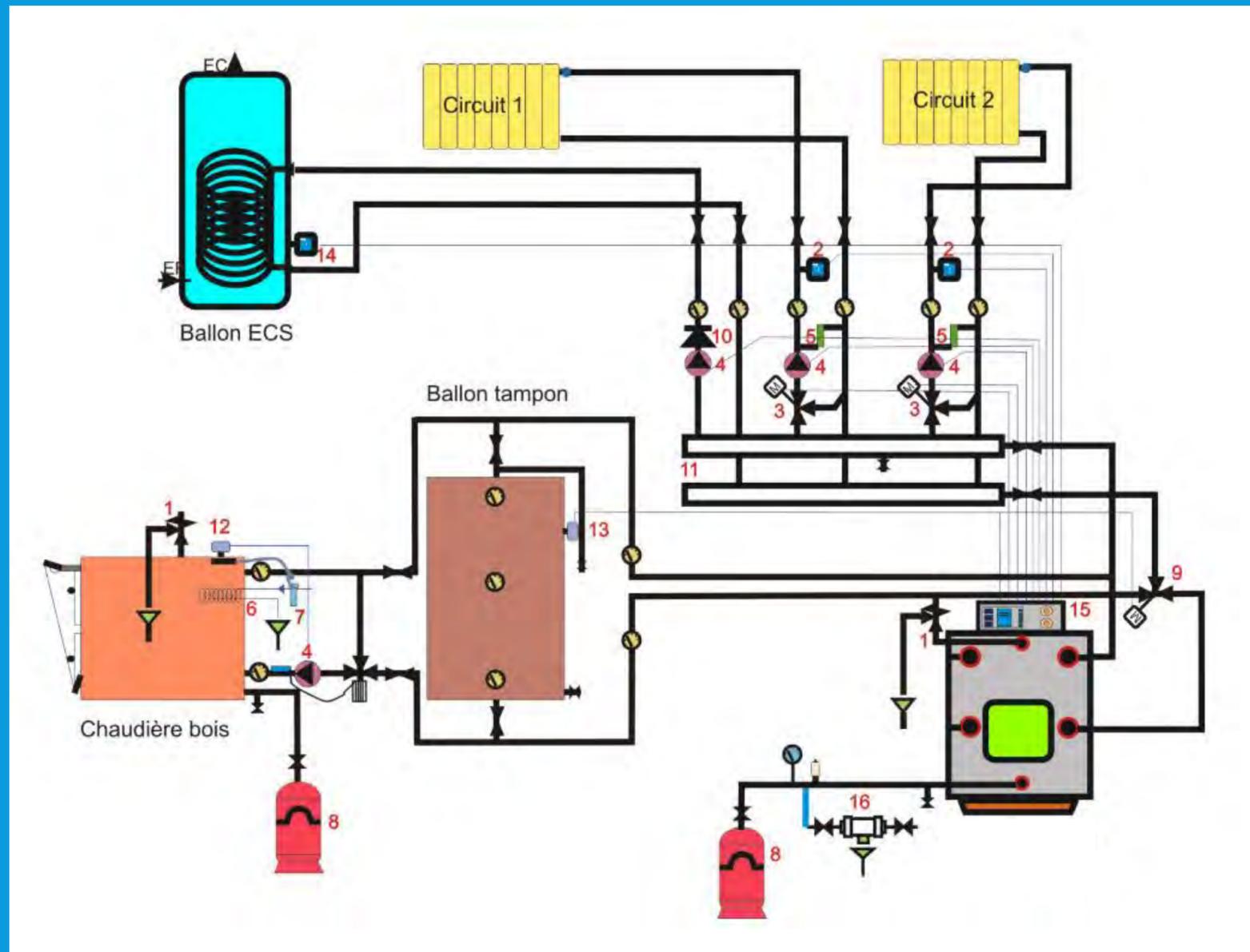
# AVANT PROJET SOMMAIRE

- Connaissance du site
- Validation des besoins avec le maître d'ouvrage
- Analyse des factures, consommations
- Vérification de la puissance
- Estimation des travaux

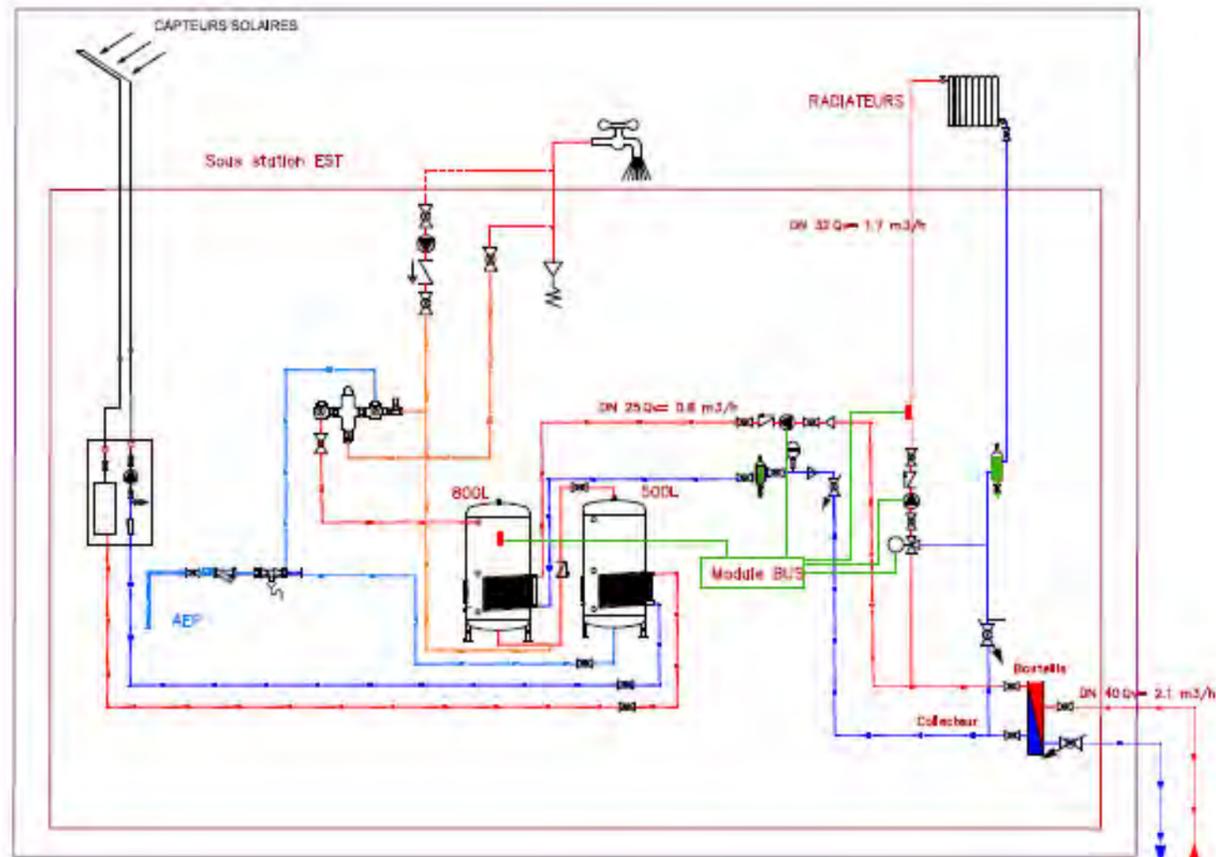
# AVANT PROJET DÉFINITIF

- Validation avec le maître d'ouvrage des hypothèses de l'APS
- Analyse des consommations d'ECS : anormalement élevées
- Proposition de production d'eau chaude par capteurs solaires thermiques
- Réalisation des schémas de principe

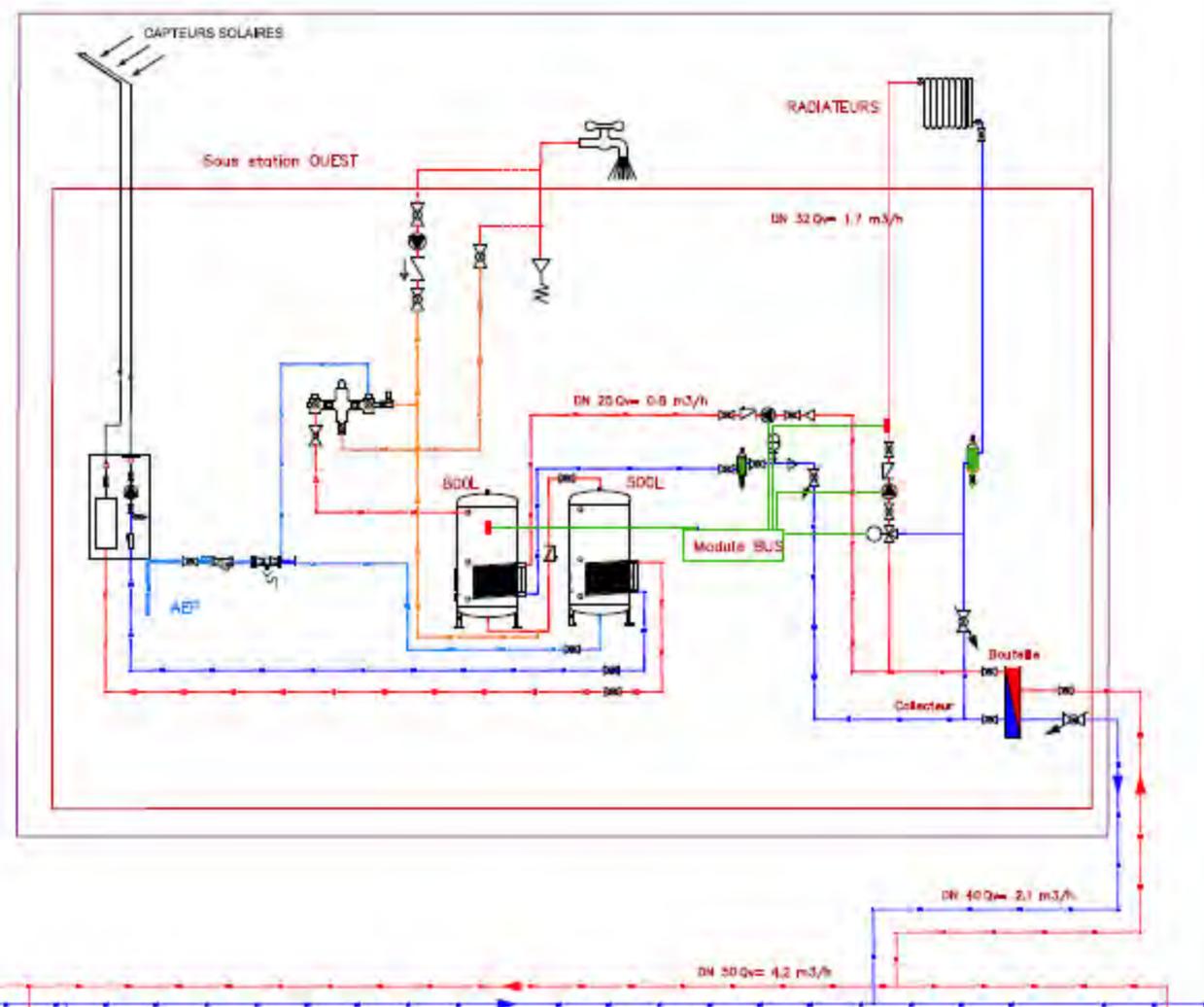
# SCHÉMA DE PRINCIPE



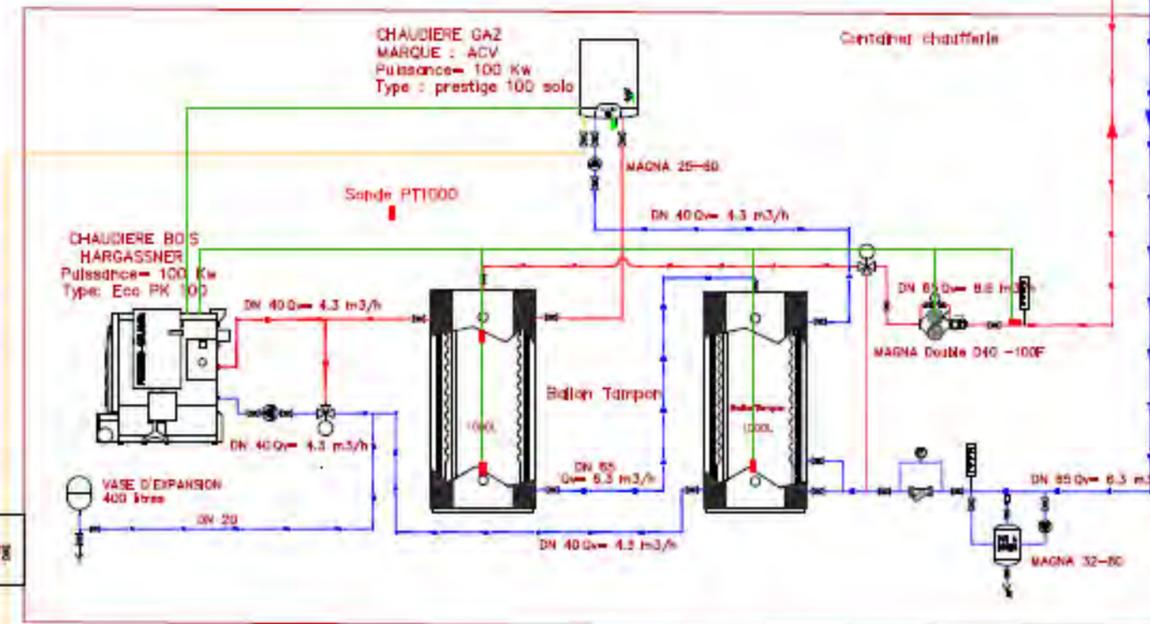
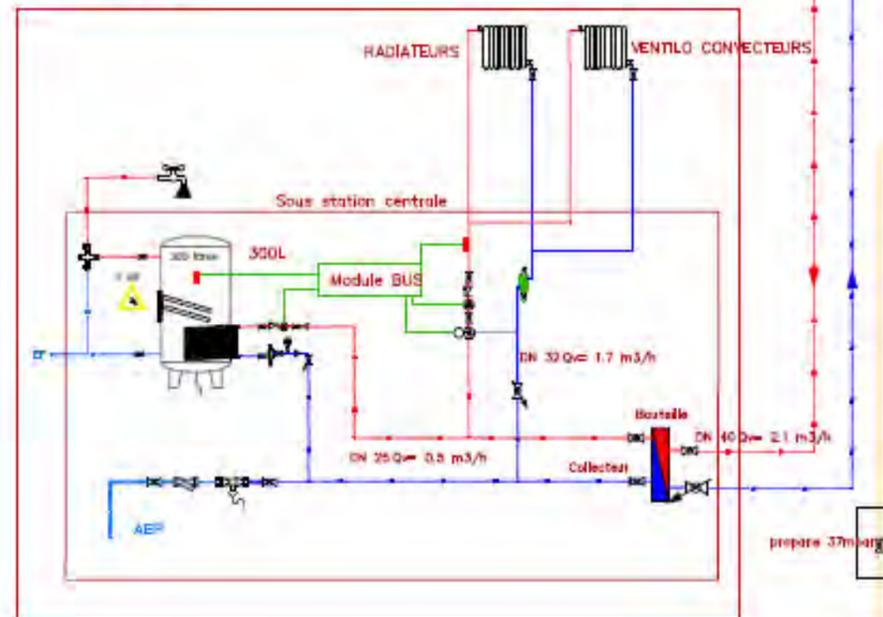
Batiment aile EST



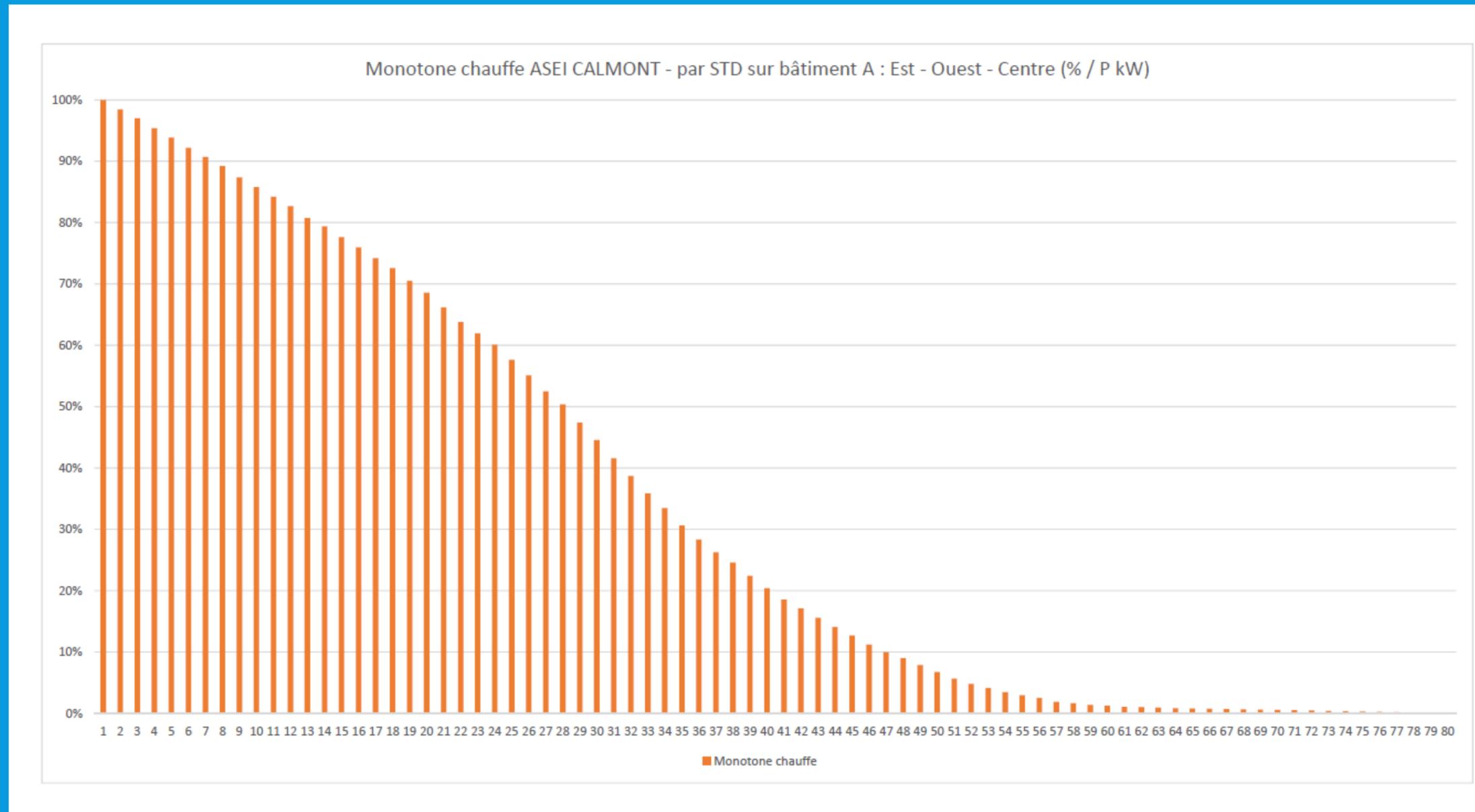
Batiment aile ouest



Bâtiment central



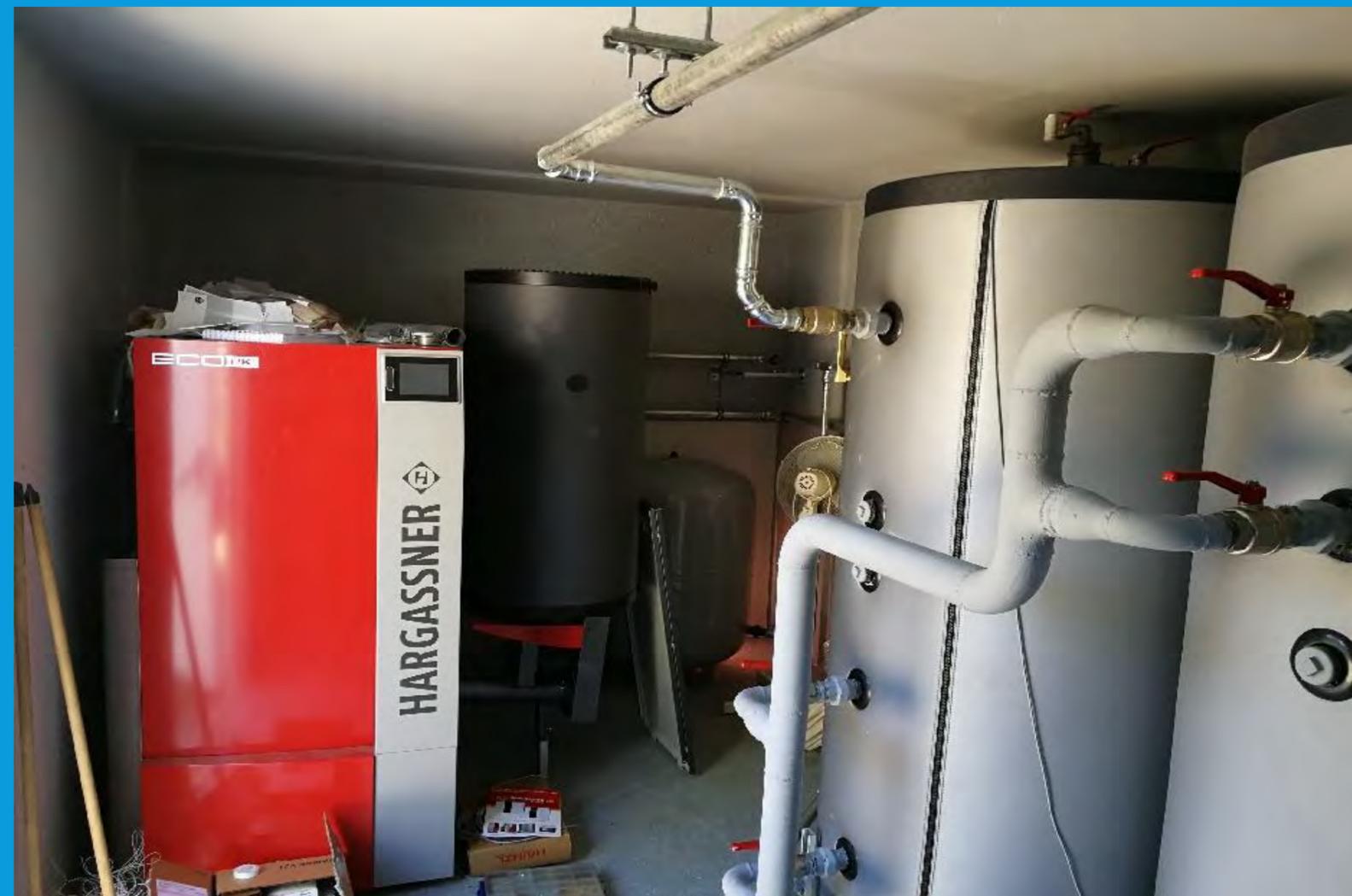
# COURBE DE MONOTONE DE CHAUFFE



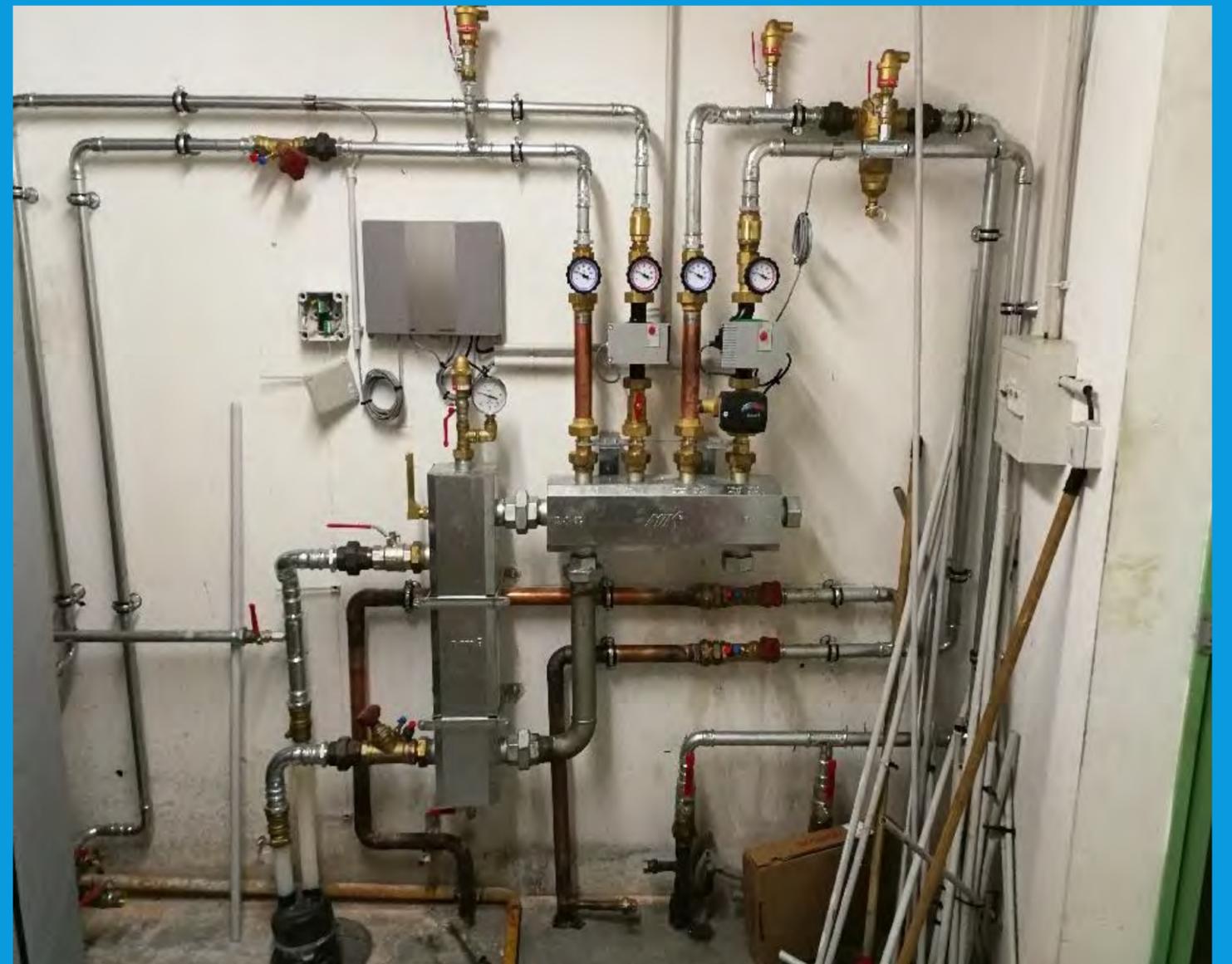
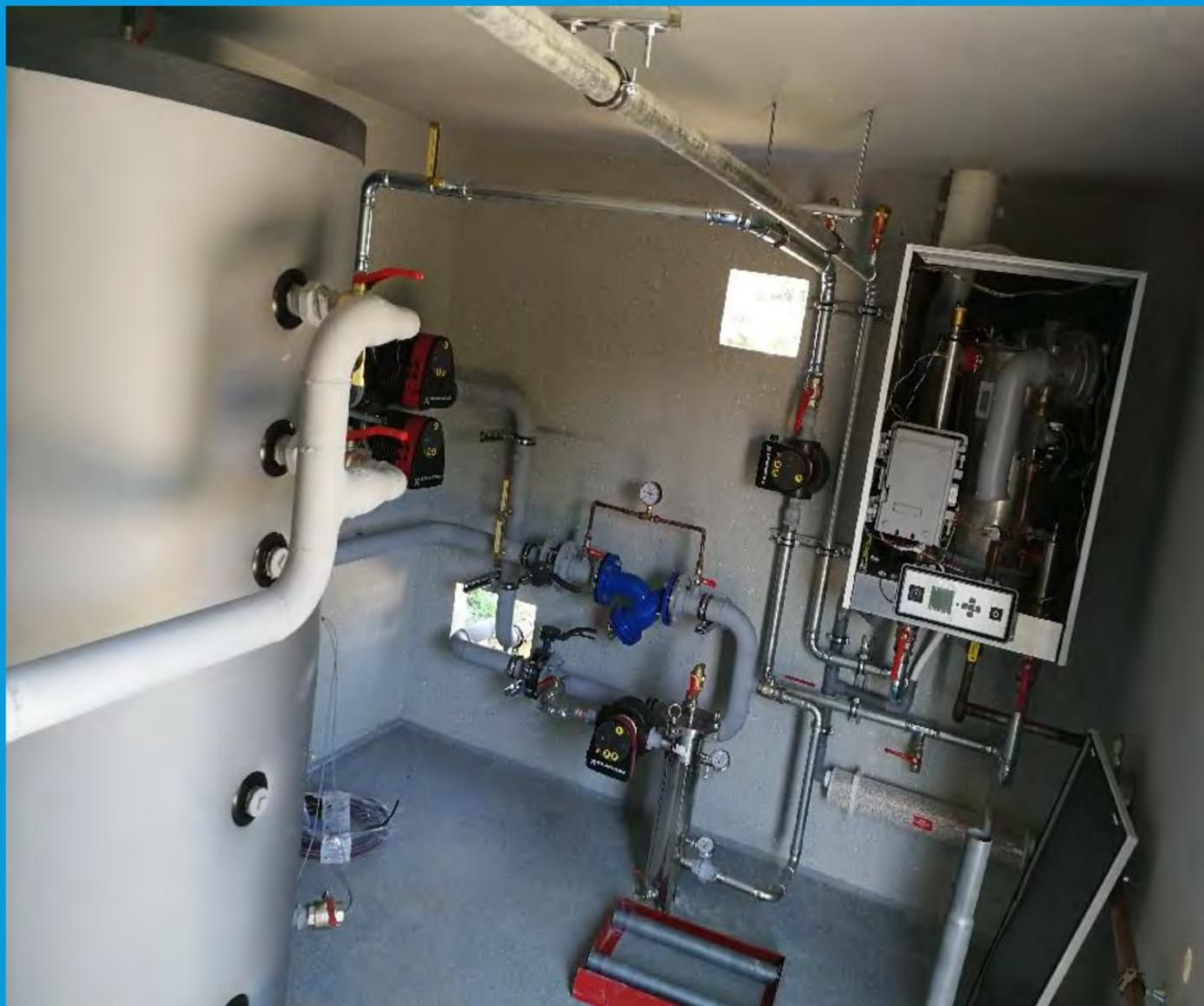
# DEROULEMENT DU CHANTIER

- Pose des containers
- Equipement de la chaufferie
- Equipement des sous-stations
- Réseaux de distribution en enterré
- Installation solaire
- Régulation

# PHOTOS DU CHANTIER



# PHOTOS DU CHANTIER



# RETOUR D'EXPÉRIENCE

- OBTENTION DES SUBVENTIONS
- QUALIFICATIONS DES ENTREPRISES : RGE
- PROBLEMATIQUE MAINTENANCE CHAUFFERIE BOIS

# BILAN FINANCIER

Surcoût solution bois	86 500 €
Aides région / ADEME	50 %
Coût prévisionnel 100 % gaz	17 100 €
Coût prévisionnel 80 % bois + 20 % gaz	11 780 €
Economie d'exploitation annuelle	5 320 €

6

# REX SOLAIRE THERMIQUE POUR LE CHAUFFAGE D'UN BÂTIMENT TERTIAIRE À CASTANET TOLOSAN

---

par Gérard BETOUS,  
HélioFrance



ENVIROBAT 16.05.2019



# HELIOFRANCE

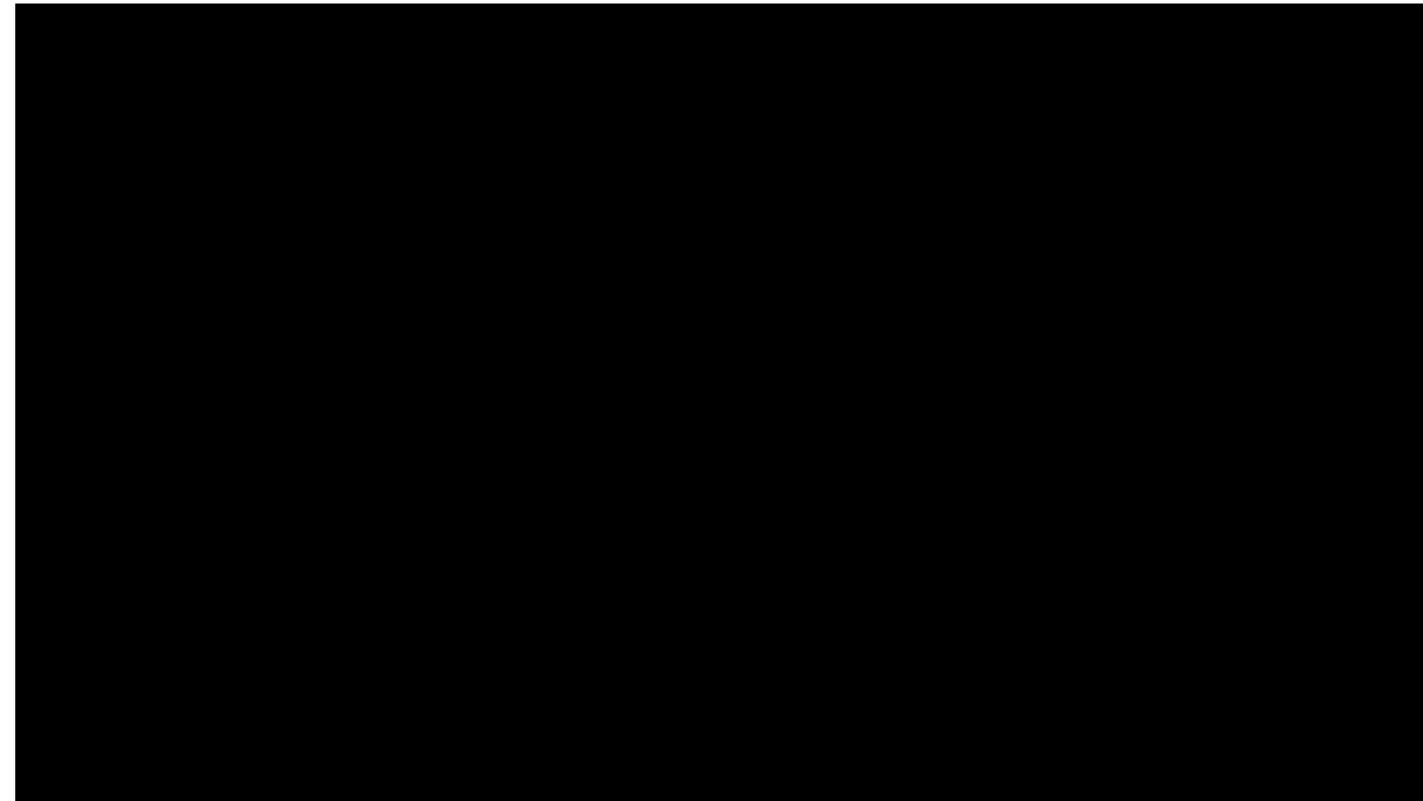
Le Choix de la performance





RETOUR D'EXPERIENCE  
Xplorer – Détecteur de métaux  
à CASTANET  
CHAUFFAGE SOLAIRE THERMIQUE

# ECONOMIE, ECOLOGIE et EFFISCIENCE



# Caractéristiques techniques

- ● Station Heliofrance
- $t^{\circ}$  max = 95°C
- Liquide caloporteur = Mélange au propylène
- ● Capteurs Heliofrance Copernic V272
- Inclinaison vert. 60° - Orientation : Sud
- Surface capteurs = 65,3 m<sup>2</sup>
- ● Ballon Technique : B-SOL - 2 \* 1000 litres
- ● Chaudière appoint:
- Froeling de 32 Kw Granulé bois
- Consommation : 7 tonnes/an (4500 kWh/tonne)
- Aucune émission de CO<sub>2</sub> pour le chauffage

# Chiffres clés

- Mise en service **2010**
- Capteurs solaires **65 m<sup>2</sup>**
- Station Solaire **Marque HélioFrance**
- Productivité des
- capteurs **454 kwh/m<sup>2</sup>.an**
- Besoins annuel : **65 000 kWh**
- Apport Solaire annuel : **29 621 kWh (45%)**
- Coût de l'installation  
Solaire : **58 500 €**

## Investissement

- Étude de faisabilité : **4 000 € HT**
- Maîtrise d'oeuvre: **7 000 € HT**
- Travaux : **47 500 € HT**
- TRI / surcoût du solaire
- **14 ans**

# EXTENSION DU BATIMENT EXISTANT

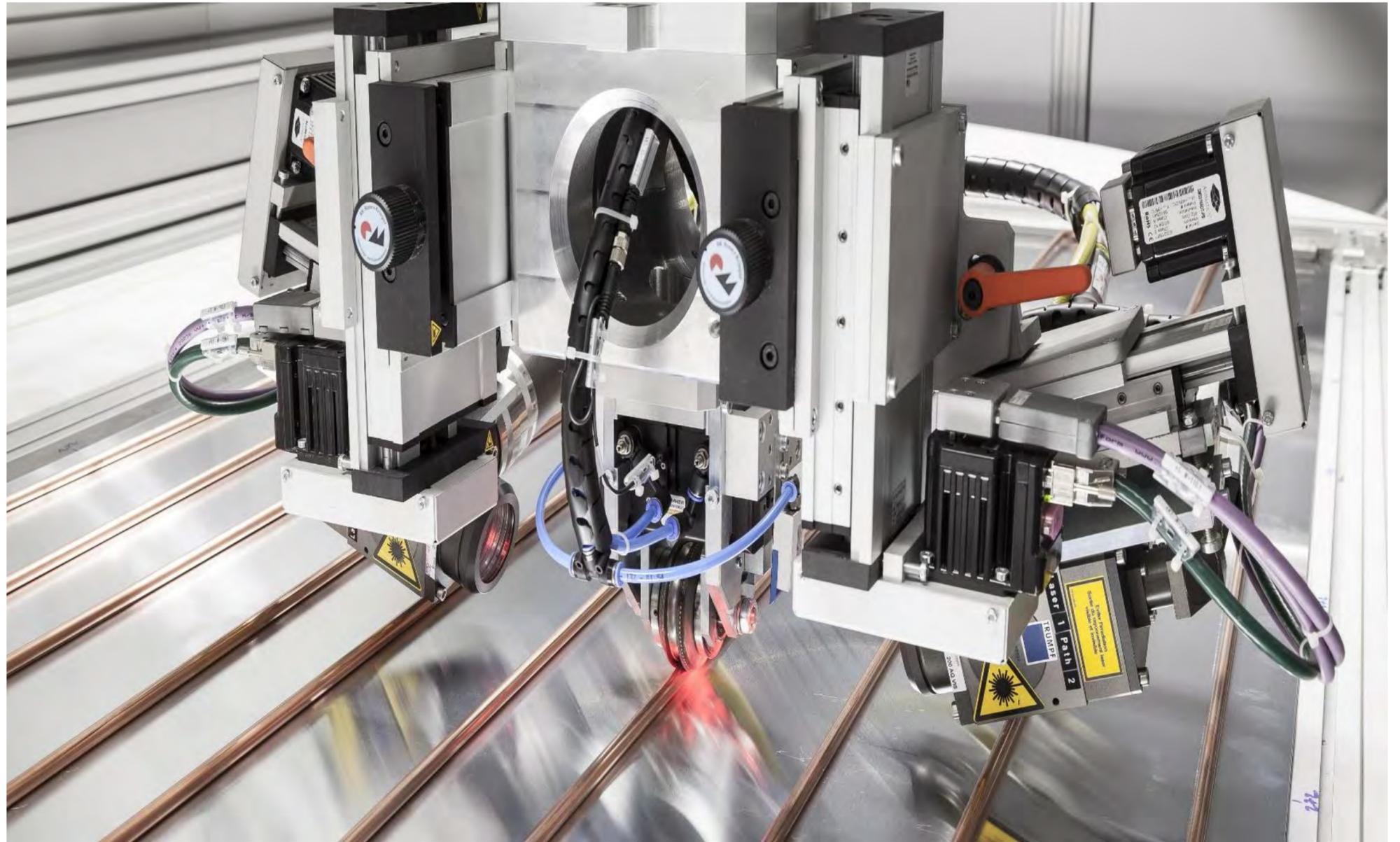
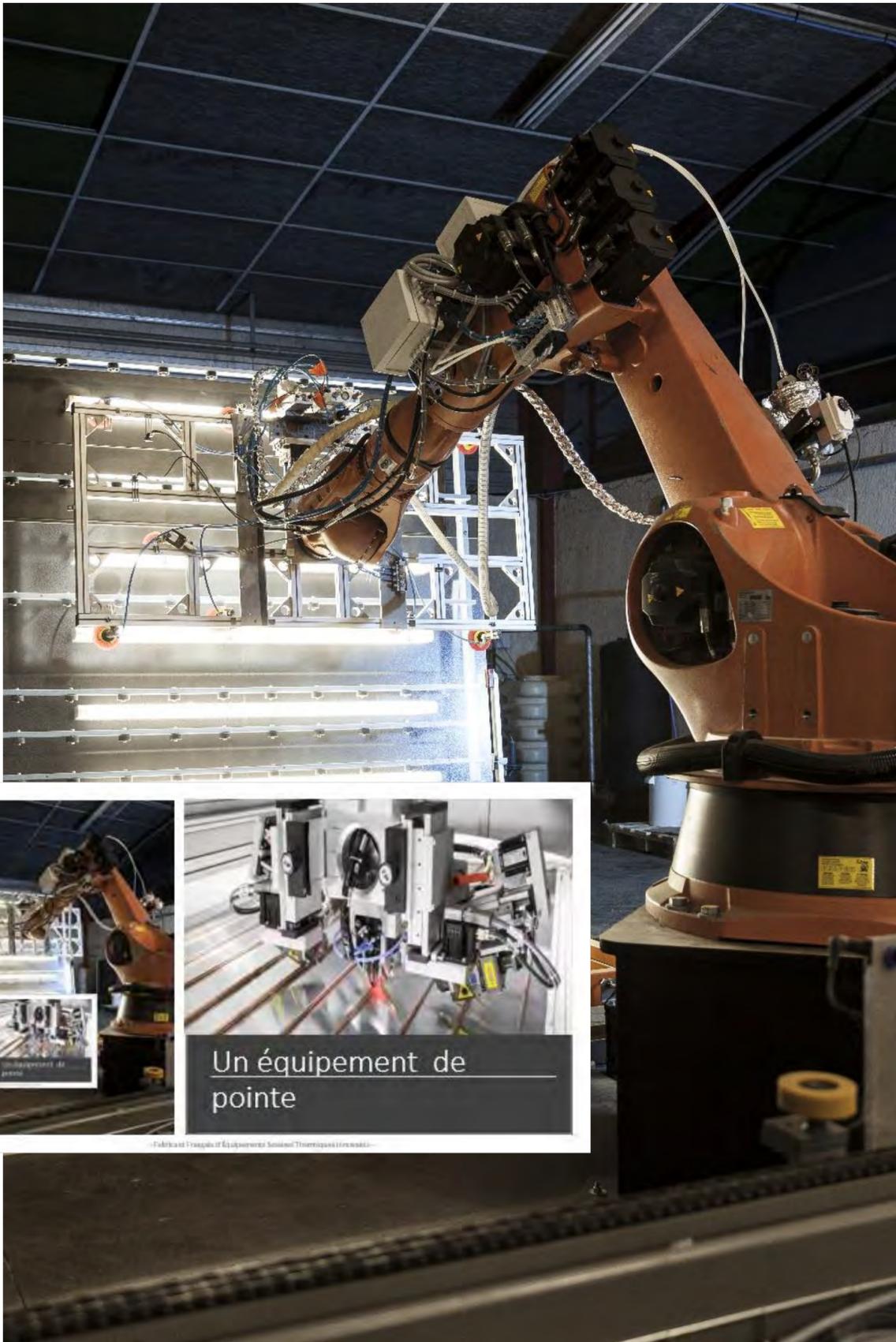


- Surface du bâtiment : 1800 m<sup>2</sup>
- Surface de capteurs : 50 m<sup>2</sup>
- Appoint : PAC air/eau
- TRI (prévision) : < 10 ans
- Subventions : ADEME et région

# ■ QUI SOMMES NOUS ?

- PME de 10 personnes implantée à proximité de Toulouse
- 10 ans d'ancienneté
- Développe et fabrique des solutions solaires thermiques
- Souhait de devenir un acteur majeur du solaire thermique
- Des produits innovants et performants « made in France »





# Un équipement de pointe

# Des réalisations en tertiaire et collectifs

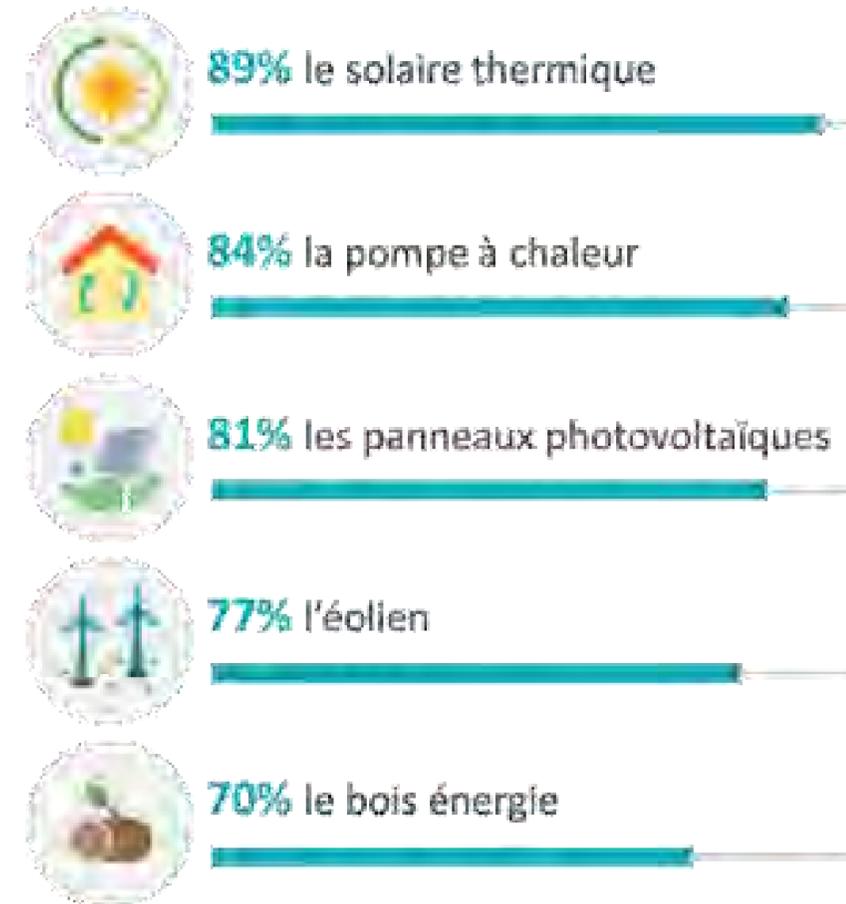


- Fabricant Français d'Équipements Solaires Thermiques  
Innovants -

# LE MARCHÉ DU SOLAIRE THERMIQUE



Selon OPINION WAY qui a réalisé une enquête pour Qualit'ENR en février 2019

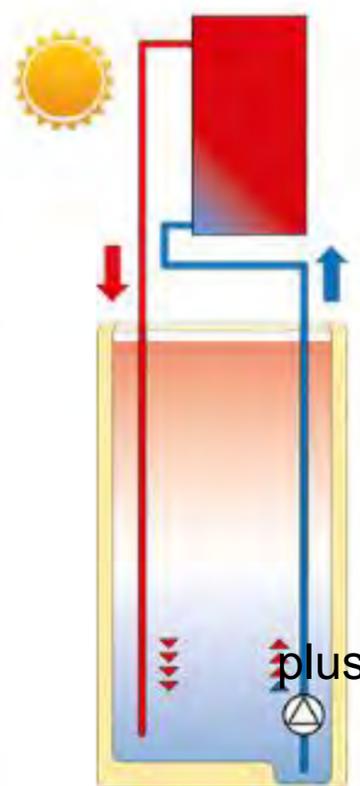
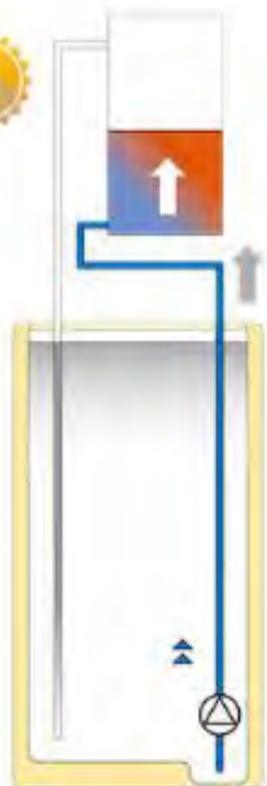


Bien plus que le gaz naturel (61%) et les autres énergies fossiles (46% ou moins).

1 Français sur 5 clairement opposé au nucléaire (+3 points), filière qui fait face à une majorité d'opposants (52%)



# ■ DRAINAGE GRAVITAIRE



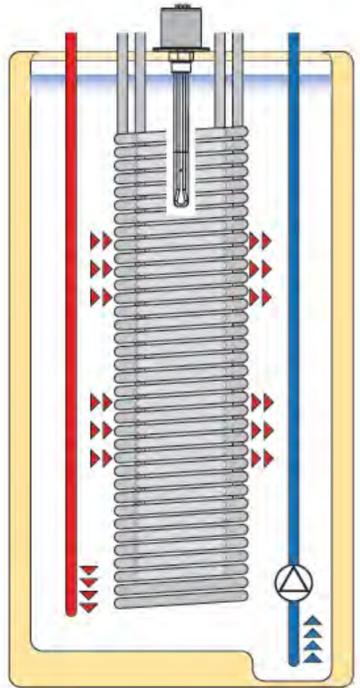
- Absence de risque de gel – Solution sans Glycol
- Pas de dégradation de fluide lors de surchauffes ni de dépôts dans les canalisations.
- Moins de contraintes mécaniques lors des montées en température.
- Facilité et rapidité de mise en œuvre pour des chantiers rapides
- Encombrement réduit (équipement sur le ballon)



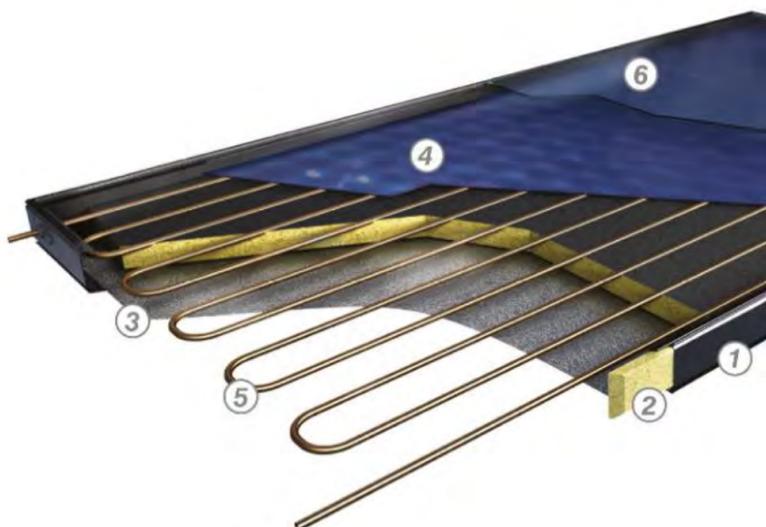
# ■ ACCUMULATEUR CALYSSÉE



- **Économe en énergie**  
Isolation renforcée en mousse rigide pour un minimum de pertes !  
2 peaux synthétiques autour d'une isolation renforcée : 30% à 50% plus efficace qu'un accumulateur classique.
- **Format Compact & Installation Facilitée**  
L'accumulateur s'installe dans un placard de 60 cm de profondeur.  
Les connexions sont toutes accessibles par le haut !  
En auto vidangeable ou en pression, aucun élément n'est à ajouter, il peut être monté très rapidement. De plus, son poids est de 53 KG
- **Hygiène Parfaite**  
Production instantanée sans développement bactérien pour une eau irréprochable.
- **Zéro Maintenance**  
Technologie sans corrosion ni dépôt de calcaire !
- **Multi-Sources**  
Peut recevoir simultanément jusqu'à trois sources de chaleur :
  - Chaudière bois, granulés, PAC, ...
  - Épingle Électrique
  - Solaire thermique



# ■ CAPTEURS COPERNIC et MK1



- Issus d'un développement technologique constant, leurs performances sont atteintes grâce à une intégration soignée de produits de qualité.
- Nos capteurs sont certifiés SolarKeymark, gage de qualité et de performance. Notre gamme détient l'obligatoire Avis technique du CSTB, assurance de sécurité et de durabilité
- Verticaux ou horizontaux à connexions latérales
- En sur-imposition ou sur châssis
- Capteurs plans à absorbeurs mono-capillaires
- Excellence des performances
- Montage en auto-vidangeable ou sous pression
- Auto régulation des débits
- Avis technique CSTB et/ou certification SolarKeymark
- Capteurs garantis 10 ans, fabrication française



# ■ RÉGULATIONS SOLARCONTROL



- 4 mesures de température (PT 1000 et NTC 10K)
- 1 mesure de débit
- 2 sorties de commande dont une pilotée en variation de débit
- Consommation inférieure à 7 kWh/an
- Adaptable à la plupart des installations solaires
- Garantie de 2 ans, fabrication française

# ■ PERFORMANCES des kit H-CUBE

## Hautes Performances

- Le capteur au meilleur rendement
- L'accumulateur le plus efficient



Le seul système de ce type à détenir un avis technique capteur !

- CAPTEURS SOLAIRES COPERNIC
- +
- ACCUMULATEURS CALYSSÉE
- +
- RÉGULATIONS SOLARCONTROL



## ■ Un site internet et un appui technique

[www.heliofrance.fr](http://www.heliofrance.fr)

- Un onglet « téléchargement » permet d'avoir accès à une très importante bibliothèque de documents commerciaux et techniques téléchargeables et régulièrement mise à jour.
- Un appui technique par téléphone au 05 61 444 689 du lundi au vendredi de 8h30 à 17h30 et une correspondance par mail à l'adresse [sav@heliofrance.fr](mailto:sav@heliofrance.fr) en direct avec l'usine .
- Des livraisons départ usine du lundi au jeudi.



**Ilona PIOR**

ENVIROBAT OCCITANIE

[ipior@envirobatoc.fr](mailto:ipior@envirobatoc.fr)

**06 73 05 79 49**

**Marion FORGUE**

ADEME

[marion.forgue@ademe.fr](mailto:marion.forgue@ademe.fr)

**05 62 24 01 28**

**François OLASZ**

REGION OCCITANIE

[francoisolasz@laregion.fr](mailto:francoisolasz@laregion.fr)

**05 61 39 66 14**

**Geoffrey DAPOIGNY**

ECO<sup>2</sup> WATTCONSEIL

[contact@eco2wattconseil.com](mailto:contact@eco2wattconseil.com)

**06 62 62 77 27**

**Bruno LAZARD**

BIOENERGIES DIFFUSION

[lazard@bioenergie81.com](mailto:lazard@bioenergie81.com)

**06 17 96 14 97**

**Gérard BETOUS**

HELIOFRANCE

[g.betous@heliofrance.fr](mailto:g.betous@heliofrance.fr)

**06 04 58 58 43**

**envirobât**  
OCCITANIE

Centre de ressources et réseau  
d'acteurs de l'aménagement et  
de la construction durables

NOUS SUIVRE :



[www.envirobat-oc.fr](http://www.envirobat-oc.fr)



**[www.envirobat-oc.fr](http://www.envirobat-oc.fr)**

**Site de Montpellier**  
Résidence Antalya  
119 avenue Jacques Cartier  
34000 Montpellier  
04 67 68 32 01

**Site de Toulouse**  
Maison de l'Environnement  
14 rue de Tivdi  
31000 Toulouse  
05 34 31 97 30



Les actions d'Envirobat Occitanie sont cofinancées par le Fonds Européen de Développement Régional, la Région Occitanie / Pyrénées-Méditerranée et la direction régionale Occitanie de l'ADEME.