

Cycle décarbonation

Mardi 24 septembre 2024 – Webinaire #3

PROGRAMME  
**ACTEE**

Financer et accompagner la  
rénovation énergétique des  
bâtiments publics



# Cycle Décarbonation Webinaire #4

## - Réseau de Chaleur Renouvelable -

ACTEE

France Chaleur Urbaine

Syndicat Départemental d'Energies du Rhône  
(SYDER)

Amiens Métropole



### — Conforter les acquis et améliorer les connaissances pour le passage à l'acte

- Un cycle qui fait suite à la **concertation sur la décarbonation du Ministère** du 05 juin au 28 juillet 2023
- Objectifs de la démarche :
  - ☐ **Accompagner** les collectivités dans leurs projets de décarbonation des modes de chauffage
  - ☐ **Identifier** les modes de chauffage qui peuvent être proposés en substitution à des chaudières fioul/gaz
  - ☐ **Encourager** la rénovation énergétique globale dans les démarches de décarbonation des modes de chauffage, dans un souci d'efficacité énergétique et de confort des usagers
  - ☐ **Partager** les retours d'expériences, les bonnes pratiques et les conseils d'experts

# Cycle décarbonation

## Une programmation ambitieuse et exhaustive

### Nos rendez-vous thématiques

- **Bilan de la concertation ministérielle pour la décarbonation** : Mars 2024 
- **Géothermie** : Juin 2024 
- **Biomasse** : Septembre 2024 
- **Réseau de chaleur** : Novembre 2024 
- **Solaire thermique** : 26 Novembre 2024
- **Webinaire de clôture et retours sur les bonnes pratiques pour une transition réussie** : Janvier 2025

### — Déroulé de la séance

- **Présentation du programme *ACTEE***
- **Intervention de l'équipe de *France Chaleur Urbaine***, une start'up d'Etat servant le déploiement et le raccordement au réseau de chaleur sur tout le territoire hexagonal
- **Intervention du *Syndicat d'Energie du Rhône***, retour d'expériences des projets de réseaux de chaleur biomasse pilotés sur le territoire
- **Intervention d'*Amiens Métropole***, retour d'expériences des projets de réseaux de chaleur multi-énergies renouvelables déployés sur le territoire

PROGRAMME  
**ACTEE**  
Financer et accompagner la  
rénovation énergétique des  
bâtiments publics



# ● Présentation d'ACTEE

Néomie MERITUS  
Joachim GAINARD  
Chargé.e.s de mission efficacité  
énergétique - ACTEE





# ACTEE : un programme CEE pour impulser la rénovation énergétique des bâtiments tertiaires publics



# ACTEE



Fournisseurs  
d'énergie « Obligés »



Cofinancent le  
programme



Redistribue 90 % des  
fonds aux lauréats



Groupements de  
collectivités  
EPCI, Syndicat  
énergie



Lancent des opérations  
et/ou Interviennent pour  
les bénéficiaires finaux



Reçoivent  
des CEE



Anime le programme et  
développe des outils



# ACTEE + : l'aventure continue jusqu'à fin 2026

**Appui financier  
: Fonds et Sous-  
programmes  
(SP)**

Renouvellement du  
programme

**jusqu'à fin 2026**

(une durée de près de 4  
ans!)

**220 M€ :**

**un budget doublé**

Toujours 90% reversé  
directement aux collectivités  
(10% pour le centre de  
ressources)



**Centre de  
ressources  
enrichi**

**Fonds CHÊNE**

PENSEE +  
(établissements sanitaires  
et médico-sociaux)

**SP LUM'ACTE**

**SP EFF'ACTE**

**SP Bâtiments  
classés**

**SP Sobriété**

**Animation régionale  
renforcée**

**Cellule d'appui**

**Centre de  
ressources**

**Outils  
ACTEE**





PROGRAMME  
**ACT'EE**

Financer et accompagner la  
rénovation énergétique des  
bâtiments publics



# ● Présentation de France Chaleur Urbaine

**Léa LANDRIEU**  
Référente collectivités et gestionnaires

**France Chaleur Urbaine**





PROGRAMME  
**ACTEE**

Financer et accompagner la  
rénovation énergétique des  
bâtiments publics



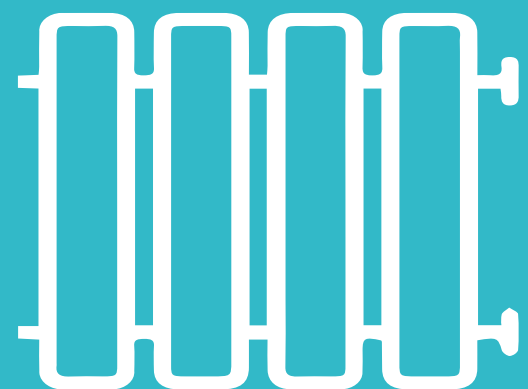
# ● Présentation du Syndicat d'Energie du Rhône

**Vincent BONARDI**  
Econome de flux

**SYDER**







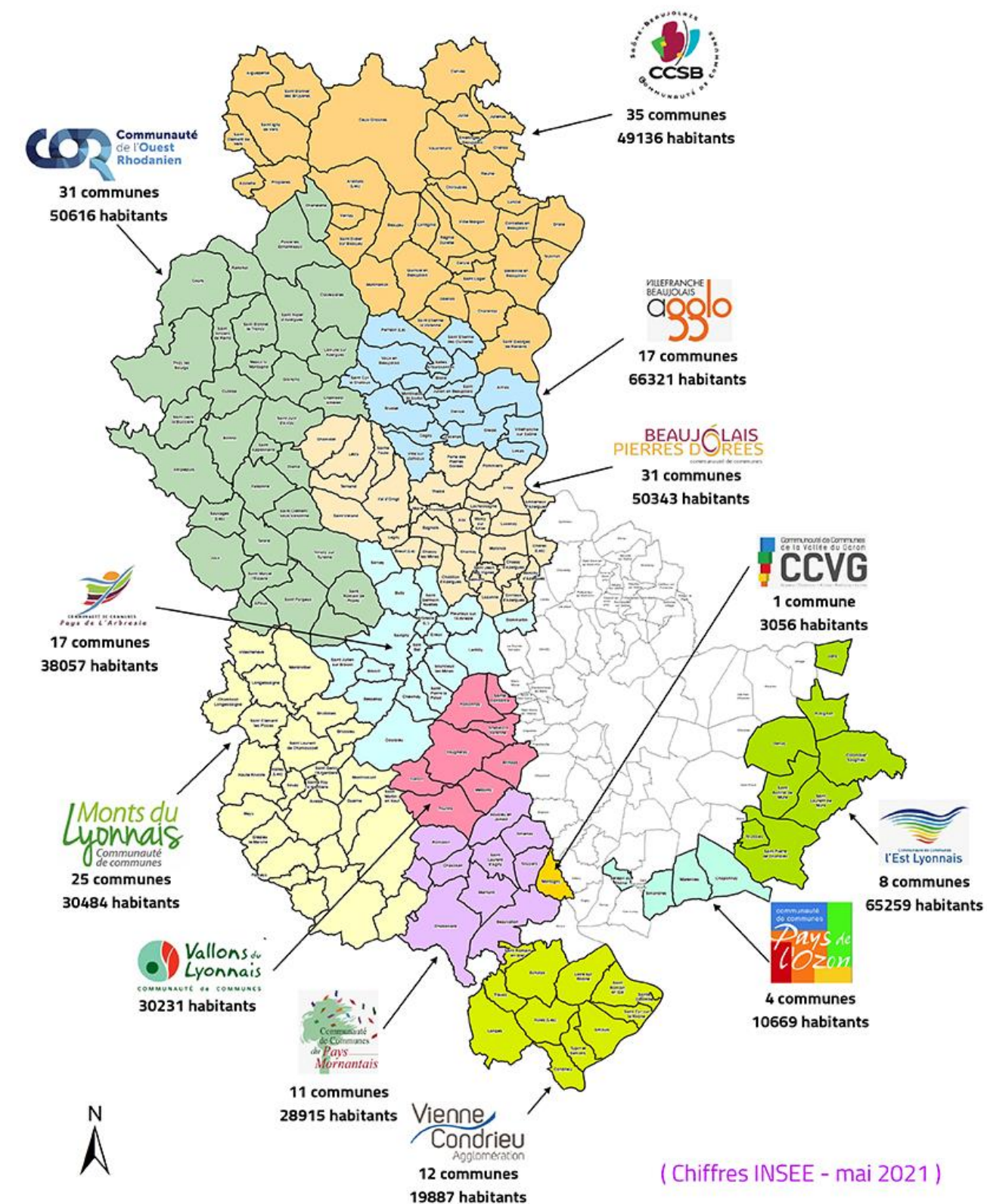
# 1 | PRÉSENTATION DE LA RÉGIE CHALEUR DU SYDER

## ----> LE SYDER : Syndicat départemental d'énergies du Rhône

### Autorité d'organisation de distribution d'électricité pour les 200 communes du Nouveau Rhône

Compétences optionnelles et actions sur le territoire :

- Concession gaz
- Eclairage public
- Photovoltaïque
- Bornes de recharge de véhicule électrique
- Réseaux de chaleur





## ---> La régie chaleur du SYDER

La Régie Chaleur crée par le SYDER depuis 2009

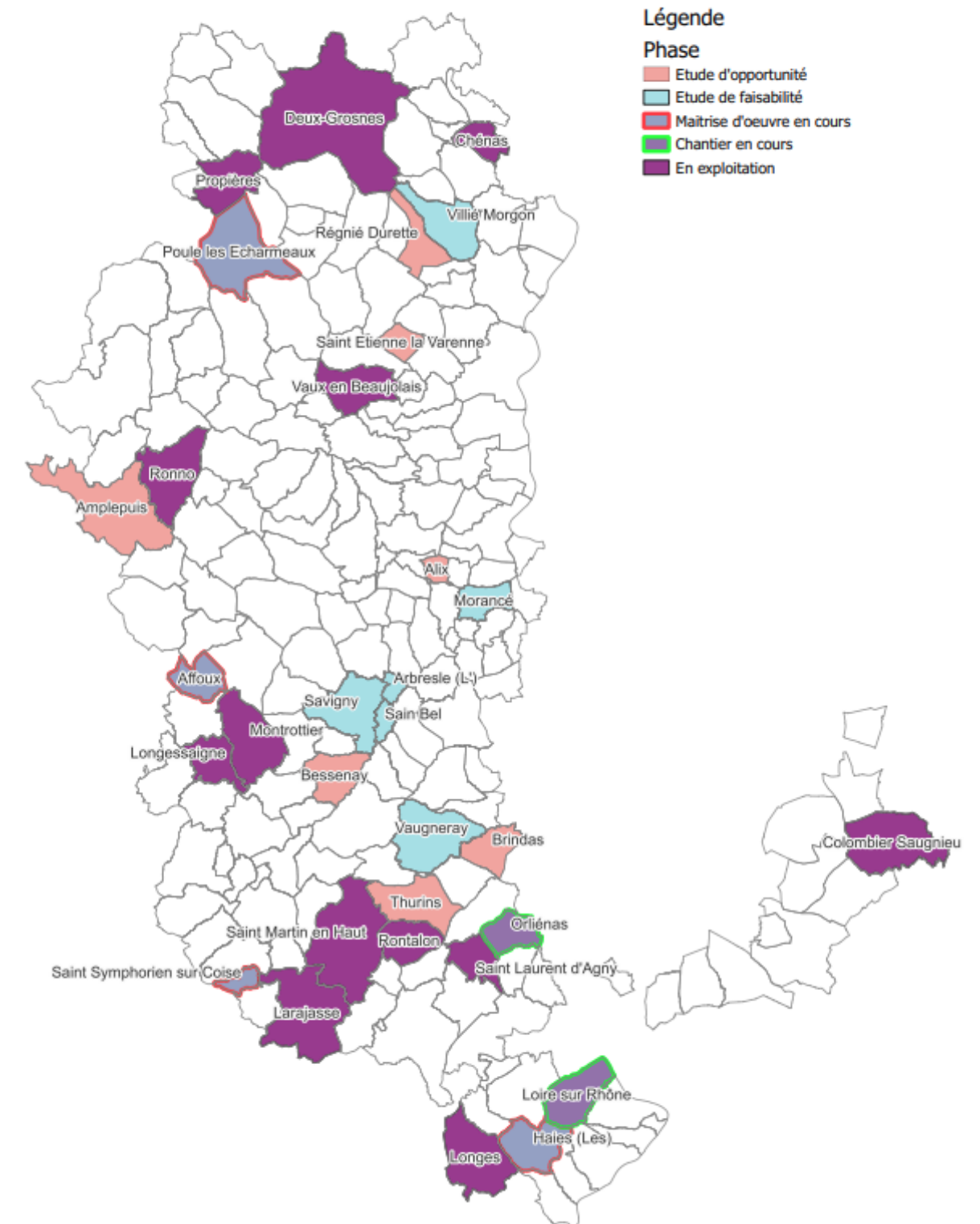
**Objectif : Accompagner les communes dans une transition énergétique assumée en développant la chaleur renouvelable.**

Prestations de la régie chaleur du SYDER :

- Les études préalables
- La conception et réalisation
- L'exploitation et la maintenance pendant 25 ans
- Le financement
- Régie de recette -> vente de chaleur qui inclut la fourniture d'énergie (R1) et l'abonnement (R2)

La Régie SYDER Chaleur se doit d'être à l'équilibre financier car elle gère un Service Public Industriel et Commercial (SPIC).

Avancement des réalisations Régie Chaleur du Syder  
Janvier 2024



## → La régie chaleur du SYDER

### Fondement

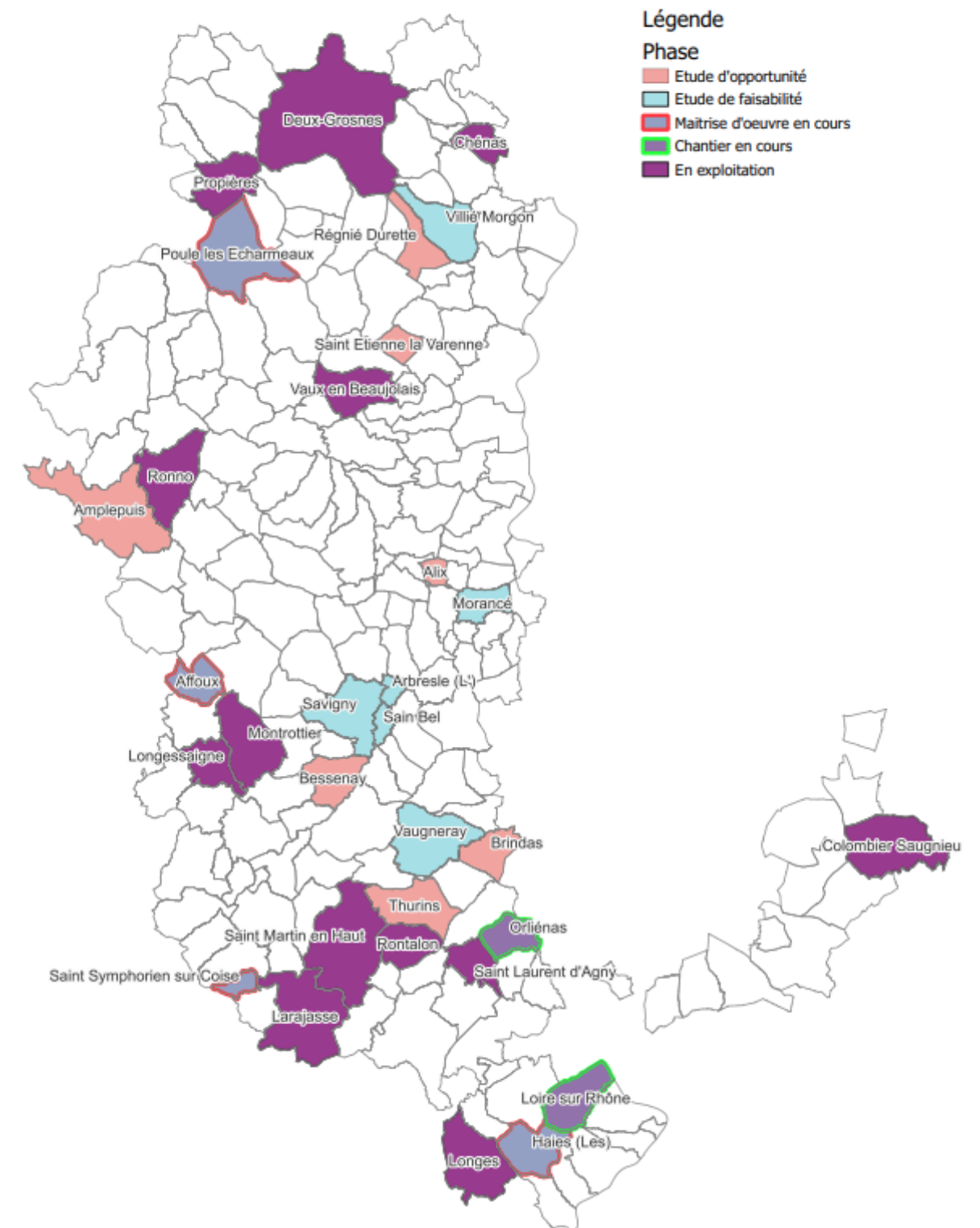
Compétence optionnelle : « Production et distribution publique de chaleur »

Contribution 0,40 €/habitant/an – Non due si compétence « dormante »

### Intérêts régie SYDER chaleur pour les collectivités

- Outil d'investissement, remboursement via la section de fonctionnement de la collectivité
- Service public industriel et commercial = possibilité vente de chaleur à des privés
- Structurée pour répondre au besoin (ingénierie, juridique, administratif, exploitation et maintenance 24h/7j avec astreinte, supervision à distance)
- En charge de la rédaction des marchés de travaux, de fourniture et de service

Avancement des réalisations Régie Chaleur du Syder  
Janvier 2024



## → La régie chaleur du SYDER

**13**

Réseaux en  
exploitation

**2**

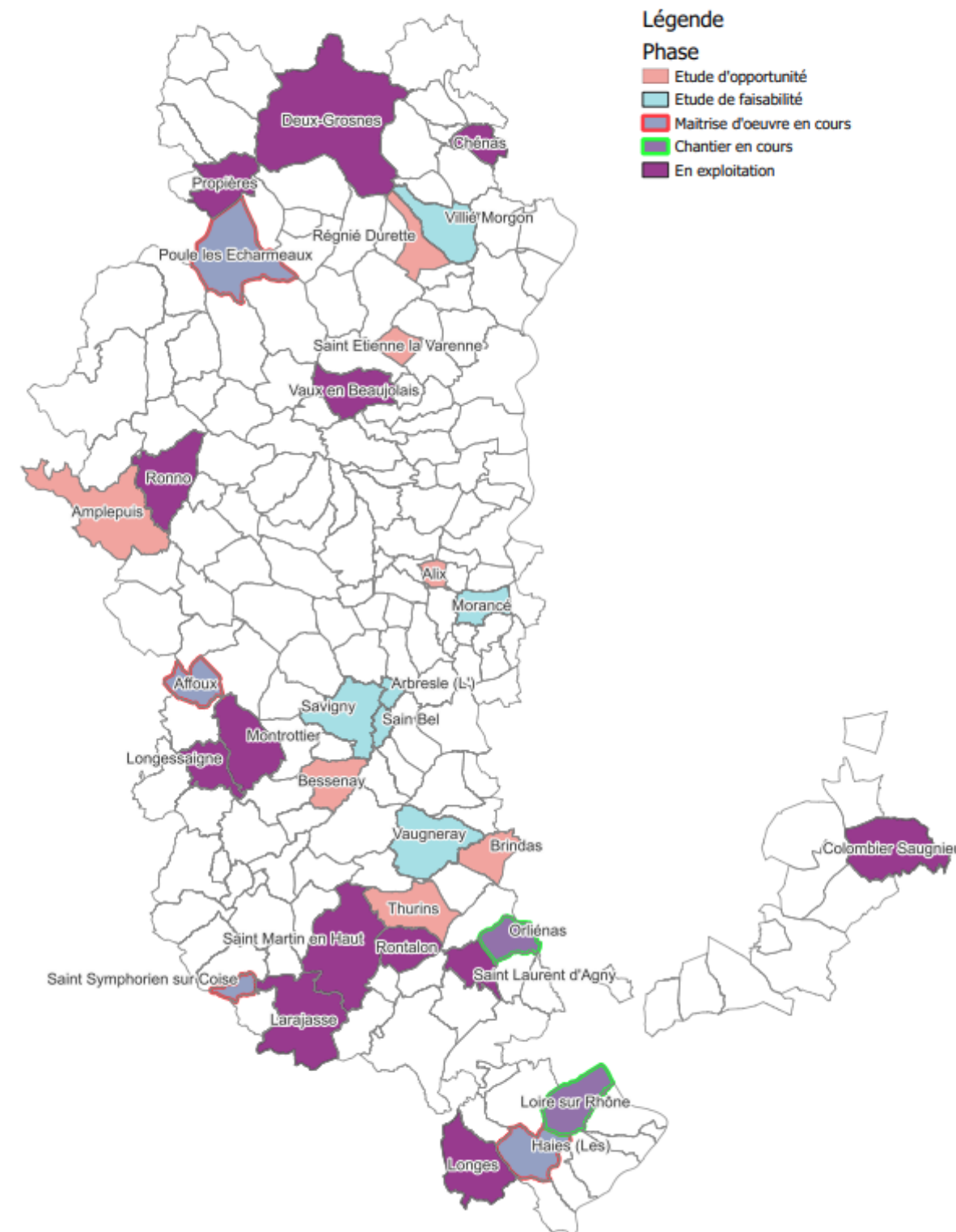
Réseaux en  
cours de  
réalisation

**3**

Réseaux en  
études  
d'avant-projet

- **Chiffre d'affaires 2024** : 1,2 million €HT (prévision)
- **Puissance** : 3,6 MW chaufferie bois
- **90 sites desservis en 2024**
- **1 630 t.eq CO2 économisées** soit l'équivalent de 1 215 voitures

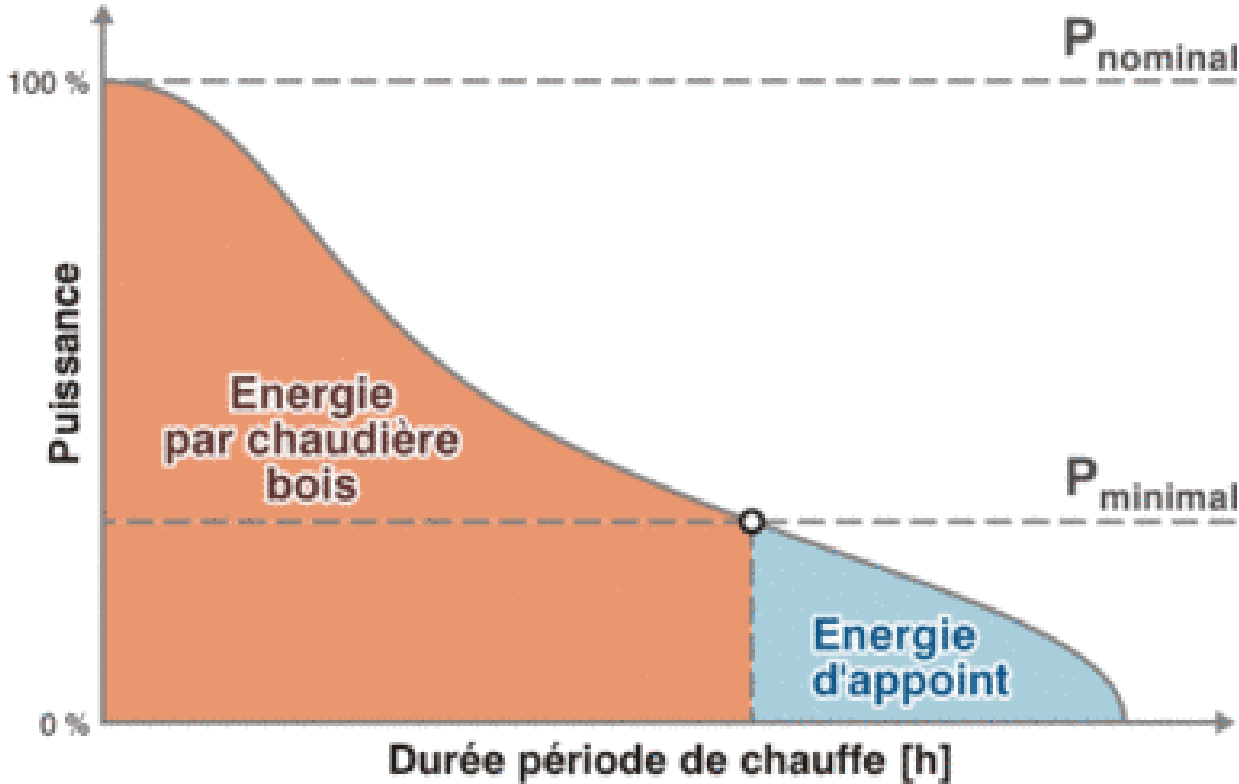
Avancement des réalisations Régie Chaleur du Syder  
Janvier 2024



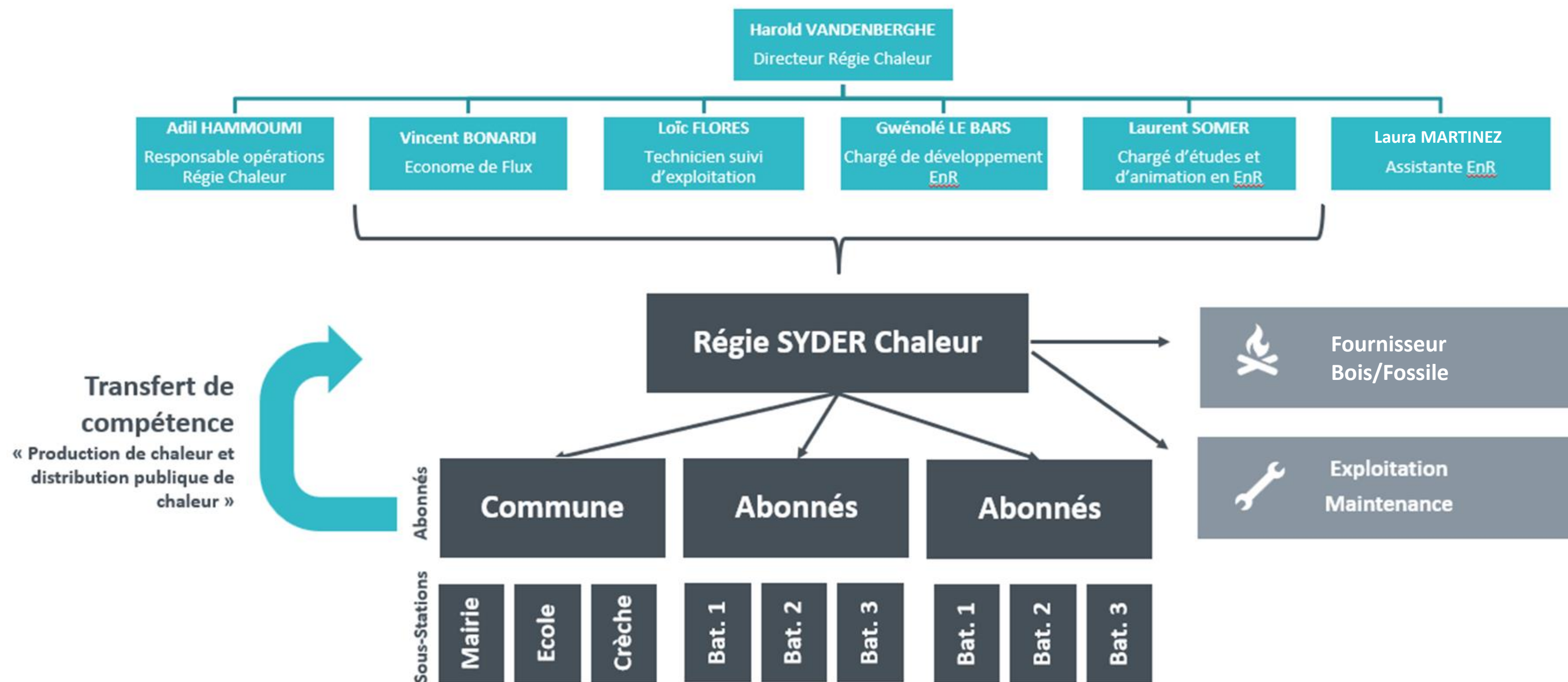


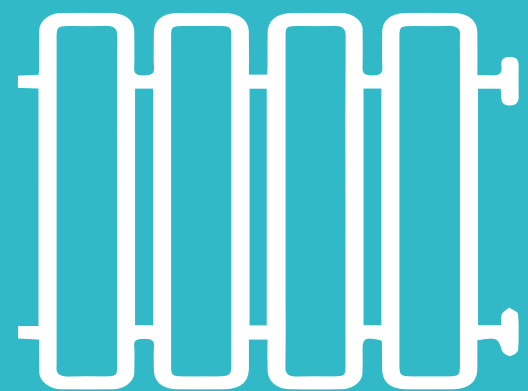
→ La régie chaleur du SYDER

Communes	Année de mise en service	Type de combustible bois	Puissance de chaudière BIOMASSE	Puissance chaudière FOSSILE
LONGES	2011	plaquettes	200 kW	150 kW
VAUX EN BEAUJOLAIS	2013	granulés bois	120 kW	Ø
PROPIERES	2014	granulés bois	112 kW	Ø
LARAJASSE	2015	plaquettes	550 kW	Ø
DEUX GROSNES	2015	plaquettes	300 kW	440 kW
LONGESSAIGNE	2017	plaquettes	150 kW	320 kW
CHENAS	2019	granulés bois	130 kW	Ø
RONTALON	2019	granulés bois	58 kW	68 kW
RONNO	2020	plaquettes	120 kW	225 kW
SAINT MARTIN EN HAUT	2021	plaquettes	800 kW	800 kW
SAINT LAURENT D'AGNY	2022	granulés bois	90 kW	64 kW
COLOMBIER SAUGNIEU	2022	plaquettes	200 kW	465 kW
MONTROTTIER	2023	plaquettes	800 kW	600 kW



## → La régie chaleur du SYDER

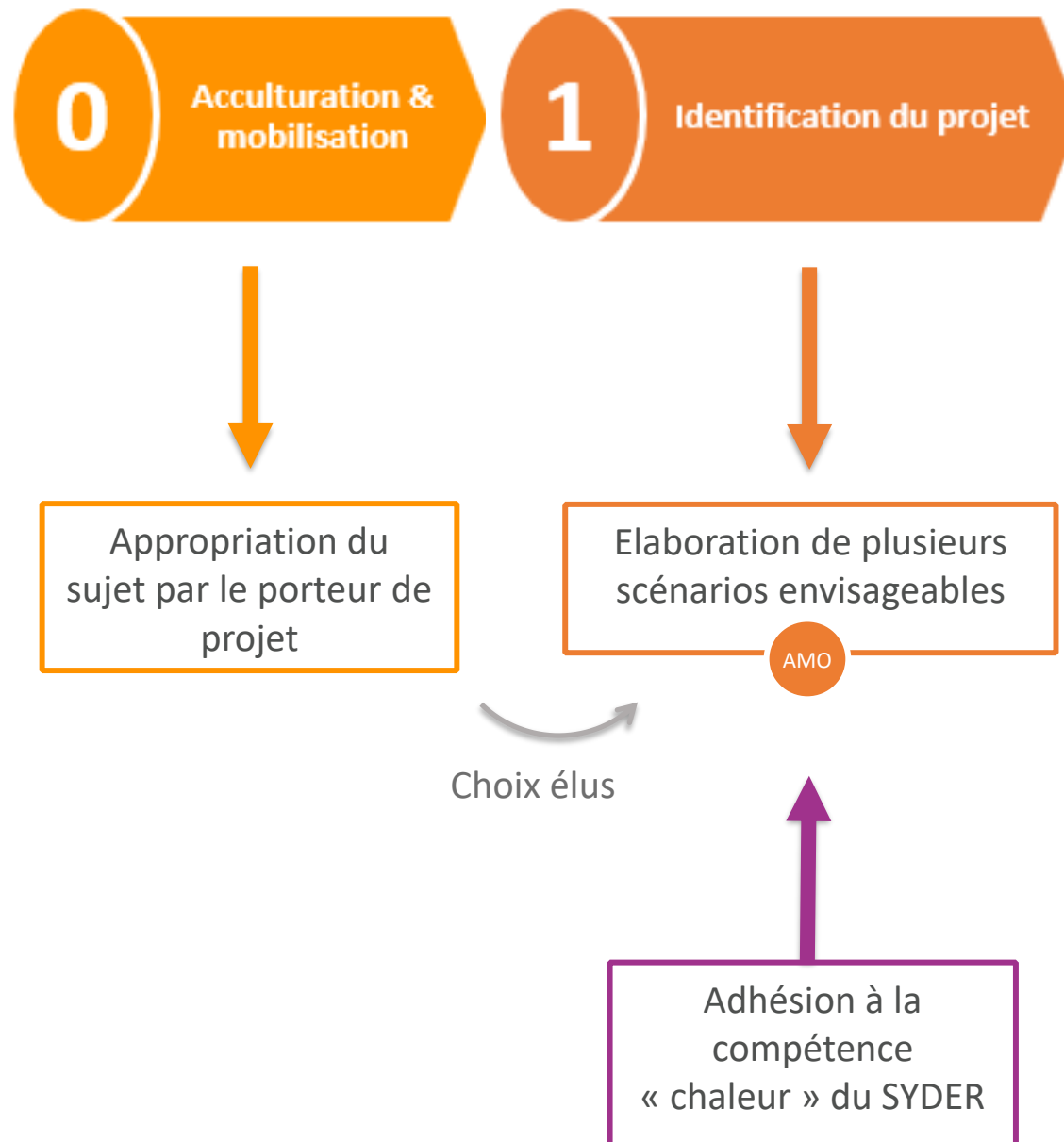




## 2 | DÉROULÉ D'UN PROJET DE RÉSEAU DE CHALEUR

## ---> Déroulé du projet

### ---> Envie de lancer un projet



Réunion d'échange avec la commune

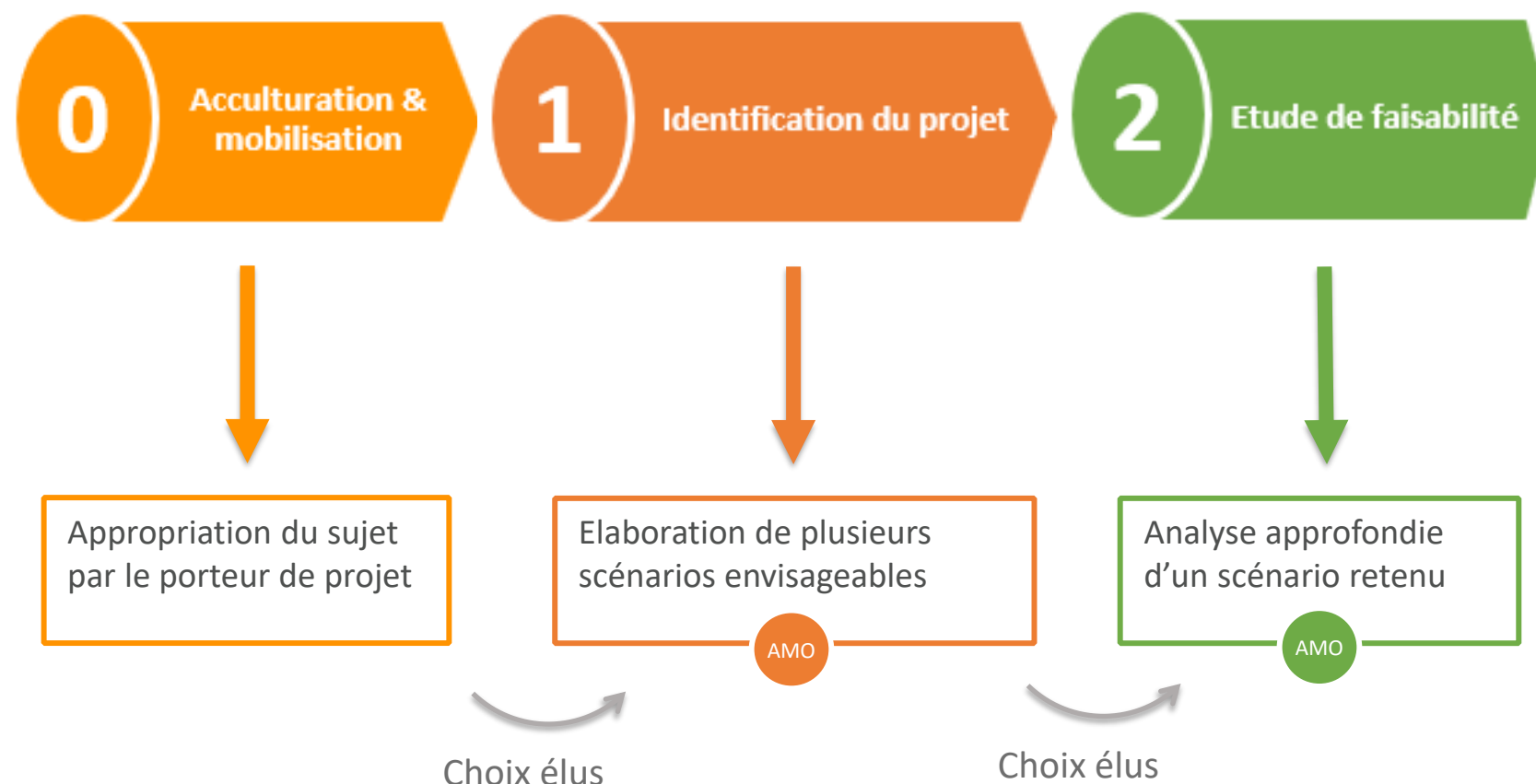
- Identification des bâtiments à intégrer dans le projet
- Rénovation à faire/en cours/terminée des bâtiments concernés
- Evoquer les différentes solutions qui peuvent être mises en place

→ Etude d'opportunité gratuite proposée par le SYDER

→ Engagement des abonnés si les tarifs (qui seront confirmés lors de l'étude de faisabilité) sont inférieurs à un montant calculé par la régie.

## ---> Déroulé du projet

### ---> Etude par un BE



L'étude de faisabilité est réalisée par un bureau d'études. Elle sera facturée à la commune si le projet ne va pas plus loin. Sinon elle sera intégrée dans les dépenses du projet. Elle consolide les tarifs proposés en amont aux futurs abonnés.

## 1 – RÉDUIRE LES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES

### SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE

Limitier les consommations en changeant les comportements

« Régulation du système de chauffage »

### EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Diminuer les consommations à service rendu équivalent

« Isolation thermique du bâtiment »

## 2 – MUTUALISER

LES BESOINS ET LES MOYENS DE PRODUCTION ET DE DISTRIBUTION DE CHALEUR

Se raccorder à un réseau de chaleur et/ou de froid existant > 50% EnR&R

sinon

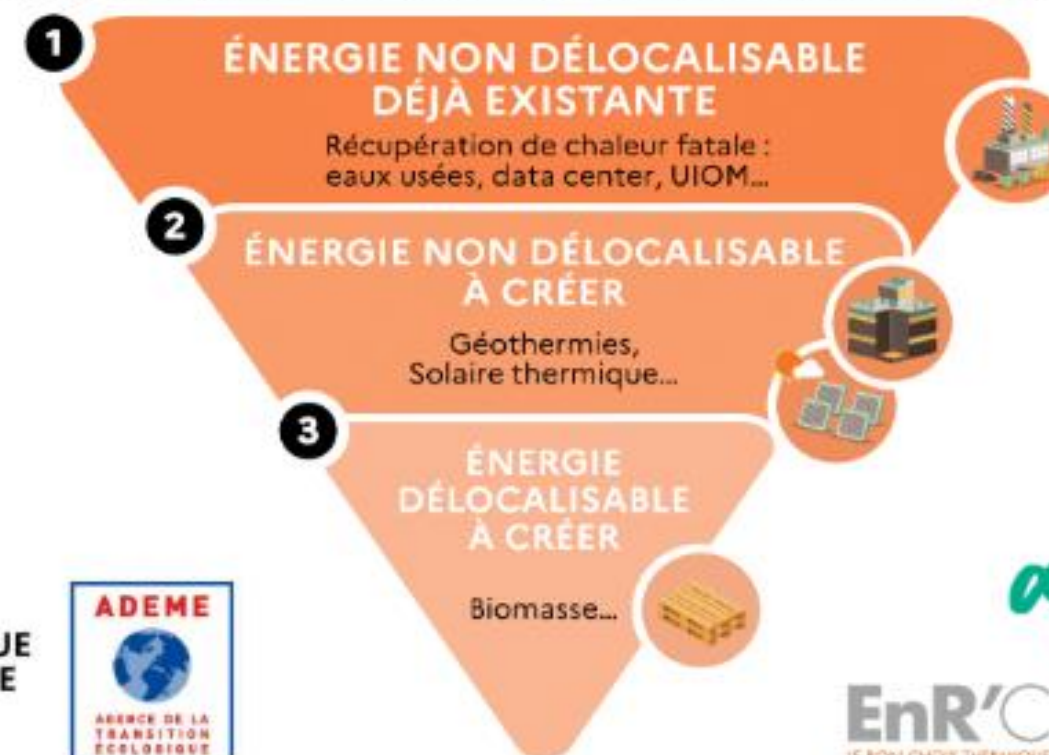
Créer un nouveau réseau de chaleur et/ou de froid > 50% EnR&R  
Identifier les besoins à proximité et leur complémentarité temporelle en termes de chaud et de froid

sinon

Choisir une solution EnR&R collective « pied d'immeuble »

## 3 – OPTIMISER ET PRIORISER

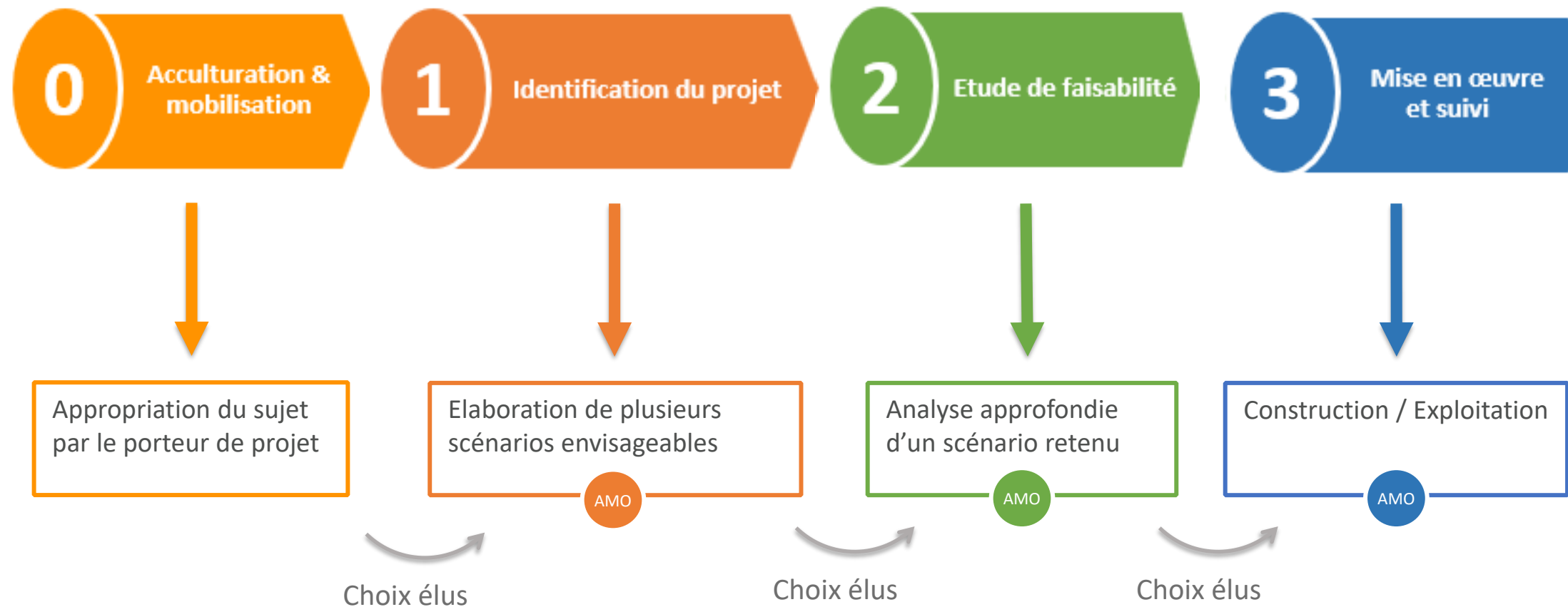
LES RECOURS AUX ÉNERGIES DE RÉCUPÉRATION ET RENOUVELABLES





## ---> Déroulé du projet

### ---> Lancement des travaux



Le début des travaux se fait, dans un emplacement physique proposé par la commune s'il en existe un de disponible. Sinon un bâtiment est créé pour la future chaufferie. Dans ce cas, le SYDER est propriétaire du process (circuit primaire du réseau de chaleur) et de la construction.

## ---> Déroulé du projet

### ---> Les subventions

Les subventions obtenues dans le cadre du déploiement de nos réseaux de chaleurs biomasses sont majoritairement :

- ADEME
- REGIONS
- DEPARTEMENT

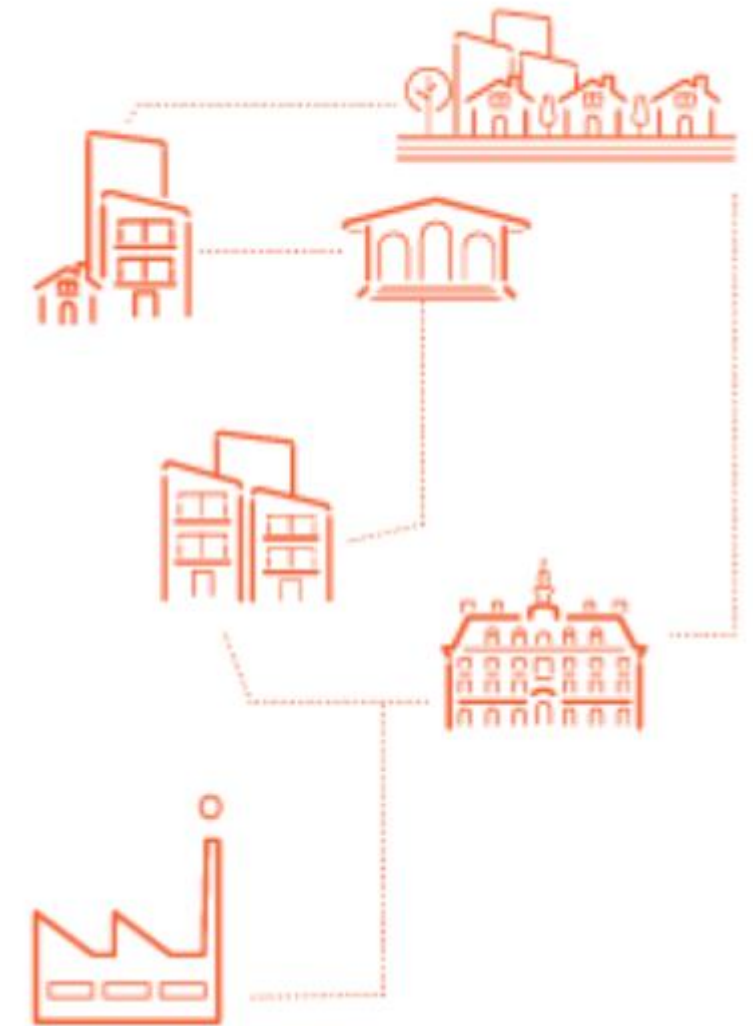
### Bâtiments structurants

*(Piscines, hôpitaux, EHPAD, écoles, logements collectifs, industries, ...)*

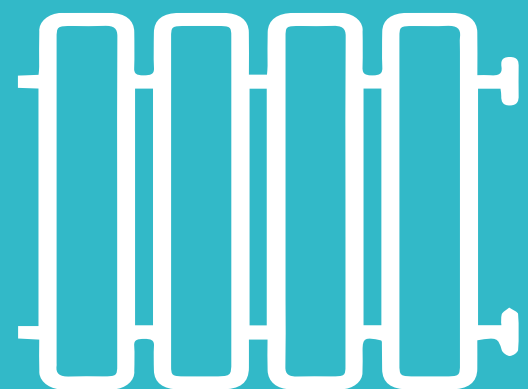
+  
Proximité



$$\text{Densité thermique} = \frac{\text{Consommation (MWh)}}{\text{Longueur réseau (ml)}} > 1$$







# 3 | PRÉSENTATION D'UN RÉSEAU DE CHALEUR

## ---> Exemple du projet réseau de chaleur Saint-Martin-en-Haut





## ---> Exemple du projet réseau de chaleur Saint-Martin-en-Haut

### ---> Chiffres du réseau



**Mise en place en octobre 2021**

**0,8 MW de chaudières bois**

**2 000 MWh/an**

**1,2 km de réseau**

**16 SST (10 abonnés)**

**1,7 MWh/ml**

**2,4 M€ de travaux**

**1 M€ subventions**

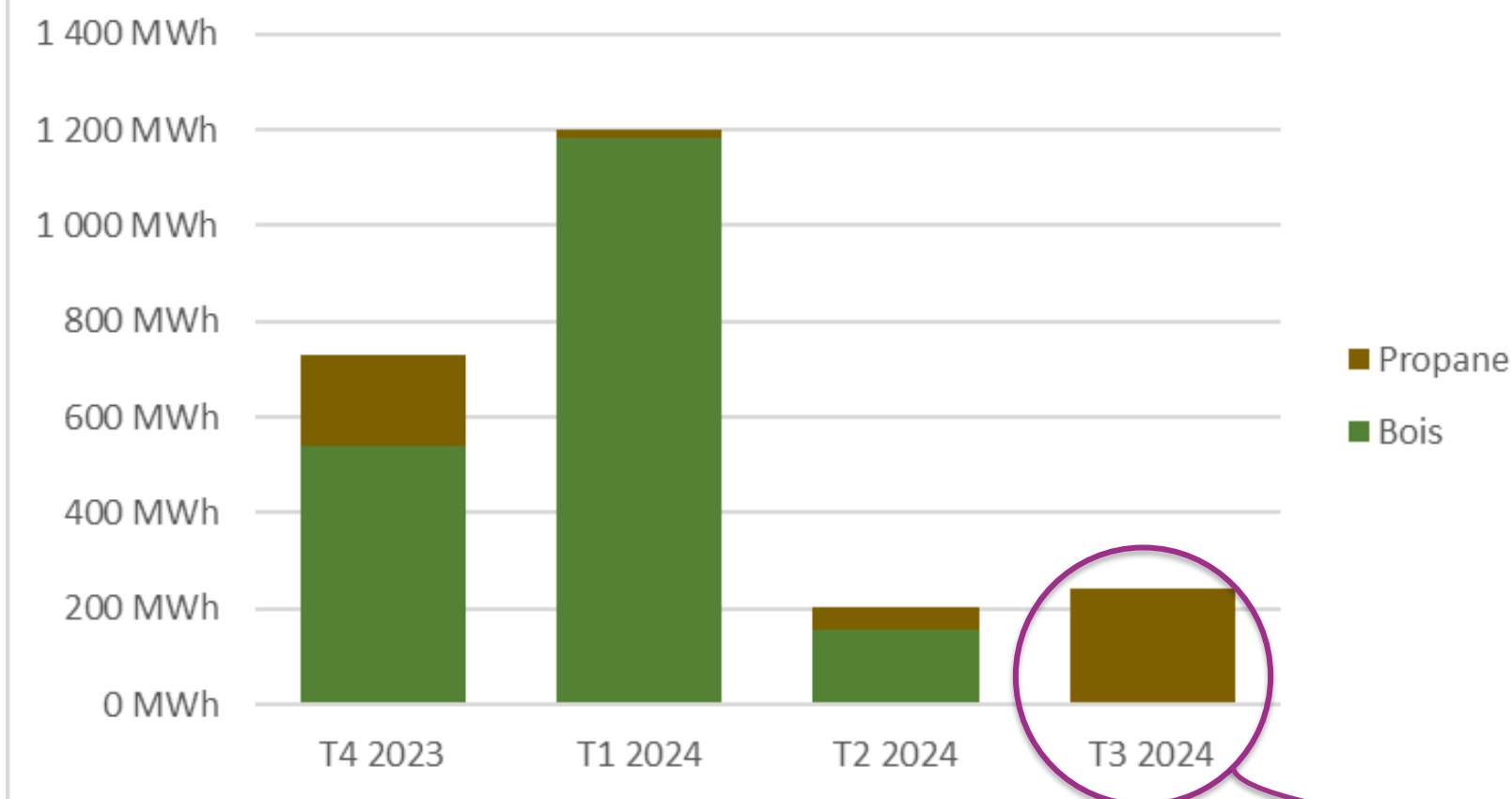
**Taux EnR > 80%**

Mise à disposition d'un terrain  
de la commune  
SYDER propriétaire du process +  
de la construction  
Pas de récupération de chaleur  
fatale disponible  
Livraison de bois à 25 km en  
semi-remorque

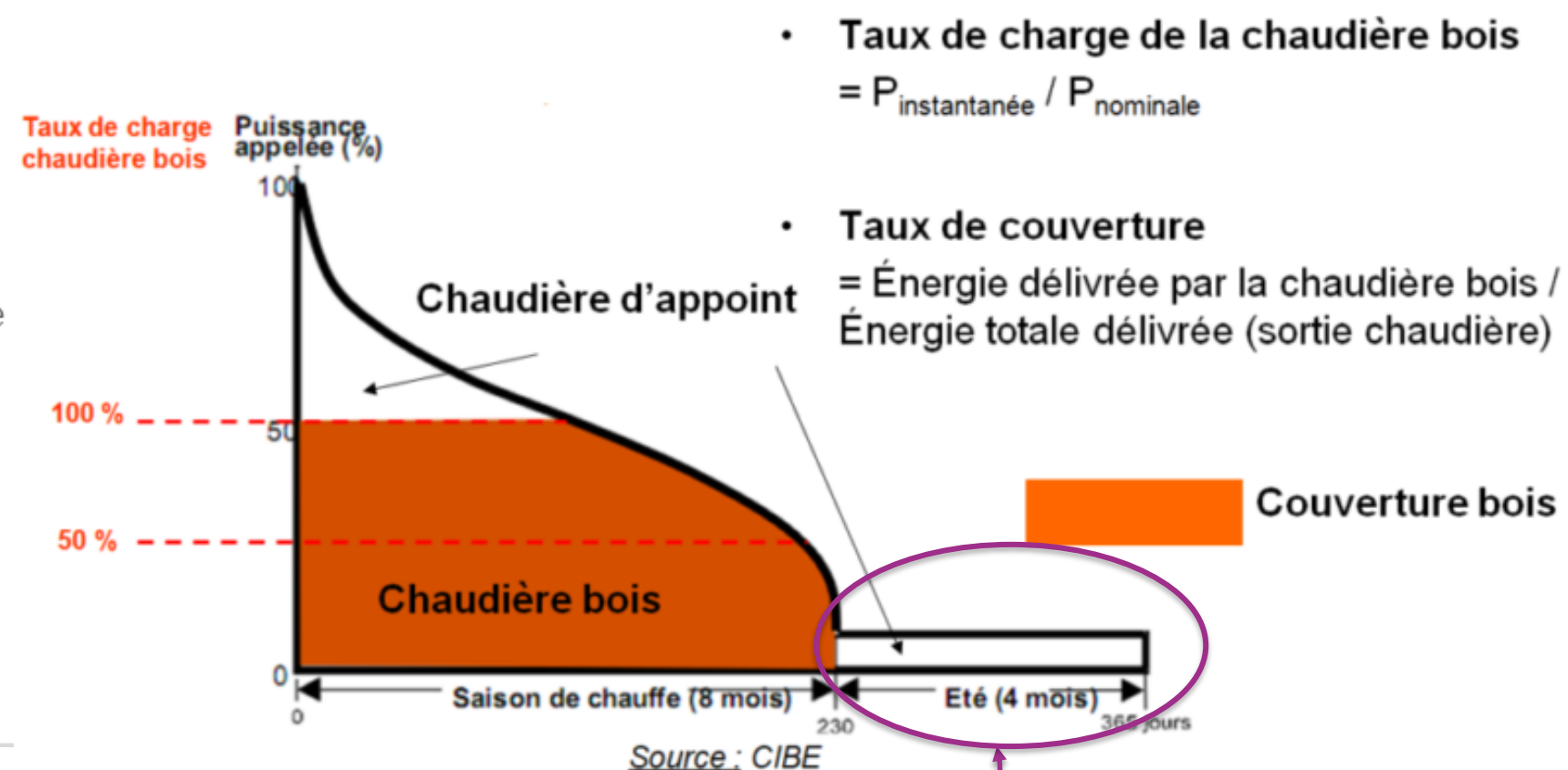
## ---> Exemple du projet réseau de chaleur Saint-Martin-en-Haut

### ---> Chauffage + ECS

Répartition énergie livrée



La courbe monotone de chauffage et ECS



### Bilan de la saison de chauffe 2023-2024 :

Mix énergétique de 80%, 160 t. CO2 émises (45 t. bois et 115 t. propane)

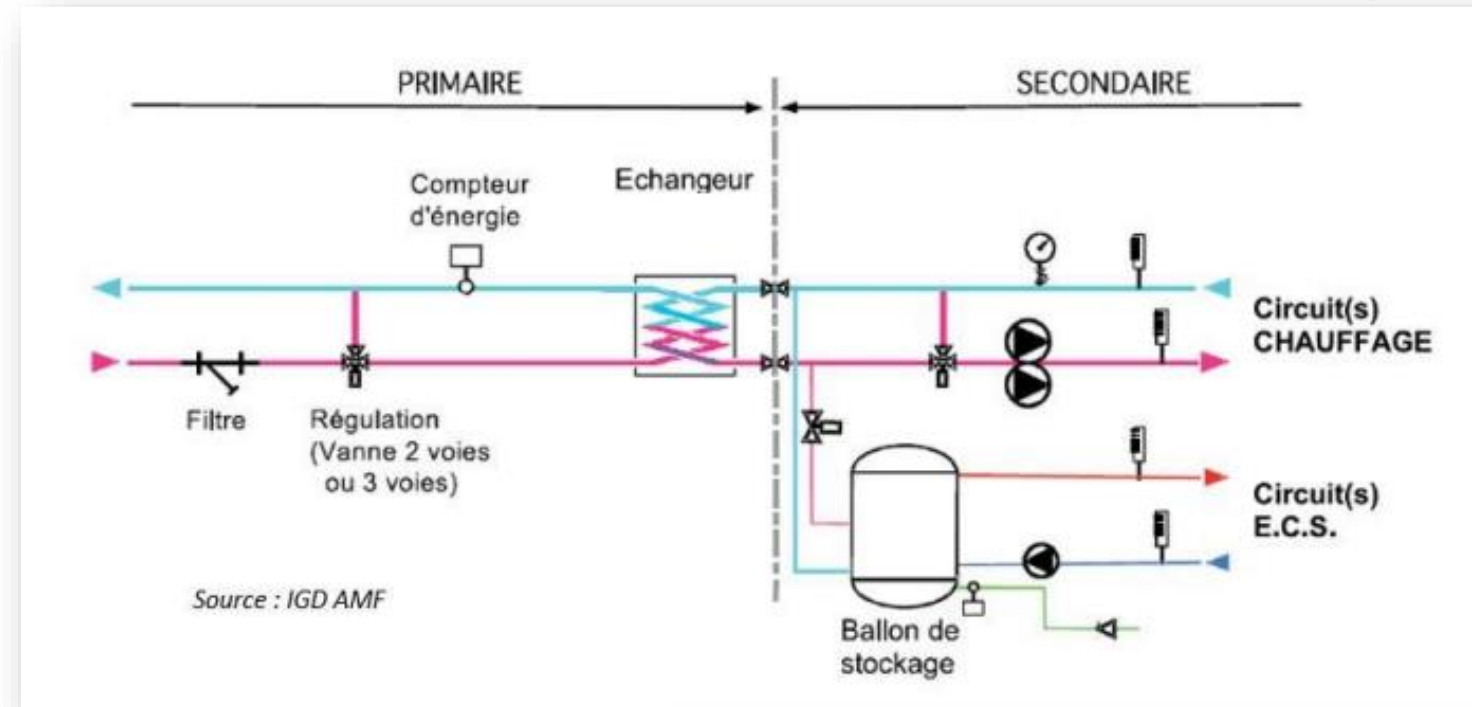


## ---> Exemple du projet réseau de chaleur Saint-Martin-en-Haut

### ---> Interface Primaire/secondaire

#### Le SYDER s'occupe de :

- Production de chaleur
- Continuité de service
- Entretien/maintenance primaire
- Optimisation et développement
- Accompagnement et conseils

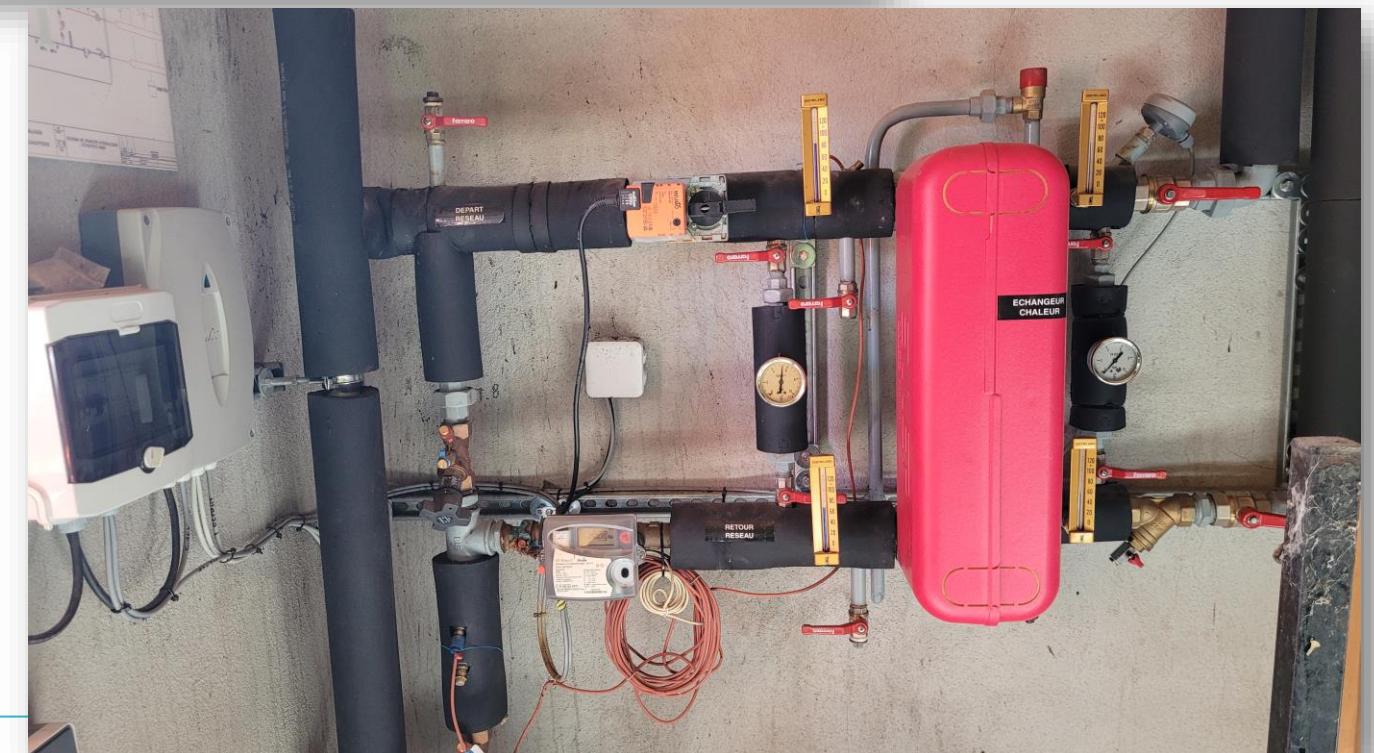


#### Mise à disposition de l'abonné au SYDER :

- Local avec accès
- Electricité
- Ventilation haute et basse
- Extincteur

#### A prévoir par l'abonné :

- Désembouage circuit secondaire
- Pot à boues
- Régulation secondaire (GTB )
- Production ECS



- R1** { Terme **R1 part variable en fonction de la consommation de l'abonné** qui représente le coût des combustibles
- R2** { Terme **R2** qui correspond à l'abonnement et dont la valeur est fonction de la puissance souscrite. Ce terme se décompose en :
- ✓ **R21** : charges d'électricité, eau et télécom pour assurer la production et la distribution de la chaleur
  - ✓ **R22** : charges de conduite et petit entretien et petite maintenance des installations
  - ✓ **R23** : provision pour les charges de gros entretien et de renouvellement des installations
  - ✓ **R24** : remboursement de l'emprunt

# Merci à toutes et à tous

**Régie SYDER Chaleur**

Tel. : 04 72 18 75 00

Mail : [regie.chaleur@syder.fr](mailto:regie.chaleur@syder.fr)





PROGRAMME  
**ACTEE**  
Financer et accompagner la  
rénovation énergétique des  
bâtiments publics



# ● Présentation d'Amiens Métropole

**Lucas TOUSSAINT**  
Chargé de mission Réseaux Concédés  
d'Energie

**Amiens Métropole**





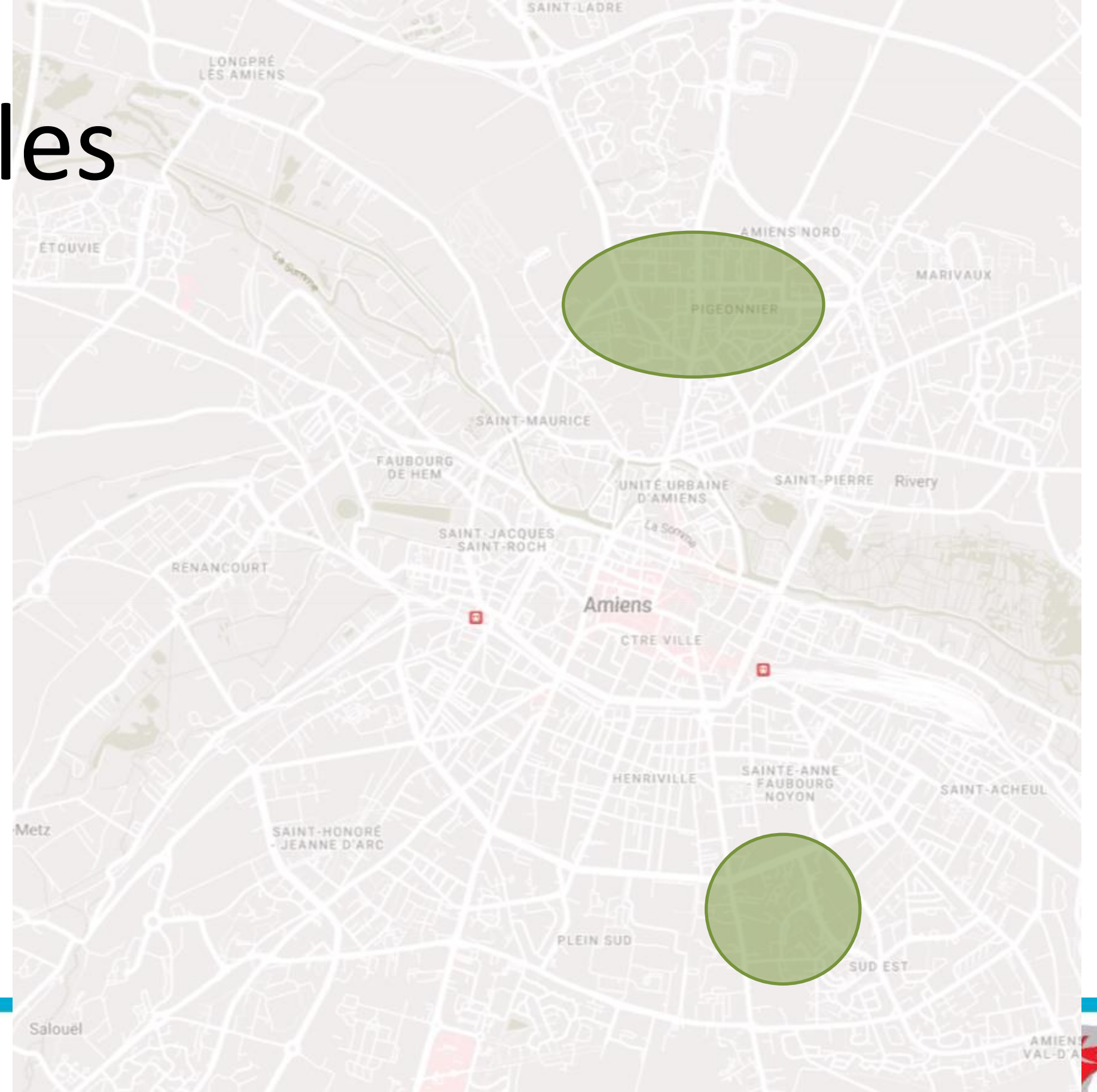
# Retour d'expérience sur le réseau de chaleur urbain

Webinaire ACTEE  
04.11.2024

# Données générales

Jusqu'en 2016: deux réseaux historiques gérés en régie jusqu'en 2016

- 8 km
- 100 % gaz





# Données générales

01/01/2017 : DSP conclue avec la SEMOP Amiens Energies pour 25 ans.

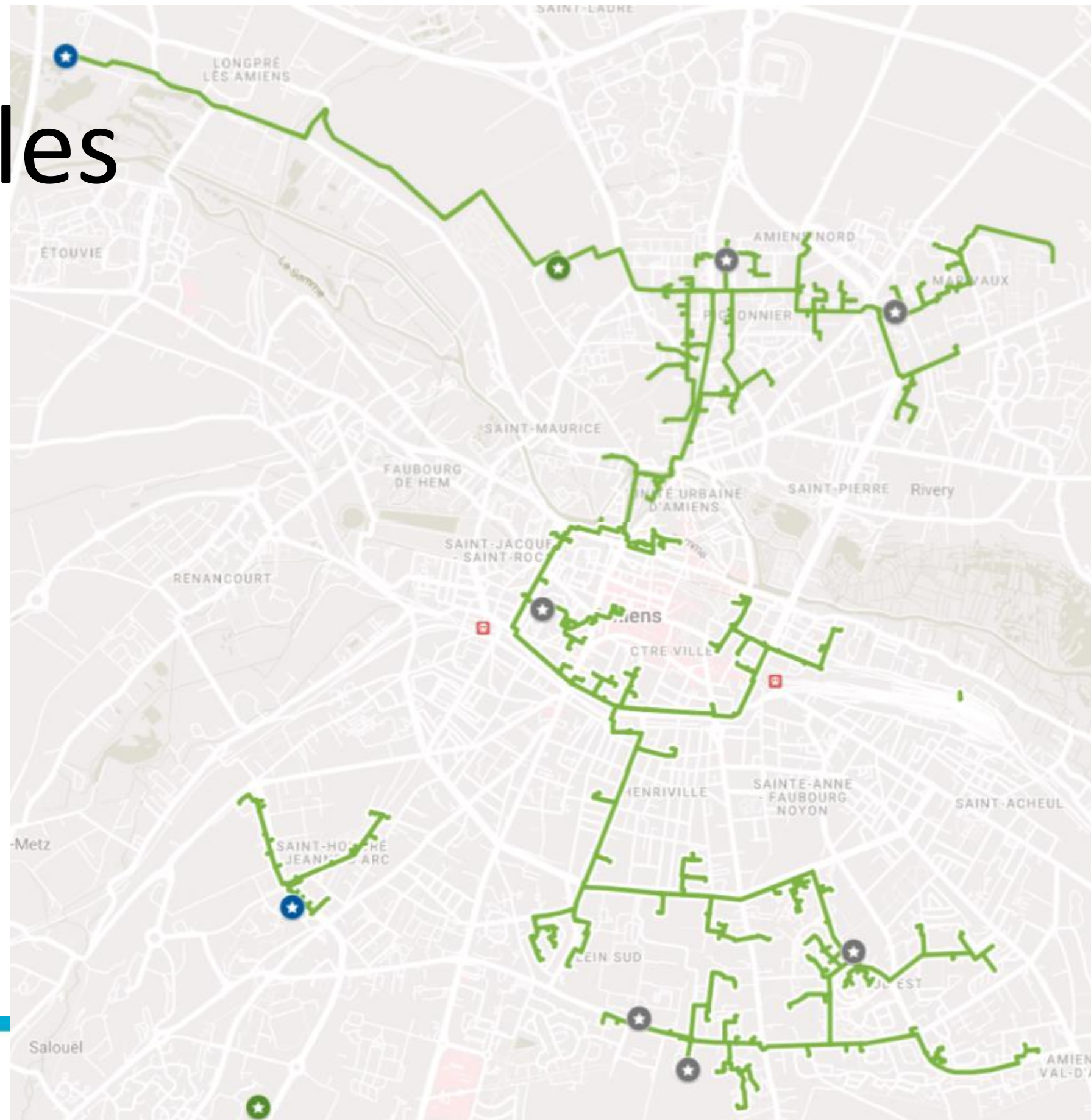
- Exploitation des réseaux existants + interconnexion et développement
- Au moins 50% d'ENR&R

50 km de réseau

179 GWh chaud

150 MW de puissance installée

9 sites de production





# Données générales

6/10/2022 : Avenant 5

- Au moins 70% d'ENR&R
- Stabiliser le tarif
- Réseau de froid

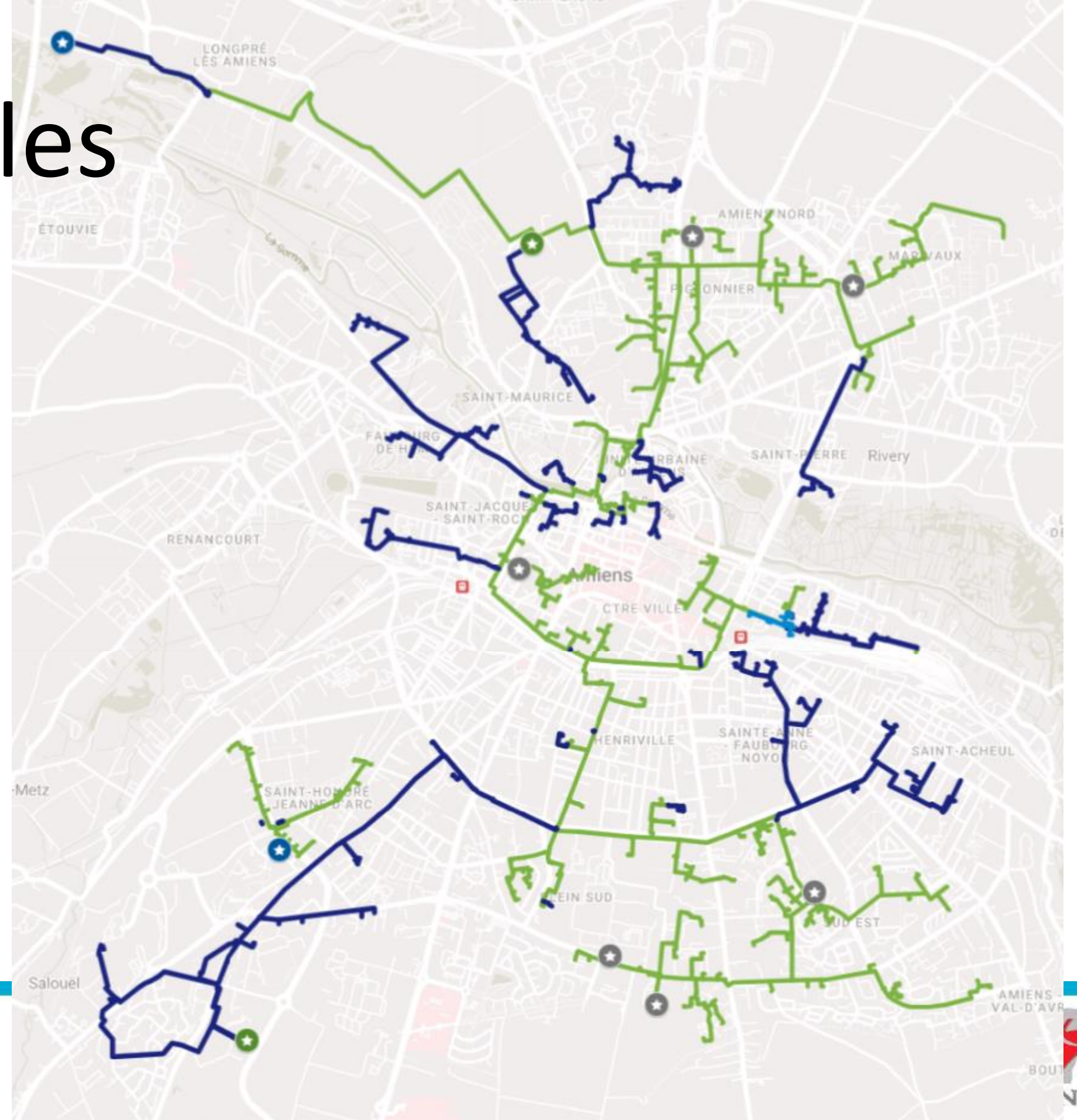
+ 25 km de réseau

+ 89 GWh chaud et 1,6 GWh froid

Un nouveau générateur ENR 14 MW

Générateur froid géothermique 1,8 MW

Interconnexion sur STEP industrielle pour optimiser les PAC

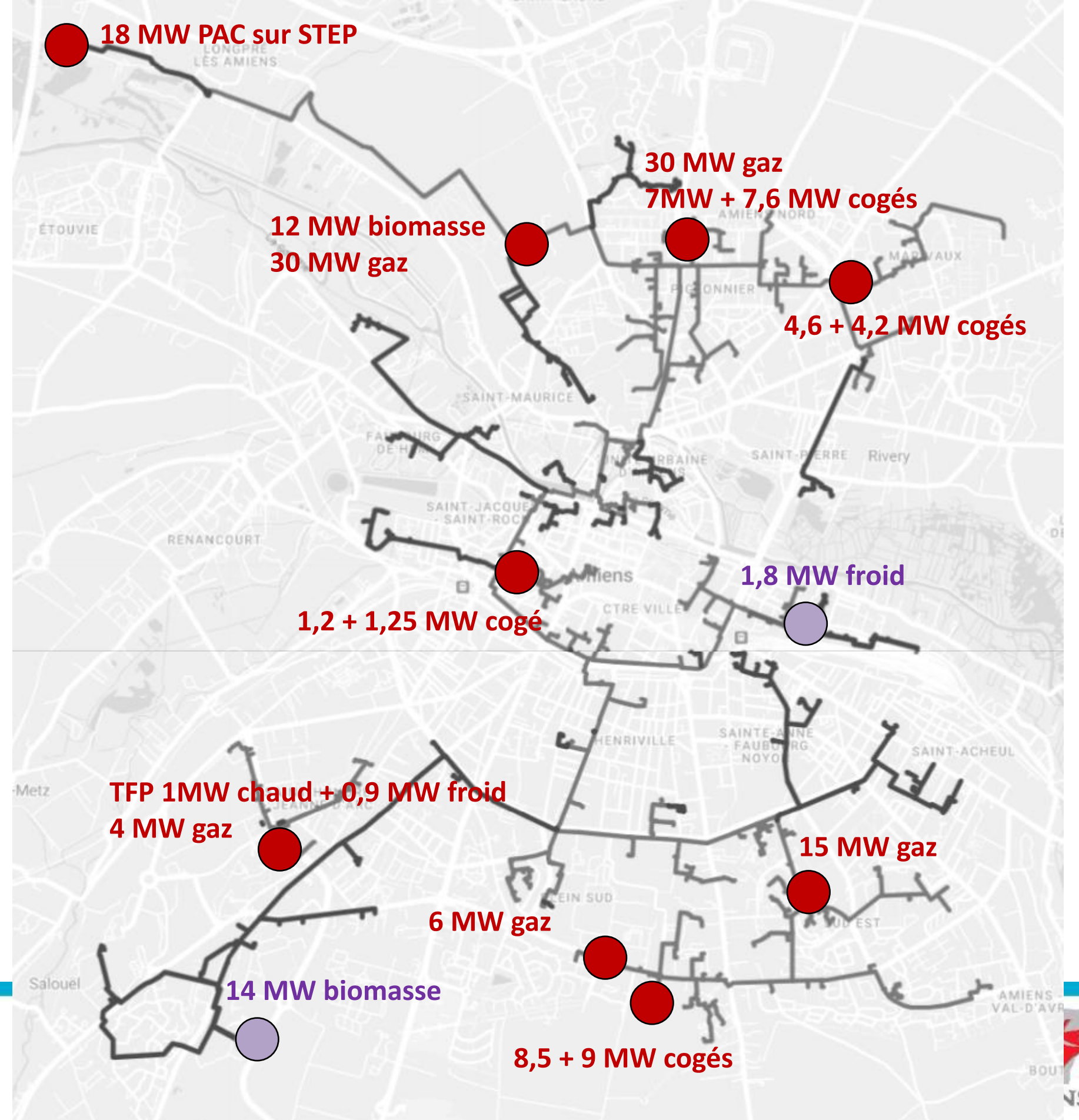




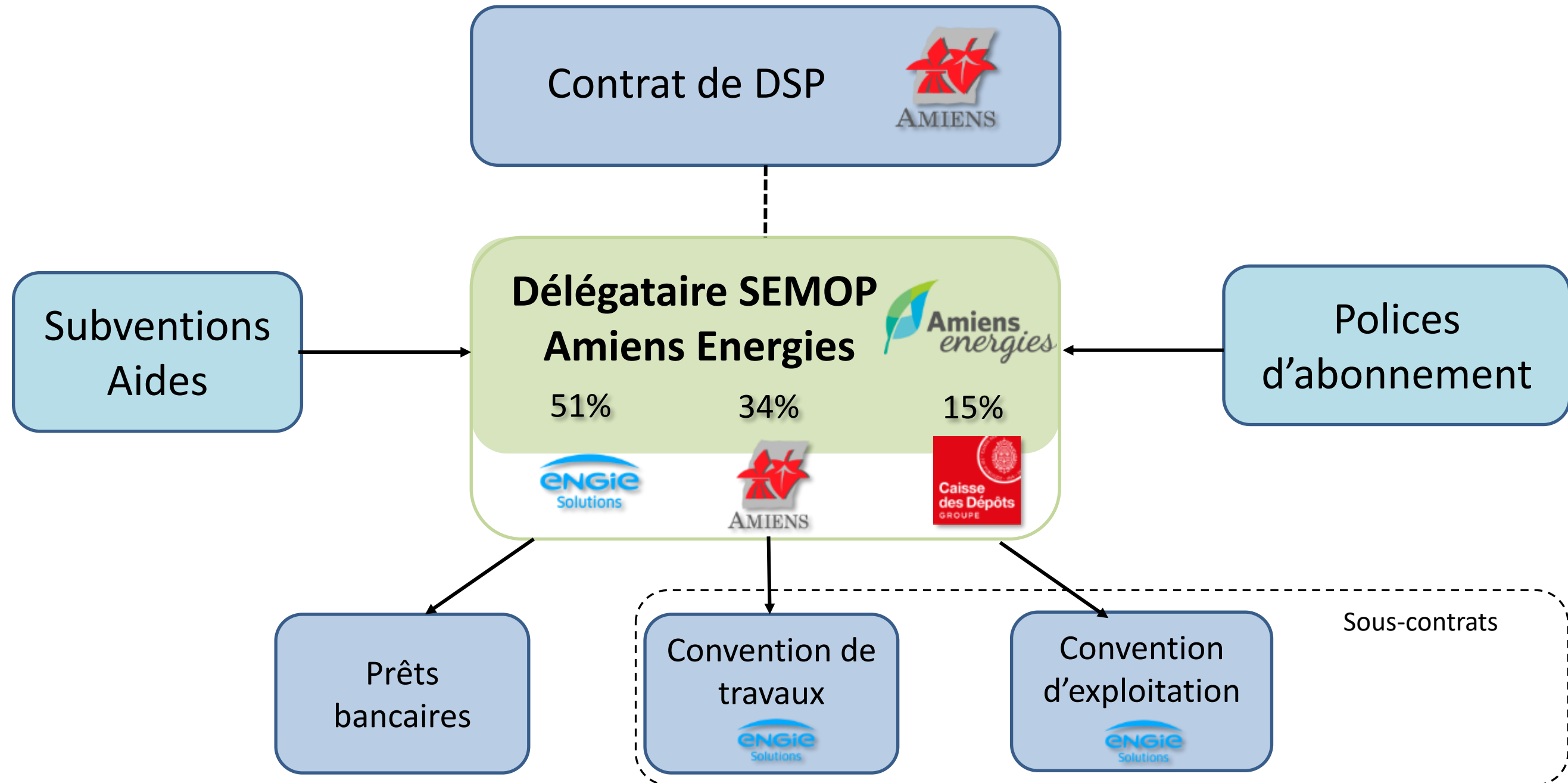
# Moyens de productions

9 sites de production en 2024

+ 2 en 2025 pour passer de 60 à 70 % d'ENR&R



# Montage contractuel



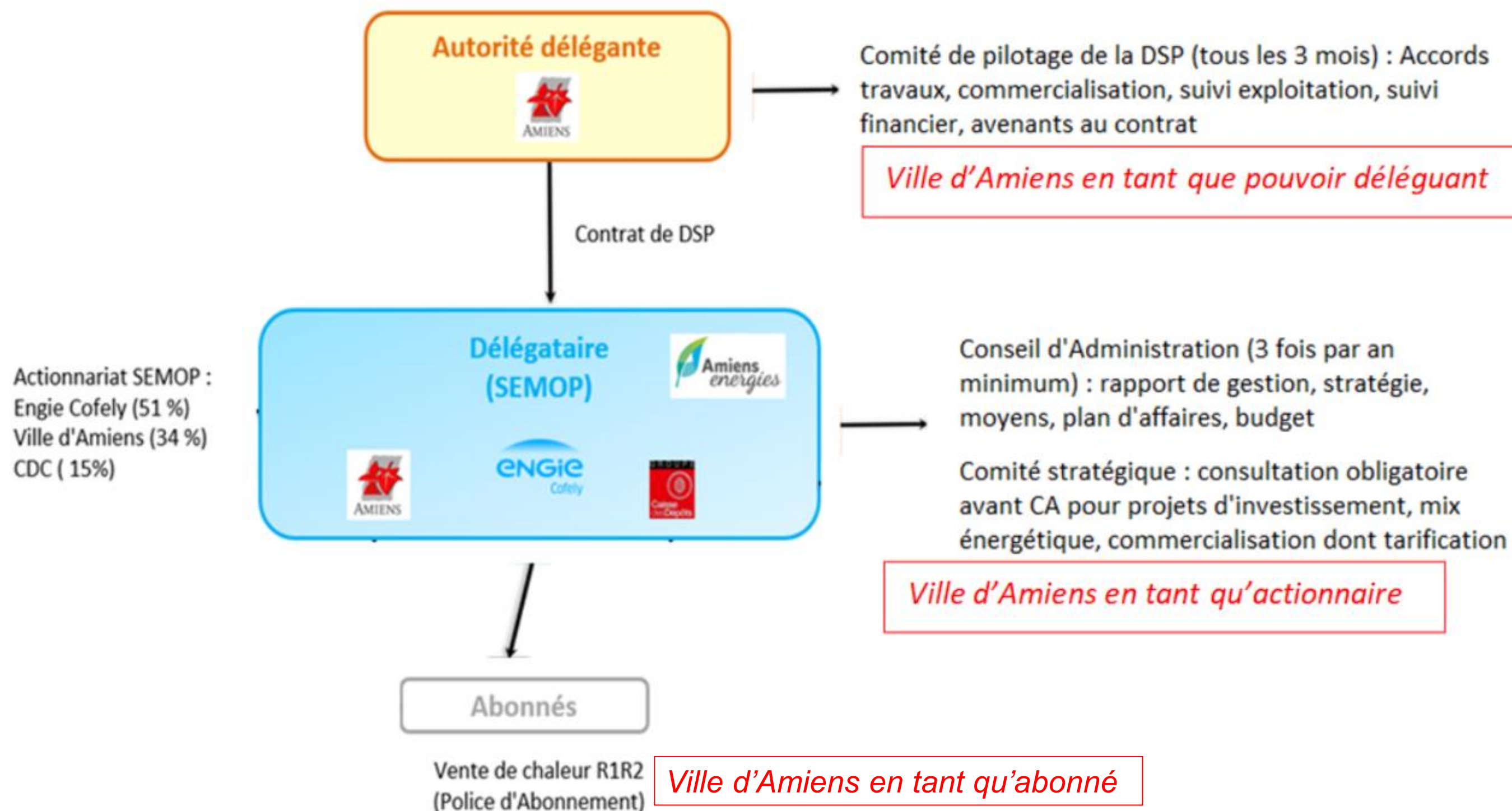


# Pourquoi le choix d'une SEMOP ?

- SEMOP = société mixte public – privé, dans laquelle le délégant est actionnaire de la SEMOP
  - La présidence du conseil d'administration ou du conseil de surveillance est de droit confiée à un élu.
  - Conserve le contrôle des opérations, peut peser sur des orientations ou choix stratégiques grâce aux règles de gouvernance établie (minimum de 34 % des parts de la société = minorité de blocage)

=> co-investissement et coopération
- Les sous-contrats (travaux, exploitation) transfèrent le risque sur l'opérateur industriel

# Gouvernance d'Amiens Energies



# REX sur le modèle SEMOP



- Intérêt dans le cas du RCU d'Amiens :
  - Modèle qui permet à la collectivité de peser sur les choix stratégiques. Intéressant dans le cas d'un RCU en cours de développement
  - Pour la personne privée, permet d'avoir des représentants de la collectivité qui ont un bon niveau de compréhension des projets et des aléas
- Points d'attention:
  - Schéma SEMOP est consommateur de ressources au niveau juridique et financier
  - Apports initiaux (2,72 M€) et apports complémentaires éventuels (garanties demandées par établissements bancaires en cas de surcoûts, non obtention subvention ou pour assurer le respect des ratios financiers).
  - Nécessite une implication constante de l'élu qui préside la SEMOP
  - Rapport de l'élu mandataire



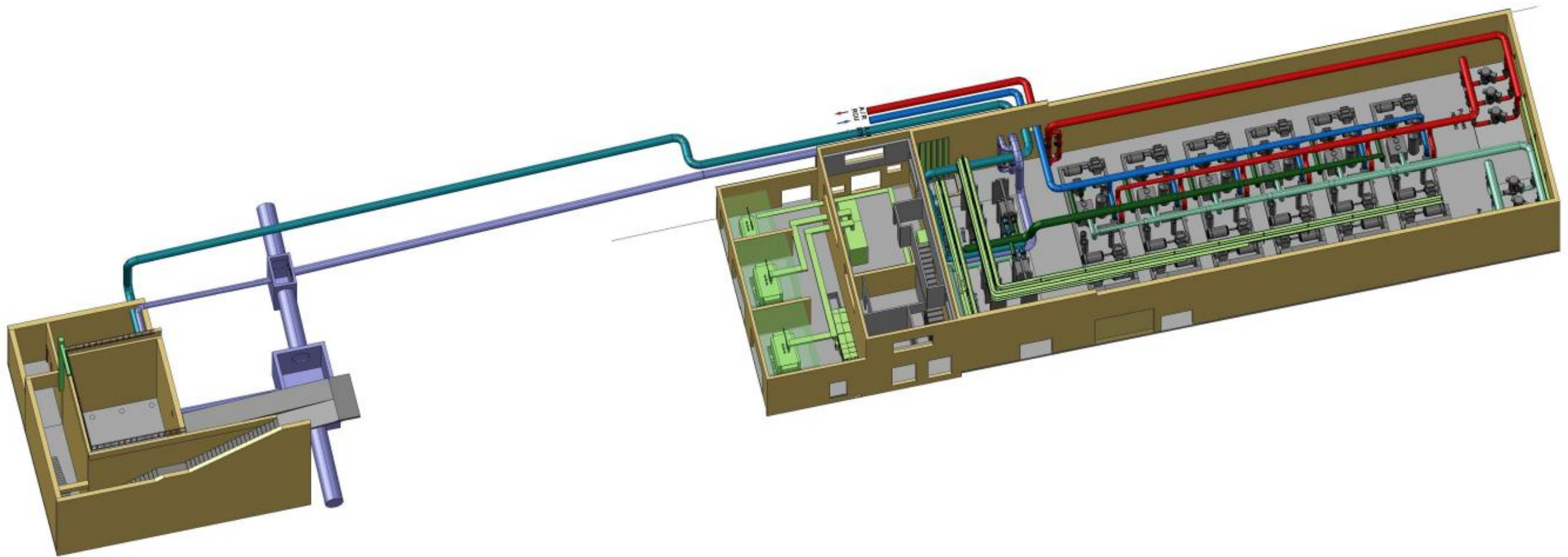
# La centrale PAC

Situation : à l'intérieur de l'enceinte de la STEP municipale gérée par la régie municipale



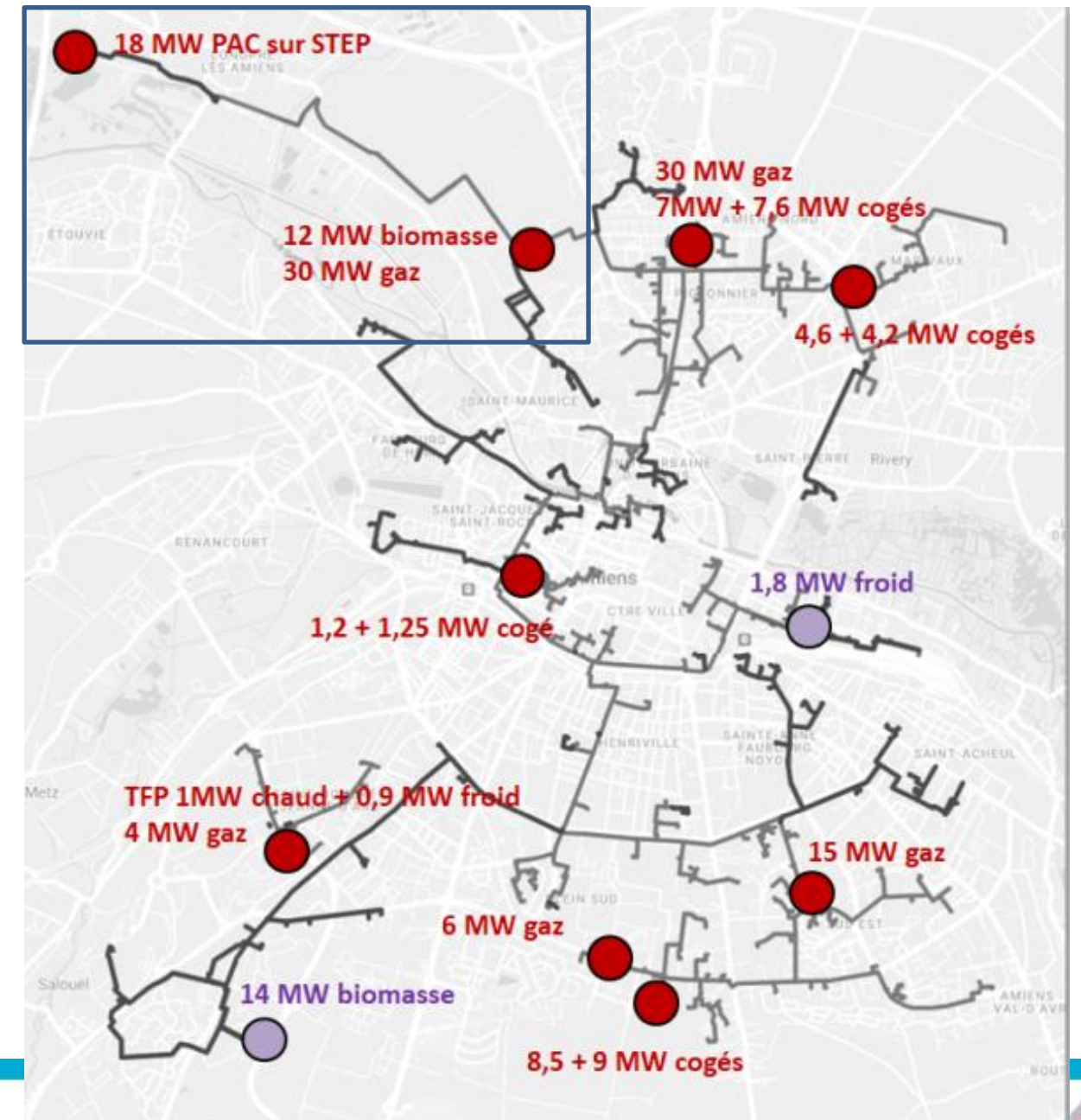


# La centrale PAC



# La centrale PAC

Fonction des PAC:  
production de chaleur ENR,  
en « talon » des besoins



# La centrale PAC

- **Fonction : production de chaleur ENR (P nominal =18 MW)**
- **Enjeux : performances de fonctionnement permettant**
  - atteintes seuil d'octroi TVA 5,5%, seuil octroi subvention
  - atteinte objectif BP (volume produit sous COP garanti)
- **Equipements et ouvrages principaux :**
  - 5 PACs ammoniac de 2,7 MW – 3 MW unitaire,
  - 3 échangeurs (séparation STEP / PAC)
  - 1 salle des machines permettant intégration ultérieure d'une 6eme PAC et d'un 4eme échangeur,
  - 1 local de pompage sur eaux de step intégrant (1 bassin tampon 250 m3 pour lisser les variations de débits, 1 station de pompage 1500 m3/h)
- **Fonctionnement :**
  - Sources chaude et froide VARIABLES (COP hiver >3,1 et COP été > 3,3)
  - Régime de température évaporateur (13°C – 22°C)
  - Régime de température condenseur / RCU (60-80°C) nécessitant réchauffage par autre production à proximité (biomasse, gaz)
- **Régime administratif : centrale ICPE 4735 (NH3), régime déclaratif**



# La centrale PAC

8 mois de travaux





# Budget équipement et travaux 9M€

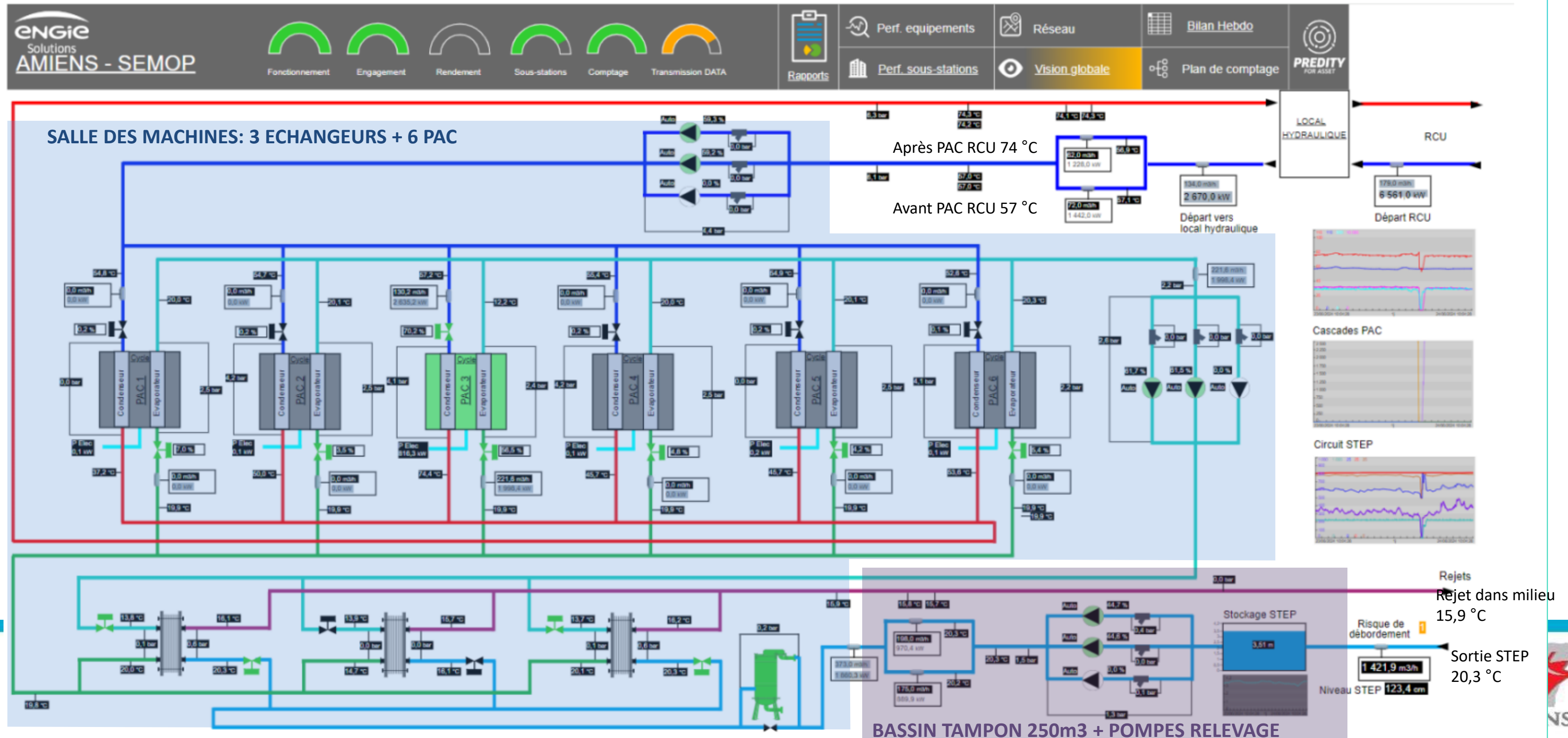
## Engagé (équipements et travaux)

GC	2 696 000 €	bassin step + sdm + tranchées RCU
PAC	2 630 000 €	5 PACS
Balance Of Plant	1 261 799 €	yc échangeurs (170k€), pompes (183 k€), vannes (90k€), pose RCU (65k€)
CFO/CFA/CC	1 302 875 €	yc cellules HT (150 k€)
Raccordements concessionnaires	136 102 €	6 MWe
Risque NH3	85 841 €	détection et cheminée
Optimisation filtration STEP	51 500 €	ajout d'une filtration automatique en ligne VS filtre statiques
Divers (levageur, extincteurs etc...)	35 003 €	
	<b>8 199 119 €</b>	

## A venir (équipements et travaux)

6 eme PAC (environnée échangeur)	500 000 €
Ajout sortie de secours (au-delà réglementation)	90 000 €
Abords du site	70 000 €
Ventilation sdm (upgrades)	30 000 €
Aléas restants	45 000 €
	<b>8 934 119 €</b>

# Schéma fonctionnel



# REX sur les PAC

1. Des interactions complexes entre les deux activités
    - Organiser la bonne collaboration entre les deux activités
      - STEP gérée en régie
      - RCU en DSP, sur emprise STEP
    - Convention d'utilisation des eaux de rejet. Pas d'engagements sur qualité / quantité
      - Bassin tampon pour lisser les débits
      - Dégrilleurs et filtres automatiques pour protéger les équipements
      - Instrumentation a mettre en place dans la STEP pour adapter en conséquence le fonctionnement des PAC
- ⇒ 2 ans pour parvenir à un fonctionnement satisfaisant



# REX sur les PAC

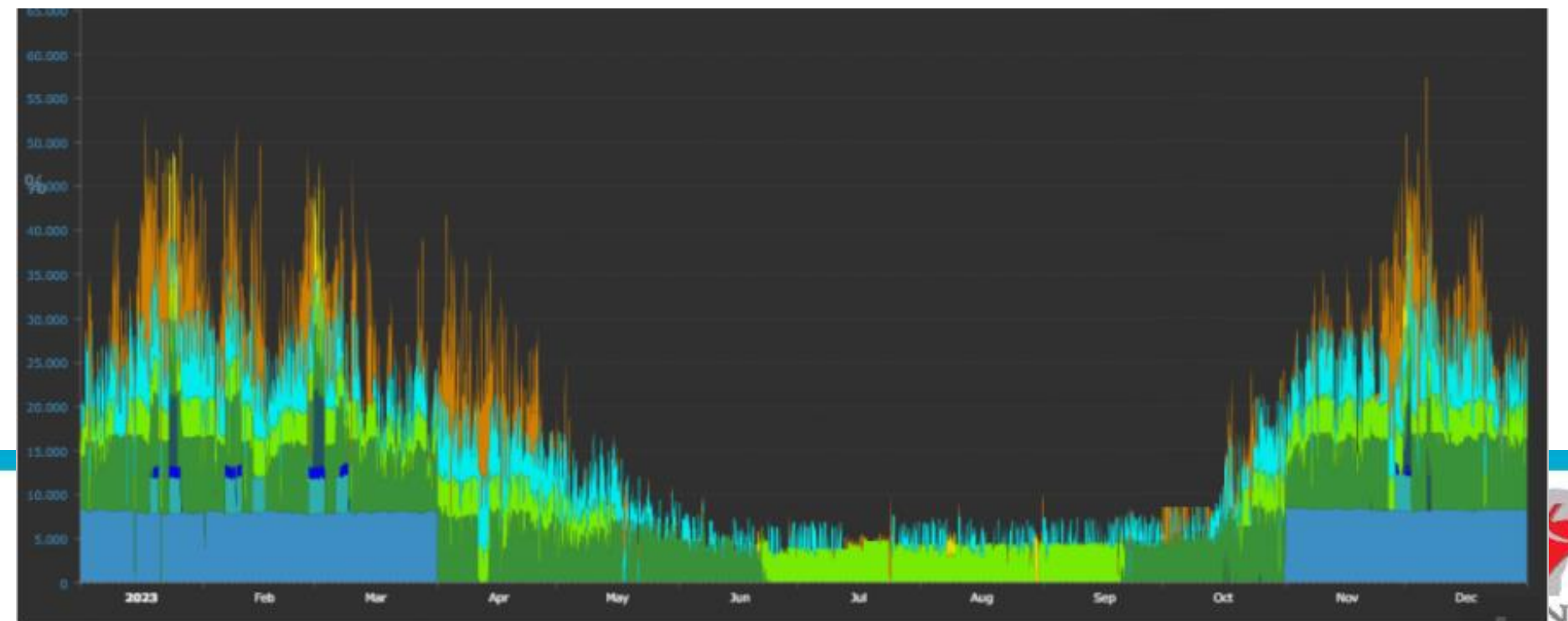
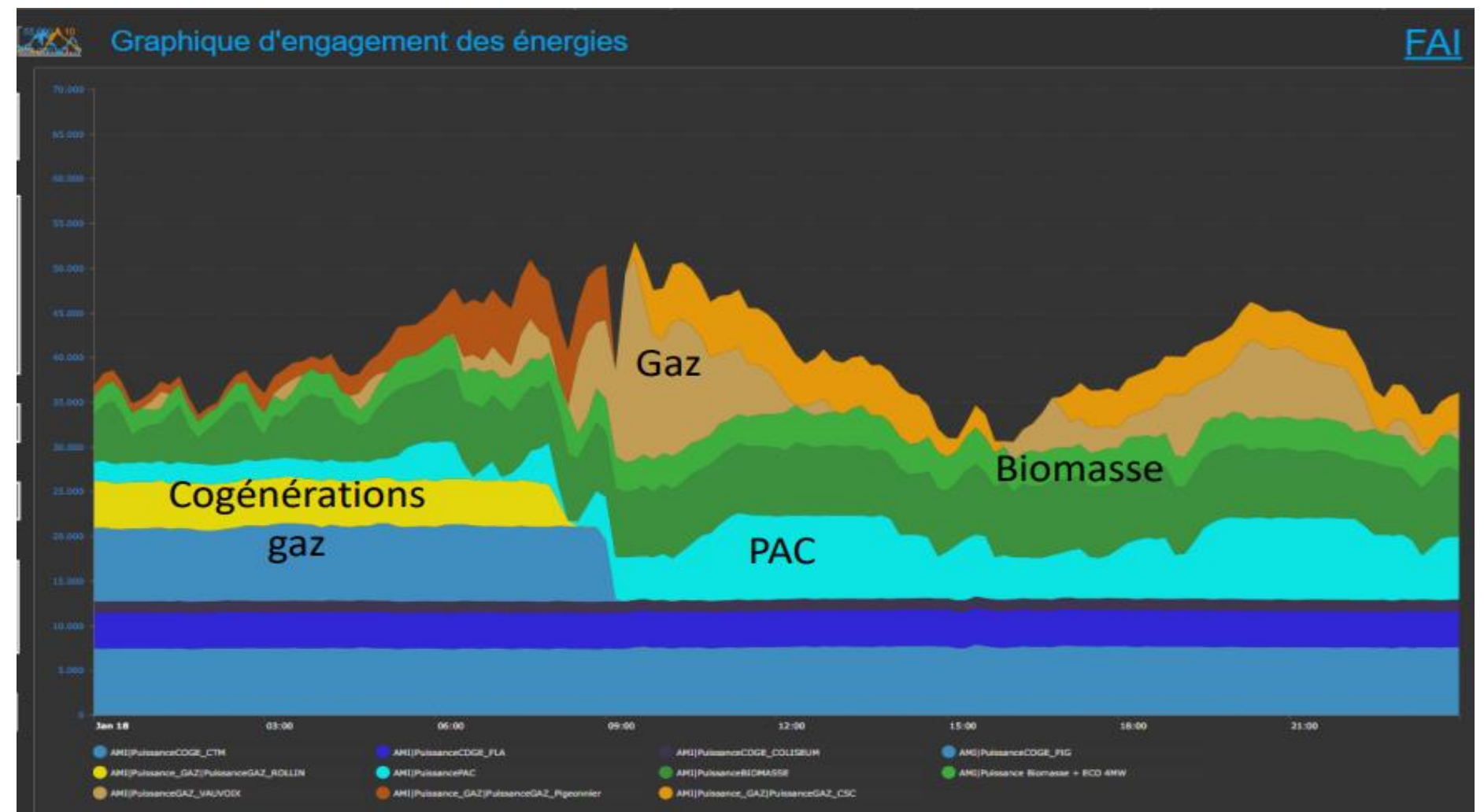
## 2 - Les performances des PAC

- L'électricité verte utilisée par les PAC est décomptée du taux d'ENR ! A prendre en compte dans les ambitions de taux d'ENR
- Attention aux consommations des auxiliaires qui peuvent réduire le COP (3,3 => 3)
- PAC très sensibles aux températures de retour du RCU qui doivent être suffisamment basses



# REX sur les PAC

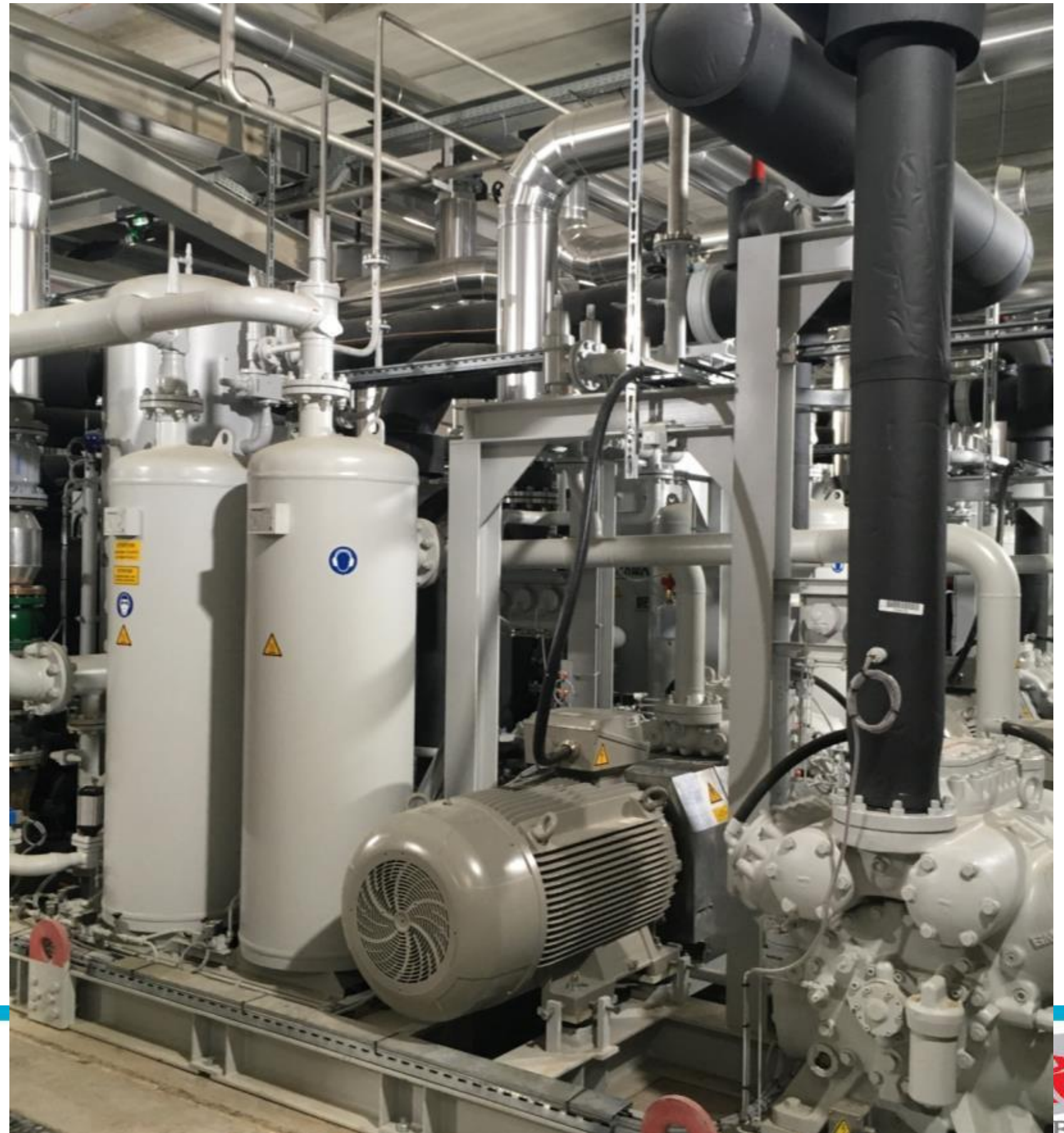
- Pilotage / régulation indispensable pour apporter de la stabilité au fonctionnement des PAC et optimiser les COP
- Pilotage automatique des moyens de production nécessaires pour composer un mix de production qui respecte les taux ENR contractuel tout en optimisant le prix pour les abonnés



# REX sur les PAC

3 - Un capex intéressant  
mais des coûts  
d'exploitation importants

- 200 k€ / an de coûts  
d'entretien des équipements
- Très forte sensibilité au prix  
de l'électricité





# Perspectives d'amélioration

- PPA élec
- Interconnexion STEP industrielle pour apporter stabilité par deux sources d'eaux de rejets + augmenter le facteur de charge
- Un autre schéma aurait pu être de rattacher la production de chaleur à l'exploitation de la STEP ?

PROGRAMME  
**ACTEE**  
Financer et accompagner la  
rénovation énergétique des  
bâtiments publics



● **Merci pour votre attention !**

**Rendez-vous le 26 novembre dès  
9h30 !**

