

JOURNÉE TECHNIQUE – 25/09/2025

ROCHFORT MONTAGNE ET LA BOURBOULE (63)

DÉCARBONER LES TERRITOIRES AVEC DES RÉSEAUX DE CHALEUR
AU BOIS DE PETITE OU MOYENNE PUISSANCE

QUELS SONT LES OUTILS EXISTANTS POUR LES
COLLECTIVITÉS ?

MARC MAINDRAULT

Organisée par



SEPTEMBRE 2025





PRÉAMBULE GÉNÉRAL SUR LES PROJETS BOIS ÉNERGIE



Sujets abordés et acteurs des projets de réseaux de chaleur bois

□ Une problématique à facettes multiples :

- ▶ Forestière / déchets (*connexes, déchetteries...*) / agricole (*cendres*)
- ▶ Technologique et énergétique
- ▶ Économique et financière
- ▶ Environnementale
- ▶ Juridique et contractuelle

□ De très nombreux acteurs et intervenants :

- ▶ Le maître d'ouvrage porteur du projet ;
- ▶ L'assistant à maîtrise d'ouvrage (AMO) ;
- ▶ Le maître d'œuvre et les entreprises de travaux ;
- ▶ L'exploitant/gestionnaire du service public ;
- ▶ Le fournisseur de combustible bois ;
- ▶ Les partenaires institutionnels (Ademe, CD63...) ;
- ▶ Les financeurs privés (banques, CEE...) ;
- ▶ Les usagers du service public.



Déchetage pour la SCIC BEB



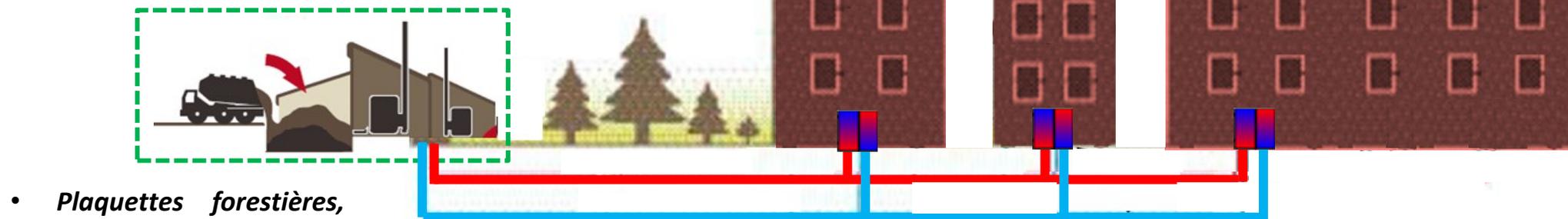
Éléments constitutifs d'un réseau de chaleur bois



Chaufferie centrale bois



Sous-stations chez les usagers
(bâtiments publics ou privés)



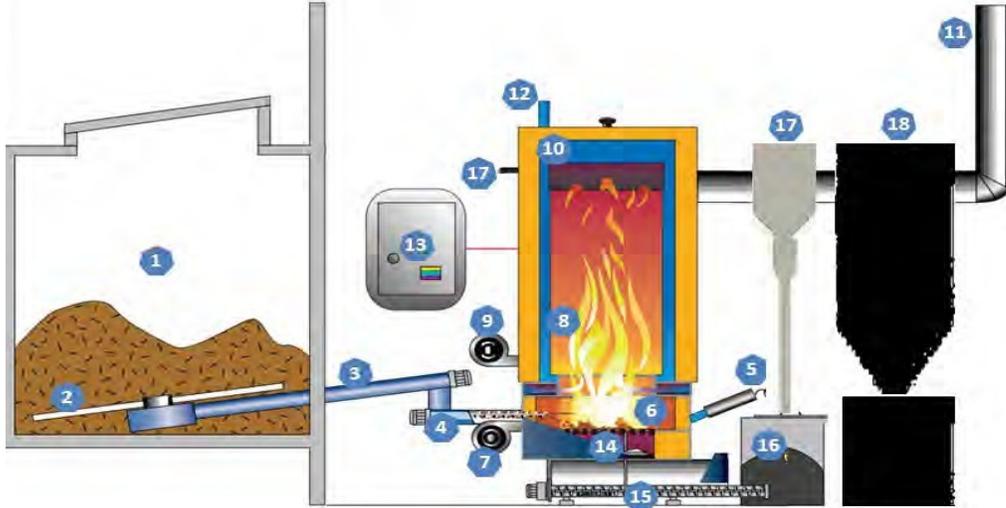
- Plaquettes forestières, plaquettes de scierie, déchets de bois propres...

Réseau de canalisations enterrées (isolées)

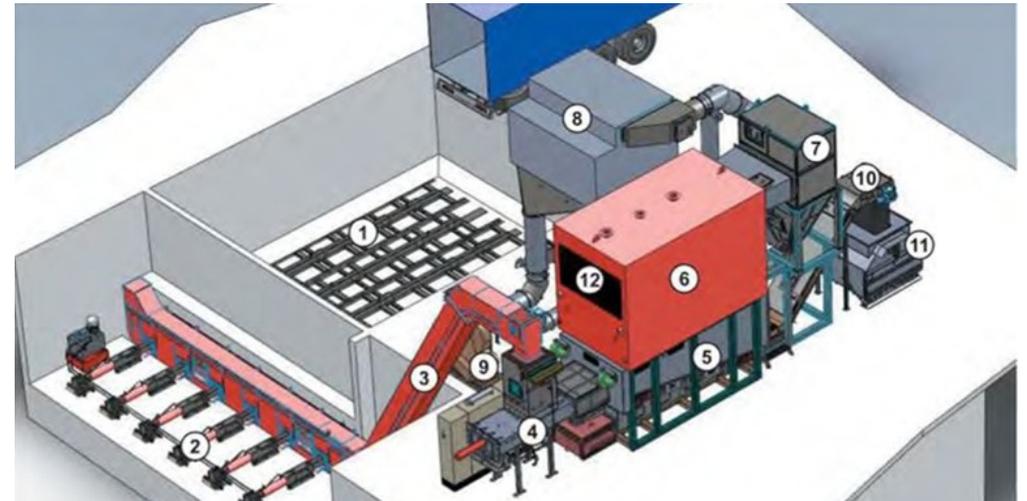


Les grandes catégories de projets

Petites puissances (< 500 kW)



Puissances moyennes (> 500 kW)



Plaquettes calibrées /
sèches (< 30% humidité)



Source photo sde03 - Besson

Plaquettes plus grossières
/ humides (> 40% humidité)



Source image 3D Bort les Orgues 19

Exemples de chaufferies bois

La Bourboule
2 MW + 0,5 MW - DSP LEE



Rochefort-Montagne
2 x 800 kW – DSP Engie



Les Martres de Veyres
3 x 230 kW – DSP BETA

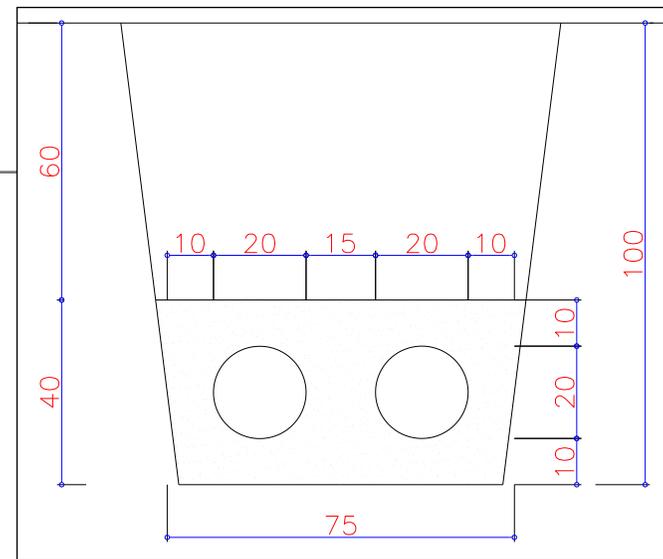


Source BETA

Ambert
960 KW – Régie
– Exploitant Idex



Canalisations acier pré-isolées en barres de 12 mètres

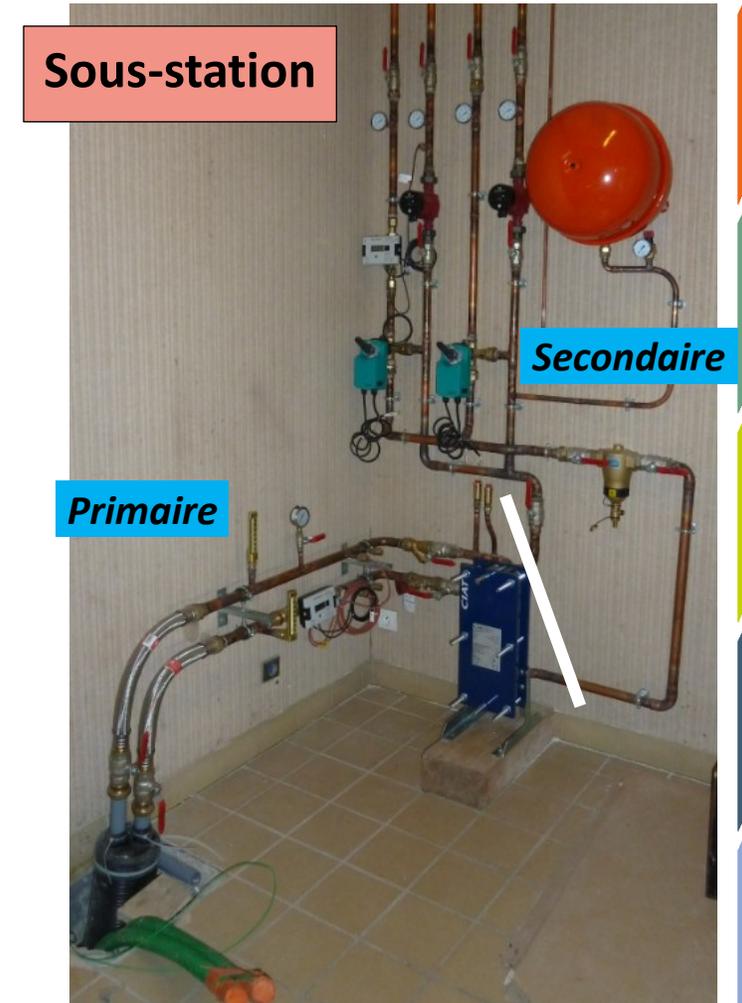


**Tuyaux acier pré-isolés posés
en tranchée sur lit de sable**

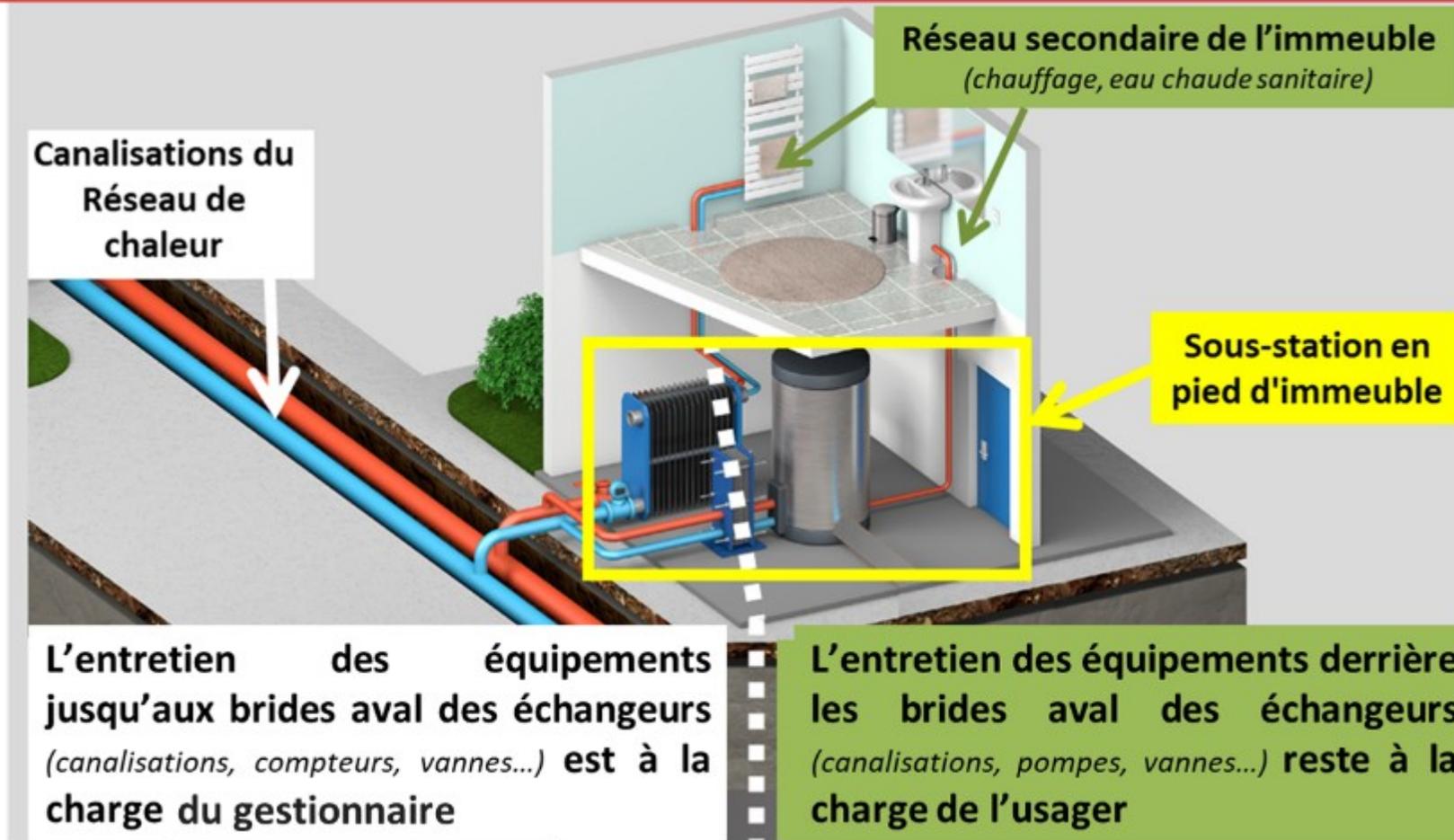


Raccordement des bâtiments au réseau de chaleur

- ❑ **Les travaux de raccordement** (*piquage sur le réseau puis pénétration dans la sous-station, pose échangeur et raccordement au secondaire de l'établissement, dépose chaudière existante...*) **sont pris en charge par le gestionnaire du réseau.**



Répartition des rôles entre le gestionnaire du service public et l'utilisateur



Que paye l'utilisateur après son raccordement au réseau de chaleur ?

- Une facture « réseau de chaleur » comprenant l'énergie consommée au compteur (*part R1*) et un abonnement au service public (*part R2*).
- Un chauffagiste si besoin d'intervenir sur son réseau secondaire (*dit P2/P3*) pour l'entretien des installations hydrauliques en aval de l'échangeur de chaleur du réseau (*pompes, vannes, canalisations, ballon ECS...*)



MONTAGE D'UN PROJET DE RÉSEAU DE CHALEUR BOIS



Prérequis, enjeux et contraintes

Prérequis

- Forte implication de la collectivité territoriale, autorité organisatrice du service public (**Compétence optionnelle**)
- Concertation avec les futurs usagers (**raccordement facultatif**)

Enjeux, contraintes , handicaps

- Engagement sur le long terme :
 - *De la collectivité organisatrice du service public (24-30 ans)*
 - *Des abonnés (10-12-20-30 ans...)*
- Travaux de voirie qui impactent le quotidien des administrés...
- La présence de cheminées / la peur du panache de fumées
- Image filière bois énergie qui souffre d'une mauvaise publicité et d'amalgames...
- Un concept qui manque de flexibilité / modularité
 - *Poids des charges fixes très élevées par rapport aux charges variables*
 - *Dimensionnement « définitif » (puissance bois, DN canalisations...)*

Prérequis énergétiques et techniques et risques associés

❑ Identifier les gros consommateurs d'énergie thermique

- ▶ Hôpitaux, EHPAD, Logements collectifs, établissements scolaires,
- ▶ Eventuellement industriels, piscines, caserne, prisons...

❑ Optimiser le linéaire du réseau (*densité thermique + coût...*)

❑ Anticiper travaux de réhabilitation énergétique bâtiments (*Décret tertiaire...*) + baisse rigueur climatique

❑ Choix implantation chaufferie (*propriété, accessibilité, intégration, proximité...*) + dimensionnement stockage bois

❑ Validation de la disponibilité du type de plaquette adapté à la technologie bois retenue

Conditions pas toujours réunies dans les petites et moyennes communes en milieu rural

Risque surdimensionnement puissance bois et recettes de ventes chaleur/abonnement

• Risque recours terrain
• Impacts rendements, VLE et charges d'exploitation (*personnel, incidents, usures précoces...*)

Prérequis économiques et risques associés

- ❑ Surestimation de la référence fossile et/ou sous-estimation du coût de la chaleur réseau,
- ❑ Dérapages investissements ou non obtention subventions...
- ❑ Sous-provisionnement des charges de GER,
- ❑ Mixité EnR contractuelle trop ambitieuse
- ❑ Formules d'indexation des tarifs R1 R2 décorrélées de l'évolution des charges P1/P2/P3...
- ❑ Disparition d'usagers et incapacité à redéployer le réseau...

Commercialisation incomplète des polices

Déséquilibre du compte de résultat du service public

Points de vigilance en phase exploitation

❑ Aspects énergétiques et techniques

- ▶ **Contrôle visuel chaufferie quasi quotidien** (+ nettoyage hebdomadaire)
- ▶ **Présence à chaque livraison de combustible** (contrôle qualité...)
- ▶ **Contrôles des compteurs** (a minima tous les deux ans)
- ▶ **Suivi des incidents et des moyens correctifs utilisés**
- ▶ **Suivi des performances énergétiques et techniques** (rendements chaufferie, rendement réseau, taux de couverture bois annuel...)

❑ Aspects administratifs et financiers

- ▶ **Facturation chaleur (R1) et abonnement (R2) avec :**
 - ❖ Application TVA 5,5 %
 - ❖ Validation remontée données compteurs (R1) => accès données automate...
 - ❖ Indexation des indices des formules d'indexation des tarifs R1 et R2
- ▶ **Validation de l'équilibre économique de la régie** (budget annexe dont les recettes et charges doivent toujours s'équilibrer...)

Complicé pour une petite commune en régie communale de tout suivre pendant 30-40 ans



CADRE JURIDIQUE DES PROJETS DE RÉSEAUX DE CHALEUR BOIS



Réseau technique

- Dessert uniquement des bâtiments de la Commune
- Service public administratif (*pas de budget annexe à créer, pas de facturation de chaleur à prévoir, pas de TVA réduite...*)

Maîtrise d'ouvrage directe

Lempdes, Messeix, St-Genès-Champespe, St-Clément-de-Régnat

Externalisation

Courpière, Vernet-Chaméane, Fournols

Réseau de chaleur juridique

- SPIC => Producteur/distributeur de chaleur # consommateurs de chaleur (vente de chaleur à des tiers)
- Compétence communale (*optionnelle*)
- Raccordement facultatif usagers
- TVA 5,5 % sur ventes de chaleur

Gestion directe
(régie communale, transfert EPCI...)

Marchés séparés (loi MOP) :

- MOE,
- Construction
- Exploitation,
- Combustible.

Marché MGP

- Conception/Réalisation/Exploitation/Maintenance/combustible

Contrat chaleur

- Contrat achat chaleur
- Marchés MOE + travaux pour réseau/SST

Gestion déléguée
(DSP concession)

- Contrat de concession,
- Marché de contrôle de la DSP

Choix du mode de gestion du réseau de chaleur

❑ **Le choix dépend essentiellement de la taille du projet...**

❑ **Petites communes** (< 1 500 habitants, < 3-4 GWh d'énergie livrée) :

▶ **Régie Communale** *mais complexité technique, contractuelle et financière pour des petites communes (manque de personnel technique et administratif)*

▶ **Alternatives à la régie communale :**

- ❖ Mutualisation de la Maîtrise d'ouvrage via Communauté de Communes, Syndicat d'énergie...
- ❖ Recours aux contrats de chaleur pour la partie production de chaleur...

❑ **Communes moyennes** (> 2 000 habitants, > 4-5 GWh d'énergie livrée):

▶ **DSP concession** *(financement, conception, construction, exploitation, gestion par le concessionnaire)*

Phase montage du projet / travaux

Phase exploitation / gestion du service public

AMO

Commune

Bureau de contrôle / AMO

Choix et suivi du Maître d'œuvre, qui va concevoir le projet, choisir les entreprises et diriger la phase travaux

Gestion du service public et des relations avec les différents intervenants

Financement

(Fonds propres, banques, subventions...)

Conception /
Maîtrise d'œuvre

Travaux

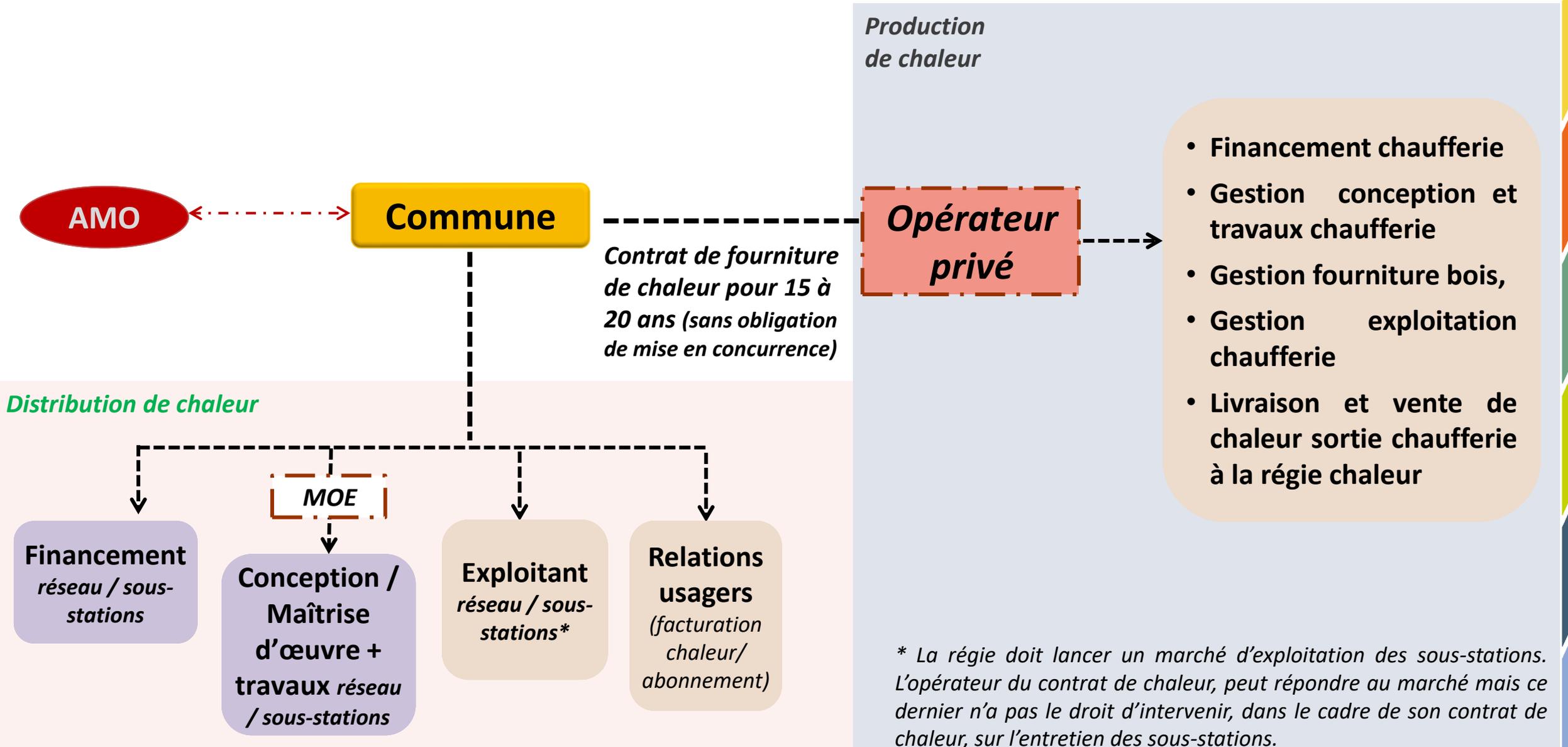
Exploitant de
chauffage
(chaufferie et réseau)

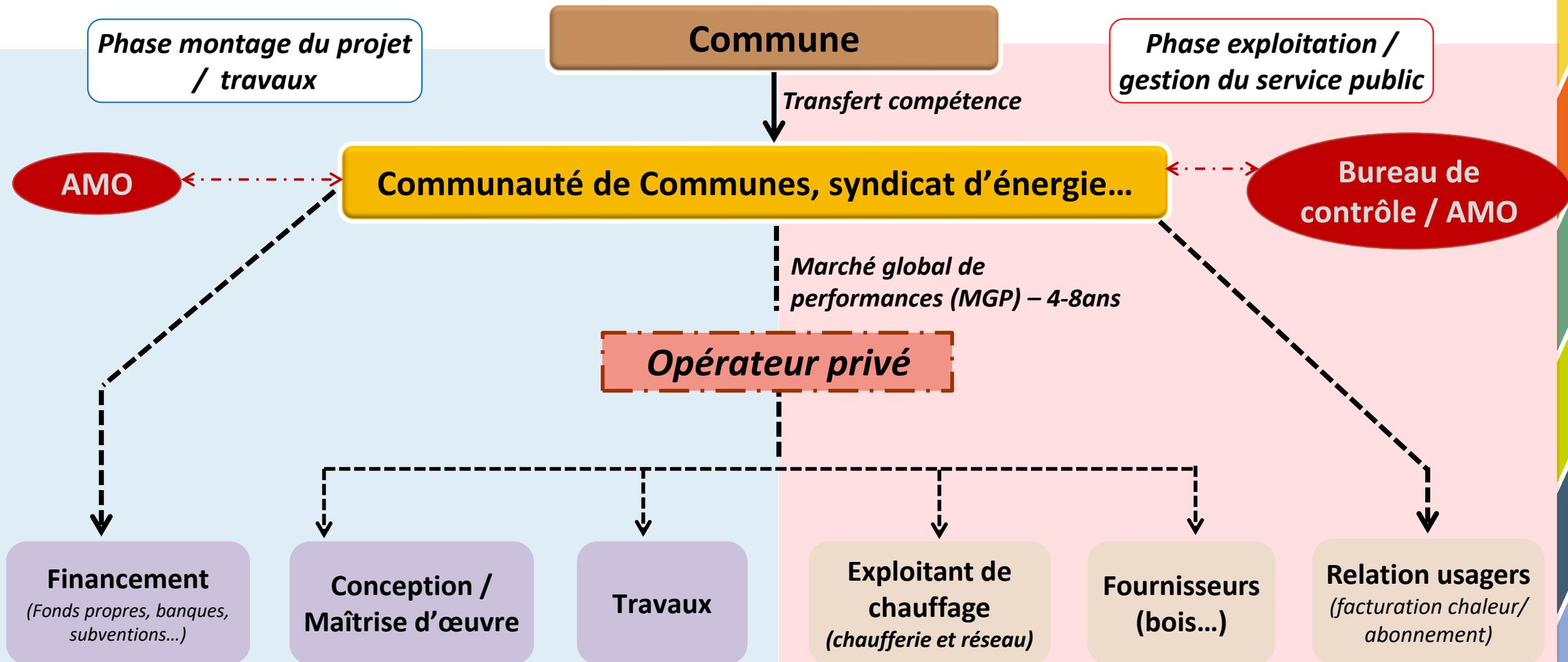
Fournisseurs
(bois...)

Relations
usagers

« Petits projets » => Montage en régie communale + **contrat de fourniture de chaleur**

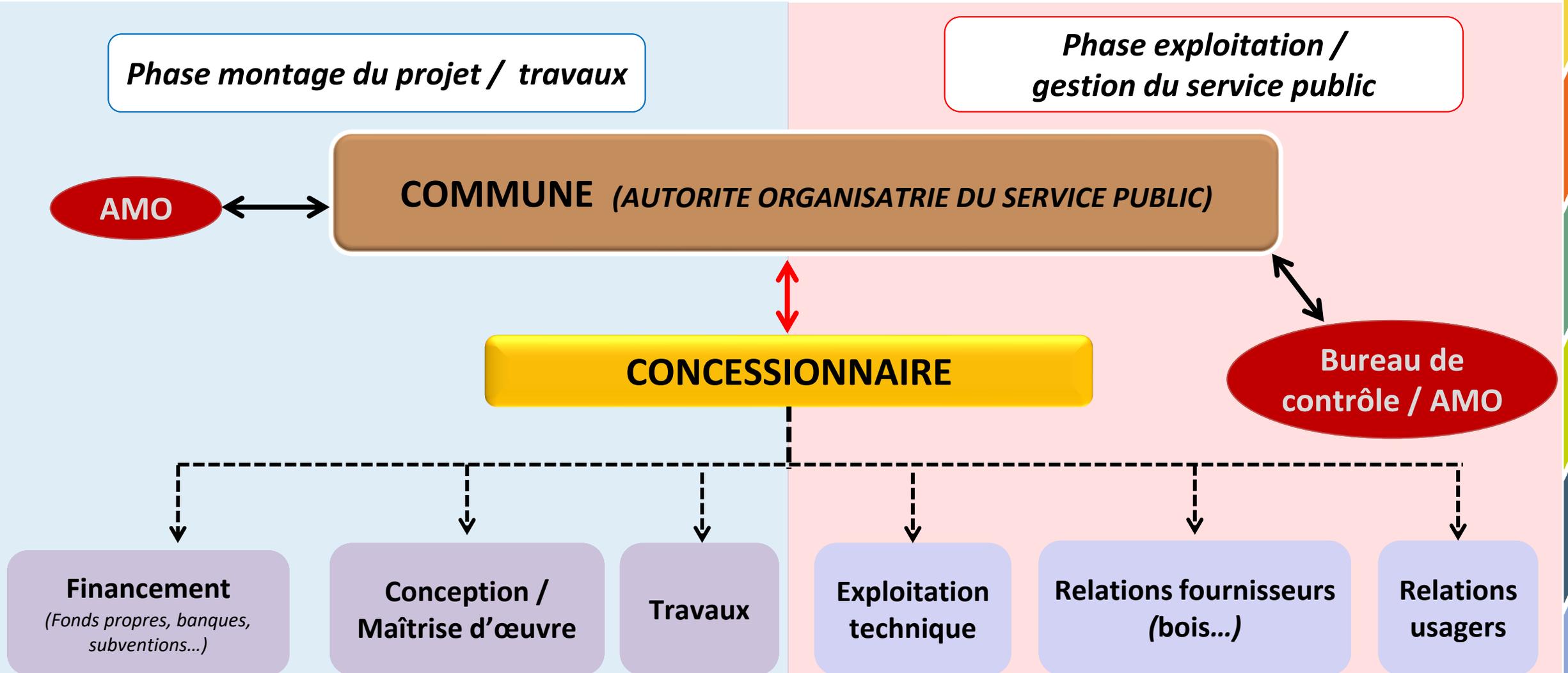
Anzat-le-Luguet...





« Projets taille moyenne et gros projets » => montage en DSP (concession)

Rocheft-Montagne, Ardes-sur-Couze, Riom RCBE, Issoire, Clermont x2, La Bourboule, Besse, Pontgibaud, les Martres de Veyre...

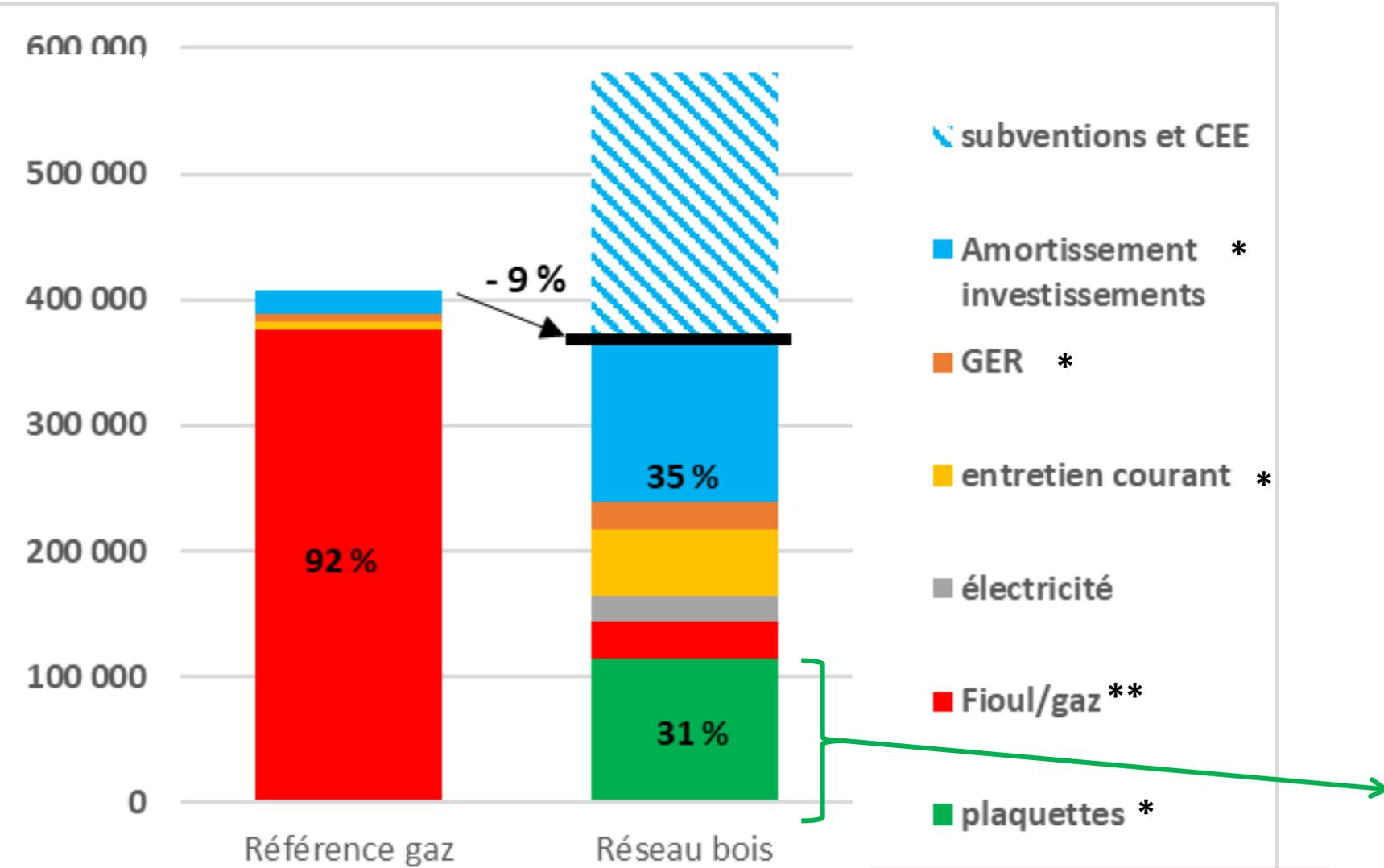




**RAPPELS DES ENJEUX
ÉCONOMIQUES,
ENVIRONNEMENTAUX ET
D'INDÉPENDANCE ÉNERGÉTIQUE
POUR LES TERRITOIRES RURAUX**



Structures de coûts comparées entre la situation de référence gaz ou fioul et un réseau bois énergie (avec 57 % d'aides publiques et CEE)



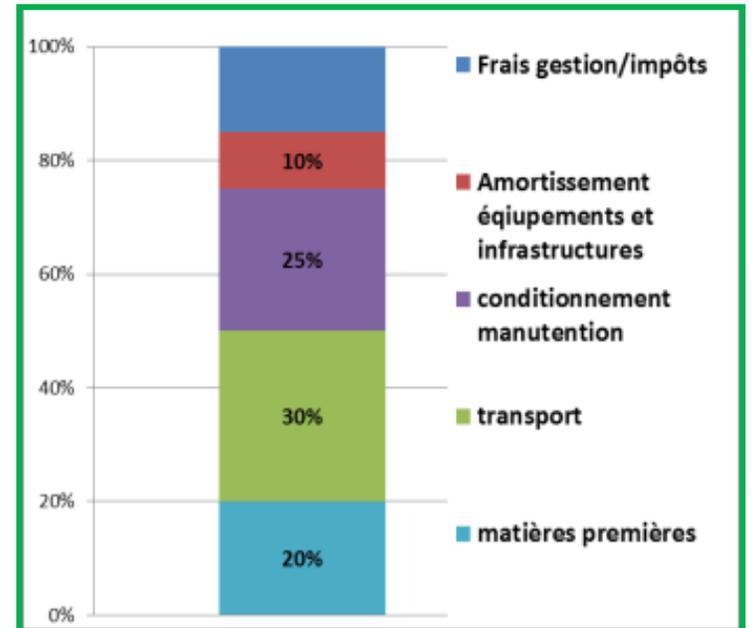
1 => stabilité coût chaleur

2 => Economie locale

* Création d'emplois locaux, fonctionnement économie locale

** Valeur qui part essentiellement en dehors du territoire

Rappel structure du prix du combustible bois (source Biomasse Normandie)



Contenu CO2 du réseau VS référence gaz ou fioul

RCU Ambert
*(chiffres 2023-
arrêté 11/04/2025)*

**Référence
gaz naturel**

25 gCO₂ ACV/kWh

227 gCO₂
ACV/kWh

(source Ademe)

**RCU
Rochefort**
*(chiffres 2023-
arrêté 11/04/2025)*

**Référence
fioul
domestique**

44 gCO₂ ACV/kWh

324 gCO₂
ACV/kWh

(source Ademe)



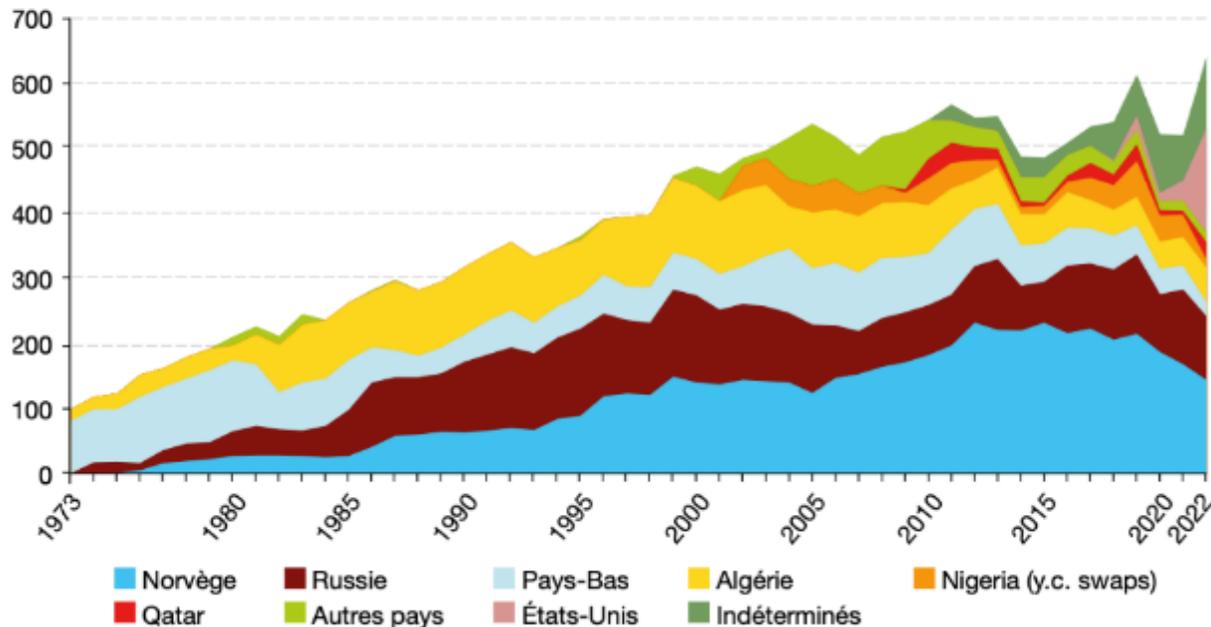
Au-delà des enjeux climat et prix... c'est un enjeu d'indépendance énergétique

Gaz naturel

IMPORTATIONS DE GAZ NATUREL PAR PAYS D'ORIGINE

TOTAL : 640 TWh PCS en 2022

En TWh PCS¹



¹ 1 TWh PCS = 1 milliard de kWh en pouvoir calorifique supérieur (voir définitions).

Champ : France entière (y compris DROM).

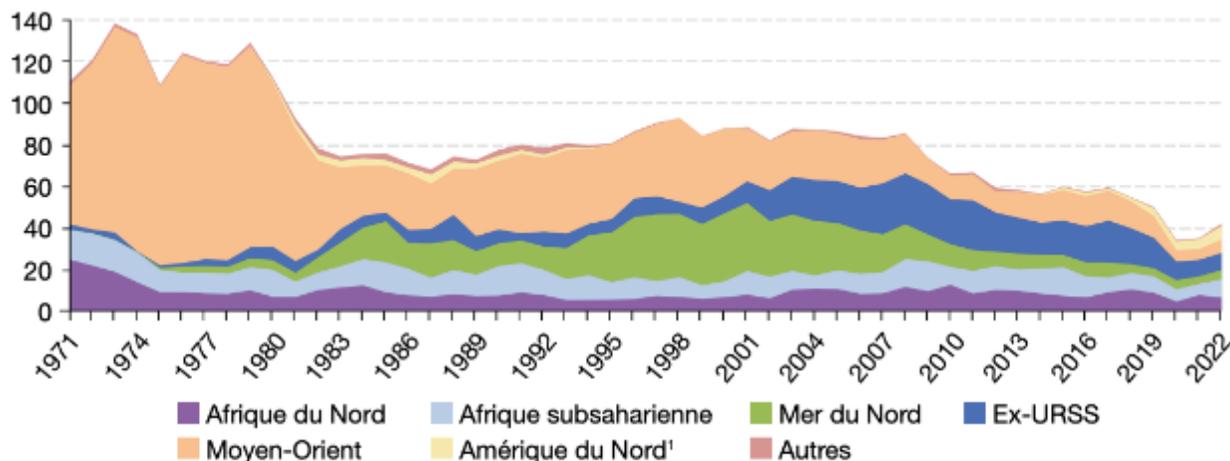
Source : SDES, Bilan énergétique de la France

Pétrole

IMPORTATIONS DE PÉTROLE BRUT* PAR ORIGINE

TOTAL : 41,9 Mtep en 2022, soit 487 TWh

En Mtep



* Y compris de faibles quantités de condensats à destination du raffinage et de la pétrochimie, d'additifs oxygénés (non issus de biomasse) et d'autres produits à distiller, à partir de 1990.

¹ Canada, États-Unis, Mexique.

Champ : jusqu'à l'année 2010 incluse, le périmètre géographique est la France métropolitaine.

À partir de 2011, il inclut en outre les cinq DROM.

Source : SDES, Bilan énergétique de la France

Fin de la présentation

Merci pour votre attention

Marc MAINDRAULT, Best Energies / Debat

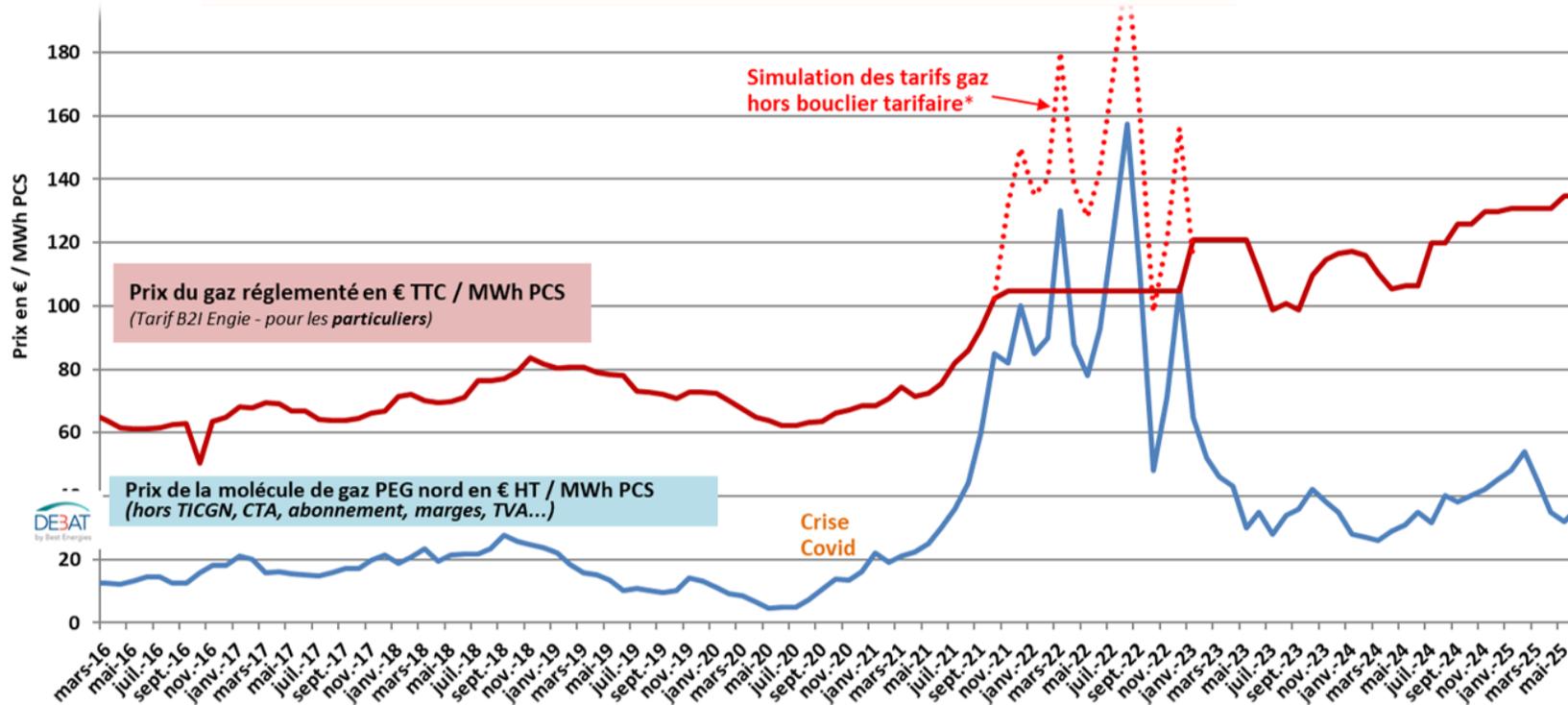
06 22 14 33 48

marc.maindrault@best-energies.fr

Annexes

Evolution constatée et à venir des prix du gaz

Evolution du prix de la molécule de Gaz naturel PEG Nord (avant stockage/transport...) en €/MWh PCS et du prix du MWh PCS gaz vendu aux petits usagers gaz (tarif B2I) entre 2016 et 2025



- Augmentation des prix du gaz à prévoir
- ▶ Taxe biométhane → +0,4 à + 4,6 €/ MWh PCS entre 2026-2029 ()
- ▶ Application des Quotas carbone aux fournisseurs de gaz → ~ + 11 €/ MWh PCS à partir de 2027

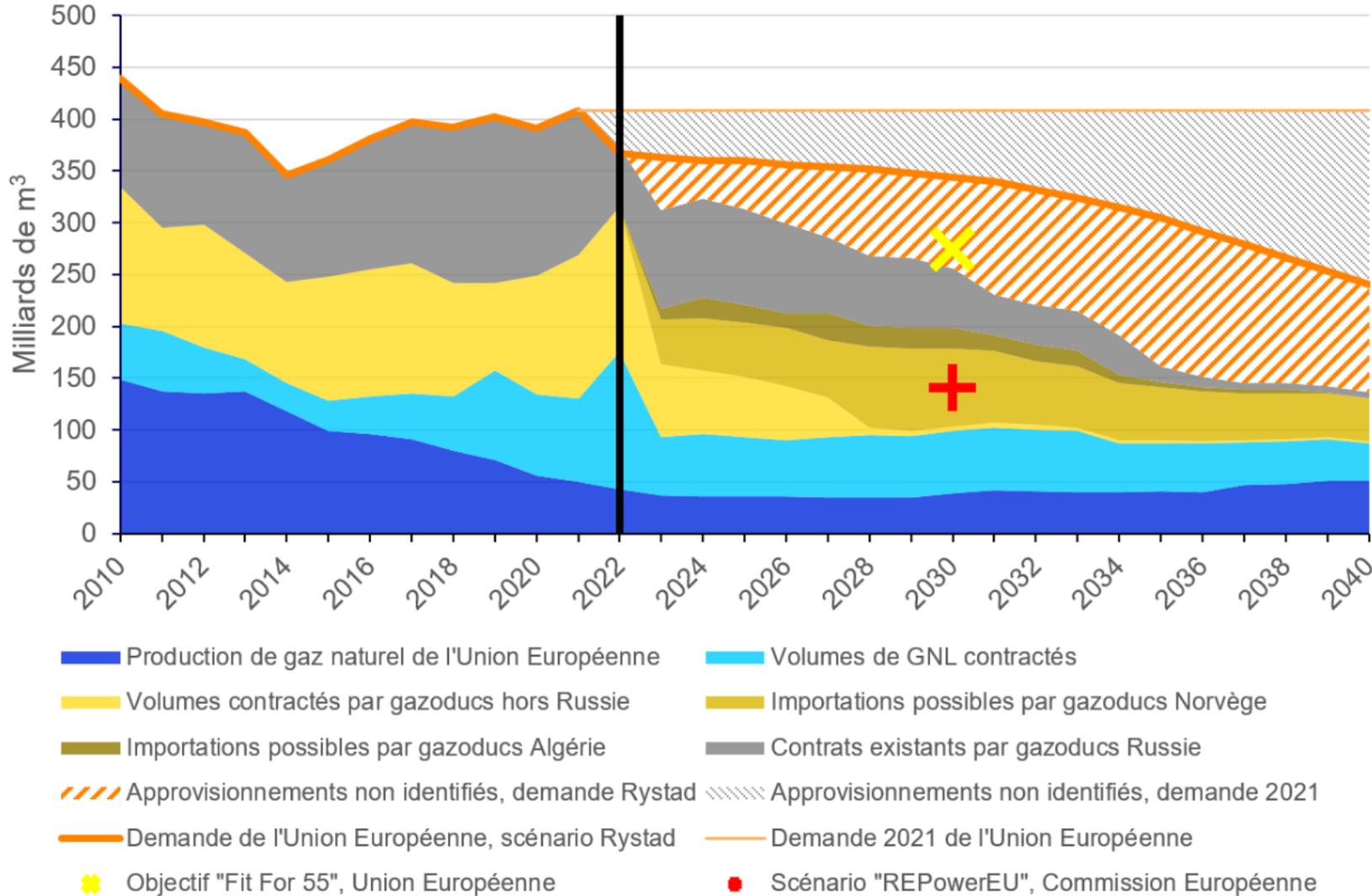
□ Bilan global de + 15 € / MWh PCS à prévoir sur les 5 prochaines années, hors potentielle augmentation du prix de la molécule de gaz naturel, très basse depuis 2 ans (autour de 30-35€/MWh PCS)

Quelques avantages / inconvénients des différents modes de gestion

	Avantages	Inconvénients
Marchés séparés (MOP)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Choix fournisseur bois sans mise en concurrence</i> ▪ <i>Image publique vente de chaleur</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Chronophage (montage régie, tarification, subventions...)</i> ▪ <i>Financement 100 % travaux</i> ▪ <i>Gestion commercialisation et facturation chaleur</i>
Contrat MGP	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Performances énergétiques et qualité service « garanties »</i> ▪ <i>Image publique vente de chaleur</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Chronophage (montage régie, tarification, subventions...)</i> ▪ <i>Risque durabilité installation (contrat < 10 ans)</i> ▪ <i>Financement 100 % travaux</i> ▪ <i>Gestion commercialisation et facturation chaleur</i>
Contrat chaleur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Pas d'investissement chaufferie</i> ▪ <i>Performances énergétiques et qualité service « garanties »</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Plutôt adapté petits projets</i> ▪ <i>Gestion commercialisation et facturation chaleur</i>
DSP	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Pas d'investissement</i> ▪ <i>Performances énergétiques et qualité service « garanties »</i> ▪ <i>Délégation commercialisation & facturation chaleur</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Collectivité moins présente aux côtés usagers du service public</i>

Extraction du rapport du Shift project sur la base d'un travail d'analyse des données de la base Rystad Energy

Comparaison entre la demande de l'UE et ses approvisionnements sur la période 2010-2040.
 (Source : The Shift Project, d'après les données Rystad Energy de novembre 2022.)



- ❑ « L'UE risque de rester exposée à une compétition sévère d'approvisionnement entre pays importateurs de gaz naturel, voire à des déficits chroniques sur le marché du Gaz naturel liquéfié (GNL) à court, moyen et long termes ».
- ❑ « En cas d'arrêt durable des approvisionnements russes, la part des approvisionnements non-identifiés atteindrait en 2025 pas moins de 40 % de la demande de l'Union ». « Le développement d'une vive concurrence d'approvisionnement est à redouter entre l'Europe de l'Ouest et l'Est de l'Asie d'une part, entre ces deux régions et les pays en développement importateurs d'autre part, et enfin à l'intérieur même de l'UE ».
- ❑ « La confrontation entre l'estimation des besoins d'approvisionnements mondiaux et les volumes d'exportations futurs de GNL fait apparaître une situation très précaire sur le marché mondial de GNL à l'horizon 2025, puis un possible net décalage entre offre et demande. »

Atouts des réseaux de chaleur bois

Aménagement du territoire

Valorisation d'une ressource renouvelable locale (neutralité vis-à-vis de l'effet de serre)
Approche territoriale de proximité (économie forestière et rurale)

Investissement dans l'économie locale

Financement de travaux au bénéfice des entreprises locales (TP, génie climatique...)
Création d'emplois pérennes (exploitation des ouvrages et équipements / création d'une plateforme de production de combustibles bois)

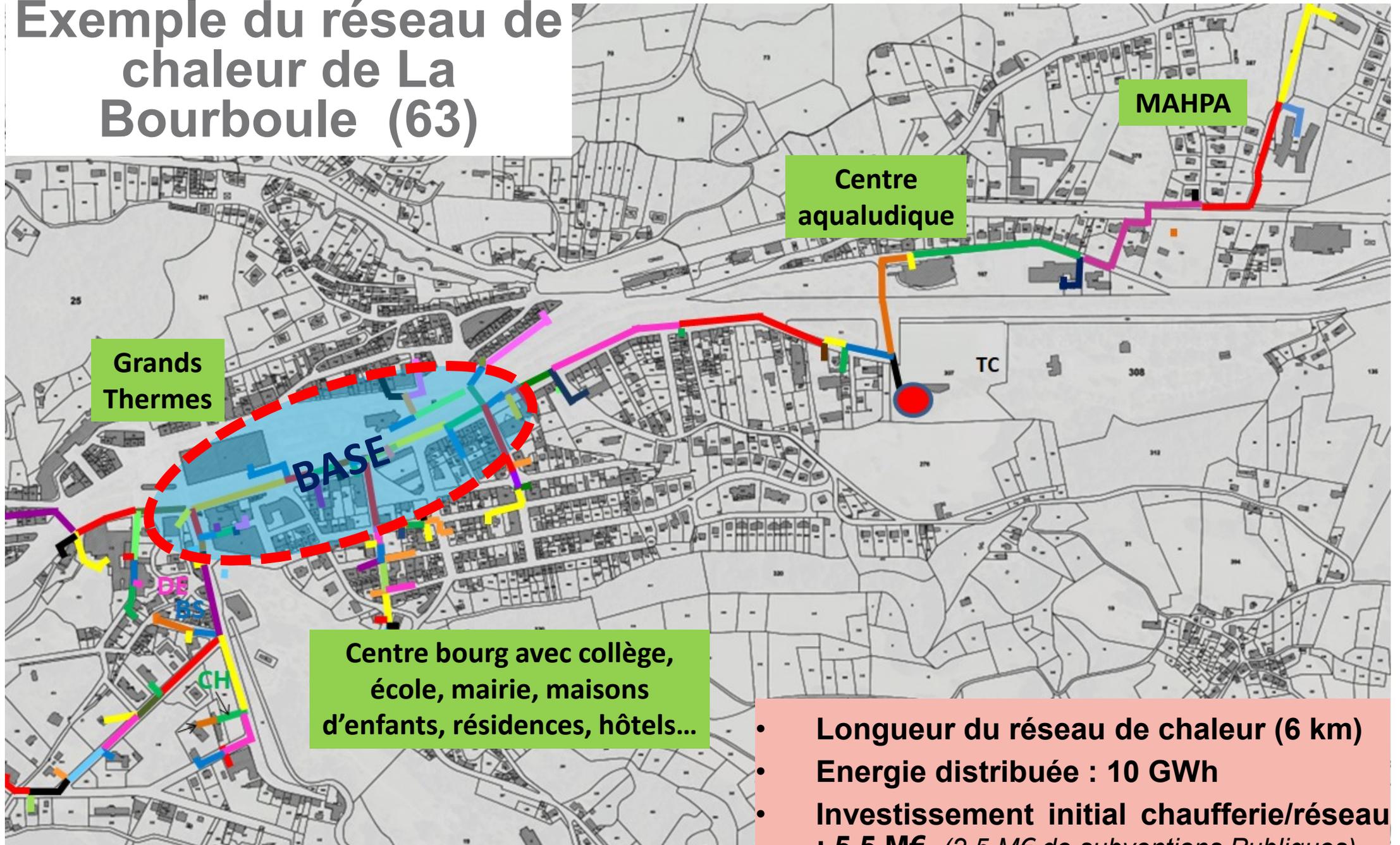
Des projets économiquement équilibrés

Service public qui s'équilibre en recettes et en dépenses
Voire portage des investissements chaufferie-réseau par le concessionnaire
Aides publiques conséquentes (Fonds Chaleur)
Fiscalité attractive (TVA 5,5 %) sur les ventes de chaleur renouvelable

Maitrise des charges sur le long terme

Stabilité du prix de la chaleur sur le long terme (*pas d'indexation des amortissements des ouvrages*) => **Baisse de la précarité énergétique des ménages**
Coût de la chaleur bois inférieur à celui de la chaleur gaz/fioul de référence

Exemple du réseau de chaleur de La Bourboule (63)



- Longueur du réseau de chaleur (6 km)
- Energie distribuée : 10 GWh
- Investissement initial chaufferie/réseau : 5,5 M€ (2,5 M€ de subventions Publiques)