



e-Colloque en  
visioconférence

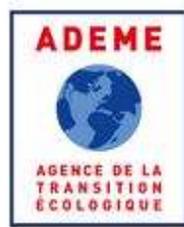
Jeudi 5 novembre 2020

14<sup>ème</sup> COLLOQUE

# Compétitivité de la première énergie renouvelable : le BOIS-ENERGIE



Avec le soutien de :



En partenariat avec :



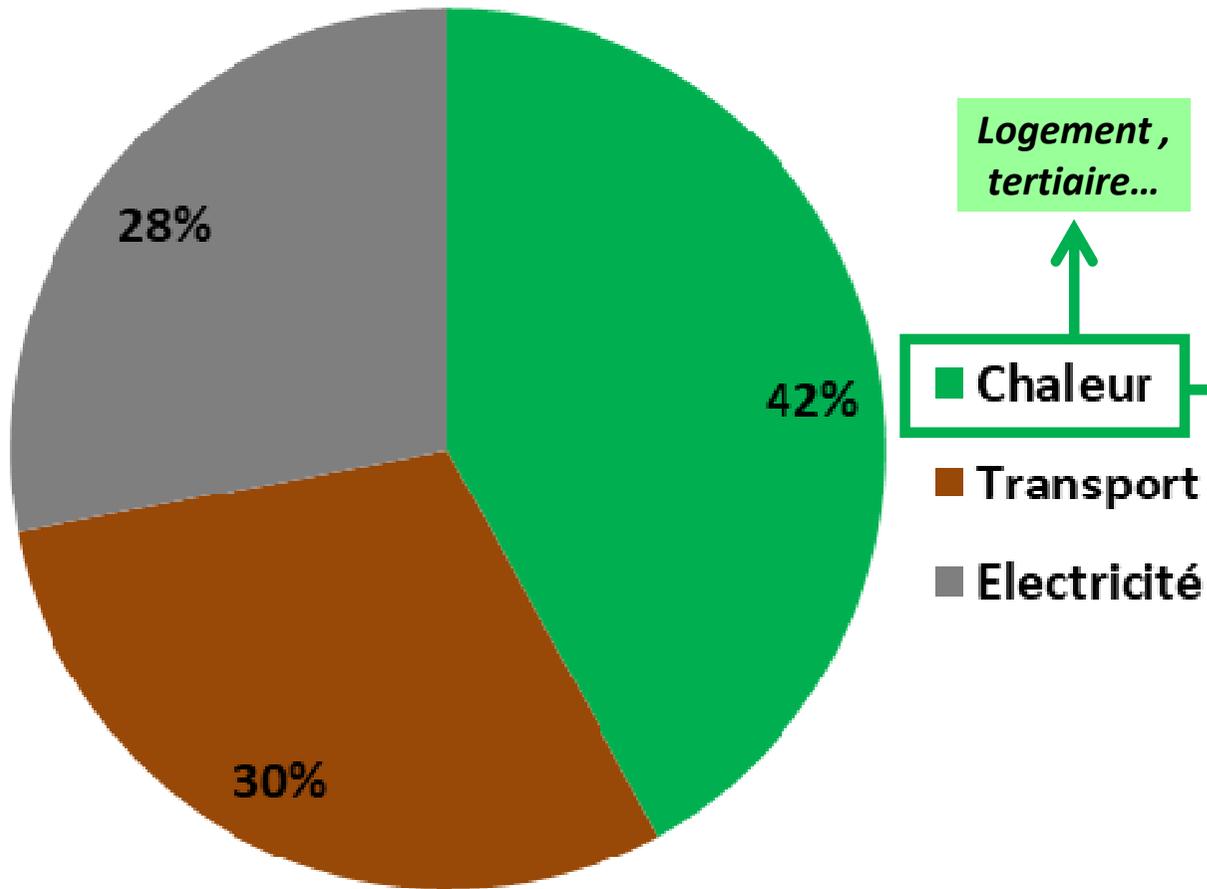
**PROMOUVOIR LA CHALEUR  
RENOUVELABLE, AU MOINS AUTANT  
QUE LA RÉHABILITATION THERMIQUE**

**SERGE DEFAYE**

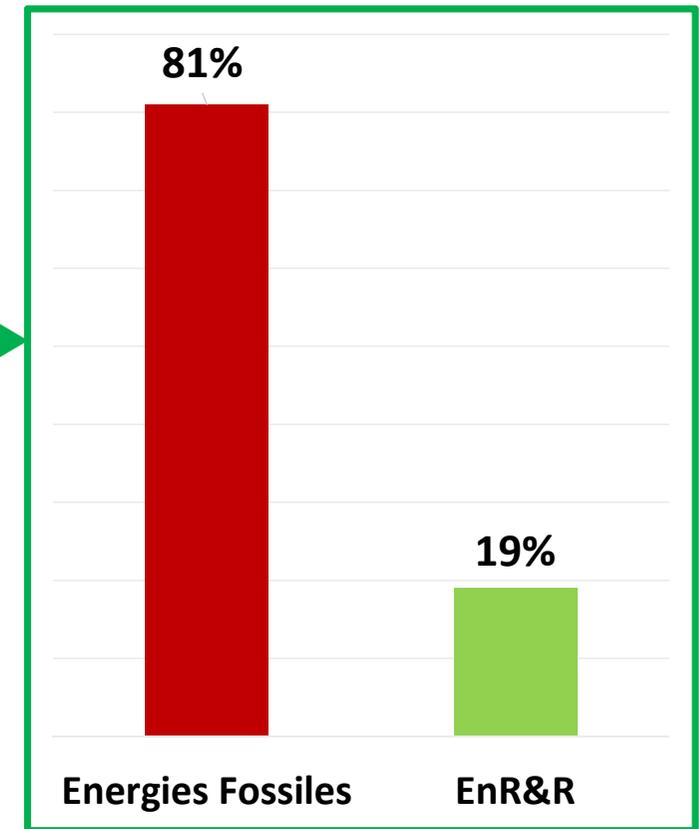
**NOVEMBRE 2020**

# Rappels sur les besoins d'énergie en France

## Répartition des besoins d'énergie en France *(source SER)*



## Couverture des besoins de chaleur *(source SER)*



# Deux solutions pour « décarboner » la chaleur

---

- 1. La réhabilitation thermique, qui fait la une de l'actualité (*propositions de la convention citoyenne, annonces gouvernementales...*)**
- 2. La chaleur renouvelable, grande absente du discours public.**

**Etant convaincus du rôle clé de la chaleur renouvelable dans la transition énergétique en France, nous avons réalisé une étude comparative entre ces deux solutions alternatives et une solution de référence gaz pour 2 000 logements**

# Les scénarios

Scénario de base :  
Référence gaz

Consommations gaz

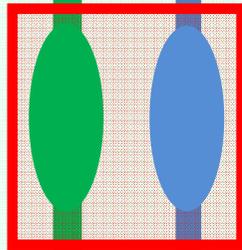
40 chaufferies gaz

Alimentation des  
besoins de chauffage et  
d'eau chaude sanitaire  
des 2 000 logements

Scénario 1 :  
Réseau de chaleur bois

Consommations  
bois énergie

Consommations  
gaz



Chaufferie  
centrale  
bois/gaz

Réseau de  
chaleur de  
10 km

Mixité énergétique  
du réseau : 90 % bois  
et 10 % gaz naturel

Énergie livrée par le réseau aux 40  
sous-stations => alimentation des  
besoins de chauffage et d'ECS des  
2 000 logements (besoins énergétiques  
identiques à la solution de référence gaz)

Scénario 2 :  
Réhabilitation  
énergétique  
avec gain d'1 classe  
énergétique

Consommations gaz

40 chaufferies gaz

Alimentation des besoins de chauffage et  
d'eau chaude sanitaire des 2 000 logements  
réhabilités (besoins énergétiques inférieurs à  
la solution de référence gaz)

Scénario 2bis :  
Réhabilitation  
énergétique  
avec gain de 2  
classes énergétiques

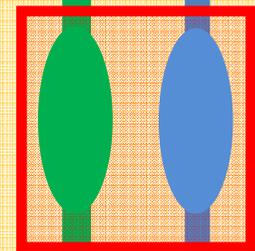
Consommations gaz

40 chaufferies gaz

Scénario 3 : Réseau de  
chaleur bois + Réhabilitation  
énergétique (avec gain d'1  
classe énergétique)

Consommations  
bois énergie

Consommations  
gaz



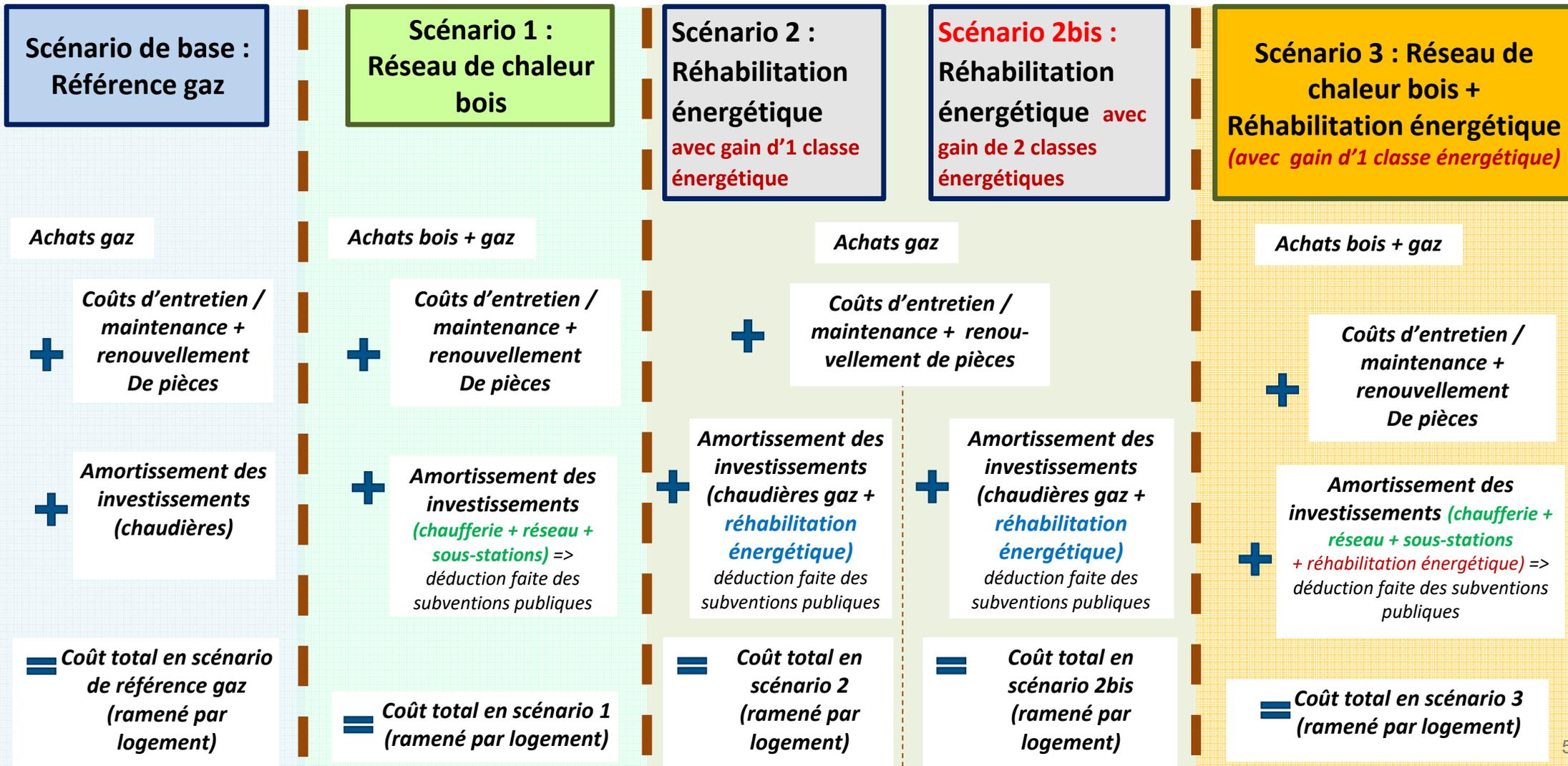
Chaufferie  
centrale  
bois/gaz

Réseau de  
chaleur de  
10 km

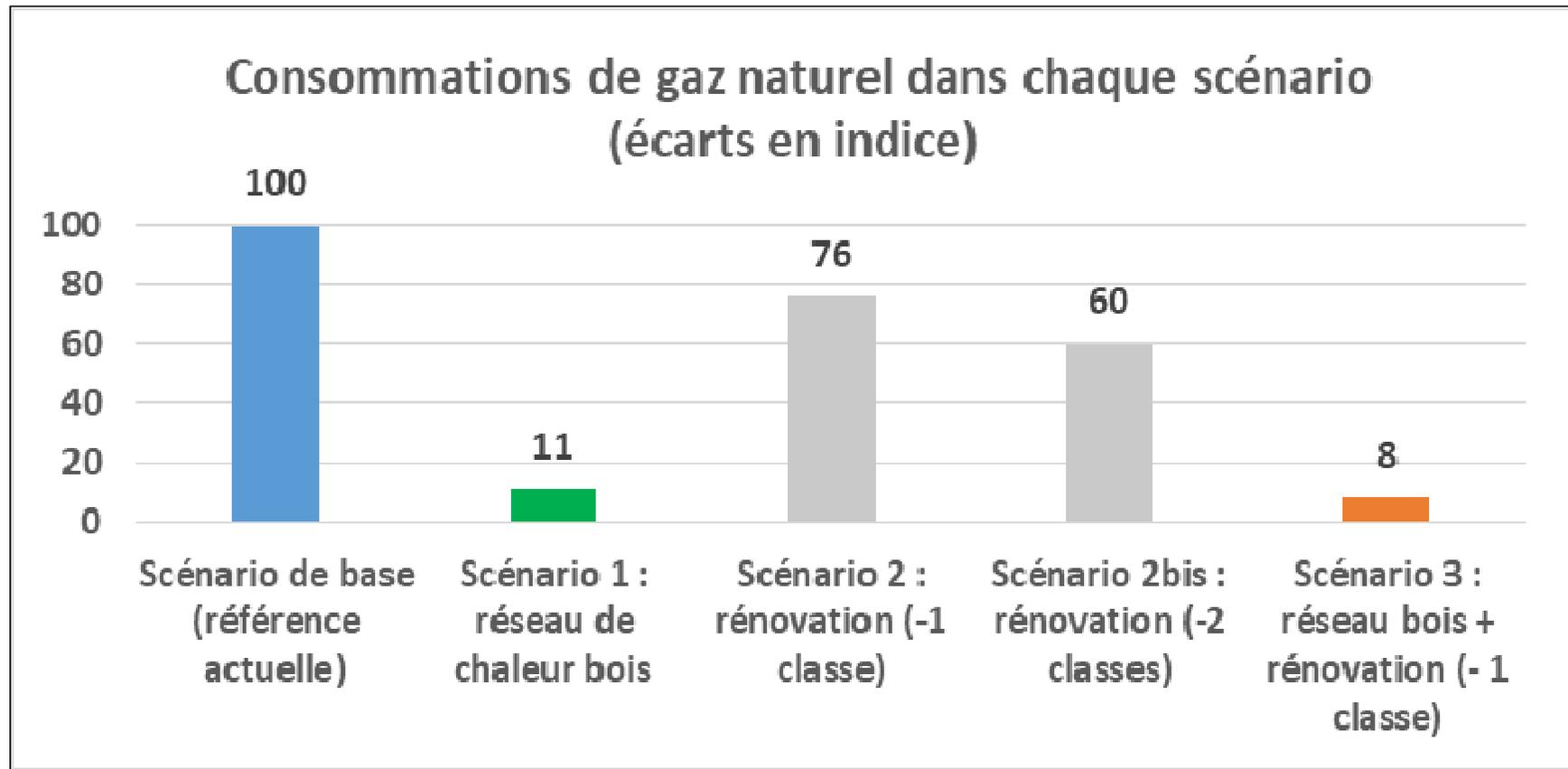
Mixité énergétique  
du réseau : 90 % bois  
et 10 % gaz naturel

Énergie livrée par le réseau aux 40  
sous-stations => alimentation des  
besoins de chauffage et ECS des  
2 000 logements (besoins énergétiques  
inférieurs à la solution de référence gaz)

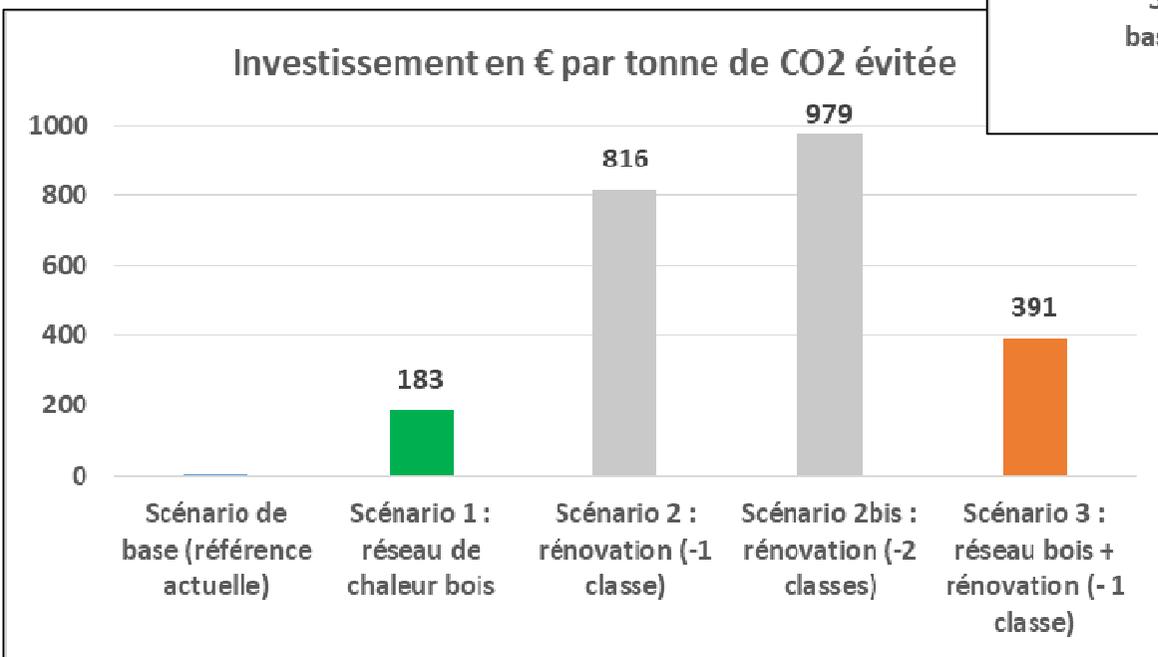
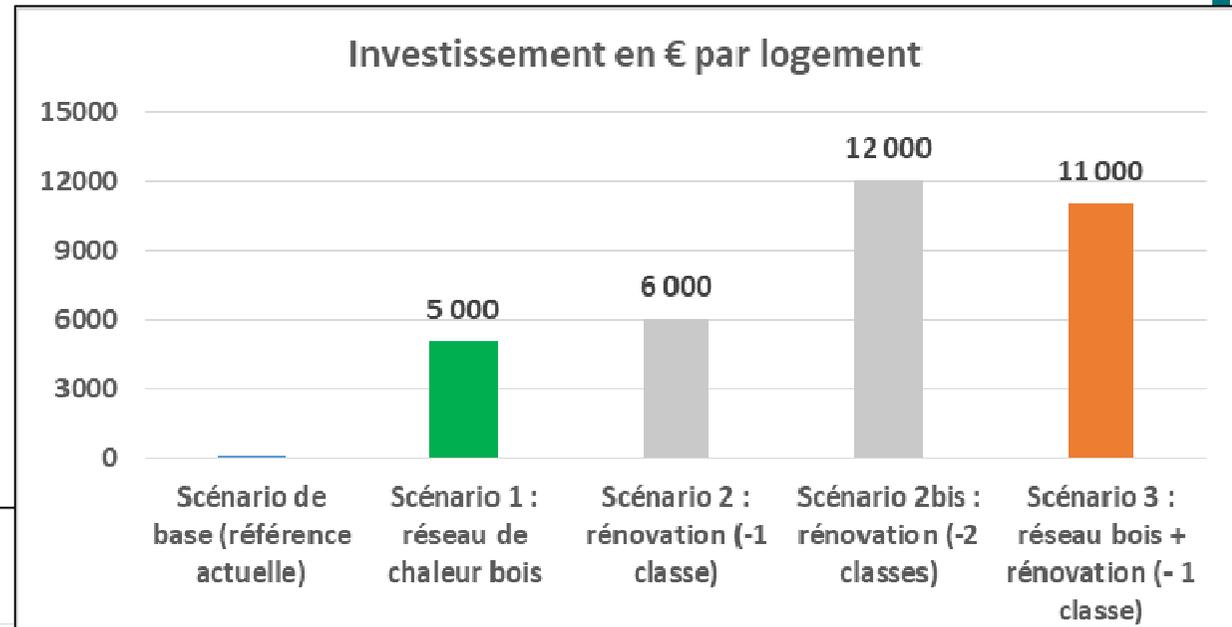
# Le raisonnement en coût global



# Substitution de gaz naturel

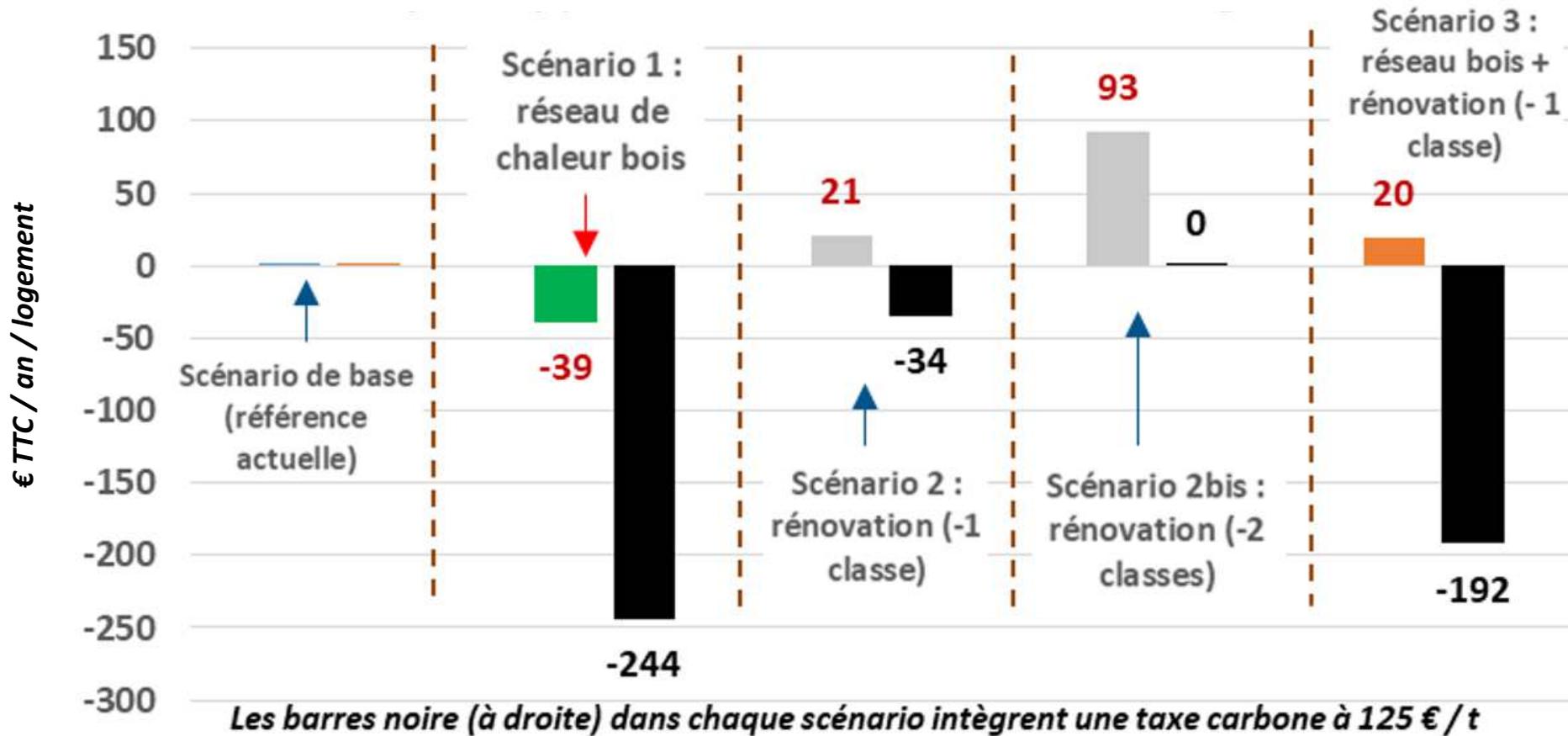


# Investissements



# Impacts économiques pour les logements

=> impacts sur les factures annuelles de chauffage en € TTC / an / logement



# Conclusion

---

- ❑ **La chaleur renouvelable présente de meilleurs résultats en termes de réduction des gaz à effet de serre et d'économie pour l'utilisateur final.**
- ❑ **La réhabilitation thermique a d'autres atouts y compris l'amélioration du bâti et le confort des occupants.**

**Passer à une vitesse supérieure en matière de transition énergétique suppose de redonner toute sa place à la chaleur renouvelable... mais également :**

- ▶ **De revenir à la taxe carbone,**
- ▶ **De garantir aux propriétaires et aux locataires un avantage financier,**
- ▶ **D'agréger des financements publics et privés (guichet unique régional),**
- ▶ **De simplifier les procédures de montage des projets tout en s'adaptant aux réalités du terrain.**

# Fin de la présentation

**Serge DEFAYE, Président d'Honneur du CIBE**

**Marc MAINDRAULT, Best Energies / Debat**

***8 Av. Pierre Gilles de Gennes, 81000 ALBI***

**Tél: 06 72 76 47 99 / 05 63 76 08 75 - 06 22 14 33 48**

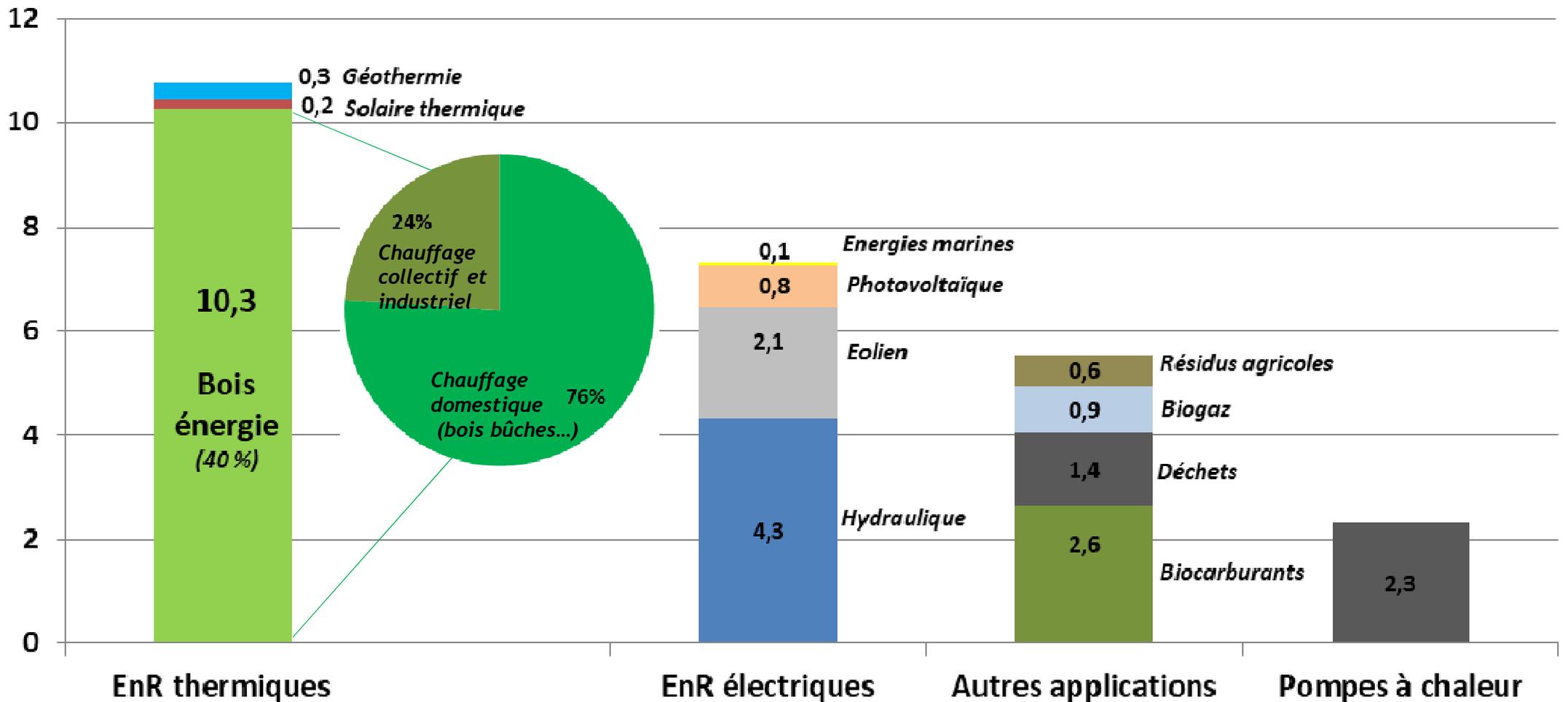
**[s.defaye.debat@orange.fr](mailto:s.defaye.debat@orange.fr) / [marc.maindrault.debat@best-energies.fr](mailto:marc.maindrault.debat@best-energies.fr)**

# Annexes

---

# Chiffres clés de la chaleur renouvelable et la filière bois énergie en France

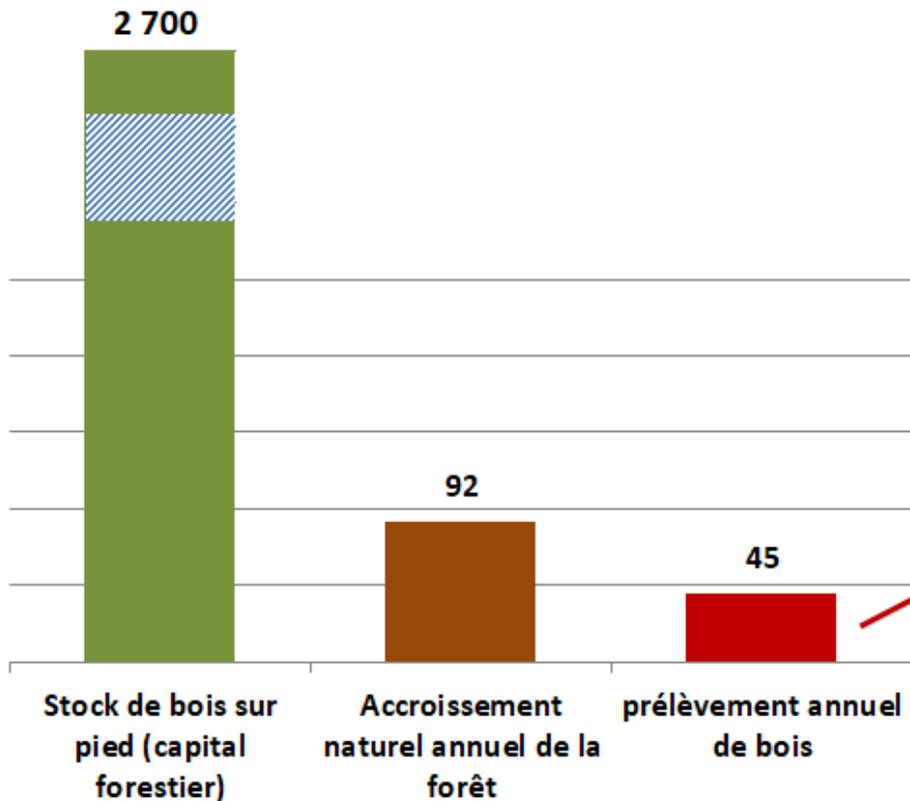
# La production d'énergies renouvelables en France par filière en Mtep (source SDES, données 2017)



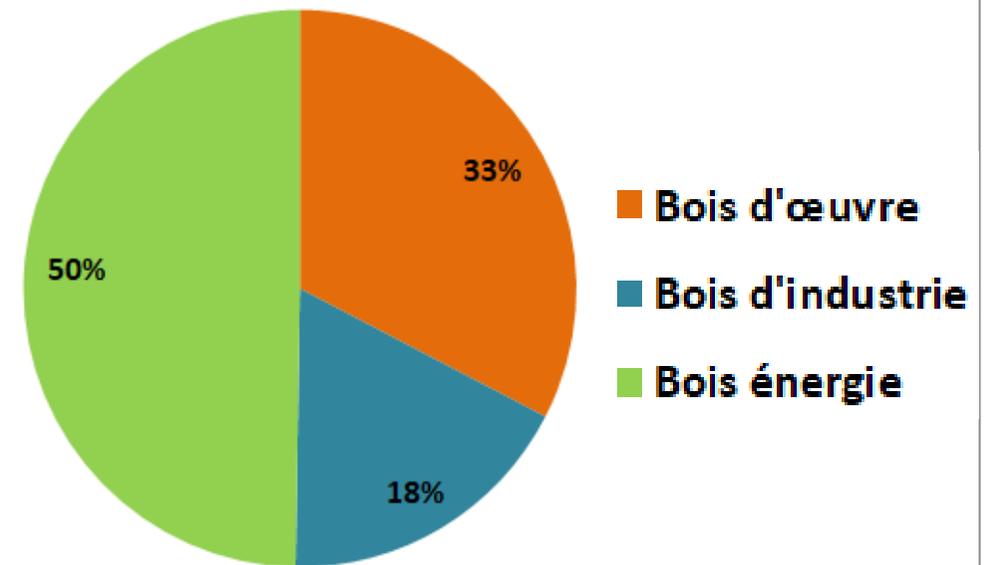
\* Les déchets, le biogaz et les résidus agricoles peuvent être valorisés en cogénération chaleur-électricité ou en chaleur seule.

# Ressource forestière, accroissement naturel et prélèvement de bois par type d'utilisation

**Ressource forestière, accroissement naturel et prélèvements de bois (source SER)**  
En Millions de m<sup>3</sup> de bois



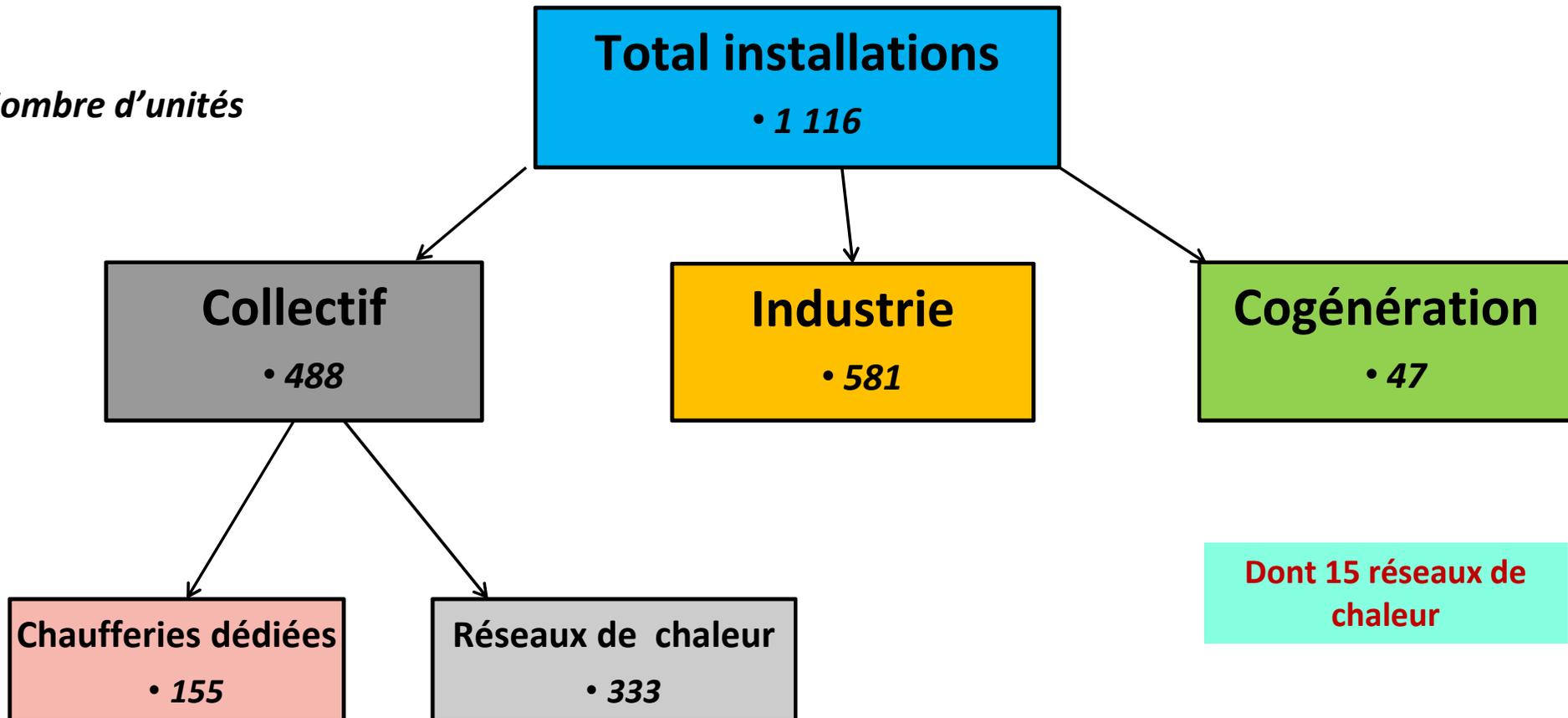
**Production de bois en France (2016 - source SER)**



*\*Près des ¾ du bois énergie prélevé est destiné au chauffage domestique et les flux ont lieu en dehors du circuit de commercialisation (filière historique bois bûche)*

# Chaudières bois : unités supérieures à 1 MW thermique (situation 2018)

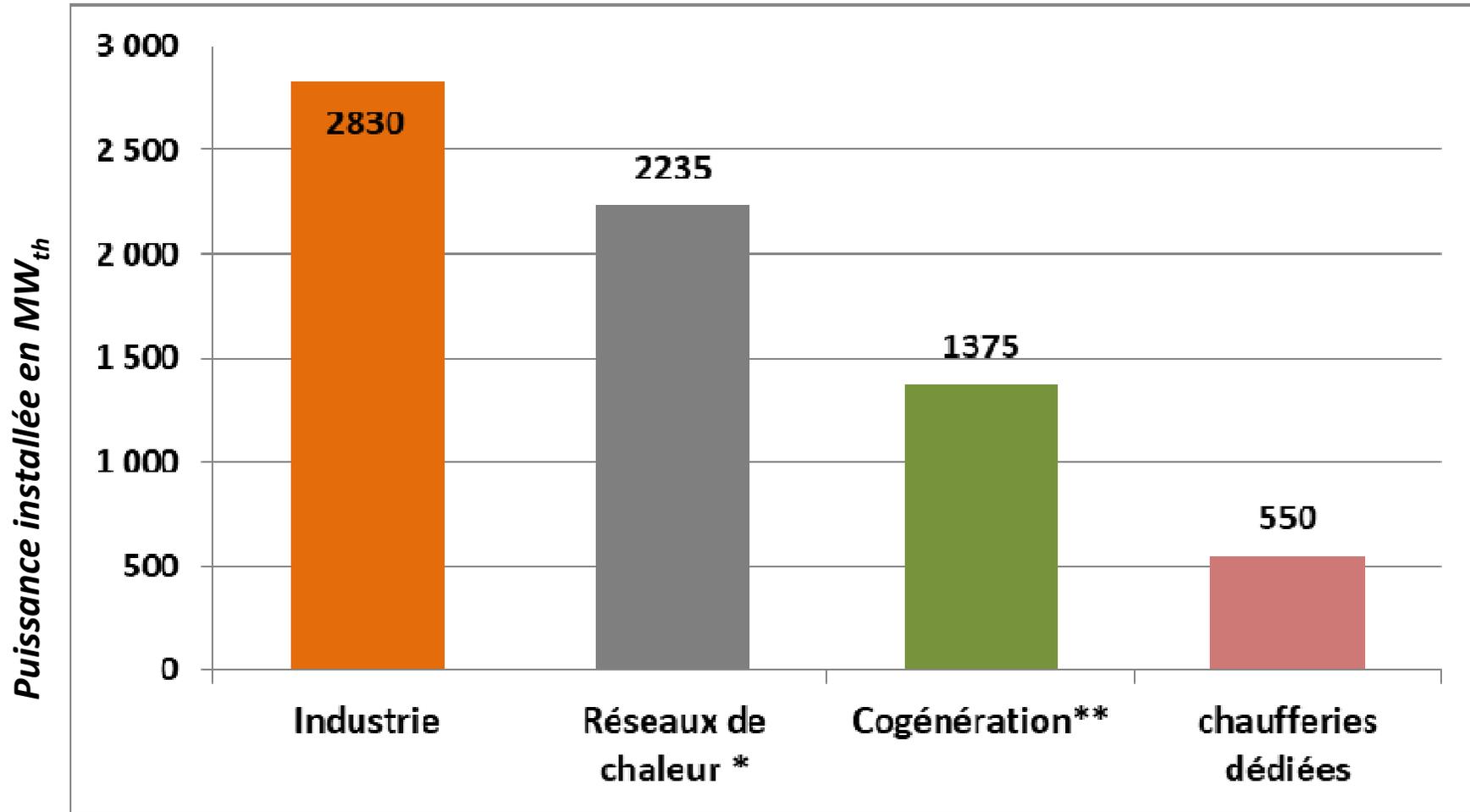
- *Nombre d'unités*



Source CIBE

# Chaufferies bois : Puissance bois installée en MW<sub>th</sub>

(unités supérieures à 1 MW<sub>th</sub> - situation 2018)

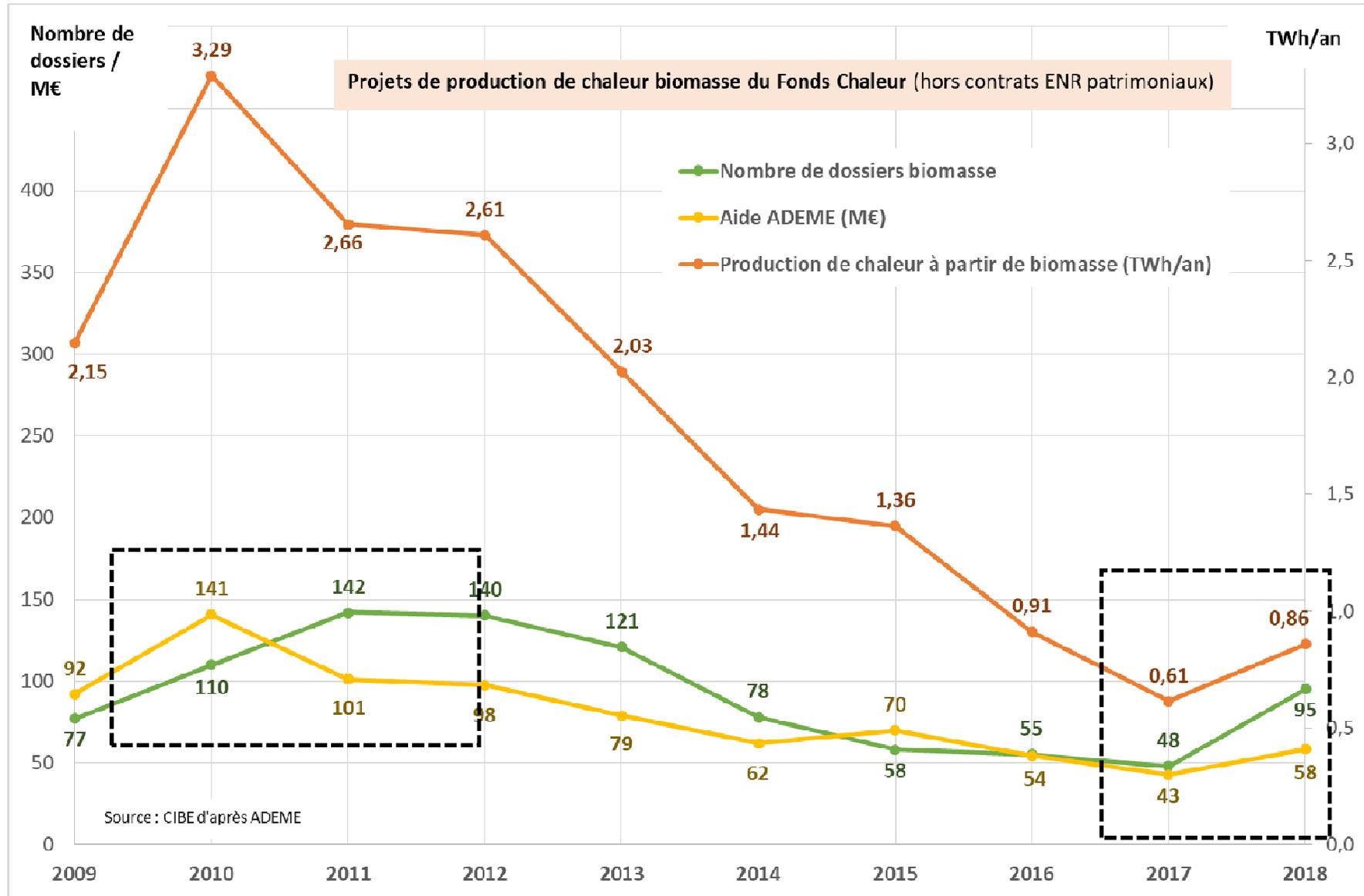


Source CIBE

\* dont réseaux alimentés par des unités de cogénération bois

\*\* hors installations de cogénération alimentant des réseaux de chaleur

# Développement des projets biomasse et interventions Fonds chaleur depuis 10 ans



---

# **Contexte énergétique et économique et impacts sur le développement des projets biomasse**

# Premières étapes du montage du projet

## Création d'un SPIC par la collectivité

Sensibilisation des élus à effectuer (*Animation bois énergie, Ademe...*) car la compétence est optionnelle pour la collectivité...

## Choix d'un BE (*avec compétences techniques, financières, juridiques*) pour l'étude et l'AMO

Privilégier une analyse critique des références et résultats des candidats (*réseaux de chaleur en fonctionnement...*)

## Information des principaux usagers pressentis en amont de la création de la régie / procédure DSP

Communication via plaquette d'information pédagogique, réunion publique avec élus, services et AMO.

**Délibération des élus pour créer la régie ou engager la procédure DSP**

**=> Nécessité d'avoir un consensus autour de cette question (*l'adhésion des élus au projet impactera positivement la commercialisation des polices d'abonnement*)**

# Déroulement depuis la procédure DSP jusqu'au démarrage des travaux

## Processus complexe :

- Recherche de subventions (délais, interlocuteurs Ademe, Région, FEDER...)
- Obtention de prêts sur long terme à faible taux (risques mal cernés par les banques avec demandes de garanties bancaires)

Montage financier du projet

Mise en concurrence (AAPC, DCE, négociations, analyse offres...),  
Choix du délégataire et finalisation du contrat

- Risque d'offre infructueuse
- Risque de recours d'un candidat écarté

Commercialisation des polices d'abonnement

- Raccordement facultatif pour les usagers presentis en premier établissement (alors qu'il y a nécessité d'obtenir l'adhésion d'une majorité d'usagers pour garantir l'équilibre économique du projet)
- Compétitivité de la chaleur renouvelable par rapport à la référence fossile (disparition taxe carbone/CCE, difficulté de raisonner en coût global...)
- Compréhension difficile de la tarification binôme (R1/R2) et notamment du poids de l'abonnement R2

Démarrage des travaux puis mise en service du réseau 12 à 18 mois plus tard

# Comparaison économique en coût global

❑ Comparaison en coût global pour la situation de référence gaz naturel comme pour l'alternative

❑ Solution de référence Gaz naturel :

❑ Prix de revient du MWh gaz sortie chaudière :

- Achat de gaz naturel (P1), 
- Entretien courant (P2), 
- Gros entretien renouvellement (P3), 
- Amortissement des équipements (P4). 

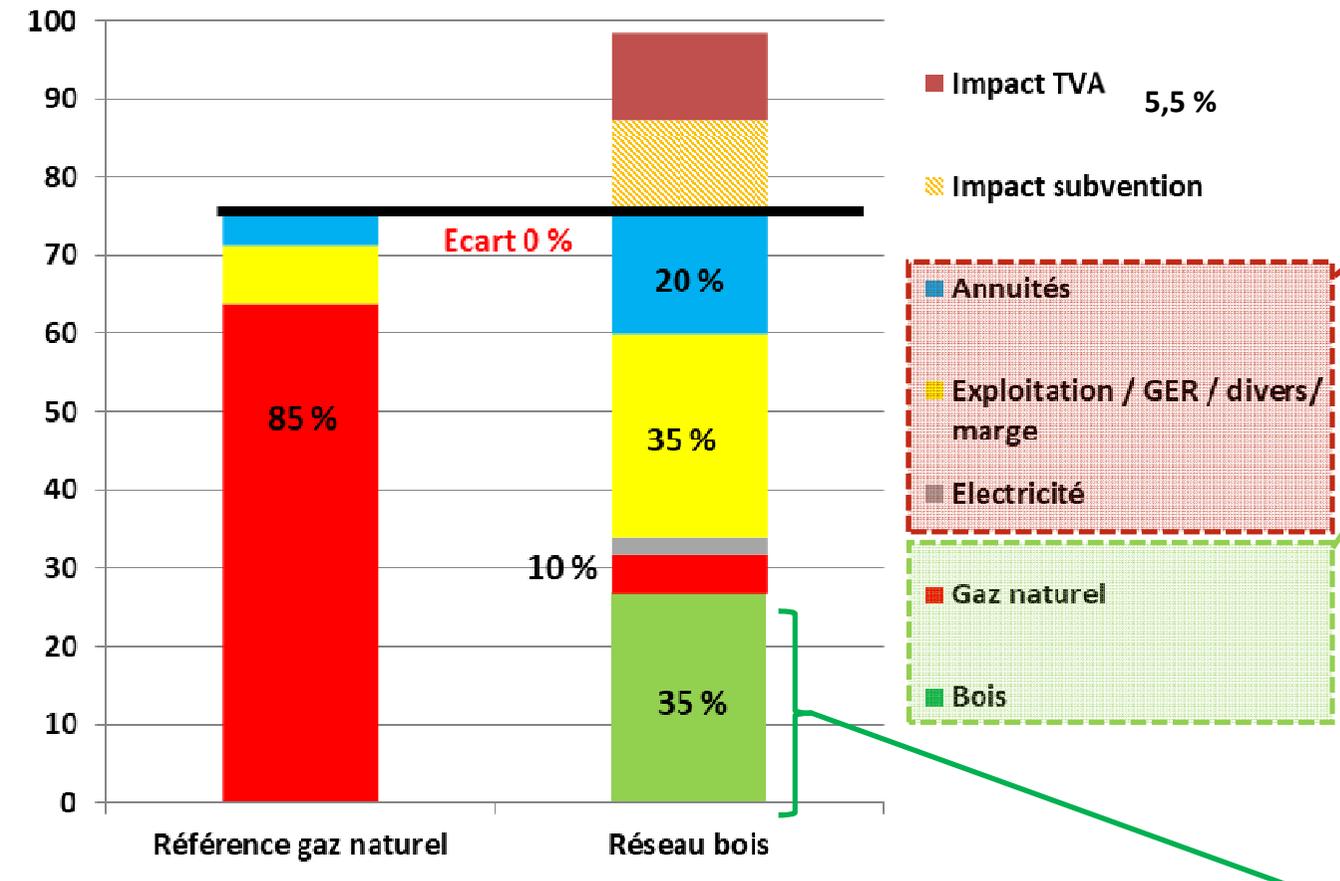
❑ Solution alternative réseau bois :

❑ Prix de vente du MWh sortie chaufferie ou rendu sous-station:

- Achat de combustibles bois et de gaz naturel en appoint, 
- Electricité, 
- Exploitation (et éventuellement gestion du service public), 
- Gros entretien renouvellement, 
- Amortissement de la chaufferie centrale et du réseau sur la durée du réseau après prise en compte des subventions aux investissements. 

# Structures de coût comparées entre la situation de référence naturelle des usagers et l'alternative réseau de chaleur bois

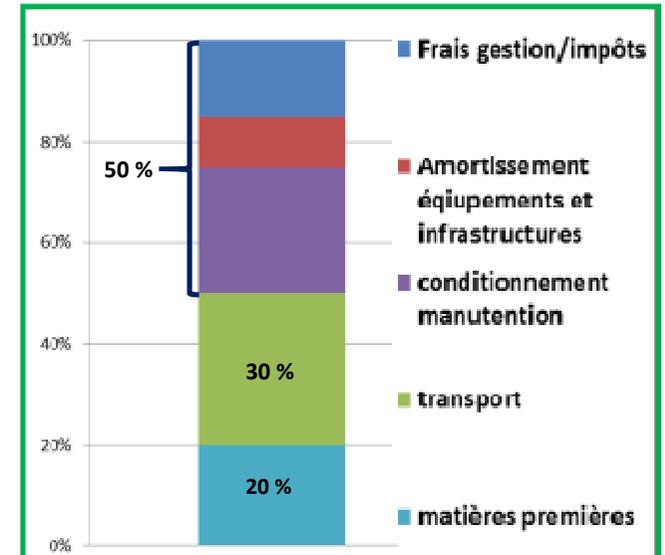
Coût de la chaleur en € TTC/MWh utile



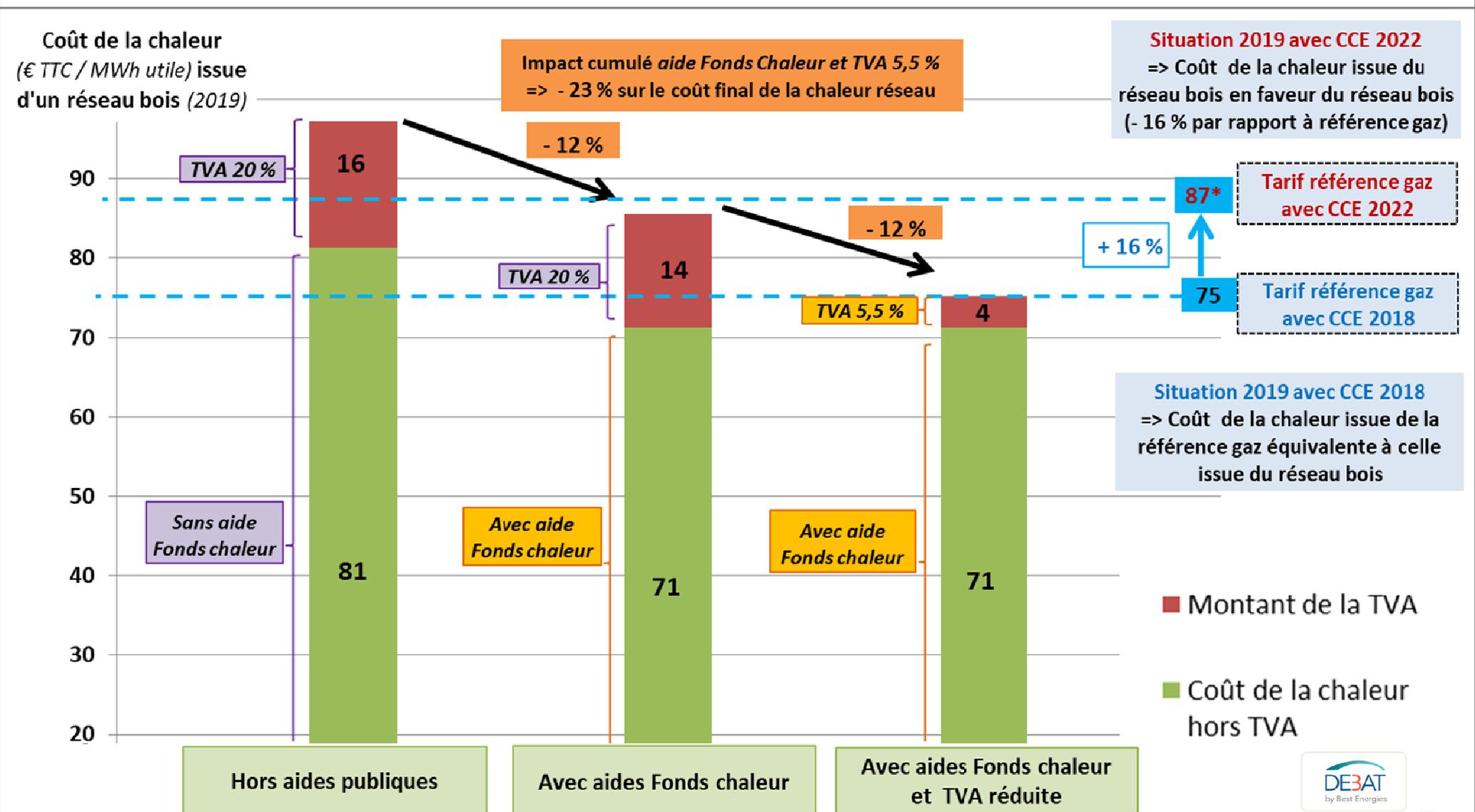
**Composition de la facture réseau de chaleur**

- Abonnement R2 => 55%
- Facture au compteur R1 => 45%

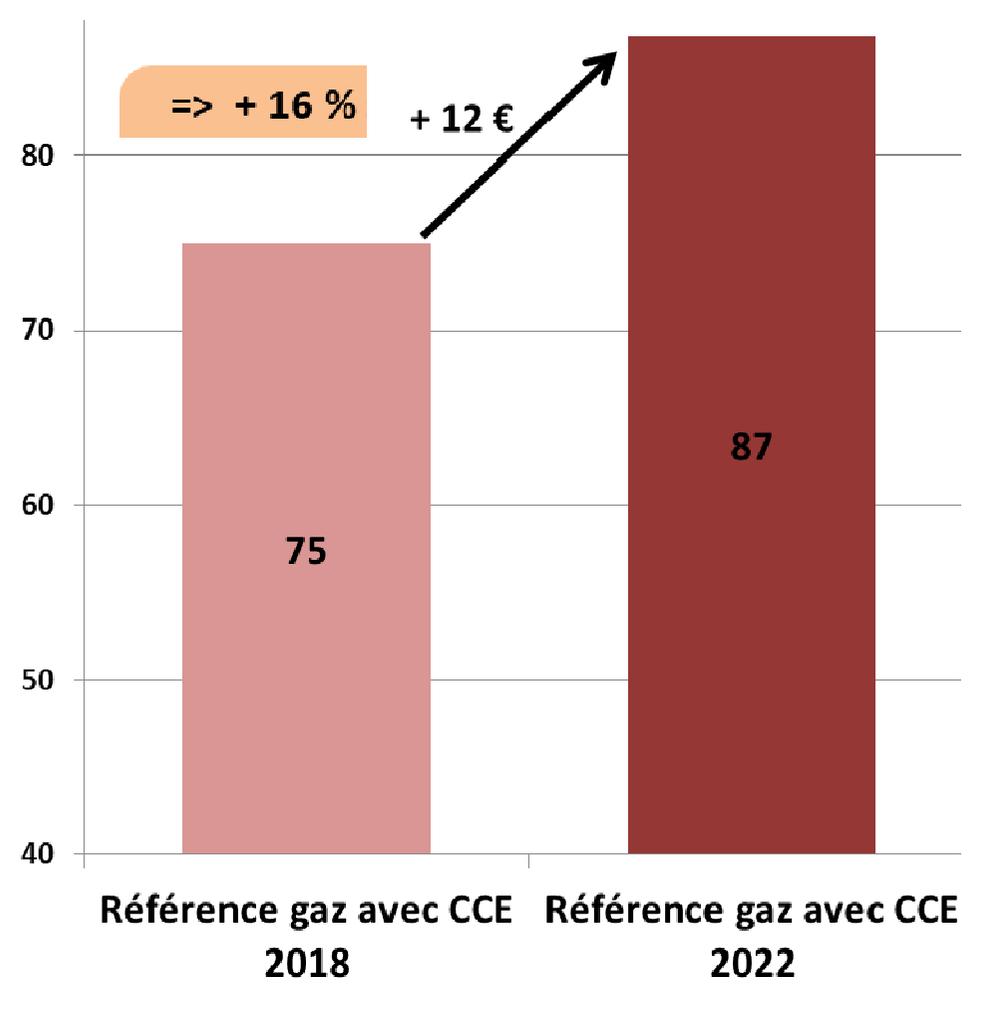
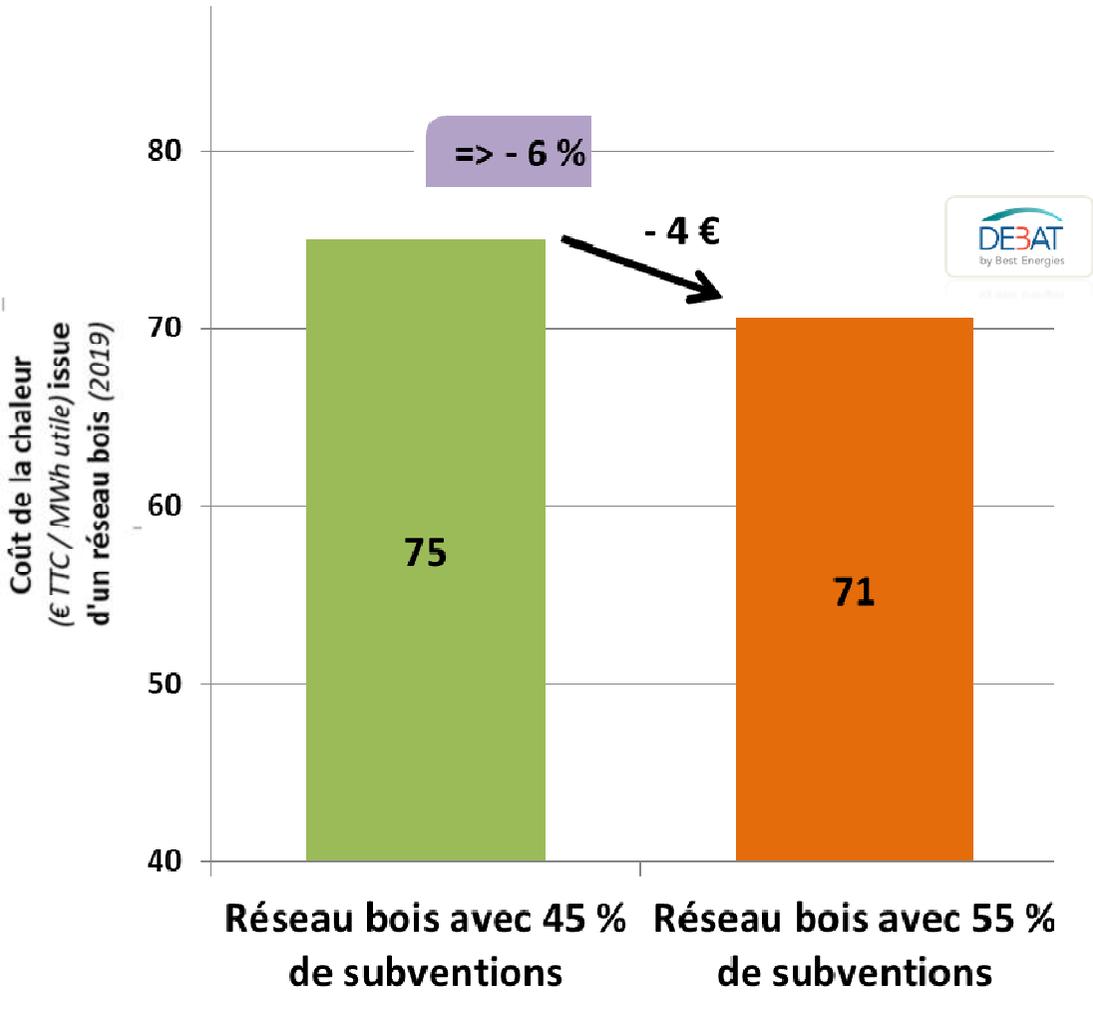
Rappel structure du prix du combustible bois (source Biomasse Normandie)

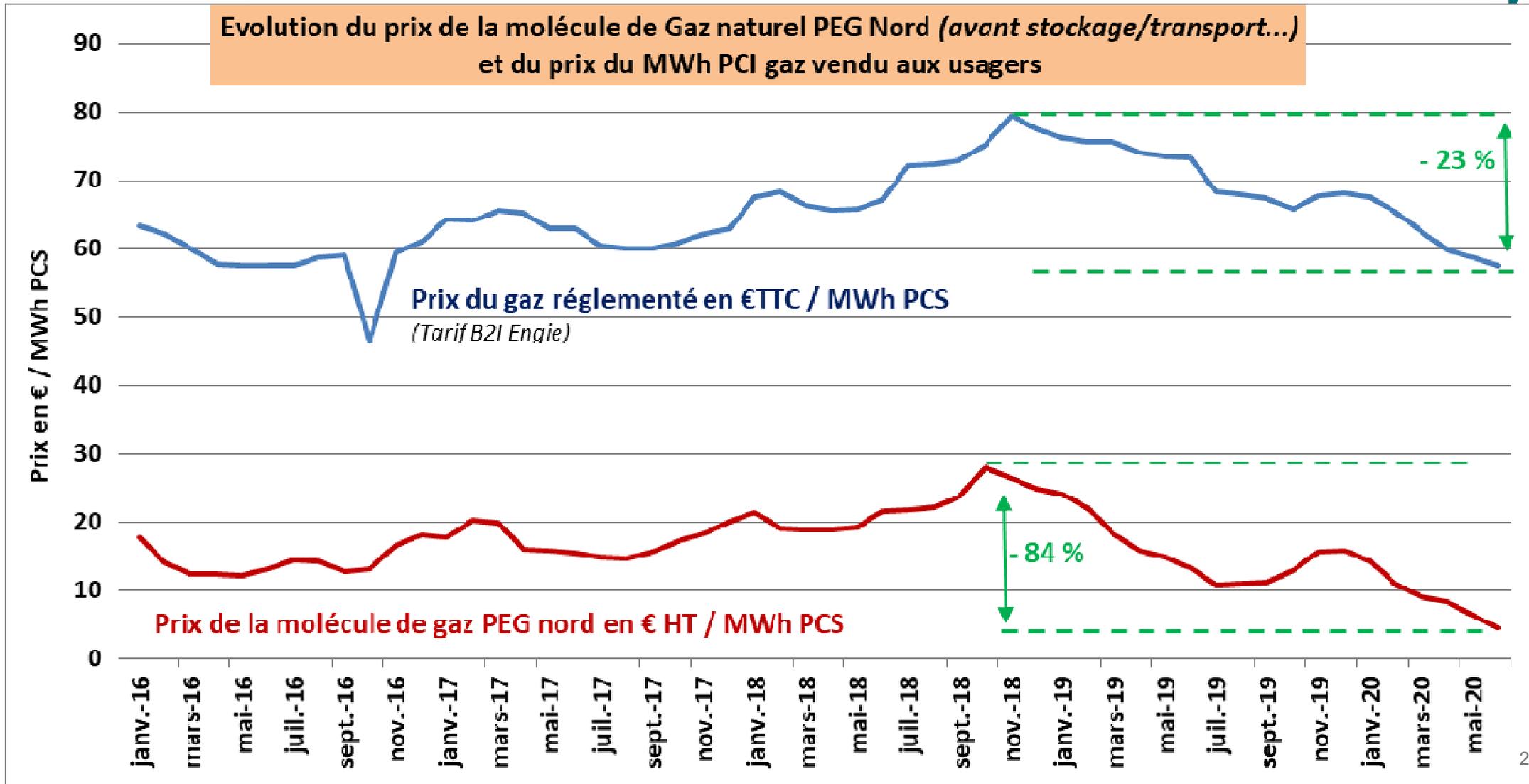


# Impacts du Fonds chaleur et de la TVA à 5,5 % sur le coût de la chaleur bois et effet de la montée en puissance de la CCE sur le coût de la référence gaz naturel

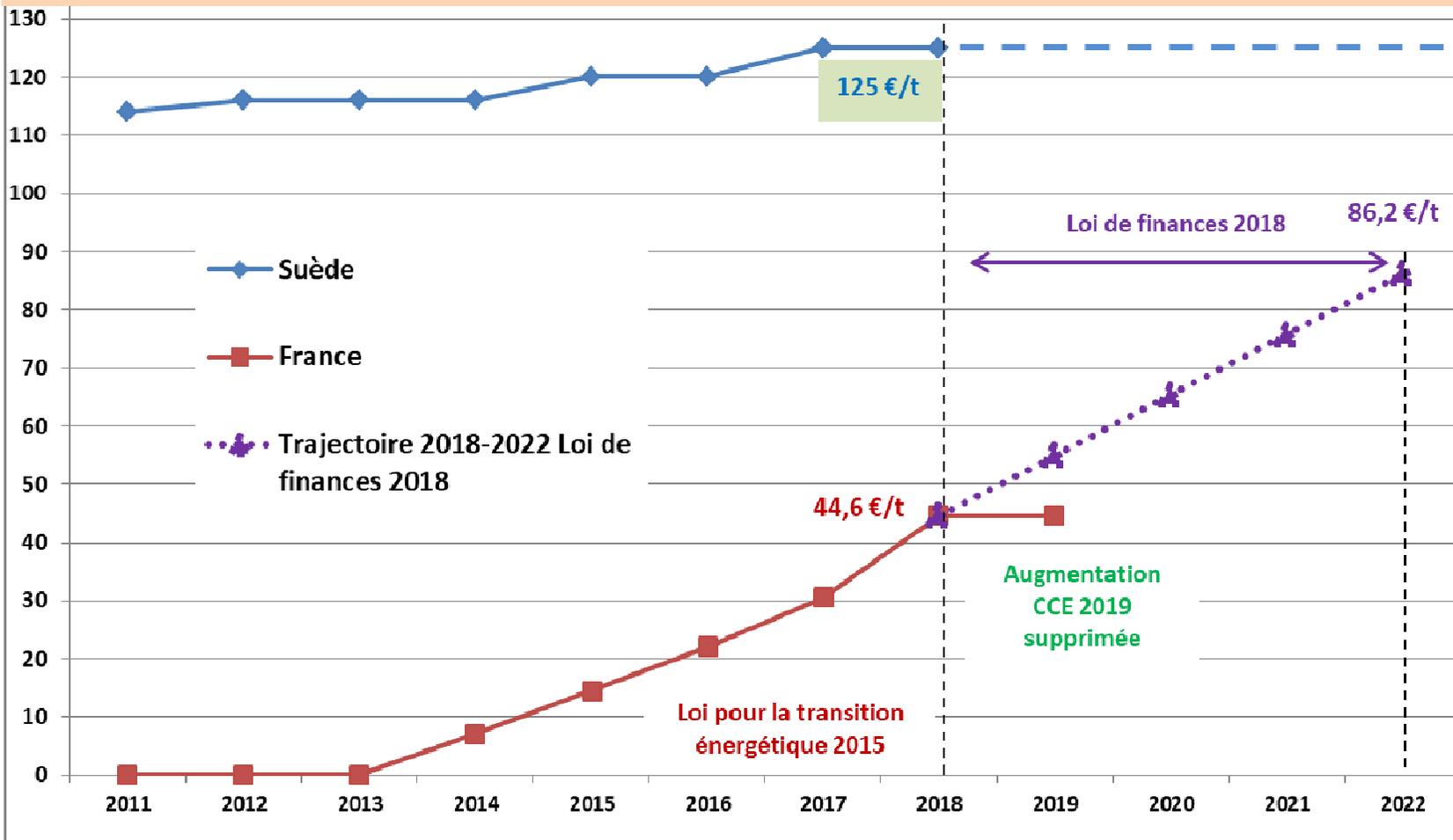


# Comparaison de l'impact entre des subventions supplémentaires sur le coût de la chaleur issue du réseau bois et la taxe carbone sur le coût de la chaleur issue du gaz naturel



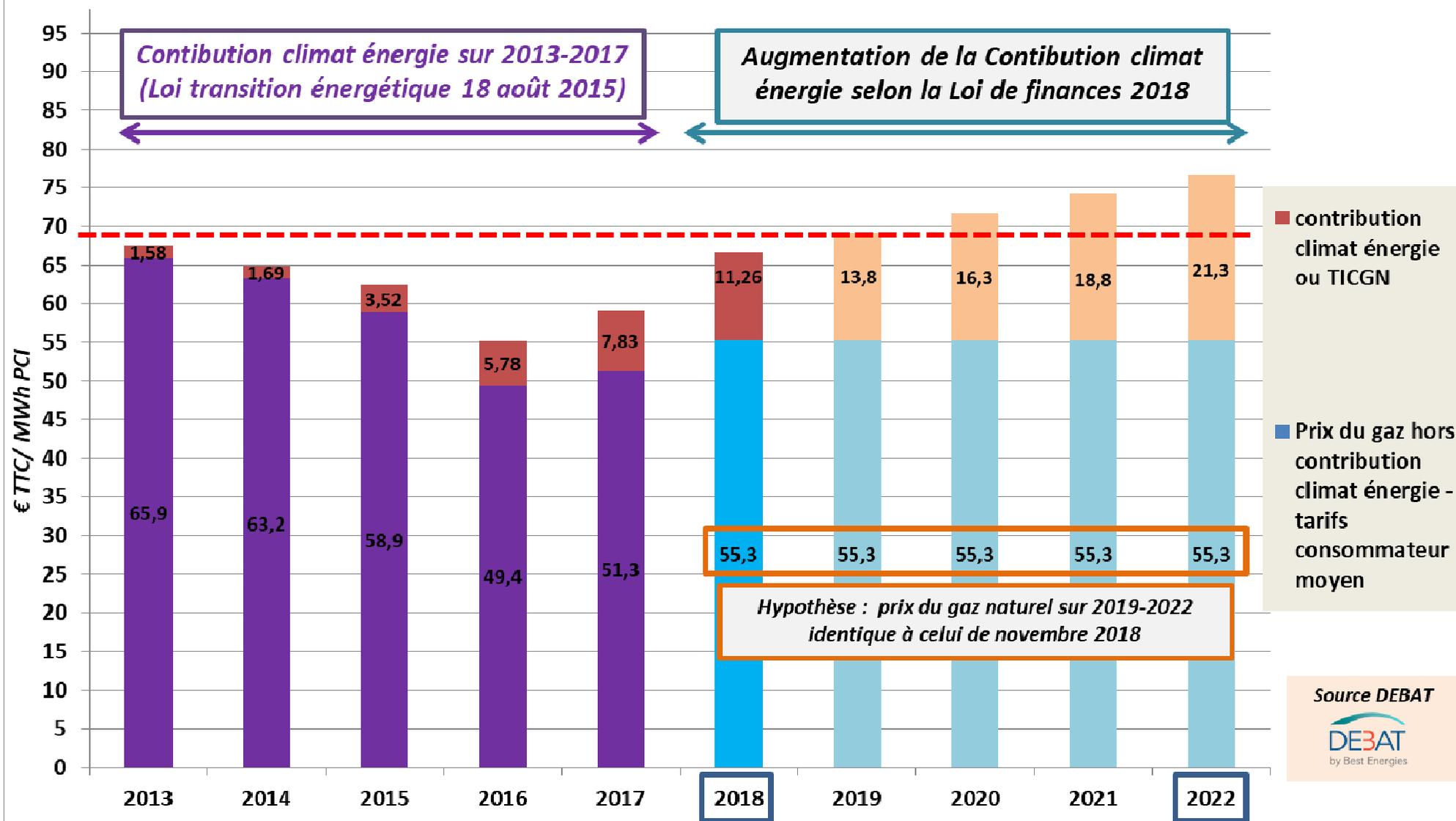


## Evolution de la taxe carbone (en € / t CO<sub>2</sub>) en Suède et en France depuis 2011 et perspectives 2022 selon loi de finances 2018



# Impact de la contribution climat énergie sur le prix du gaz naturel payé par le consommateur

Source des données de base CIBE, d'après base de données Pégase MEEM/CGDD/SOeS



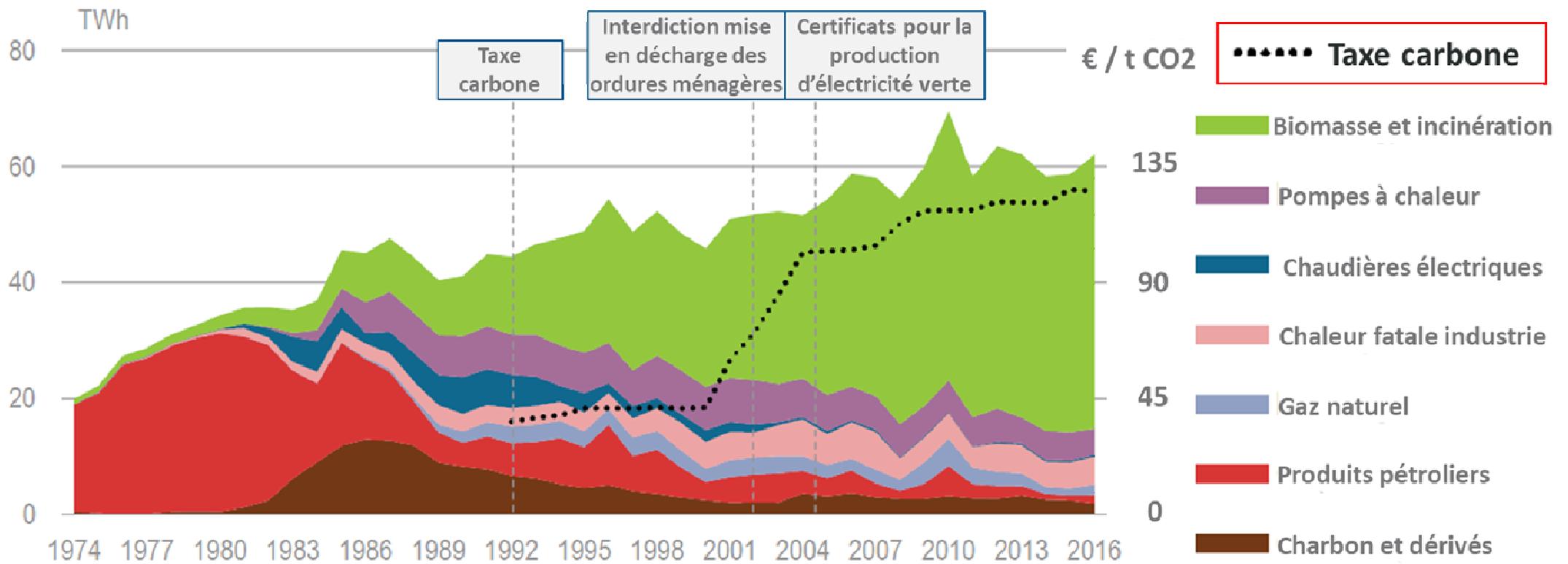
# **Objectifs et conditions de développement des réseaux de chaleur dans le contexte actuel**

## **Constats et perspectives**

# L'effet de levier de la taxe carbone en Suède

## Composition du mix énergétique des réseaux de chaleur en Suède

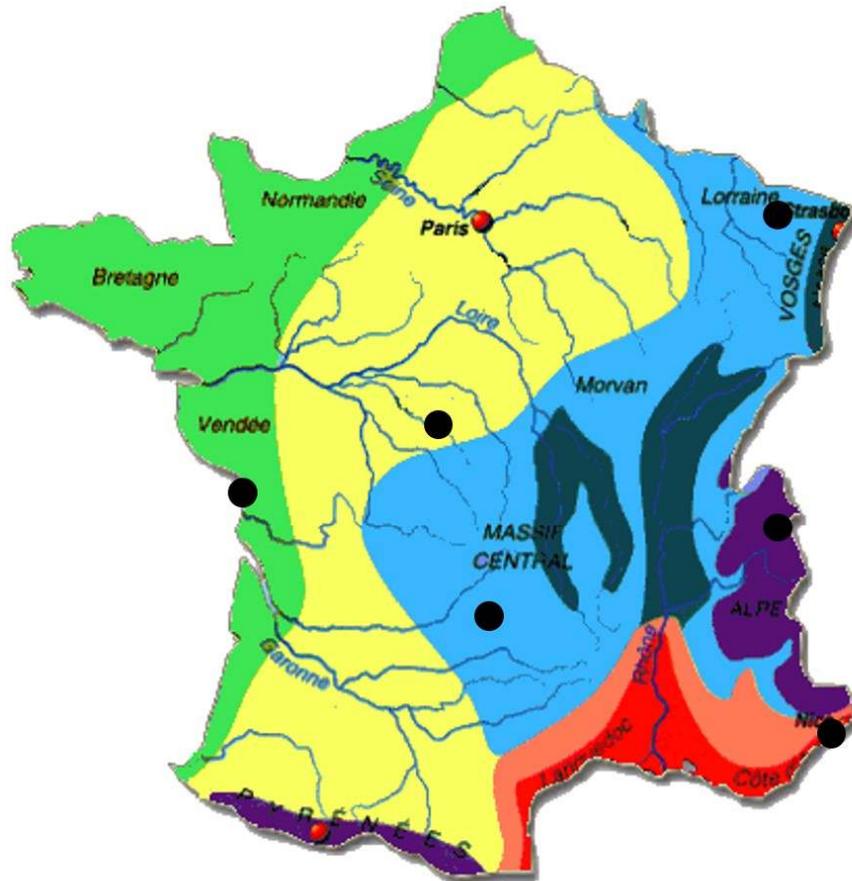
(source International Energy Agency – Sweden 2019 Review)



# La problématique liée au retour de la taxe carbone

- ❑ **Le retour de la taxe carbone avec son évolution telle que prévue dans la loi de finances 2018 est indispensable pour développer le bois énergie et la chaleur renouvelable au sens large ;**
  
- ❑ **Pour rappel, les prélèvements fiscaux supplémentaires liés à la taxe carbone sont (seront à terme) très importants et frappent de façon lourde certaines catégories de la population, notamment celles :**
  - ▶ **Disposant de faibles revenus (quartile inférieur), ce qui conduit à des charges de chauffage et d'eau chaude très importantes en pourcentage de leur budget.**
  - ▶ **Situées hors desserte du gaz naturel, donc souvent obligées de recourir au fioul domestique / propane (ou à l'électricité) ;**
  - ▶ **Localisées en zones climatiques continentales et/ou montagnardes rigoureuses, avec des besoins de chauffage (à superficie et isolation identiques) beaucoup plus élevés que la moyenne hexagonale (voir carte et tableau ci-après) ;**

# Tenir compte de situations contrastées : exemple de la rigueur climatique



| Ville                             | Degrés jours unifiés (DJU) | Indices |
|-----------------------------------|----------------------------|---------|
| Nice                              | 1 360                      | 100     |
| La Rochelle                       | 1 990                      | 146     |
| Châteauroux                       | 2 460                      | 181     |
| Aurillac                          | 2 900                      | 213     |
| Nancy                             | 2 930                      | 215     |
| Bourg-Saint-Maurice / Albertville | 3 120                      | 229     |

# Comparaison entre zone montagnarde et océanique

(maison de 100 m<sup>2</sup>)

|   | Rochefort-Montagne  | Rochefort-sur-Mer   |
|---|---|---|
| <b>Caractéristiques</b>   | Milieu rural montagnard,<br>avec FOD  | Zone climatique océanique,<br>avec gaz naturel                              |
| <b>Besoins d'énergie thermique</b><br><i>(chauffage, eau chaude...)</i> | 18 MWh utiles   | 9 MWh utiles  |
| <b>Facture d'énergie</b>  | 2 000 € TTC / an<br><i>Dont 340 € de CCE</i><br><i>(18,7 € TTC / MWh PCI)</i> | 800 € TTC / an<br><i>Dont 100 € de CCE</i><br><i>(11,3 € TTC / MWh PCI)</i> |

- **Triple peine pour la ruralité continentale ou montagnarde :**
  - *Fioul domestique plus cher que le gaz (+ 20 à + 40 % par rapport au gaz naturel)*
  - *Rigueur climatique plus élevée (environ + 50 % de degrés jours)*
  - *Taxe carbone par MWh PCI plus élevée (en relation avec le contenu en carbone du fioul)*

# Mise en relation des prélèvements liés à la CCE avec les prélèvements sociaux pour un ménage à revenu médian

## Factures de chauffage et de carburant (maison de 100 m<sup>2</sup> chauffée au gaz naturel, 8 500 km parcourus par an)

|  |   |
|--|---|
| <b>Facture de chauffage et d'eau chaude</b>  | <b>1 500 € TTC / an</b><br><i>Dont 200 € de CCE</i> |
| <b>Facture de carburant</b><br><i>(6,5 litres de gazole/100 km, à 1,5 € TTC/L)</i> | <b>850 € TTC</b><br><i>Dont 100 € de CCE</i>        |
| <b>Montant total annuel de CCE</b>   | <b>300 €</b>  |
| <b>Revenu médian (salaires nets) annuel</b>  | <b>30 230 €</b>                                     |
| <b>Charges salariales et patronales sur le travail</b>                             | <b>22 000 €</b>                                     |

- Les prélèvements liés à la CCE représentent environ 0,5 % du revenu annuel chargé du ménage alors que les charges patronales et salariales sur le travail en représentent plus de 42 %.
- Une baisse des prélèvements sociaux pour les ménages les plus défavorisés permettrait d'absorber très facilement la fiscalité liée à la CCE, y compris avec la projection en 2022.

# Conditions pour un retour efficace et vertueux de la taxe carbone

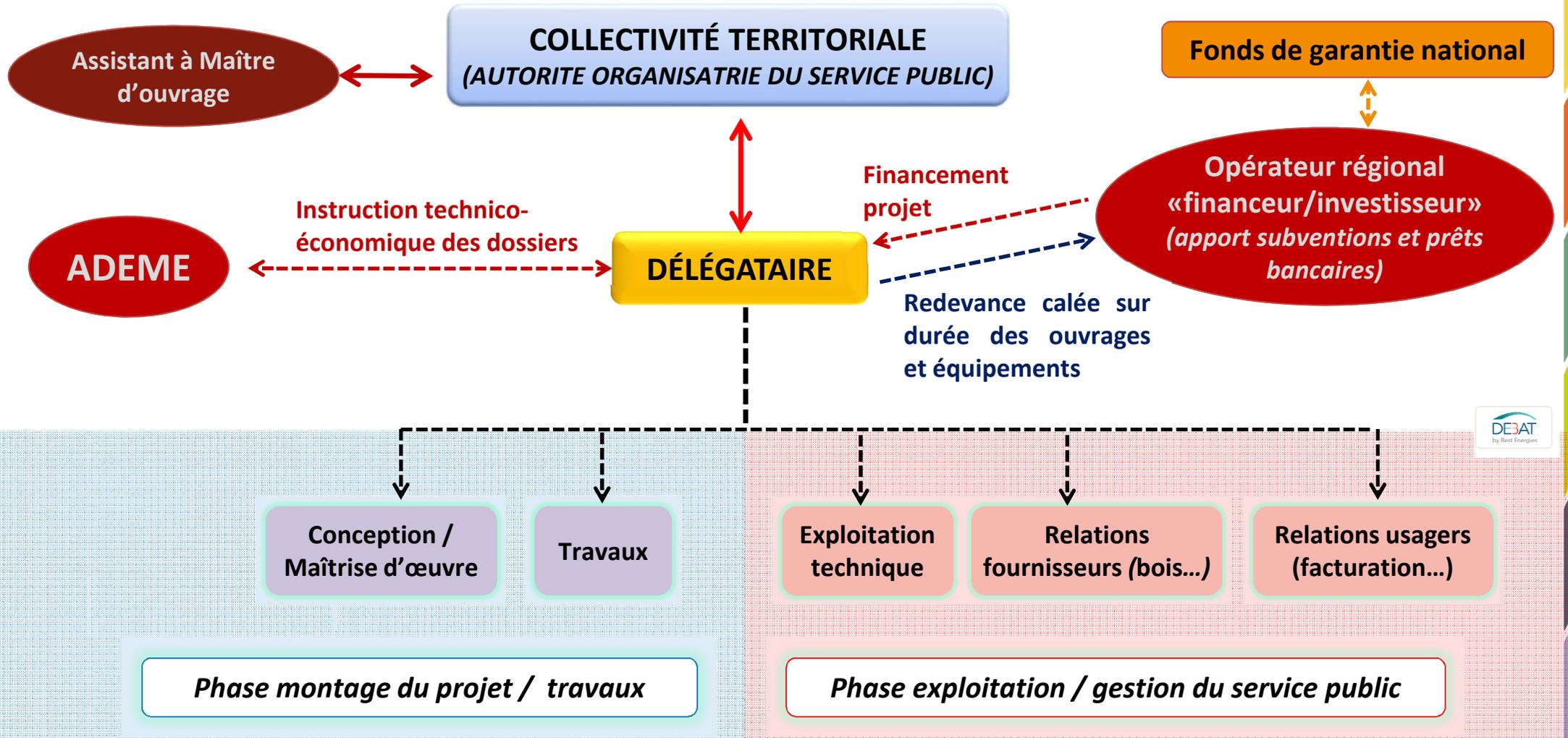
## □ Le retour de la taxe carbone doit se faire :

- ▶ À prélèvement fiscal et social (*charges sur le travail*) constant ;
- ▶ En compensant ses effets négatifs pour les ménages aux revenus les plus faibles et en prenant en compte également leur localisation géographique (zones climatiques et ruralité), ainsi que l'accès contraint à certaines formes d'énergie (fioul domestique) ;
- ▶ En affectant une partie des produits de la taxe à des mesures de transition énergétique.

## Autre condition pour développer les réseaux de chaleur EnR&R : La mise en place d'un opérateur « financeur/investisseur » Régional

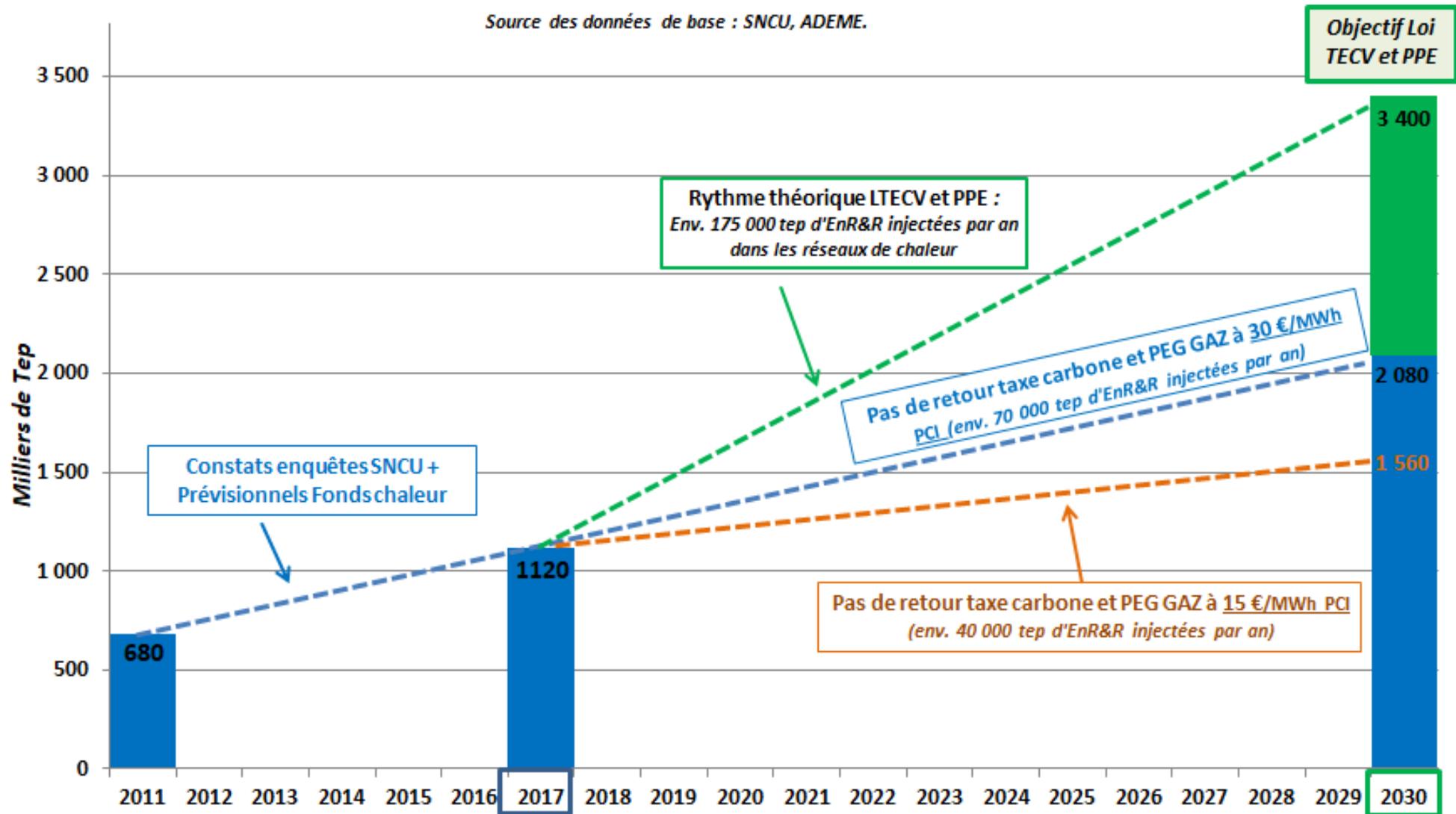
- ❑ De nombreux projets de réseaux de chaleur échouent pendant la phase du montage financier du projet pour plusieurs raisons :
  - ▶ Manque de capacités de financement pour les collectivités qui lancent des projets en régie ;
  - ▶ Demandes de subventions complexes auprès Ademe, Région (Fonds FEDER), parfois Département...
  - ▶ Instruction des dossiers de demandes de subventions assez longs (passage en CRA voire en CNA...)
  - ▶ Difficultés pour obtenir des prêts à long terme à des taux intéressants et nécessité dans certains cas d'apporter des garanties bancaires.
  
- ❑ Quel rôle pour l'opérateur régional
  - ▶ Apporter dans un même cadre les subventions publiques et le financement bancaire du projet sur le long terme (30 ans) à faible taux.
  - ▶ Assurer la garantie bancaire/couvrir les risques inhérents aux projets de réseaux de chaleur (disparition d'un gros usager...) en s'adossant à un Fonds de garantie national.
  
- ❑ L'opérateur régional serait constitué de l'Ademe et la Région sur les parties instruction/attribution des subventions, et la Caisse des Dépôts et Consignations sur la partie « gestion des financements privés » (facilitée par un maillage complet du territoire avec ses participations dans la Banque Postale et CNP assurances)

# Montage des projets avec les opérateurs régionaux « financeurs/investisseurs » - en DSP



# Montée en puissance des réseaux de chaleur ENR&R : écarts par rapport aux objectifs de la Loi TECV et PPE

Source des données de base : SNCU, ADEME.



# En conclusion

---

- ❑ **Difficultés majeures pour le développement de la chaleur renouvelable :** La Compétitivité par rapport aux énergies fossiles et le financement des projets
- ❑ **Outils prioritaires à mettre en place :**
  - ▶ Retour de la taxe carbone (*avec la trajectoire prévue dans la loi de Finances 2018*),
  - ▶ Mise en place d'un opérateur régional (*ADEME/Région/CDC...*) agrégateur des financements publics et privés, interlocuteur unique des collectivités et de leurs prestataires de service, et adossé à un Fonds de garantie national pour couvrir les risques exceptionnels et non assumables par la collectivité et/ou son délégataire.
- ❑ **Autres dispositions à prévoir :**
  - ▶ Suppression de l'encadrement communautaire (*notion d'aide d'Etat au profit de celle d'aide compensatrice à l'exécution d'un service public - arrêt ALTMARK de la CJUE*)
  - ▶ Prolongation des contrats de concession (*si extensions des réseaux...*)
  - ▶ Classement automatique du réseau lorsque les EnR&R dépassent 50% (60%) du mix énergétique
  - ▶ Elargir le champ d'actions du Fonds chaleur (*cumul possible avec les CEE...*)
  - ▶ Mutualisation de la maîtrise d'ouvrage pour le portage des petits projets (< 6-8 GWh)
  - ▶ Permettre aux élus d'exempter d'impôts locaux leur réseau de chaleur public
  - ▶ Revoir dans la tarification binôme la part R1 (*chaleur au compteur*) et R2 (*abonnement*) ==> 70/30%