

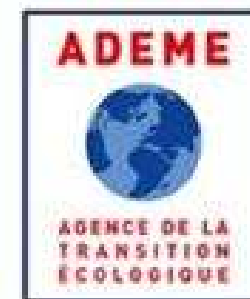
Crédit photo : SYDED du LOT



Journée technique

Mardi 2 février 2021

CAHORS (46)



QUERCY ÉNERGIES
AGENCE LOCALE DE L'ÉNERGIE



Crédit photo : COFOR 34

Réseaux de chaleur au bois de petite à moyenne taille
Quelles solutions disponibles
pour en assurer le développement ?

Conférences (matin) & visite (après-midi) du réseau de chaleur au bois de Cahors

JOURNÉE TECHNIQUE DU CIBE

CAHORS

CONDITIONS DE RÉUSSITE DES RÉSEAUX DE CHALEUR AU BOIS DE PETITE À MOYENNE TAILLE



02 FÉVRIER 2021



RAPPELS DES PRÉREQUIS CONCERNANT LES RÉSEAUX DE CHALEUR AU BOIS



Atouts des réseaux de chaleur au 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)

Pas d'endettement pour la collectivité

- **Service public qui s'équilibre en recettes et en dépenses**
- **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, prix du bois inférieur à celui du gaz ou du fioul)
- **Coût de la chaleur bois inférieur à celui de la chaleur fossile de référence**

Prérequis à la mise en place d'un réseau bois

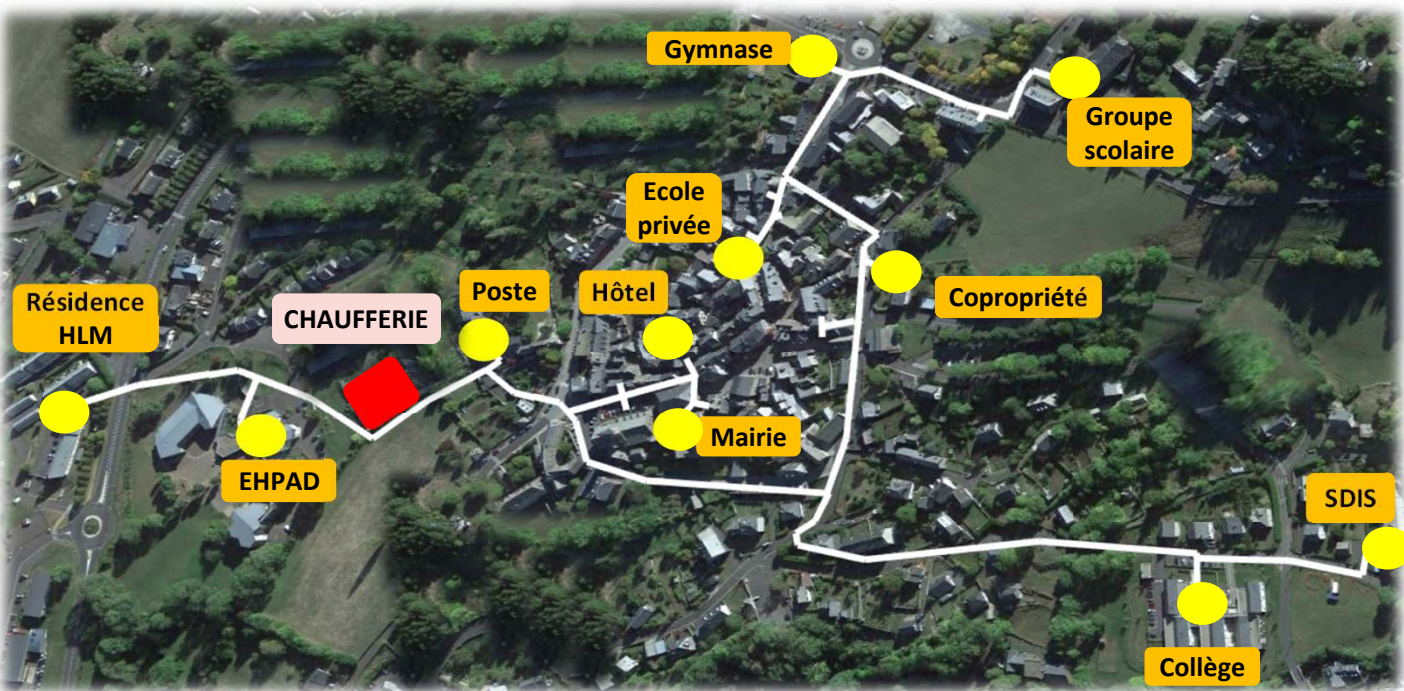
- ❑ **Implication de la collectivité territoriale :**
 - ▶ Concertation avec les futurs usagers (raccordement facultatif) (*réunions publiques avec invitation des usagers pressentis...*)
 - ▶ Engagement sur le long terme de la collectivité organisatrice du service public (*24-30 ans*)
- ❑ **Arrêter un (ou plusieurs) périmètre pertinent en maximisant le volume d'énergie thermique distribuée** (*ce qui permet de réduire la part des coûts d'amortissement et d'exploitation*).
- ❑ **Optimiser le linéaire de réseau et éviter les voiries récentes ou à forte fréquentation** (*en lien avec les services urbanisme/voirie*)...
- ❑ **Trouver un terrain d'implantation pour la chaufferie centrale qui réponde aux exigences suivantes :** Emprise foncière suffisante (si possible communale), Localisation à proximité des consommateurs d'énergie et à la fois éloigné des riverains, accessible aux camions...



EXEMPLE D'UN PROJET DE RÉSEAU BOIS DANS UNE COMMUNE DE TAILLE PETITE À MOYENNE



Caractéristiques énergétiques et techniques d'un réseau bois type dans une commune rurale de moyenne montagne continentale



Rigueur climatique du site
=> 2 400 DJU

10 bâtiments publics ou privés collectifs
desservis + 20 maisons particulières

Besoins
énergétiques des
bâtiments

3 000 MWh utiles
300 équivalents
logements

Longueur du
réseau

2 000 mètres

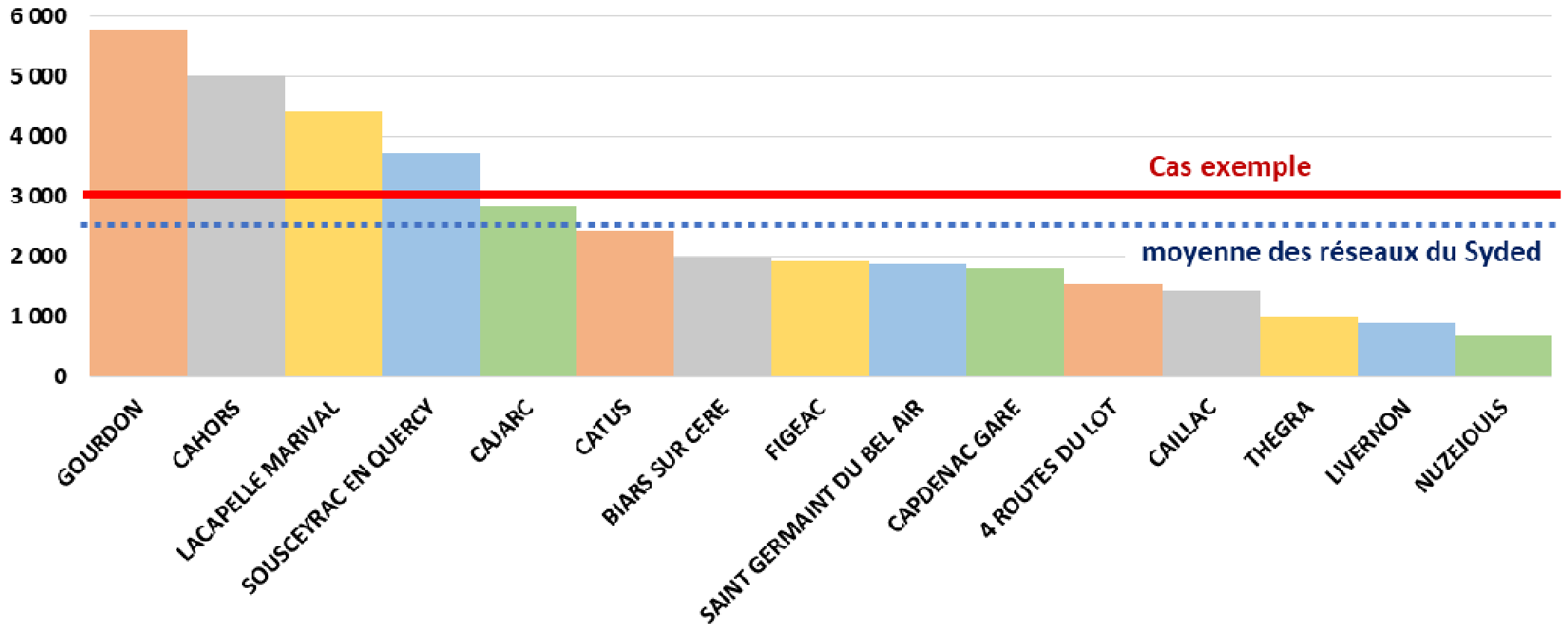
Densité
thermique réseau

1,5 MWh/ml

- ❑ Anciens chefs-lieux de cantons dotés d'équipements collectifs et administratifs consommateurs d'énergie thermique => EHPAD, collège, écoles, résidences de logements...
- ❑ Bâtiments consommateurs d'énergie généralement éparpillés en périphérie du centre-bourg, faute de foncier disponible lors de leur construction (60's).

Positionnement du réseau exemple parmi les 15 réseaux du SYDED du Lot

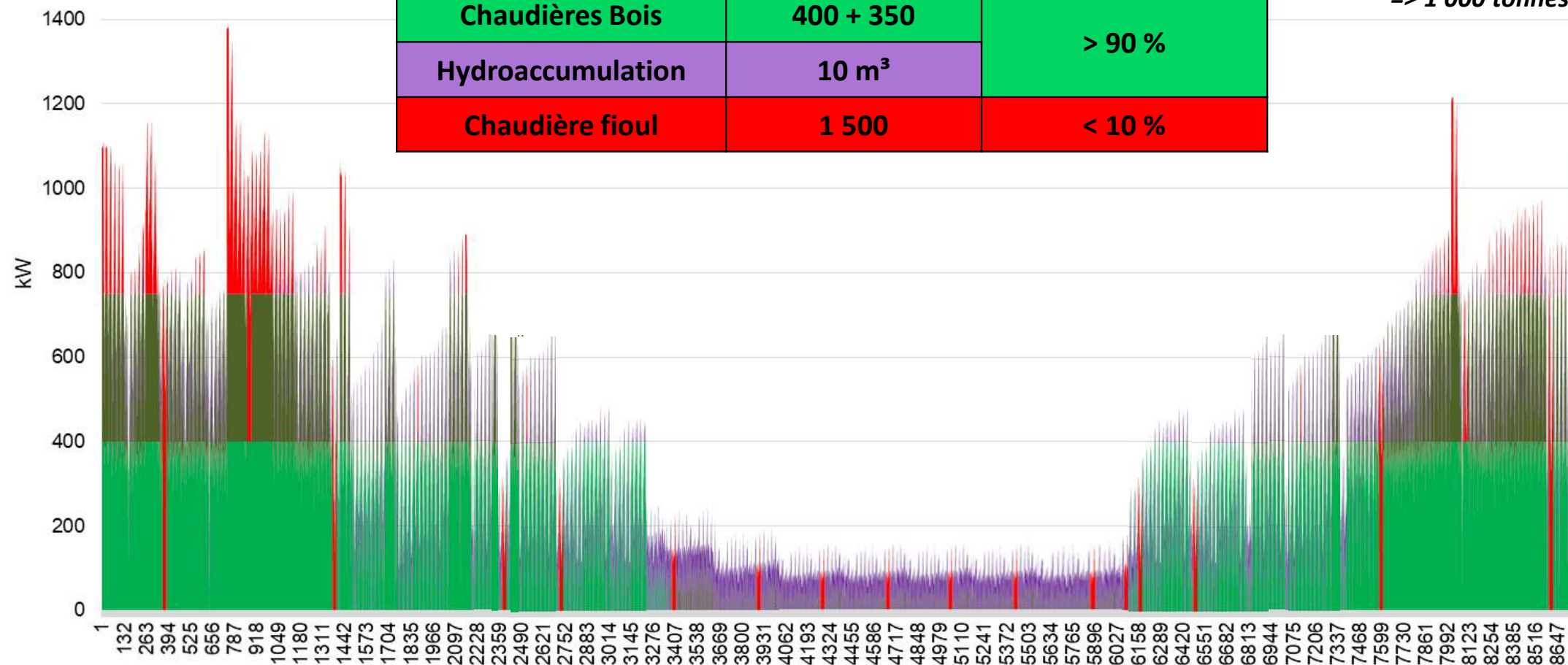
MWh livrés



Éléments énergétiques et techniques clés

	Puissance (kW)	Taux de couverture
Chaudières Bois	400 + 350	> 90 %
Hydroaccumulation	10 m³	
Chaudière fioul	1 500	< 10 %

*Combustible bois
consommé par an
=> 1 000 tonnes*



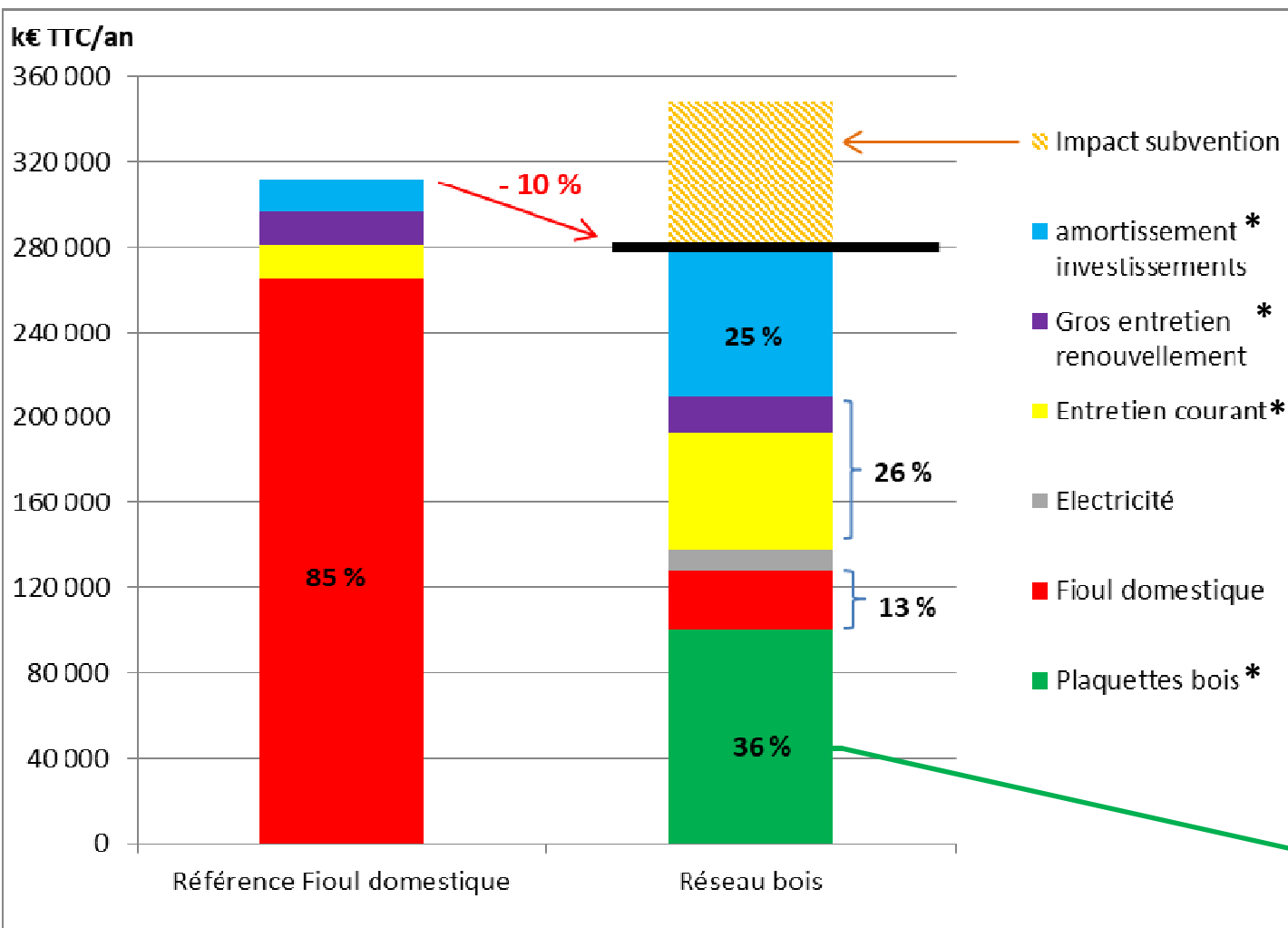
Investissements / financement et compte d'exploitation prévisionnel

Investissements, aides publiques et financement	Investissements (<i>chaufferie + réseau + sous-stations + maîtrise d'œuvre</i>)	M€	2,2
	Montant d'aides publiques Ademe / Région ($\Rightarrow 50 \%$)	M€	1,1

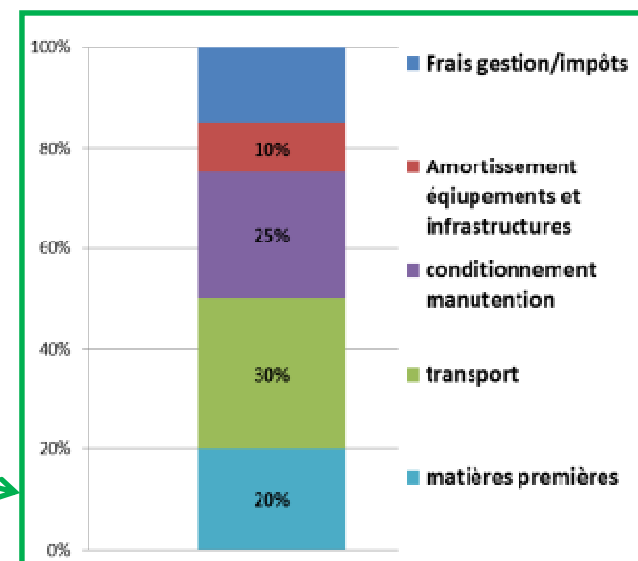
Compte d'exploitation prévisionnel	
Charges de combustibles (bois et fioul) et d'électricité (<i>pompes...</i>)	131
Charges d'exploitation courante / personnel / gestion du service public / impôts locaux	52
Provisions pour gros entretien / renouvellement	16
Montant des annuités d'amortissement des investissements (<i>résultant d'un emprunt sur 20 ans à 2 %</i>)	66
Montant total des charges du réseau (<i>k€ HT</i>)	265
Montant total des charges du réseau (<i>k€ TTC</i>) $\Rightarrow$ TVA 5,5%	279
Coût moyen de la chaleur livrée par le réseau aux usagers <i>en € TTC / MWh utile livré</i>	93
Coût moyen de la référence fioul des usagers pressentis	104
Ecart en faveur du réseau bois après prise en compte de l'effet TVA et des subventions	- 10 %

Structures de coûts comparées entre la situation de référence fioul et le réseau bois énergie (avec 50 % de subventions)

* Emplois locaux



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

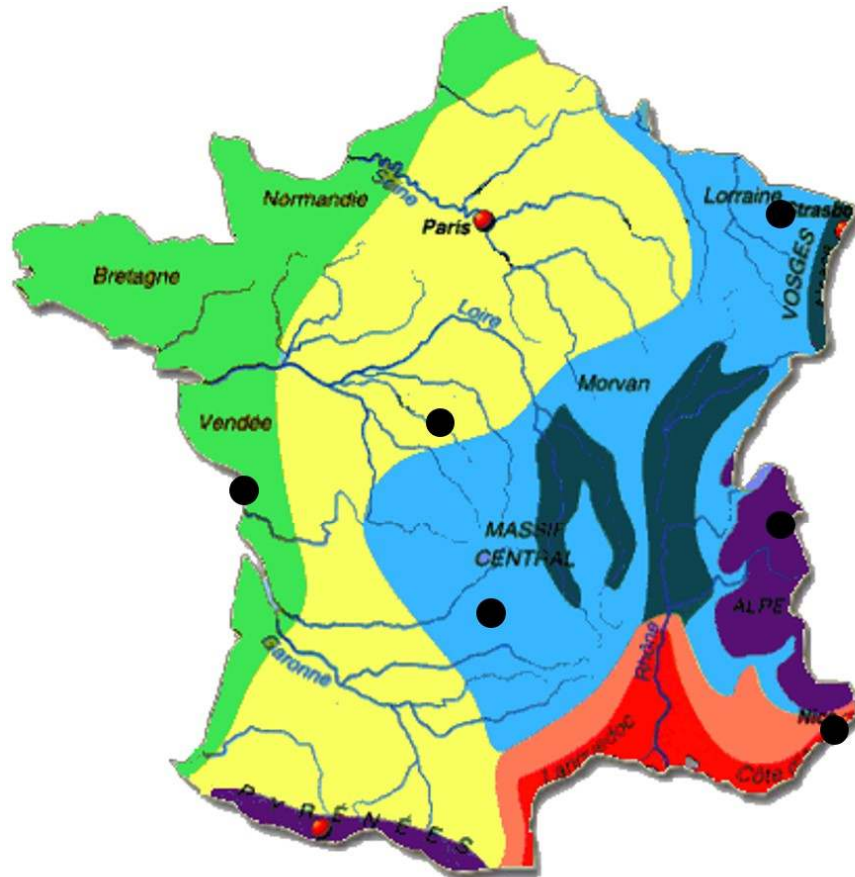




SENSIBILITÉ DE CERTAINS PARAMÈTRES ÉNERGÉTIQUES ET TECHNIQUES

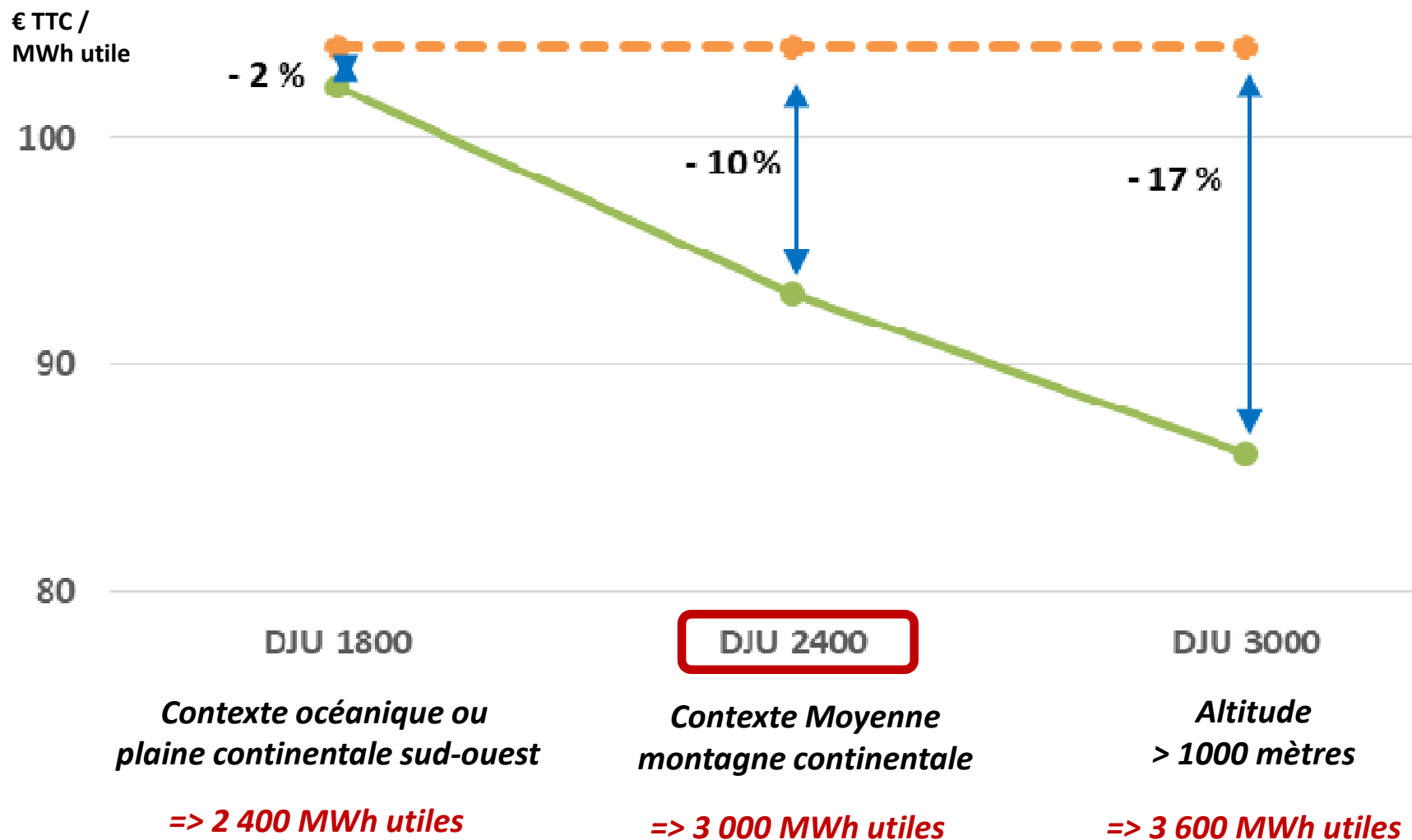


Tenir compte de situations contrastées : exemple de la rigueur climatique

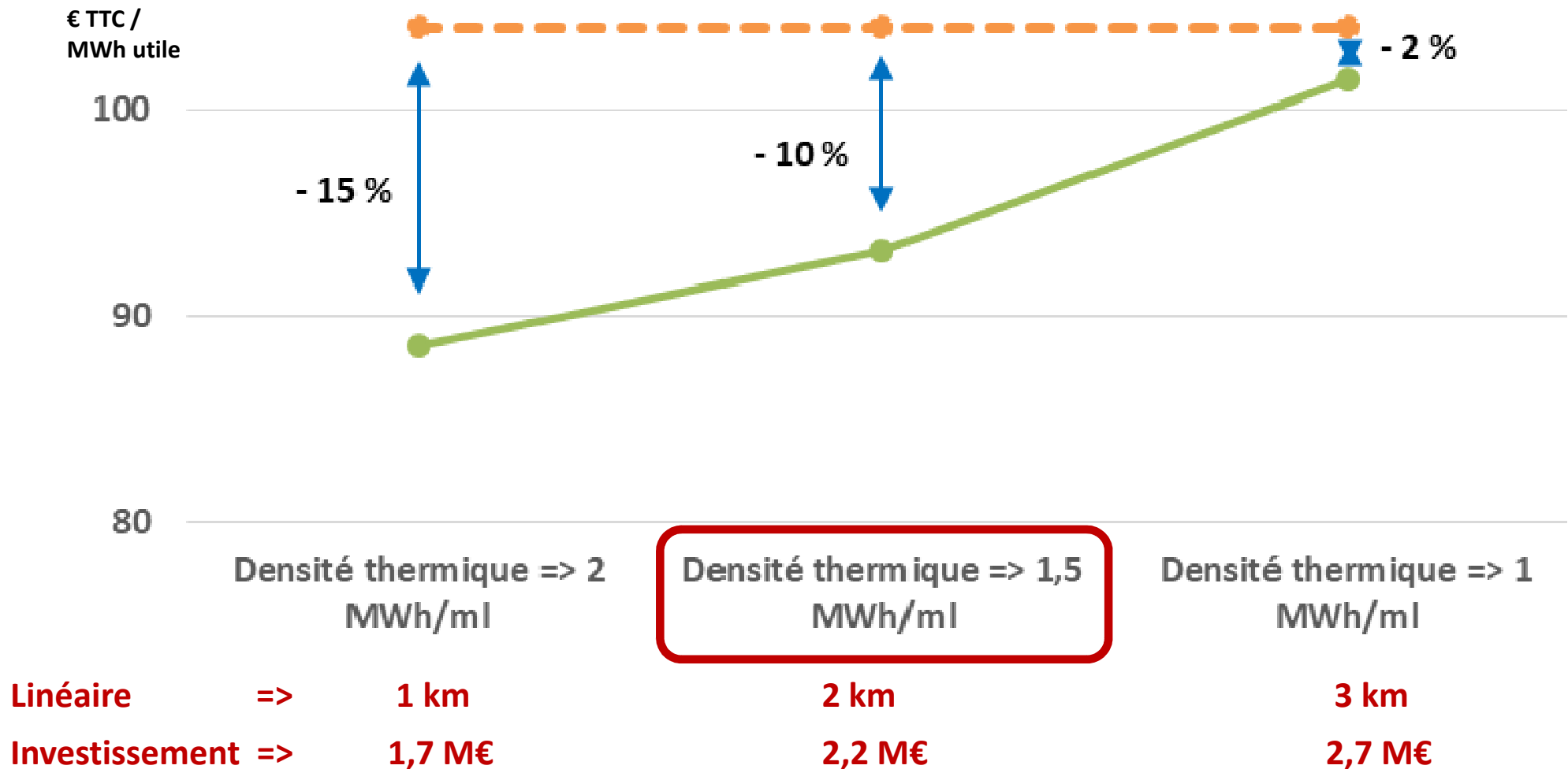


Ville	Degrés jours unifiés (DJU)	Indices
Nice	1 360	100
La Rochelle	1 990	146
Châteauroux	2 460	181
Aurillac	2 900	213
Nancy	2 930	215
Bourg-Saint-Maurice / Albertville	3 120	229

Comparatif entre le coût de la chaleur livrée par le réseau et le coût de l'énergie de référence fossile en fonction de la rigueur climatique du site



Comparatif entre le coût de la chaleur livrée par le réseau et le coût de l'énergie de référence fossile en fonction de la densité thermique du réseau



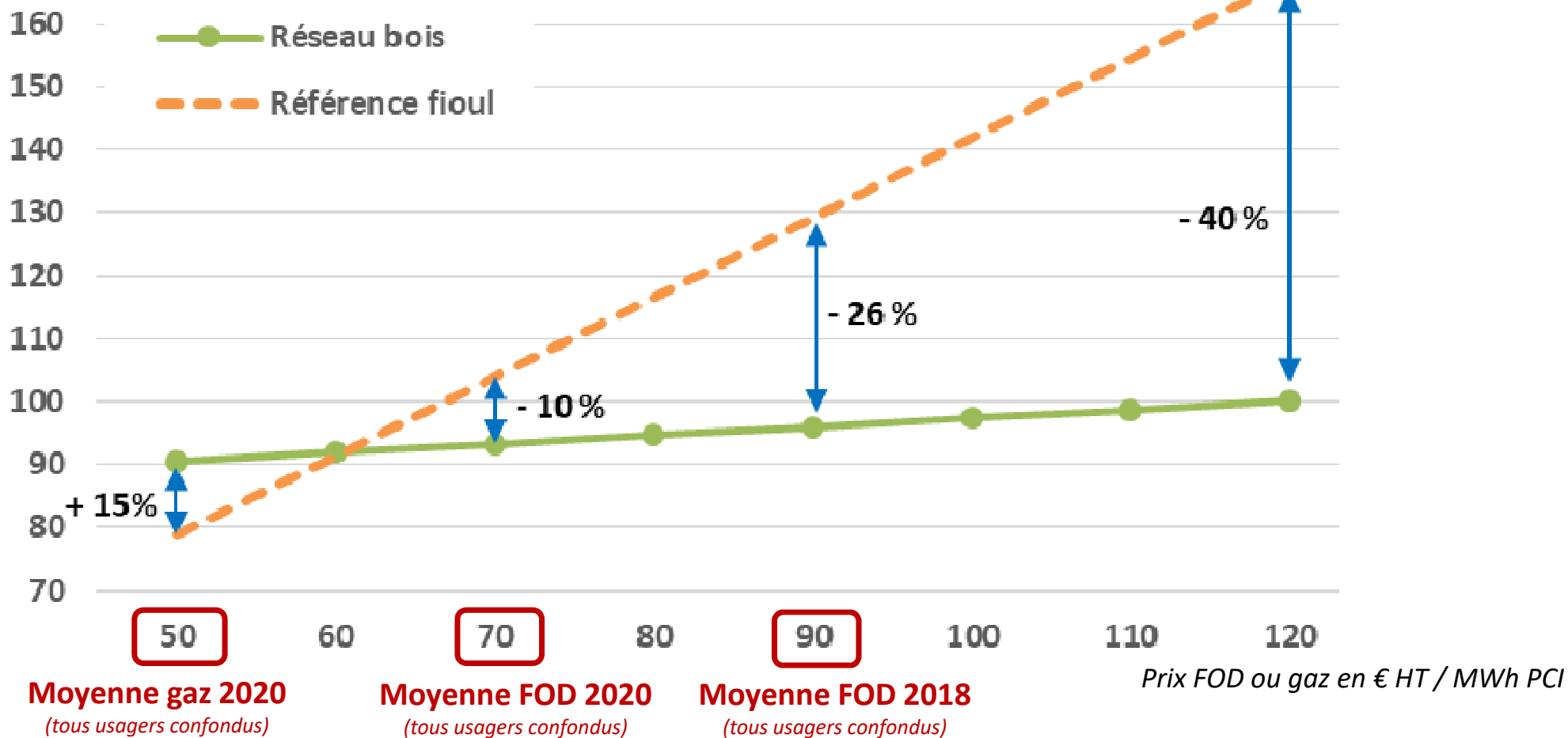


SENSIBILITÉ DE CERTAINS PARAMÈTRES ÉCONOMIQUES ET FISCAUX

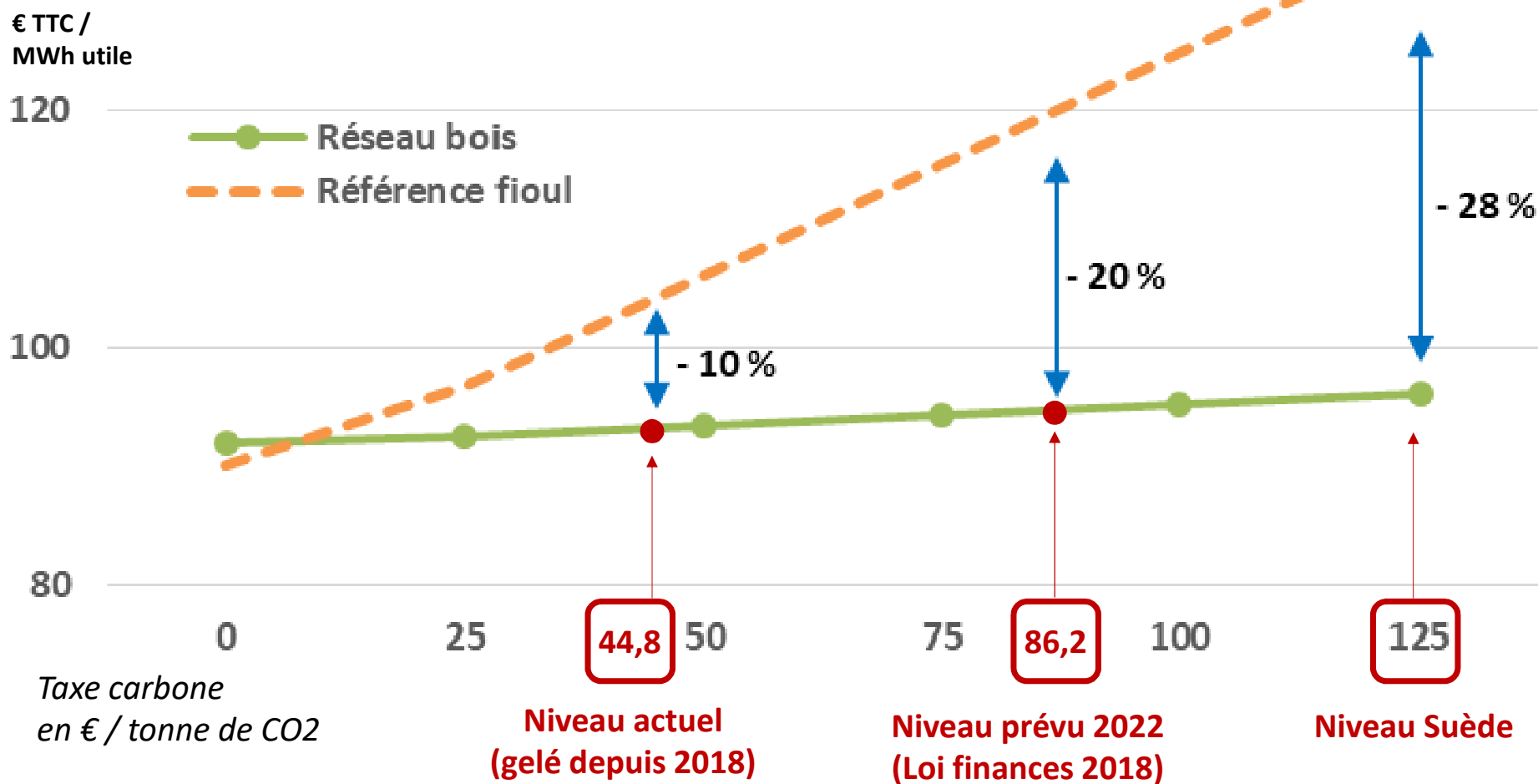


Comparatif entre le coût de la chaleur livrée par le réseau et le coût de l'énergie de référence fossile en fonction du prix du fioul

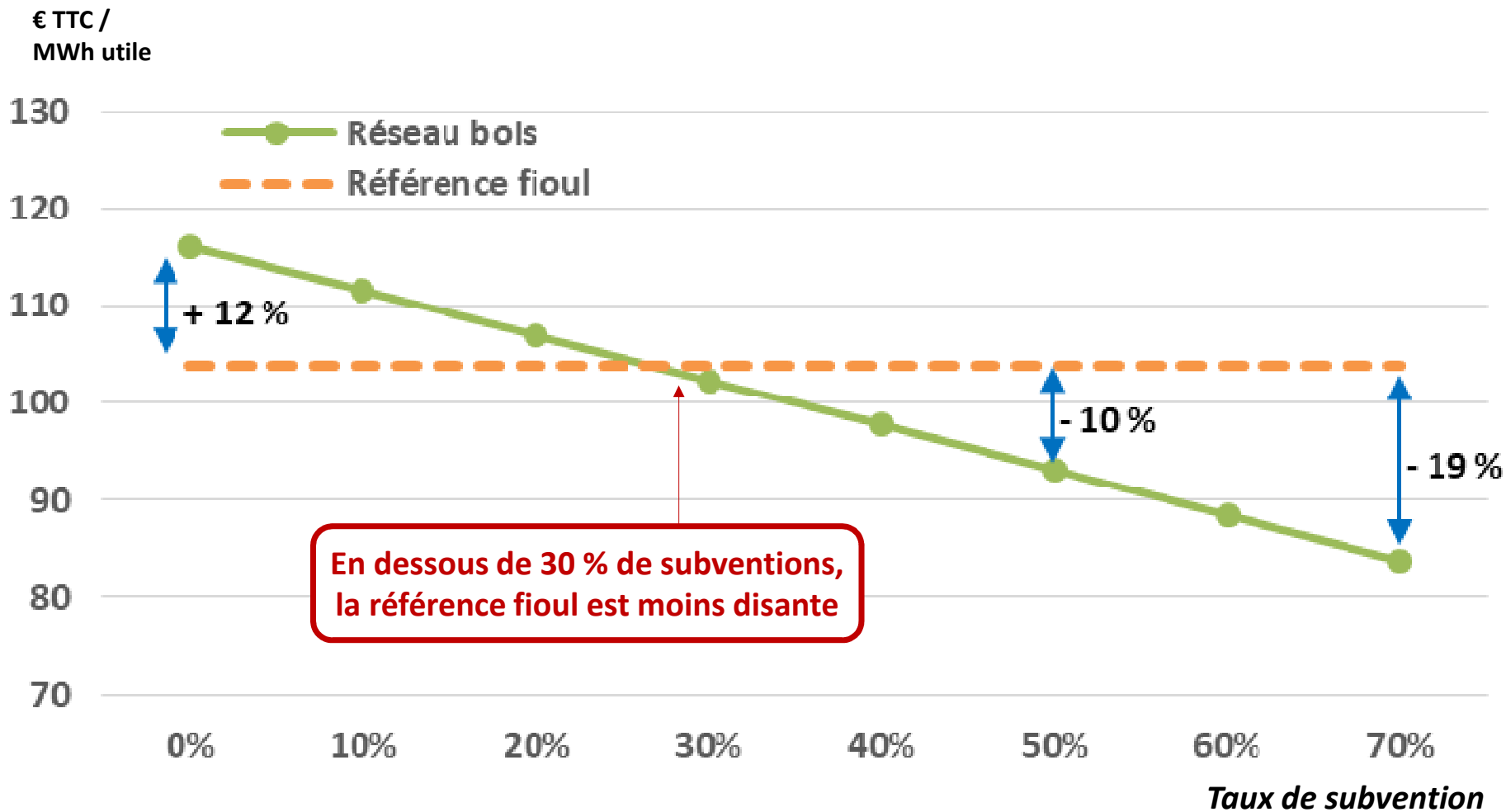
€ TTC /
MWh utile



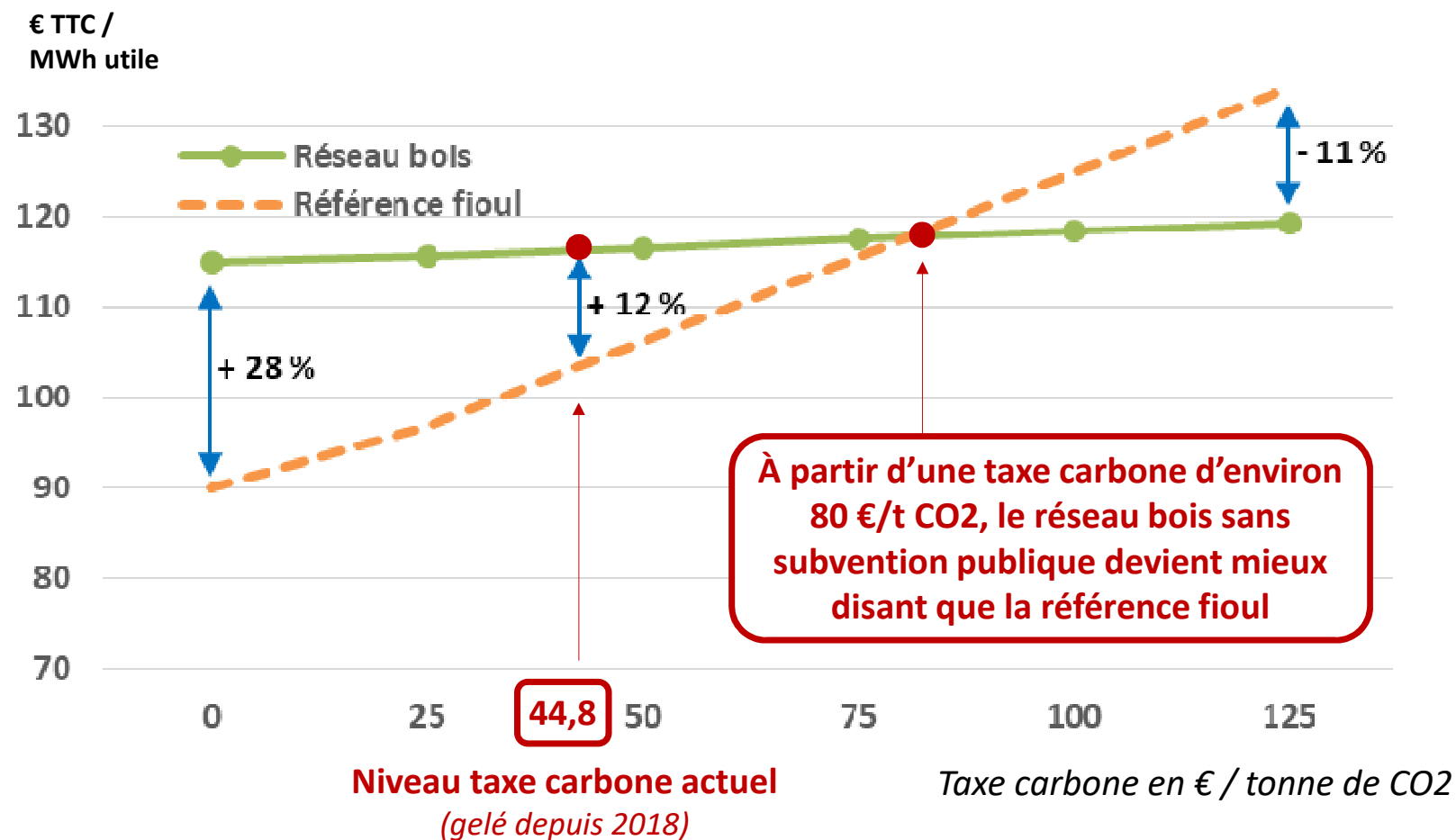
Comparatif entre le coût de la chaleur livrée par le réseau et le coût de l'énergie de référence fossile en fonction de la taxe carbone



Comparatif entre le coût de la chaleur livrée par le réseau et le coût de l'énergie de référence fossile en fonction des taux de subvention publique



Comparatif entre le coût de la chaleur livrée par le réseau en absence de subventions et le coût de l'énergie de référence fossile en fonction de la taxe carbone



Attention : Les subventions publiques créent un double effet de levier pour le développement de projets de réseaux bois :

- *Rassurer les banques pour les emprunts*
- *Apporter une trésorerie au maître d'ouvrage*



DIFFICULTÉS POUR RACCORDER LES BÂTIMENTS CAPTIFS DE MODES DE CHAUFFAGE « TOUT ÉLECTRIQUE »



Les bâtiments et résidences en chauffage électrique

- ❑ Dans la plupart des communes, en contexte rural comme urbain, on trouve des résidences et/ou des bâtiments équipés de chauffage électrique.
- ❑ Ceux-ci affectent généralement l'économie des projets puisque leur raccordement au réseau n'est possible qu'après réalisation de travaux de conversion en chauffage collectif, à la charge des propriétaires des bâtiments concernés (*colonnes montantes, gaines palières, installation de systèmes hydrauliques de distribution de chaleur dont des radiateurs...*).
- ❑ C'est d'autant plus vrai pour les résidences de logements car les travaux s'élèvent en général à 10-12 k€ par logement, ce qui est dissuasif pour leur raccordement au réseau.
- ❑ En raisonnant en coût global, ce type d'opération est pourtant blanche voire légèrement bénéficiaire pour les propriétaires/locataires des logements... voir exemple ci-après.

Exemple d'une résidence de 15 logements en « tout électrique »

Besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire des logements => 150 MWh utiles

Situation de référence « tout électrique »	Somme des factures annuelles de chauffage et d'eau chaude sanitaire (ECS) des logements <i>(somme charges électricité chauffage/ecs, exploitation, amortissement des équipements...)</i>		26 400 € TTC
Situation alternative avec raccordement au réseau de chaleur bois	Travaux à consentir pour passer la résidence en chauffage collectif		190 000 € TTC
	Financement des travaux par emprunt	Taux d'emprunt	3 %
		Durée d'emprunt	30 ans
		Remboursements annuels à consentir	9 700 € TTC
	Somme des factures de chaleur au compteur et d'abonnement réseau		14 000 € TTC
	Total factures réseau + amortissement des travaux de raccordement au réseau		23 700 € TTC

Economies annuelles de chauffage et d'ECS de la résidence en passant sur le réseau de chaleur

=> - 2 700 € par an, soit 180 € par logement par an *

* simulation réalisée sans tenir compte des aides aux travaux via les CEE et le plan de relance pour les logements, les aides DETR et plan de relance pour les bâtiments publics...

Constats et perspectives

❑ Difficultés majeures pour le développement des réseaux bois :

La Compétitivité par rapport aux énergies fossiles	Les obstacles dans le montage et le suivi des projets sur le long terme
- Reprendre la trajectoire de taxe carbone prévue dans la Loi de Finances 2018 - Elargir le champ d'actions du Fonds chaleur à la conversion au chauffage collectif de résidences en chauffage individuel <i>(ou création de CEE dédiés)</i> - Permettre aux élus d'exempter d'impôts locaux leur réseau de chaleur EnR	- Mutualisation de la maîtrise d'ouvrage pour le portage des petits projets (<i>< 6-10 GWh</i>) - Mise en place d'un opérateur régional <i>(ADEME/Région/CDC)</i> agrégateur des financements publics et privés, interlocuteur unique des collectivités et de leurs prestataires de service (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 60 % du mix énergétique

Le projet de décret d'interdiction du chauffage fioul dans le logement et le tertiaire : une opportunité à saisir

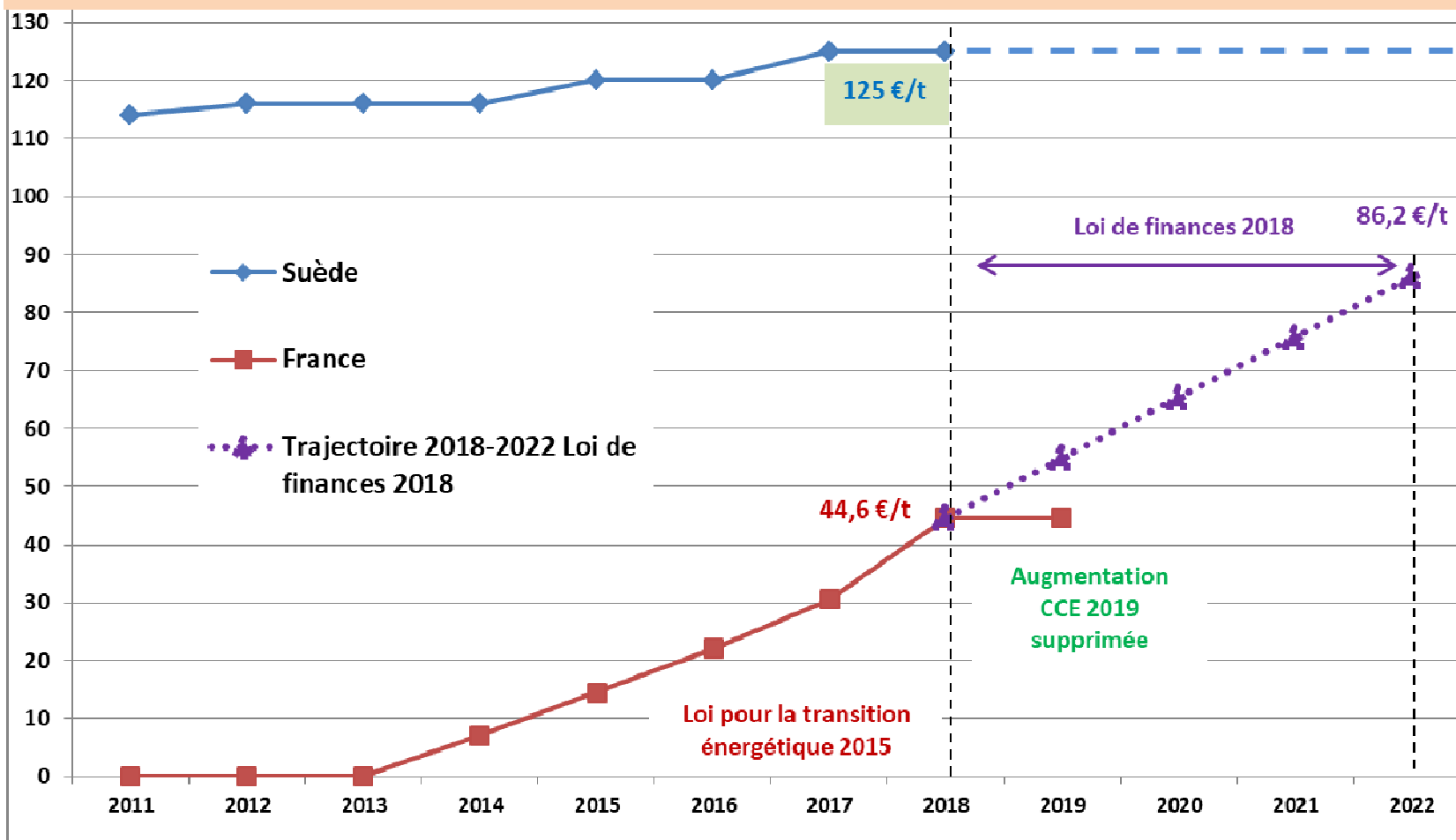
- ❑ Des centaines de milliers de familles, de bâtiments publics (mairies, écoles...) et commerciaux (hôtels...) sont concernés dans les gros bourgs et petites villes situés en dehors du réseau de gaz naturel.
 - ❑ Risque d'avoir une multiplication de solutions individuelles peu vertueuses :
 - Le passage au propane, dérivé du pétrole fossile, curieusement ignoré par le décret en projet ;
 - Le chauffage électrique par effet joule (*aggravation du pic d'appel de puissance électrique en hiver*) ou via des PAC air/air ;
 - ❑ D'un point de vue environnemental, il faudrait privilégier :
 - En site isolé, la mise en place de chaudières bûches/granulés, PAC géothermique, solaire thermique...
 - Dans les secteurs agglomérés, la mise en place de réseaux de chaleur EnR.
 - ❑ Le Décret est l'occasion de relancer les réseaux de chaleur EnR dans les territoires ruraux en étudiant :
 - Le raccordement des maisons individuelles situées le long du tracé des réseaux existants (références dans le Lot...)
 - La transformation de réseaux techniques alimentant uniquement des bâtiments communaux en réseaux juridiques ;
 - La création de nouveaux réseaux de chaleur EnR dans les petites villes et bourgs ruraux (+ micro-réseaux hameaux...)
- Nécessité de revoir les critères d'éligibilité aux aides publiques, inadaptés à ce type de configuration => remplacement de la densité thermique par le calcul des pertes thermiques admissibles, le coût marginal du raccordement d'une maison... Exemple du Lot...
- ❑ A court terme, des opérations pilotes de type « schémas directeurs » pourraient être envisagées à l'échelle des Départements ou des communautés de communes situées hors réseau de gaz naturel.



LA FISCALITÉ DES RÉSEAUX DE CHALEUR ENR



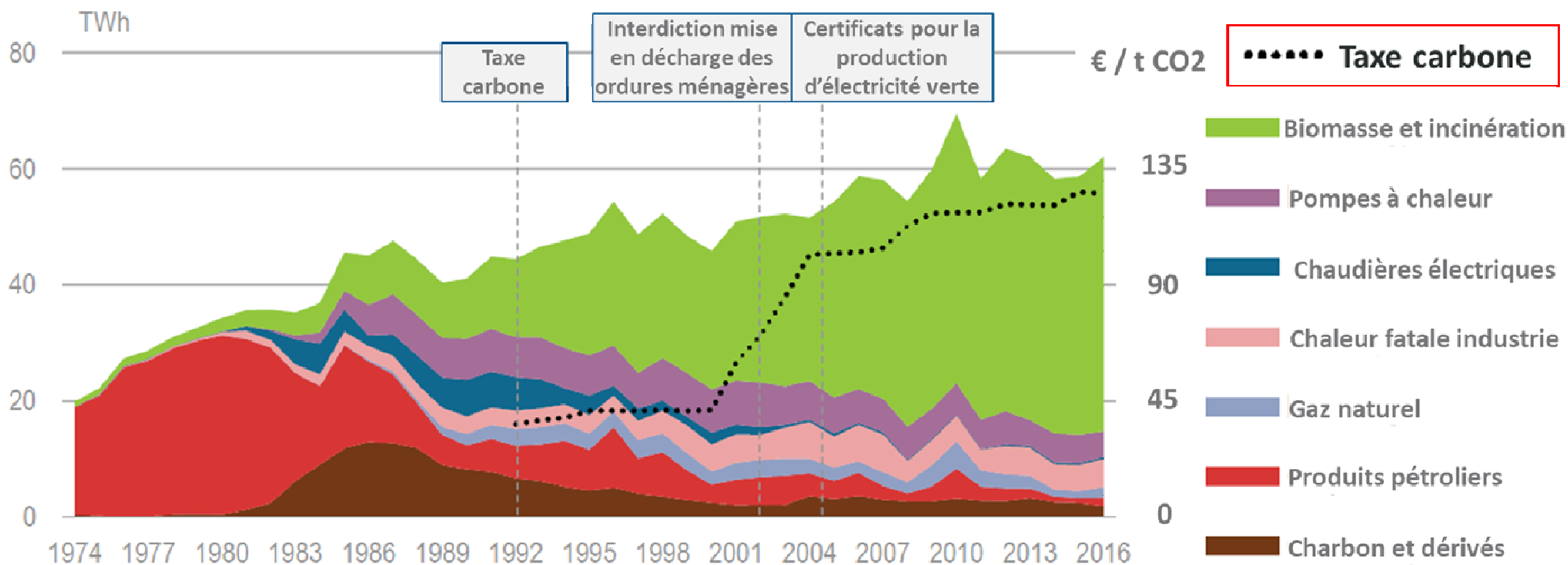
Evolution de la taxe carbone (en € / t CO₂) en Suède et en France depuis 2011 et perspectives 2022 selon loi de finances 2018



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)



	MWh distribués	Impôts locaux	Chiffre d'affaires	Part des impôts dans le CA
<i>Régie mutualisée 1</i>	1 080	0	115 000	0,0 %
<i>Régie communale</i>	3 300	0	300 000	0,0 %
<i>Régie mutualisée 2</i>	6 000	0	350 000	0,0 %
DSP	4 000	2 500	392 000	0,6 %
DSP	80 700	38 000	5 720 000	0,7 %
DSP	23 600	25 800	2 762 000	0,9 %
DSP	11 000	12 000	985 000	1,2 %
DSP	13 845	12 600	890 000	1,4 %
DSP	23 600	25 000	1 730 000	1,4 %
DSP	60 000	84 000	3 800 000	2,2 %
DSP	18 700	36 900	1 557 000	2,4 %
DSP	7 800	17 400	716 000	2,4 %
DSP	54 000	100 000	3 900 000	2,6 %
DSP	45 000	100 000	3 500 000	2,9 %
DSP	11 700	30 000	961 511	3,1 %
DSP	42 200	97 380	3 000 000	3,2 %
DSP	3 100	12 000	360 000	3,3 %
DSP	7 900	42 600	1 020 000	4,2 %
DSP	16 000	49 780	1 164 000	4,3 %
DSP	5 400	17 700	413 000	4,3 %
DSP	8 500	30 800	665 000	4,6 %
DSP	19 000	62 800	1 267 000	5,0 %
DSP	4 000	24 500	368 000	6,7 %
Régie mutualisée 3	25 500	189 800	3 214 000	5,9 %

La TVA à 5,5 % sur les réseaux de chaleur

❑ Un outil indispensable au développement des réseaux EnR :

- ▶ Baisse de 10 à 15 points du coût final de la chaleur livrée par les réseaux de chaleur ENR par rapport à la référence fossile ou électricité...

❑ Un outil qui a ses limites :

- ▶ Effets de la réforme sur le développement des réseaux de chaleur :
 - ▶ En France : + 1 TWh par an de chaleur renouvelable via la mise en place de RDC,
 - ▶ En Pologne : Maintien en place de 80 TWh par an de charbon,
- ▶ Exclusion des chaufferies dédiées
- ▶ Les abonnements des réseaux de chaleur fossiles également concernés (*sachant que l'abonnement peut représenter jusqu'à 70 % de la facture finale des usagers de certains réseaux de chaleur*)
- ▶ Un seuil d'ENR&R bas pour profiter de la tva à 5,5 % sur le R1



**MERCI DE POUR VOTRE
ATTENTION**



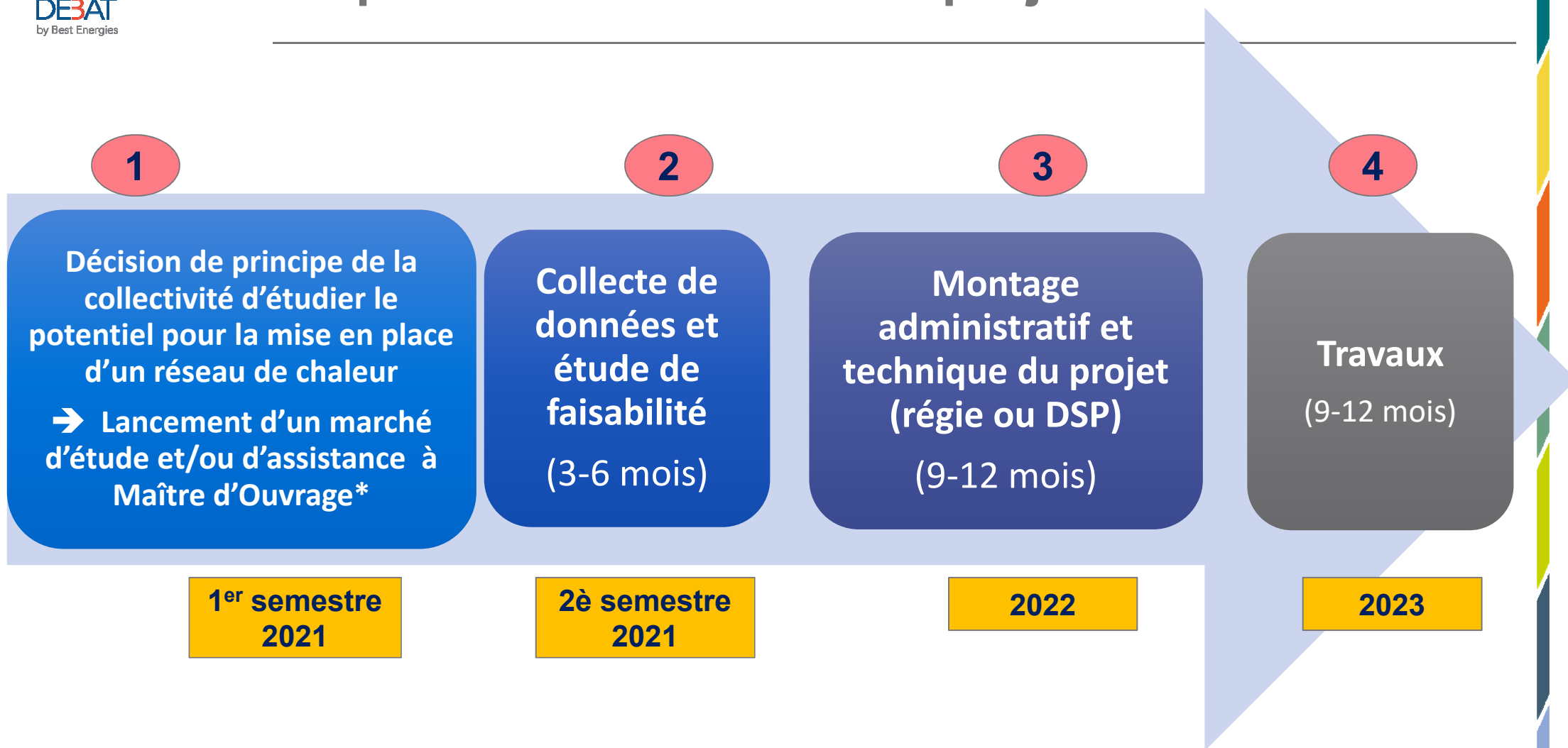
Marc Maindrault – marc.maindrault.debat@best-energies.fr – 05 63 76 08 75

Serge Defaye – s.defaye.debat@orange.fr – 06 47 72 76 99



ANNEXES

Etapes et échéancier d'un projet de réseau bois



* La commune peut confier une étude à un bureau d'étude spécialisé voire lancer un appel d'offre global intégrant l'étude et l'assistance à Maîtrise d'ouvrage pour la mise en place du projet de réseau de chaleur.

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 du projet en régie jusqu'au démarrage des travaux

Processus complexe :

- Recherche de subventions (délais, plusieurs interlocuteurs...)
- Obtention de prêts sur long terme à faible taux :
 - Risques mal cernés par les banques avec demandes de garanties bancaires
 - Certaines collectivités sont déjà endettées...

Choix MOE, suivi études conception, passation marchés publics (*travaux, exploitation, fourniture de combustible*)
Montage administratif de la régie

- Montage administratif de la régie et passation de marchés publics assez complexe pour une commune de petite taille

Montage financier du projet

Commercialisation des polices d'abonnement

- Raccordement facultatif pour les usagers pressentis 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 énergie au compteur / R2 abonnement) et notamment du poids de l'abonnement R2

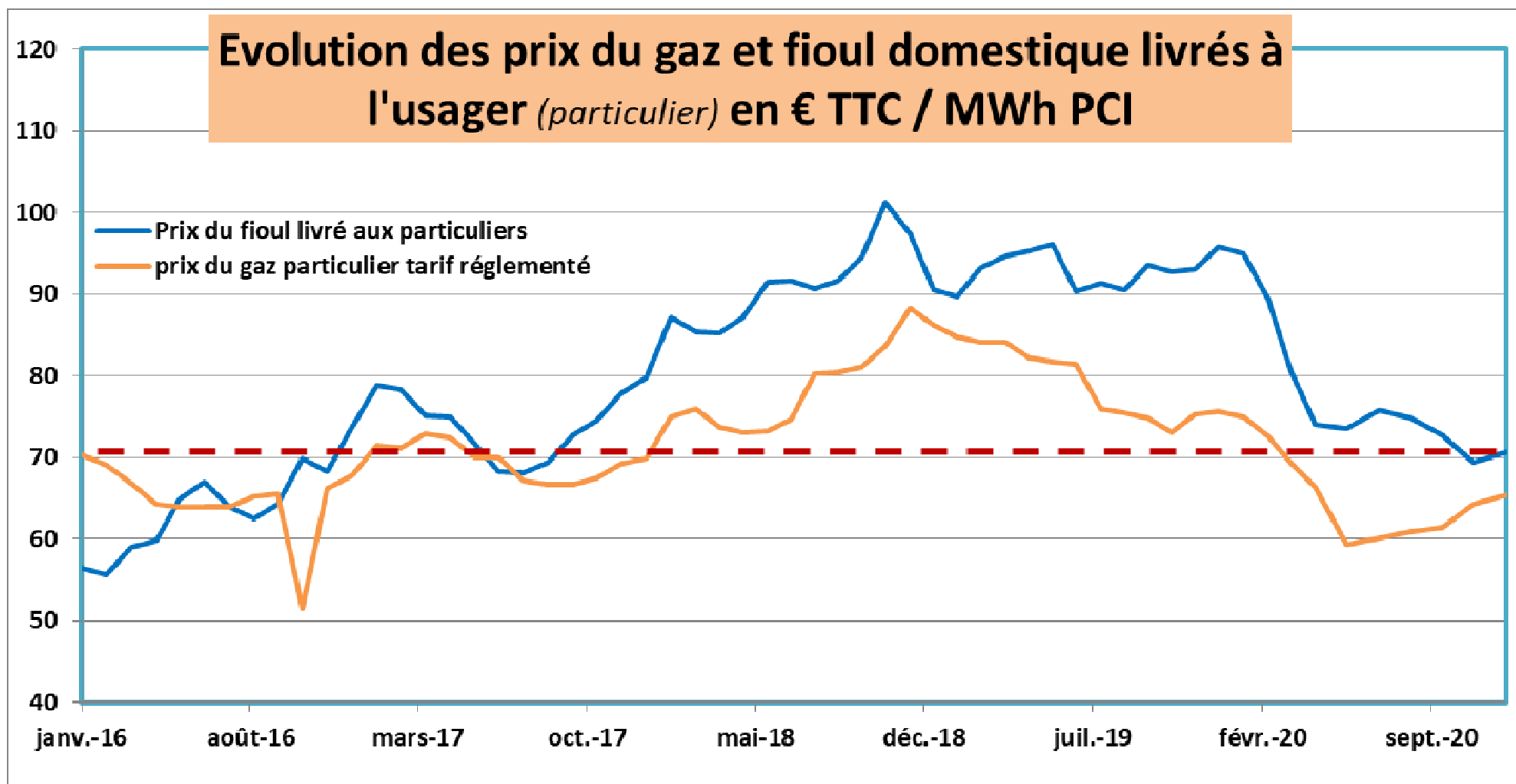
Démarrage des travaux puis mise en service du réseau
12 à 18 mois plus tard

Une simplicité au quotidien pour les usagers du réseau

Coûts à supporter	Réseau de chaleur bois	Référence gaz
Achat combustible	Assuré par le gestionnaire du réseau	A la charge de l'utilisateur
Contrat d'entretien	Compris dans l'abonnement	
Frais renouvellement matériel / pièces	Compris dans l'abonnement	
Investissement / achat de chaudières	Pas d'investissement nécessaire (frais de raccordement à la charge du gestionnaire du réseau)	

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

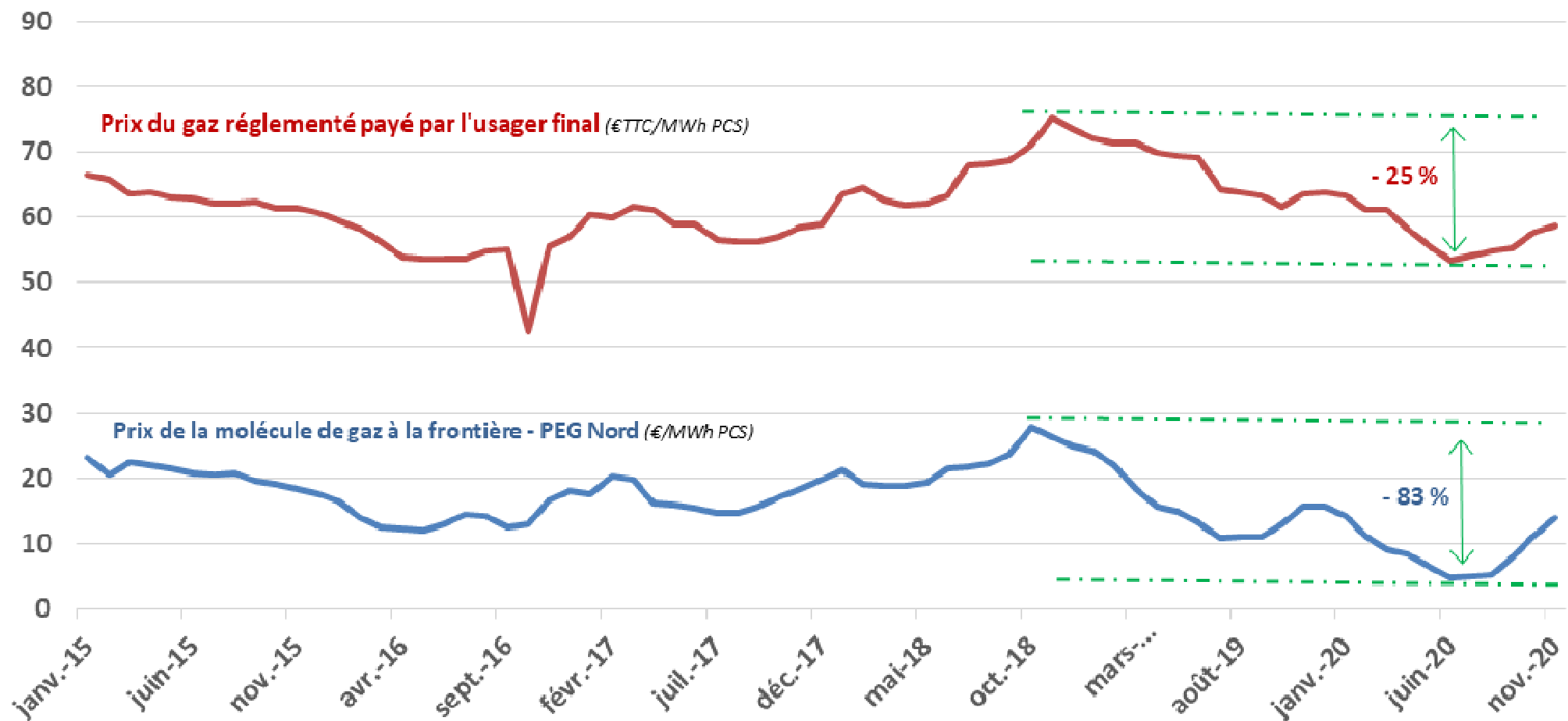
Un contexte énergétique redevenu difficile depuis 2020



Evolution du gaz à la frontière et le gaz payé en pied d'immeuble par les petits usagers (particuliers) sur la période 2015-2020

€/MWh PCS
100

Evolution comparée du prix de la molécule de gaz naturel (PEG Nord - avant stockage, transport...) et celui du gaz vendu aux usagers finaux (exemple tarif réglementé B2I) entre janvier 2015 et novembre 2020



Evolution de la taxe carbone (en € / t CO₂) en Suède et en France depuis 2011 et perspectives 2022 selon loi de finances 2018

