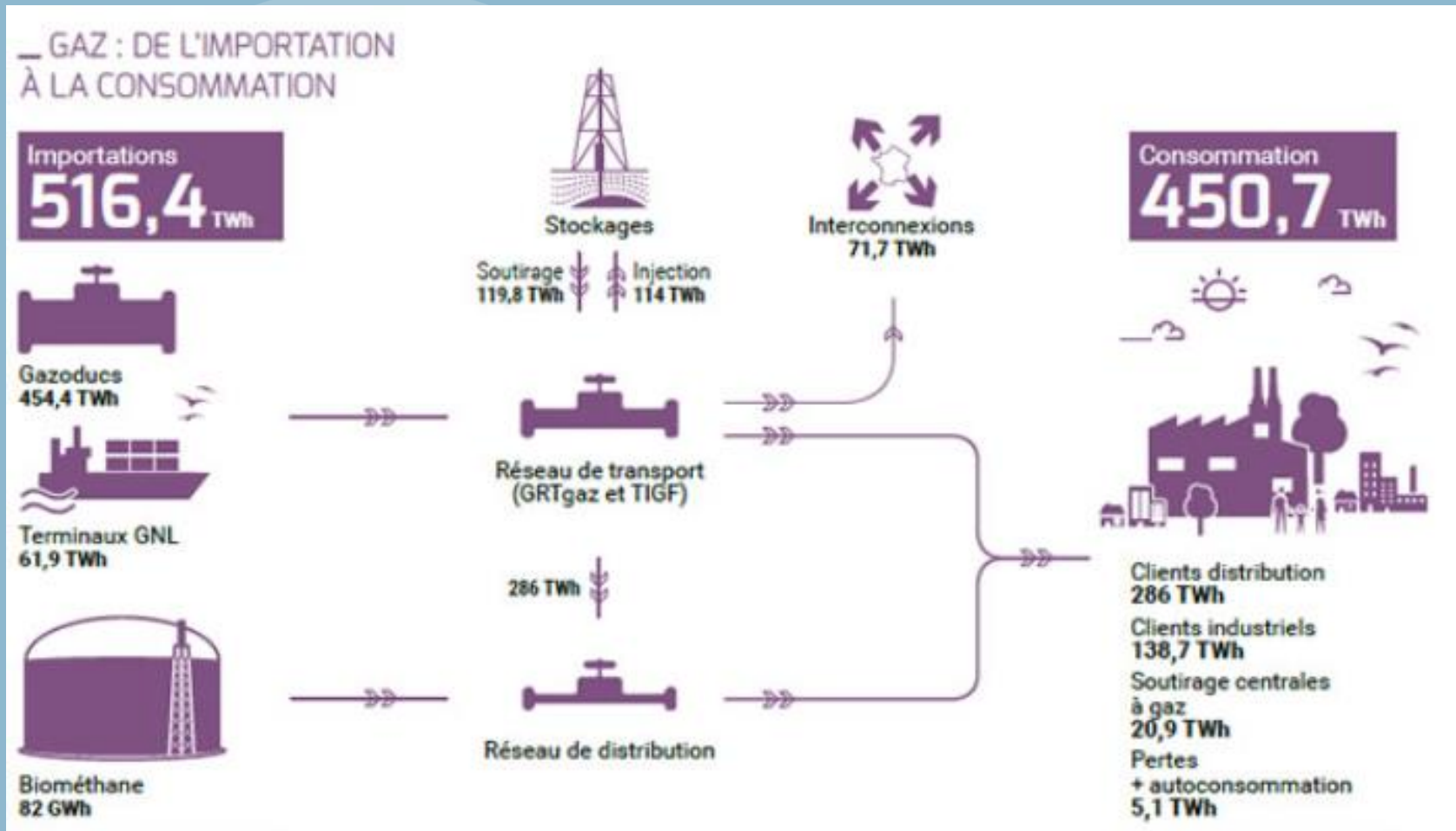


Un mix de gaz 100 % renouvelable en 2050 ?

Etude prospective exploratoire
Octobre 2018



Consommation de gaz en 2015 (source CRE)



Pour 300 TWh en 2050 (selon visions ADEME)

Objectifs de l'étude



L'étude explore l'hypothèse d'un gaz 100% renouvelable en 2050

1. Quel potentiel théorique de production en France métropolitaine ?
2. Pourrait-on couvrir le niveau de demande du scénario ADEME 2017 ?
3. Quelles seraient les adaptations nécessaires du réseau gazier ?
4. Quel serait le coût moyen du gaz délivré ?

Expertise : Solagro, AEC conseil, GRDF et GRTgaz et ADEME

Un peu d'explications sur les technologies :

MÉTHANISATION :

Produire du méthane en utilisant des micro-organismes qui dégradent la matière organique : basse température

PYRO-GAZÉIFICATION :

Produire du méthane à partir de matières organiques, principalement du bois, c'est un processus thermo-chimique à haute température

POWER-TO-GAS

Produire du méthane par électrolyse de l'eau en utilisant de l'électricité renouvelable en surplus du solaire , de l'éolien et combiné à la méthanation de l'hydrogène produit, en présence de dioxyde de carbone (CO₂).

Périmètre de l'étude



- L'étude ne dit rien sur le niveau optimal d'un point de vue économique et environnemental de la part de gaz renouvelable.
- Elle n'étudie pas non plus **la trajectoire de développement**
- Le potentiel de biomasse qu'elle évalue n'entre pas en concurrence avec les usages non énergétiques : alimentaires, matières premières
- Il n'y a pas de ruptures technologiques
- Les analyses de sensibilité conduites peuvent être complétées pour préciser l'impact de certaines hypothèses :
 - la place du gaz dans la demande finale d'énergie,
 - l'usage des ressources en biomasse notamment pour d'autres EnR,
 - les usages potentiels du gaz hors des réseaux (p. ex. hydrogène).

4 scénarios d'approvisionnement en gaz étudiés

La demande finale en gaz de réseau est celle du scénario Ademe, ajustée marginalement en fonction des hypothèses prises sur la valorisation énergétique de la biomasse

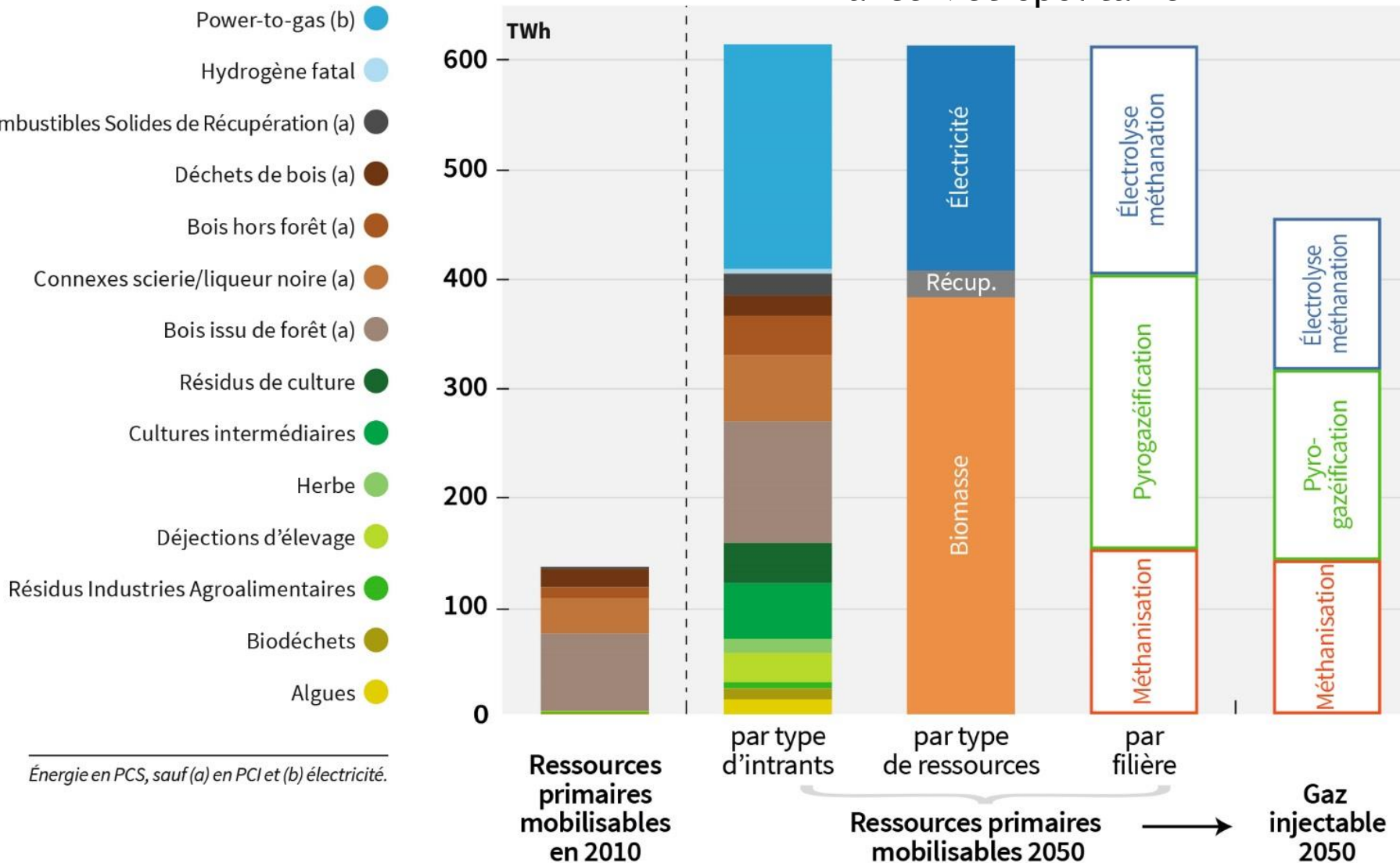
4 scénarios illustrent des arbitrages et incertitudes sur les ressources

- « **100 % EnR&R** » (Énergies Renouvelables et de Récupération)
-> autre répartition du bois notamment entre gaz, chaleur et cogénération
- « **100 % EnR&R avec pyrogazéification haute** »
-> moindre utilisation du bois en cogénération et bois énergie, gaz augmenté
- « **100 % EnR&R avec biomasse limitée pour les usages gaz** »
-> moindre disponibilité en biomasse (80% du potentiel)
- « **75 % EnR&R** »
-> le gaz naturel reste présent pour 25% de l'approvisionnement

Un potentiel théorique de 460 TWh de gaz renouvelable pour 300 TWh consommés en 2050



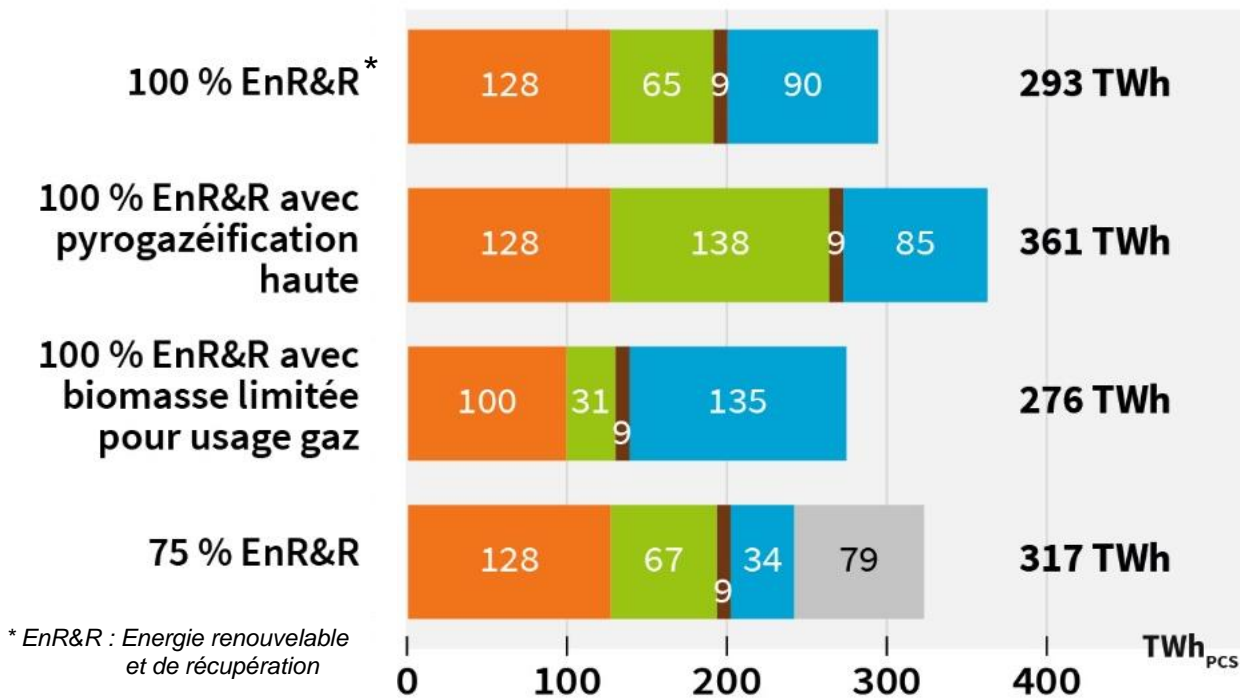
France Métropolitaine



Résultats pour les 4 scénarios étudiés

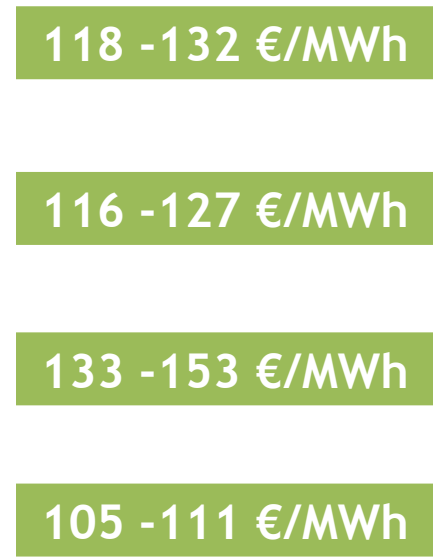


Mix d'approvisionnement en gaz



* EnR&R : Energie renouvelable et de récupération

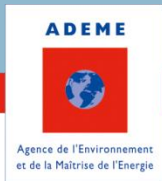
Coûts de production** et de réseau



** Intervalle pour deux hypothèses prises sur les coûts de l'électricité

● Méthanisation
 ● Pyrogazéification-bois
 ● Pyrogazéification-CSR
 ● Power-to-gas
 ● Gaz naturel

La demande peut être satisfaite dans les 3 scénarios 100% gaz renouvelable étudiés ... pour un coût global compris entre 116 et 153 €/MWh ... en permettant d'éviter l'émission directe d'environ 63 MtCO₂/an



- **Le potentiel théorique de gaz renouvelable injectable pourrait couvrir totalement la demande de gaz à l'horizon 2050 selon tous les scénarii.**
- **Des adaptations de réseaux sont nécessaires, et représentent des investissements modérés.**
- **La complémentarité gaz/électricité constitue un facteur clé pour un mix énergétique fortement renouvelable.**
- **Le développement du gaz renouvelable apporte des opportunités pour le monde rural et pour d'attractivité des territoires.**
- **Des bénéfices potentiels pour la balance commerciale à évaluer**

Merci

Annexes

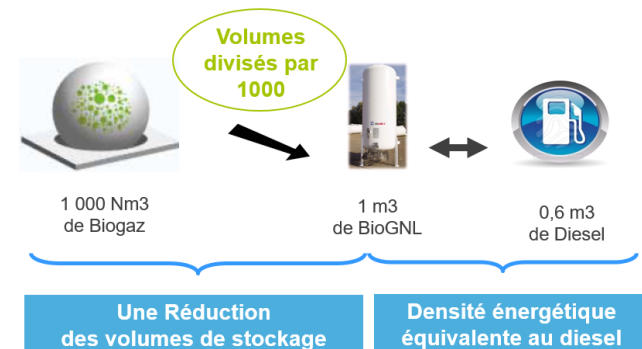


- 2018 : consommation actuelle de gaz = 450 TWh environ
- 2018 : injection de biométhane actuelle = 1 TWh
- 2023 : objectif PPE actuelle = 8 TWh
- 2030 : objectif loi en vigueur, LTCEV = 30 TWh
- 2050 : étude exploratoire = 300 TWh

Gaz naturel ? Biogaz ? Biométhane ?



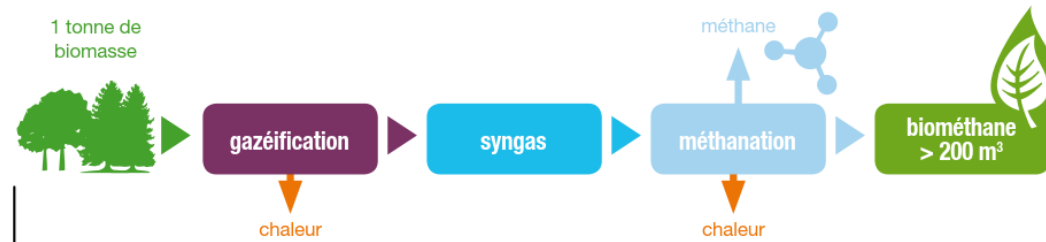
- **Gaz naturel** : gaz d'origine fossile, composé de **méthane** (CH_4) à 90% (gaz B) ou 97 % (gaz H) parfois encore appelé « gaz de ville »
- **Biogaz** : gaz issu de méthanisation de déchets organiques et composé d'un mélange de $\text{CO}_2 + \text{CH}_4$
- **Biométhane** : biogaz épuré à la qualité du gaz naturel
- La molécule de CH_4 possède un pouvoir calorifique et permet de produire de la chaleur, de l'électricité et du carburant (« GNV » ou « GNC »)



Procédés envisagés dans l'étude



- **Méthanisation** : réaction biologique anaérobie de biomasse liquide/solide produisant du biogaz ($\text{CO}_2 + \text{CH}_4$)
- **Pyrolyse / gazéification** = combustion de biomasse solide produisant du CO , CO_2 et H_2
$$\text{CO} + 3\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
- **Power-to-Gas (« PtG »)** : production de CH_4 par « méthanation » à partir de CO_2 fatal et d' H_2 EnR
$$\text{CO}_2 + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{O}_2$$



Carte du réseau gaz (transport) (CRE)

