

"crigen

Centre de Recherche et Innovation
Gaz et Energies Nouvelles

GDF SUEZ

ÊTRE UTILE AUX HOMMES

Les biocarburants gazeux, des co-produits énergétiques prometteurs pour la filière micro-algues

Conférence collaborative – Fondation TUCK

Contact : olivier.guerrini@gdfsuez.com

Électricité

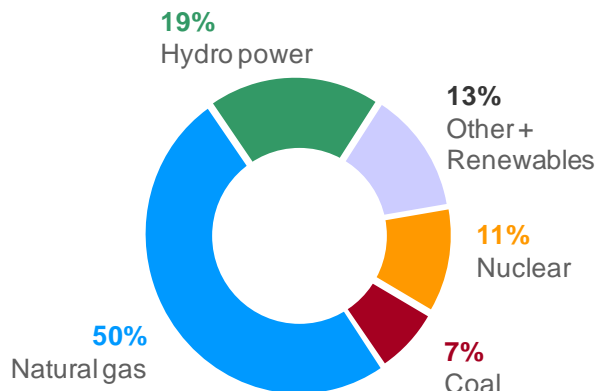
- **1^{er}** producteur indépendant (IPP*) dans le monde.
- **1^{er}** producteur mondial d'électricité non nucléaire.
- **117,3 GW** de capacités de production électrique installées.**
- **14,8 GW** de capacités en construction.**

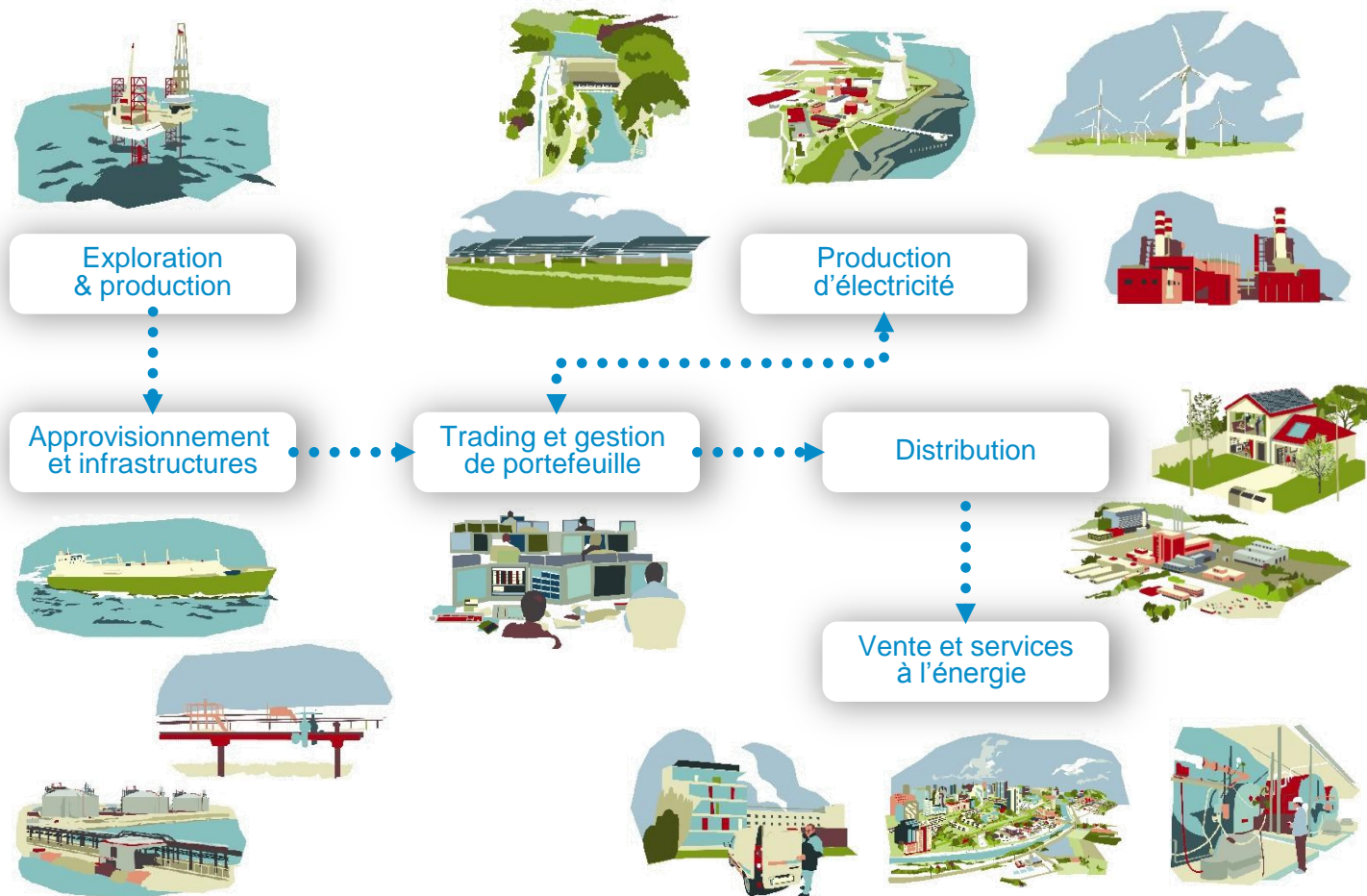
Gaz naturel

- **2^e** acheteur de gaz naturel en Europe.
- **3^e** importateur de GNL dans le monde.
- **1^{ers}** réseaux de transport et de distribution en Europe.
- Un portefeuille d'approvisionnement de **1 260 TWh** (115 Gm³).

Services

- **1^{er}** fournisseur de services à l'efficacité énergétique et environnementale en Europe.
- **2^e** fournisseur de services de l'eau et de propreté dans le monde.
- **180** réseaux de chaleur et de froid exploités dans le monde.

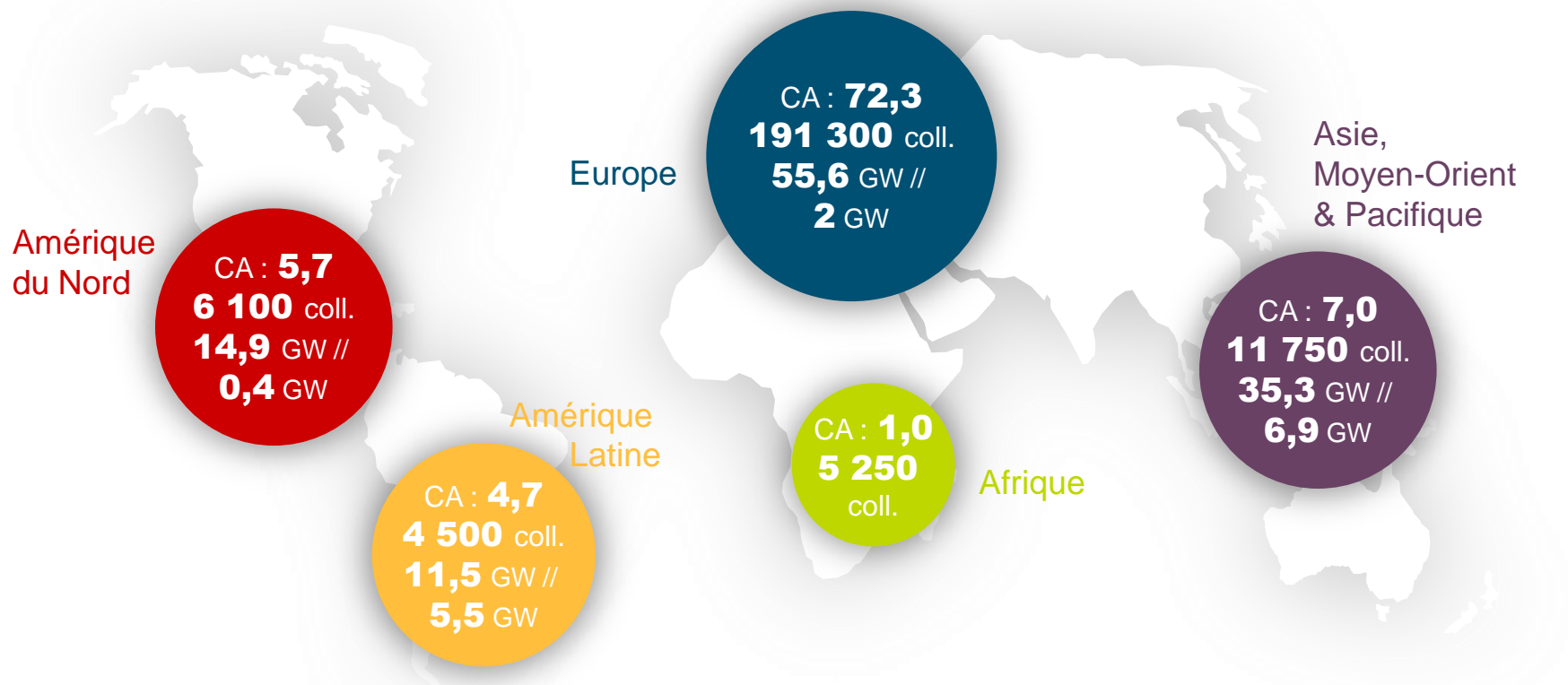




90,7 Mds € de chiffre d'affaires en 2011

218 900 collaborateurs

Capacités : **117,3 GW** installés // **14,8 GW** en construction*



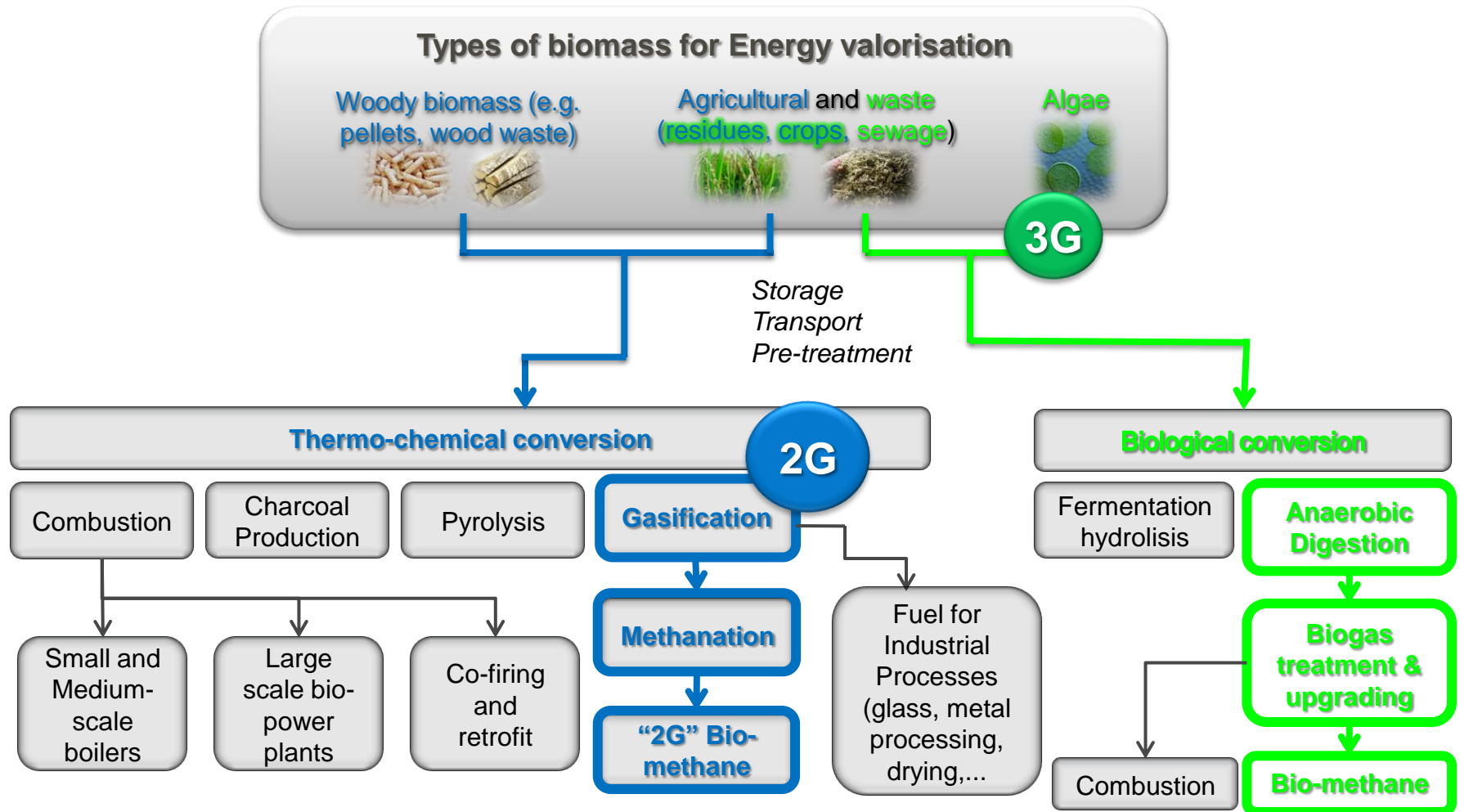
9 Centres de R&D

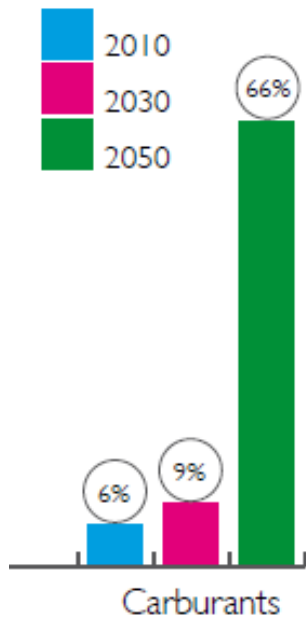
CRIGEN (Fr) : Centre de recherche et d'expertise opérationnelle dédié aux :

- *Métiers du gaz*
- *Energies nouvelles*
- *Technologies émergentes*

GDF SUEZ et la production de Bioénergies

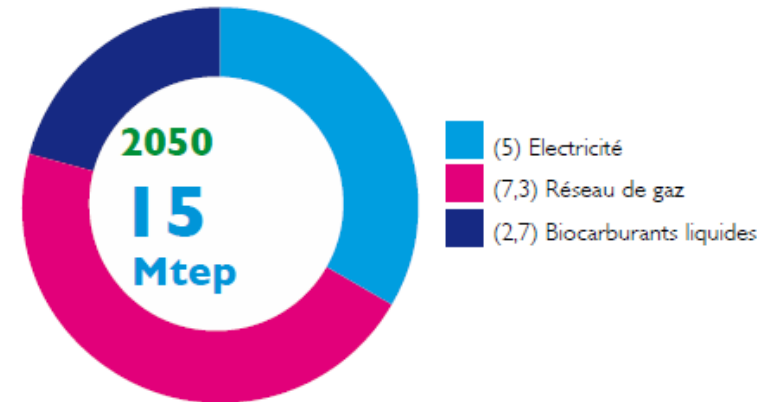
Des filières durables basées sur la transformation de ressources primaires ou secondaires de biomasse





- **Scénario mobilité 2050 :** basculement progressif du parc vers des véhicules thermiques à gaz, électriques et hybrides
- Passage de **44 Mtep en 2010** à **15 Mtep en 2050**

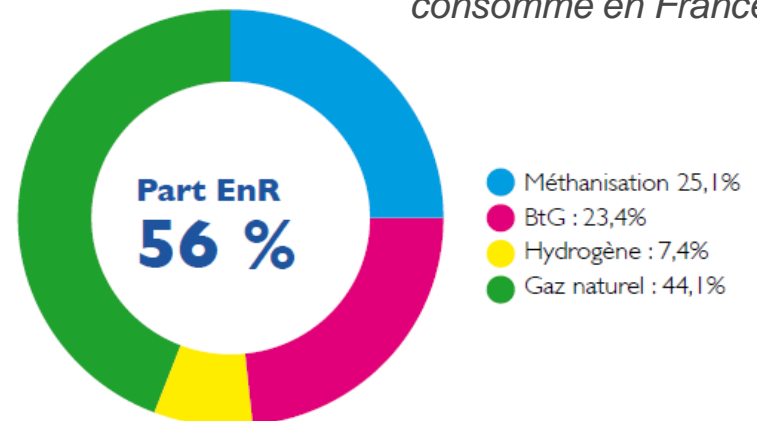
Marché des transports
Part des renouvelables



- **Scénario Gaz 2050 :** Présence de 9.2 Mtep soit 108 TWh de « Gaz renouvelables » dont :

Part renouvelable du gaz
consommé en France

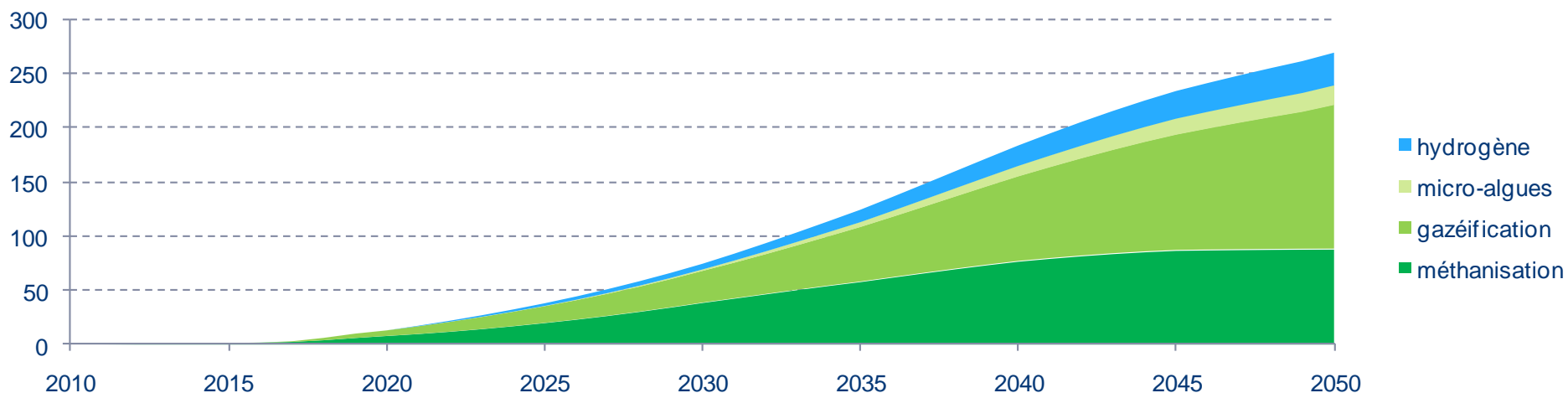
- **30 TWh** issu de **méthanation biomasse lignocellulosique** (filière GAYA)
- **64.4 TWh** issu de **méthanisation y compris de micro-algues** (3G)



- **14 TWh** issu **d'hydrogène**

- 67% de renouvelables dans le gaz de réseau en 2050.
- Les gaz renouvelables étant le meilleur partenaire énergétique pour les applications de mobilité

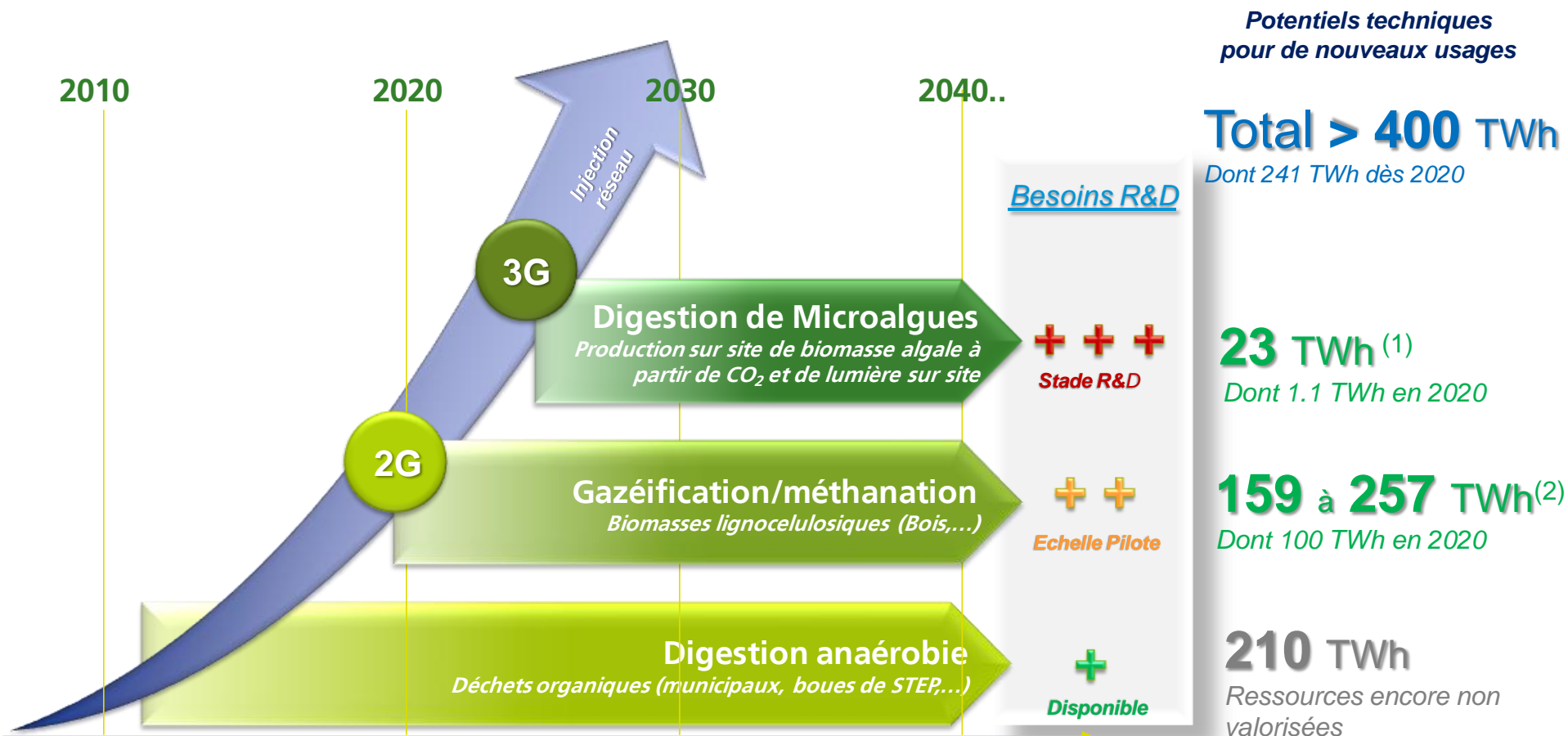
Injection de gaz renouvelables dans le réseau de gaz (en TWh injectés par an)



<i>Biométhane injecté, par type de production, en TWh par an</i>	2030	2050
Biométhane de méthanisation	39	88
2G - Biométhane de gazéification	29	133
3G - Biométhane de micro-algues	1	15
Hydrogène issu des surplus d'électricité renouvelable	5	30

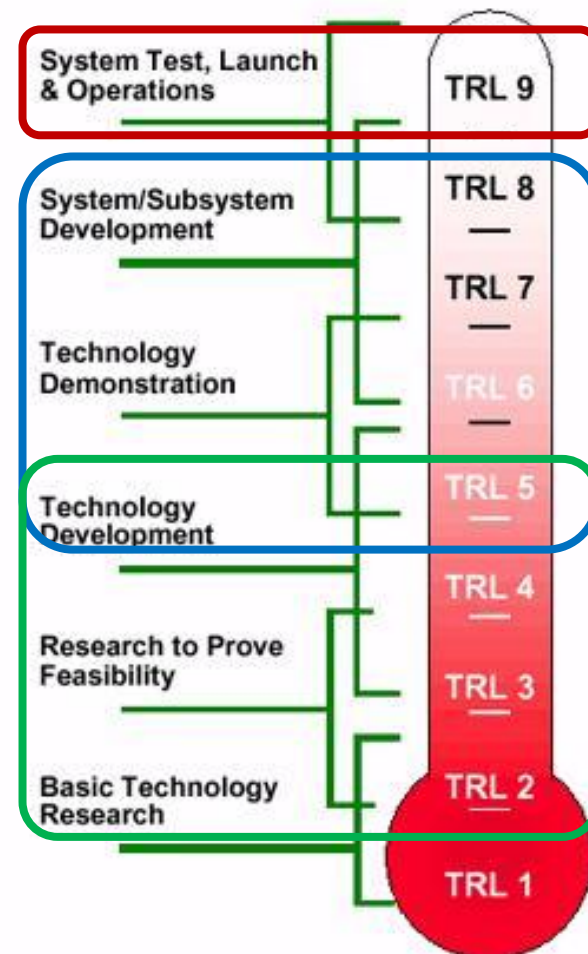
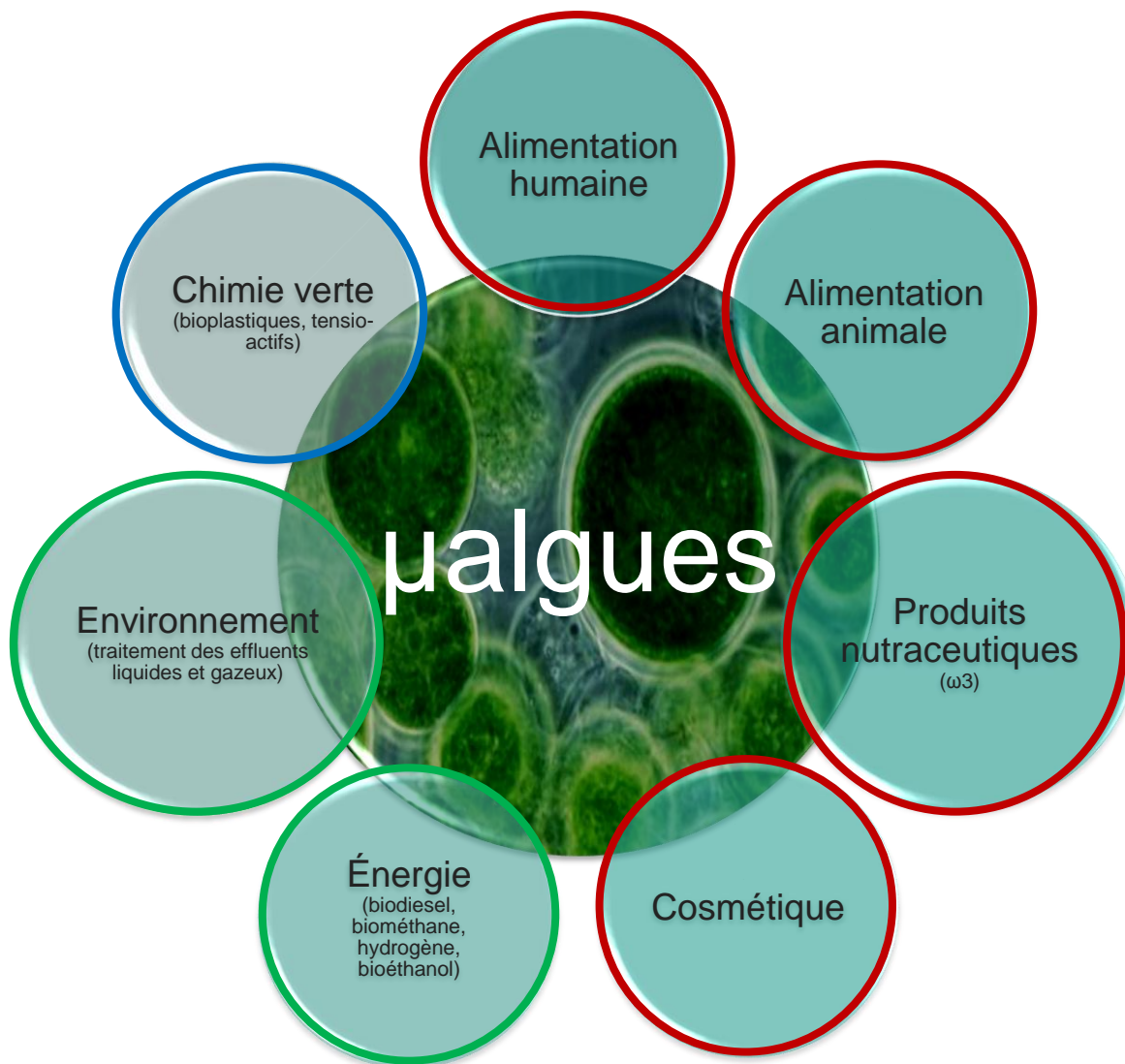
Le biométhane 3 générations technologiques

Des filières complémentaires à différents horizons

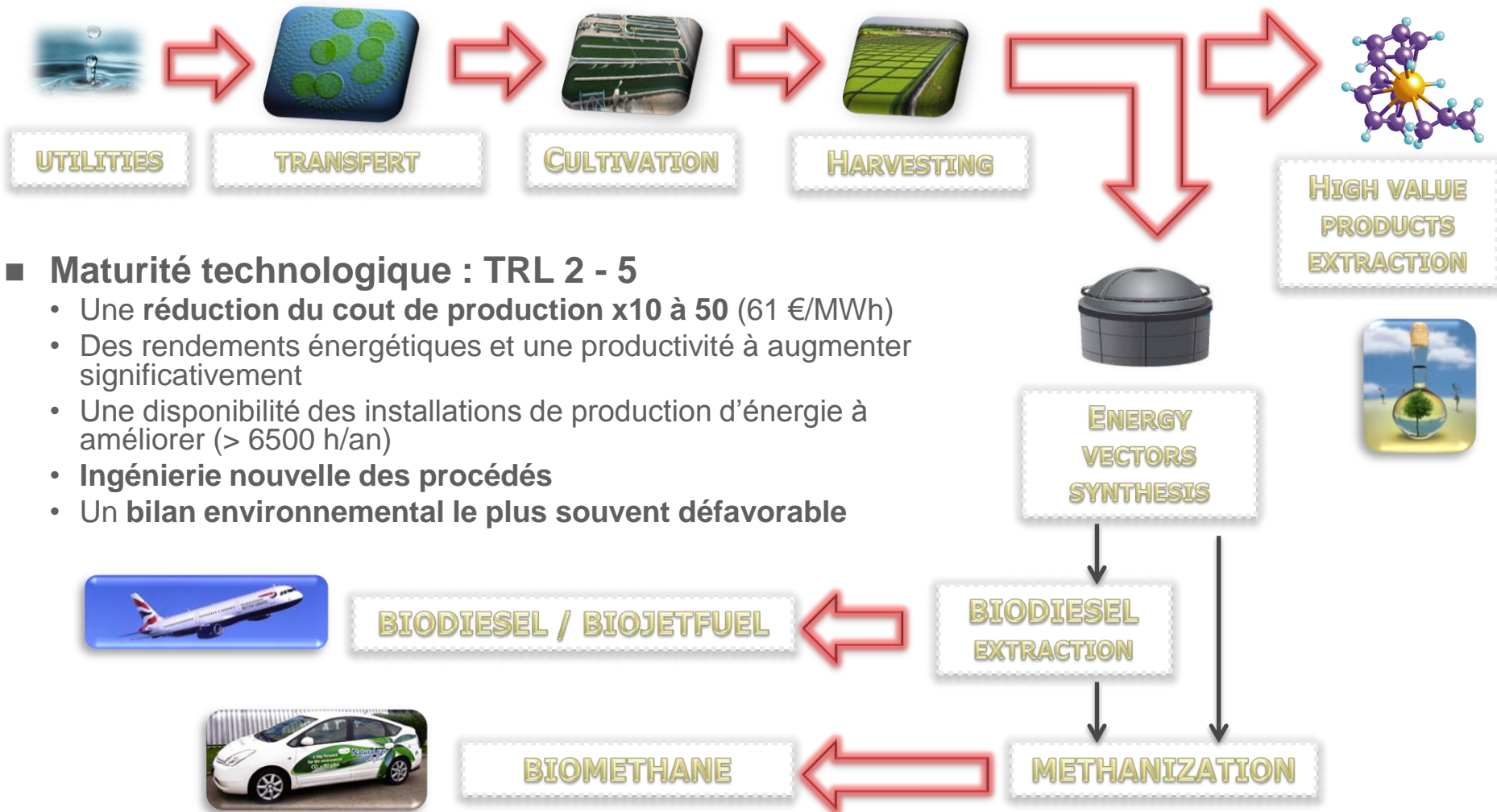


- Scénario ADEME : **14% de « gaz vert » dans le réseau en 2030 et 56% en 2050 (108 TWh)**
- Des transporteurs européens se sont engagés sur des scénarios **100% vert en 2050**

Les microalgues : Plusieurs filières complémentaires a différents niveaux de maturité



La chaîne technologique de production d'énergie par les microalgues

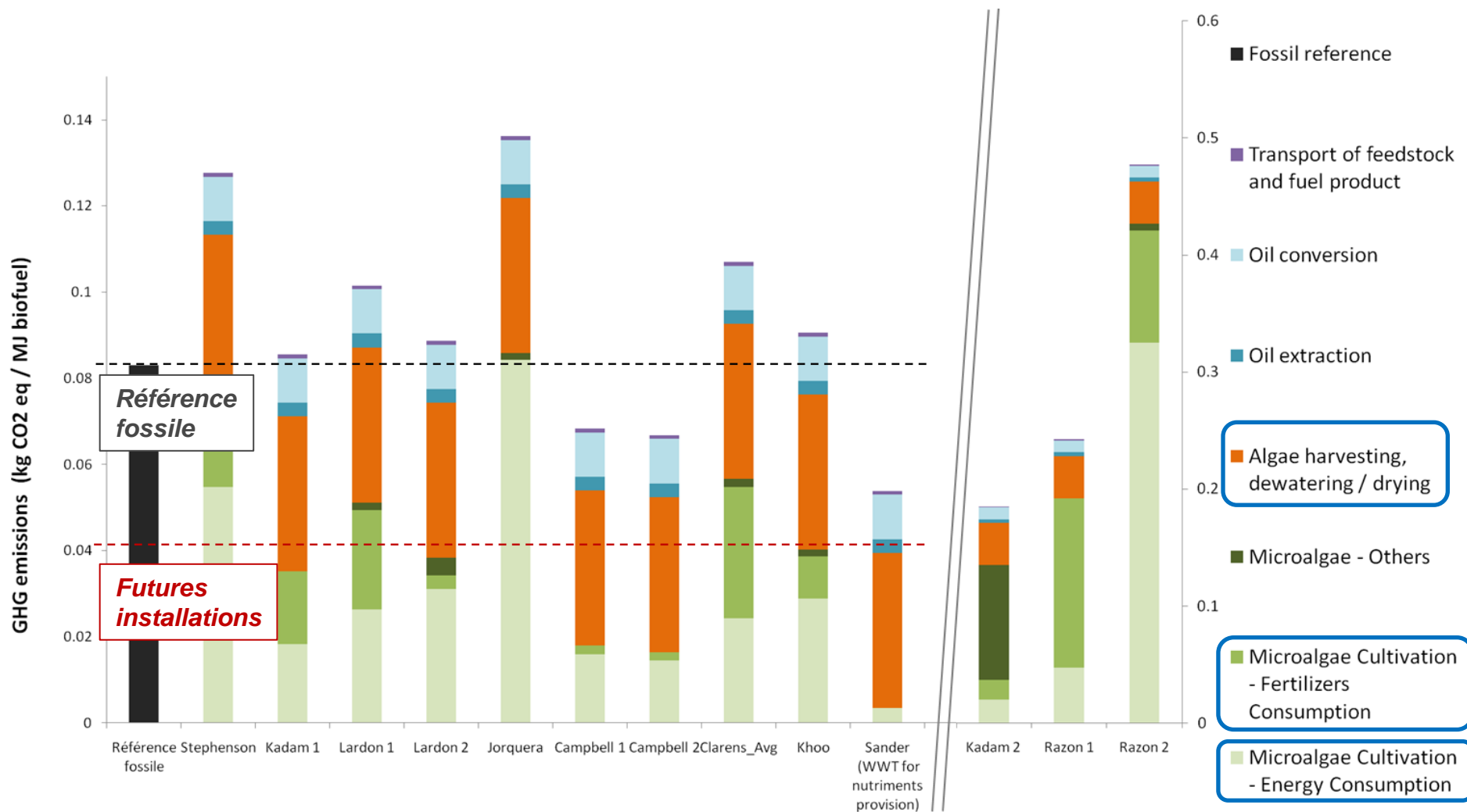


■ Maturité technologique : TRL 2 - 5

- Une réduction du coût de production x10 à 50 (61 €/MWh)
- Des rendements énergétiques et une productivité à augmenter significativement
- Une disponibilité des installations de production d'énergie à améliorer (> 6500 h/an)
- Ingénierie nouvelle des procédés
- Un bilan environnemental le plus souvent défavorable

Analyse de cycle de vie de la filière microalgue

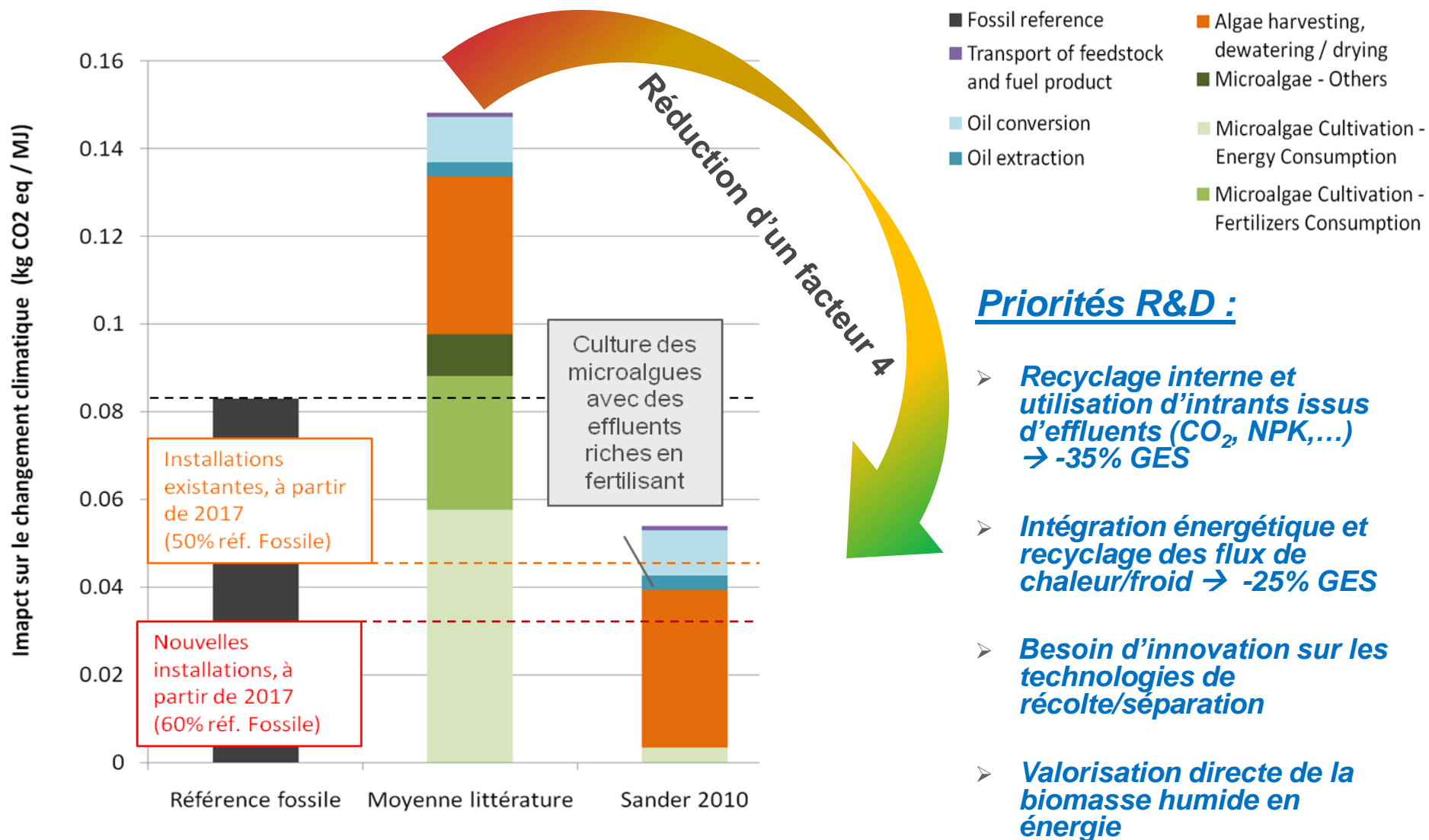
Un outil puissant de pilotage de la R&D



9 Sources : LARDON, et al., 2009, CLARENS, et al., 2010, HANDLER, 2012, Directive EU 2009/28/EC, ...

Analyse environnementale : quelles priorités R&D ?

L'intégration énergétique et matière au centre des enjeux



Sources : CLARENS, et al., 2010, SANDERS, 2010, Directive EU 2009/28/EC

Quel potentiel pour les vecteurs énergétique 3G ?

Etude GrDF 2013 – évaluation par cluster

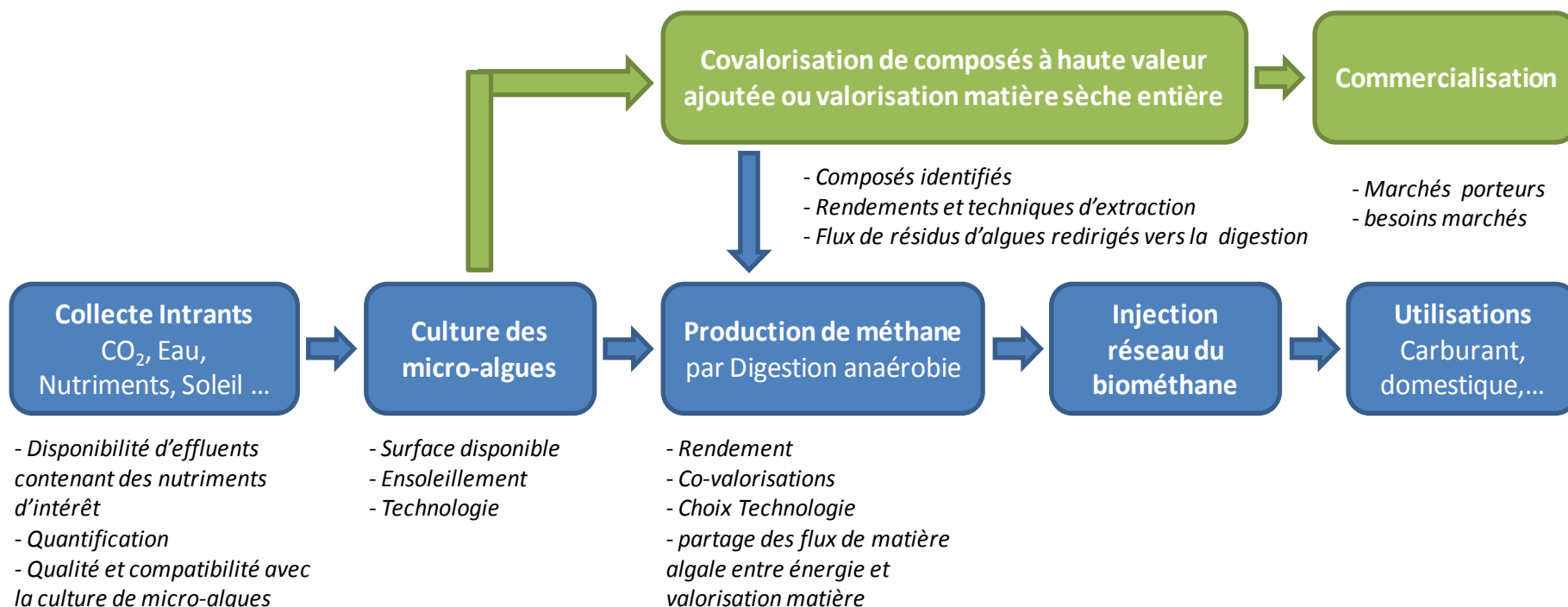


Source : Etude GrDF - 2013 basée sur l'analyse de 19 secteurs de l'industrie française dont 3 identifiés comme les premiers marchés (chimie, nutrition animale et environnement) et une méthodologie combinant approche macro-économique et faisabilité technique

Lien de téléchargement Web : <http://bibliotheque.grdf.fr>

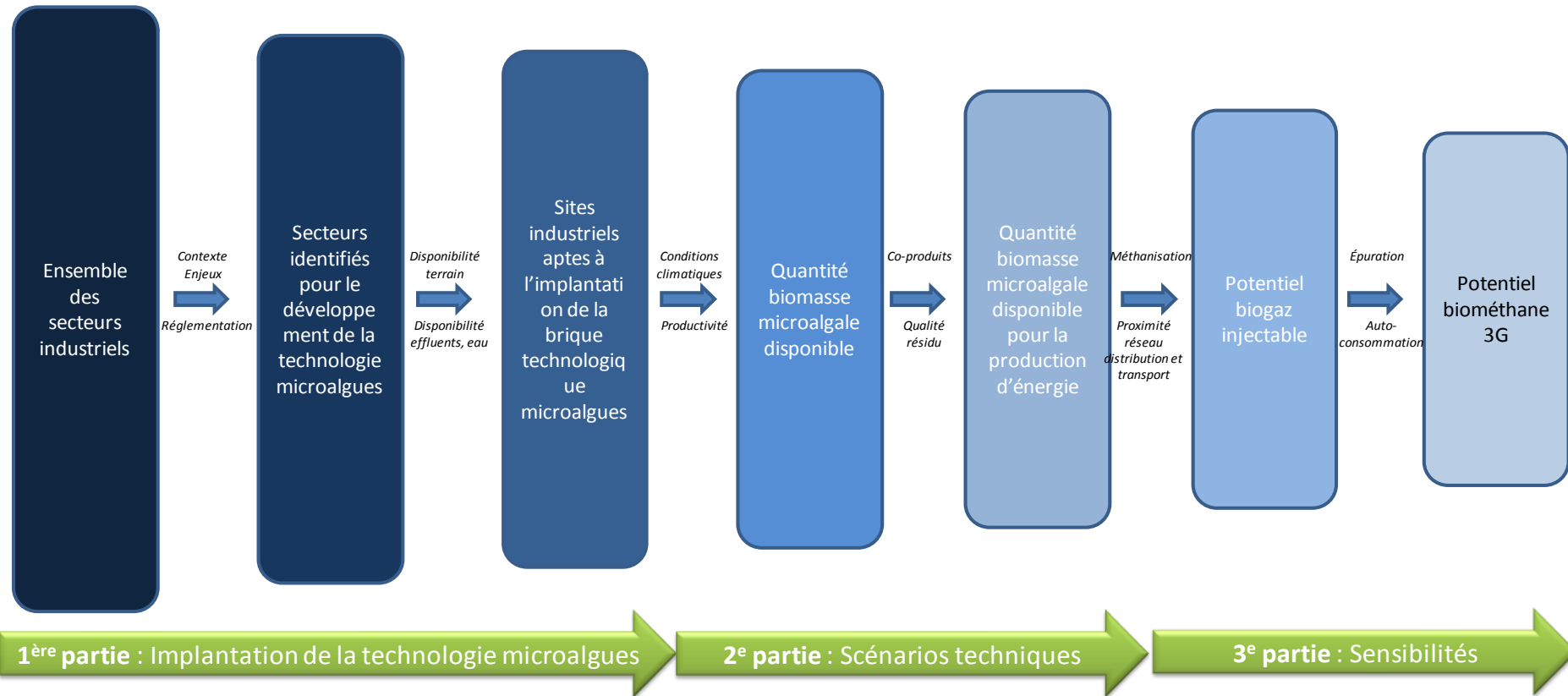
Chaîne technique

Facteurs clés



Analyse du potentiel de production de microalgues en France

Description de la méthodologie

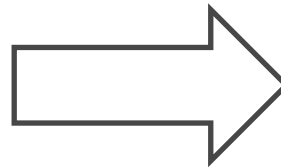


Analyse du potentiel de production de microalgues en France EDF SUEZ

Un fort besoin de surfaces dédiées

Cas 1 : Surfaces déjà disponibles sur les sites industriels

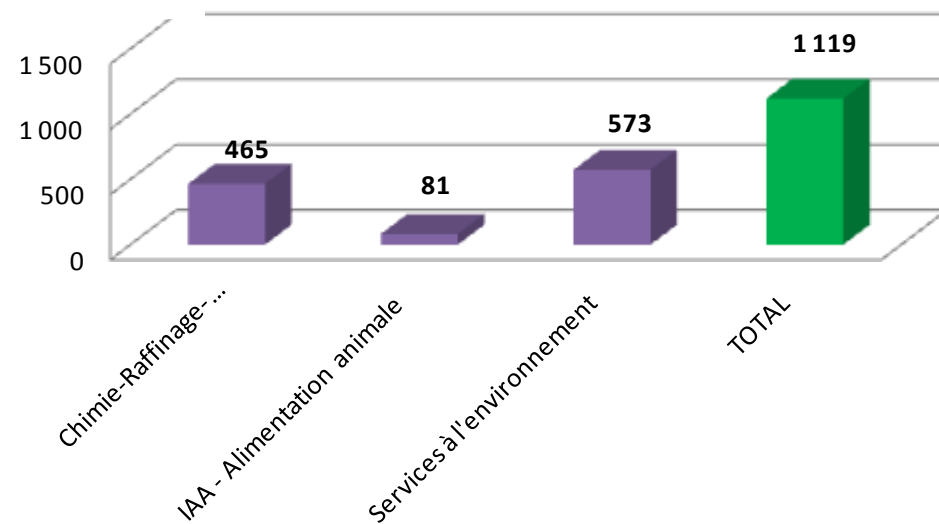
→ **Accès direct à 64 000 ha**



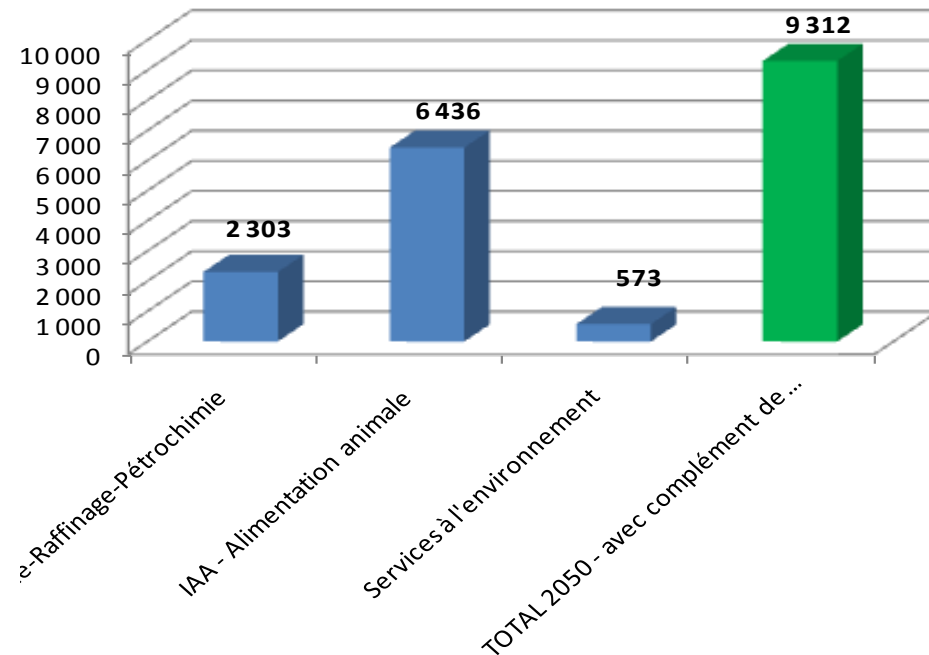
Cas 2 : mobilisation de surfaces dédiées supplémentaires

- Secteurs chimie-raffinage-pétrochimie : **13 615 ha**
- Secteurs alimentation animale : **187 983 ha**
- Secteurs services à l'environnement : **0 ha**
- + **30 unités biodiesel de 500 ha (15 000 ha)**

Potentiel biométhane en GWh/an

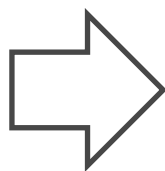
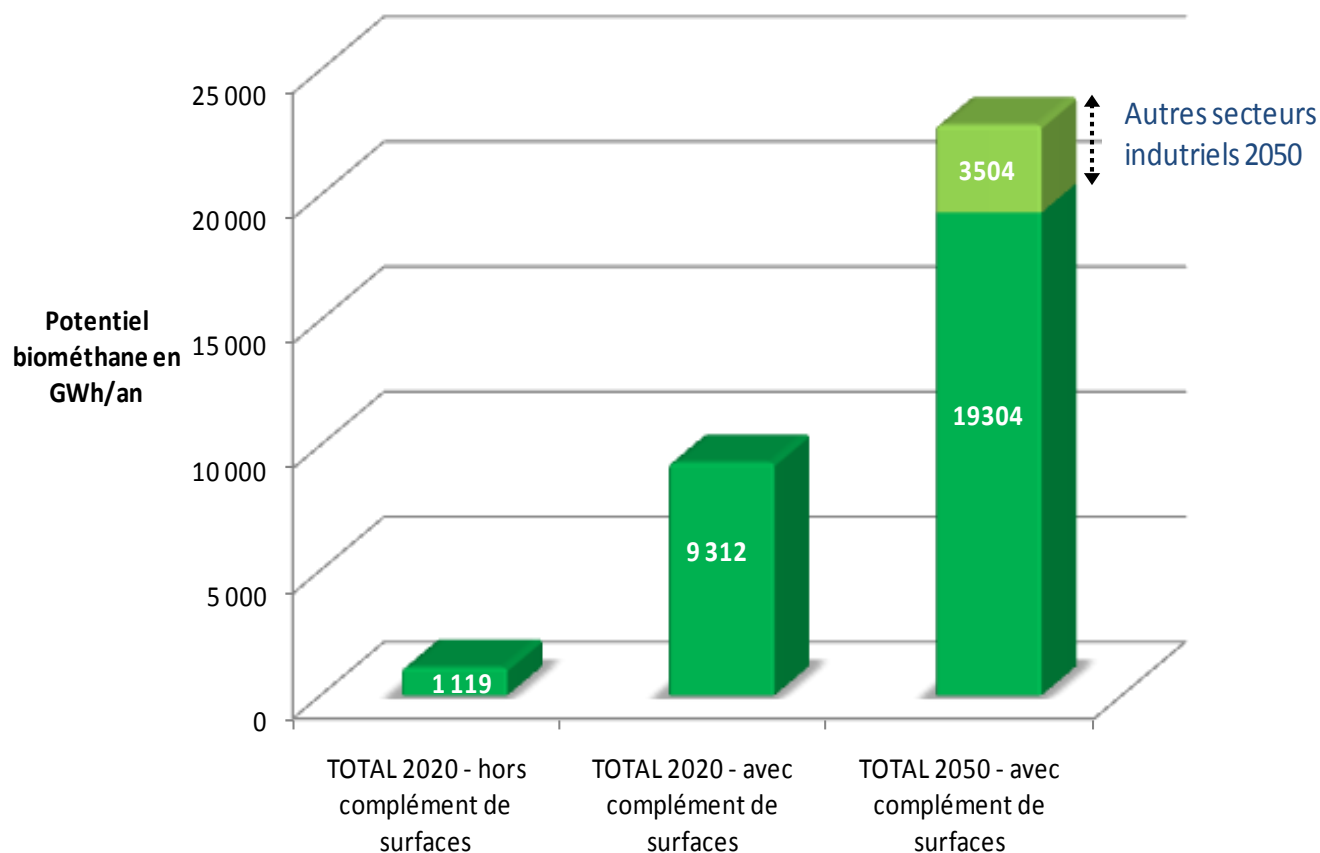


Potentiel biométhane en GWh/an



Analyse du potentiel de production de microalgues en France GDF SUEZ

Synthèse et chiffres clés



- **2020** : 970 kT de biomasse algale produite dont 626 kT vers l'énergie (9,3 TWh)
64 000 ha en accès direct + 201 000 ha supplémentaires mobilisables
- **2050** : 4 MT dont 3,6 MT vers l'énergie (23 TWh dont 19,3 en tant que coproduit)
265 000 ha mobilisés

Des perspectives prometteuses pour le Biométhane 3G

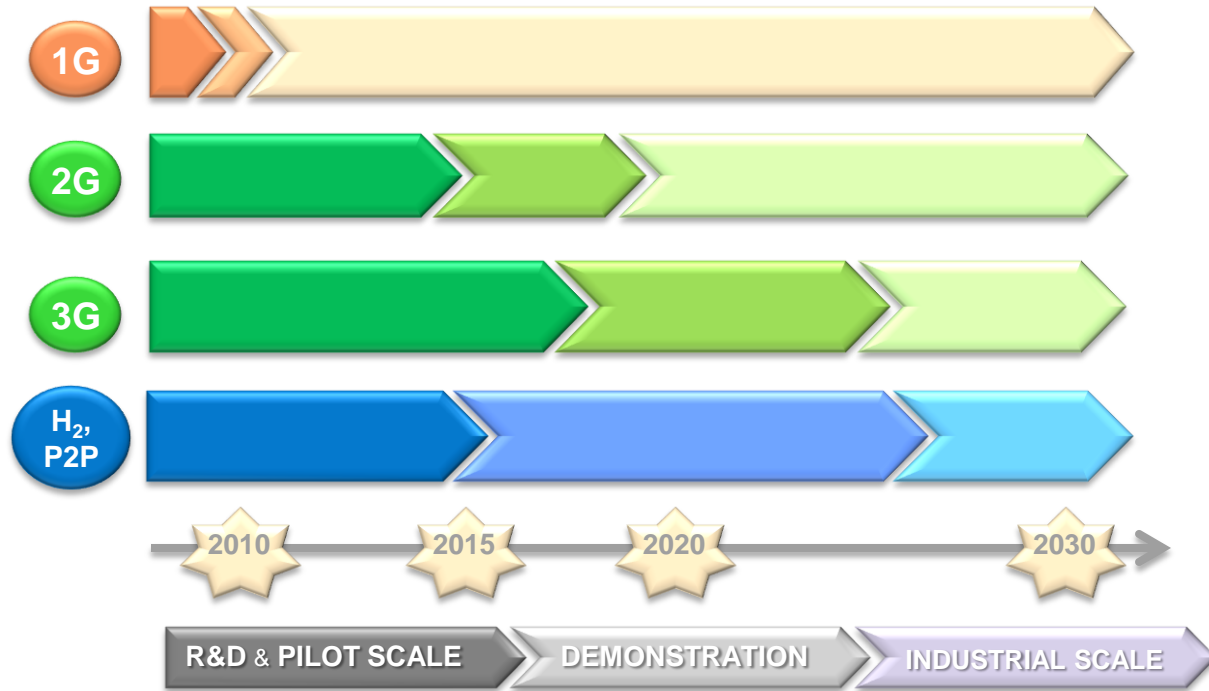
Un potentiel considérable, des synergies industrielles créatrices de valeur et des filières technologiques à inventer

La filière 3G

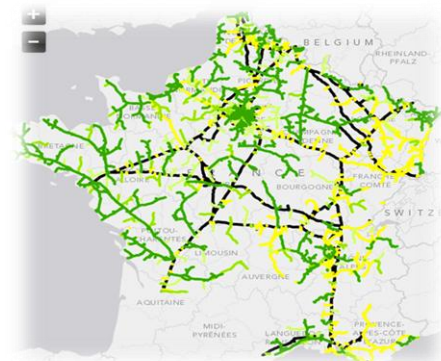
- Un potentiel universel et **des synergies étendues** (énergie, dépollution, recyclage du CO₂ fossile,...)
- **Pas de dépendance à des ressources primaires** de biomasses,
- Des **priorités R&D** sur l'intégration matière et énergie des procédés
- Des procédés innovants à bas coût à inventer

→ De nouveaux marchés à explorer

→ Des complémentarités fortes avec l'hydrogène



■ Outil RESOVERT
www.grtgaz.com



Merci de votre attention !



Contact : olivier.guerrini@gdfsuez.com

Le CRIGEN est le
Centre de recherche et d'expertise
opérationnel du groupe GDF SUEZ
dédié aux métiers du gaz,
aux énergies nouvelles et
aux technologies émergentes.

Direction Recherche & Innovation

"crigen

Centre de Recherche et Innovation
Gaz et Energies Nouvelles

361 avenue du Président Wilson
93211 Saint-Denis La Plaine
France

Tel : +33 (0)1 44 22 00 00

GDF SUEZ

www.gdfsuez.com

