

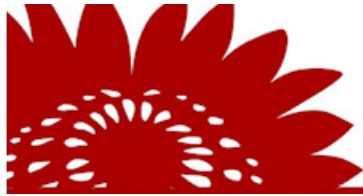
Le bois énergie dans les scénarios de prospective négaWatt et AFTERRRES

Christian COUTURIER

Directeur du pôle Energie de SOLAGRO, Président de négaWatt

Claire RUSCASSIE

Chargée de mission bois énergie à SOLAGRO

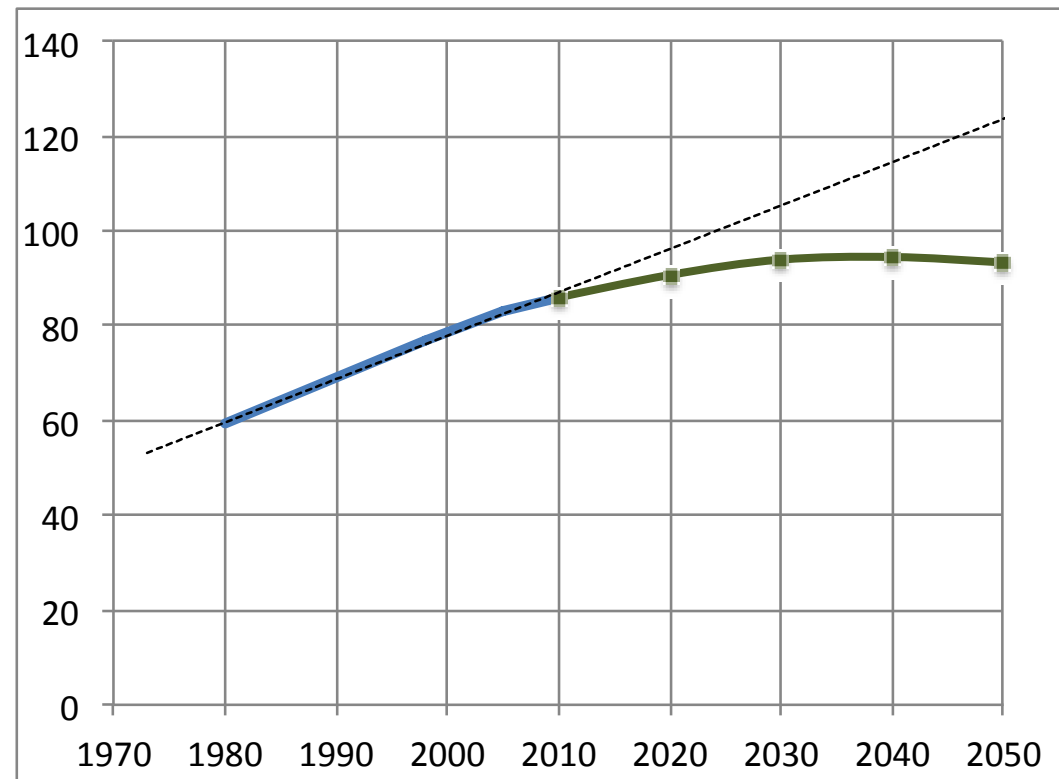


La forêt en 2050 : les hypothèses Afterres2050



- Les surfaces boisées continuent à croître (**16-17 Mha** en 2050)
- La production biologique augmente encore (effets structurels)...
- ... puis atteint un **plafond** en 2030 (les effets négatifs du changement climatique – maladies, stress hydrique - l'emportent sur les bénéfiques – CO₂) et **décline** ensuite
- production biologique maximale = 95 Mm³ **bois fort tige** soit environ **140 Mm³ bois total**

Afterres v. 2015



Production biologique bois fort tige (Mm³/an) :
historique 1970-2010 et hypothèses prospective



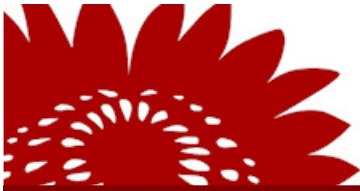
Hypothèses futurs prélèvements en forêt



| Mm ³ (vol. total aérien) | 2010 | 2030 | 2050 |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Production biologique : | | | |
| - bois fort tige | 86 | 94 | 93 |
| - Volume total aérien | 129 | 141 | 140 |
| Taux de prélèvement | 46% | 58% | 70% |
| Quantités prélevées | 59 | 82 | 98 |
| Bois matériau | ~ 34 | 41 | 47 |
| Bois énergie | ~22 | 33 | 41 |
| Pertes d'exploitation | 6 | 8 | 10 |

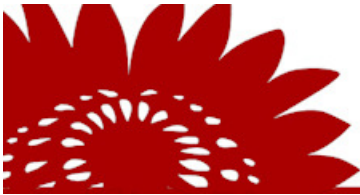
Afterres v. 2015

Nous avons considéré un taux de prélèvement maximal de 70% de l'accroissement biologique du volume total aérien, avec un objectif de ne pas dépasser 75% par massif (limite environnementale).

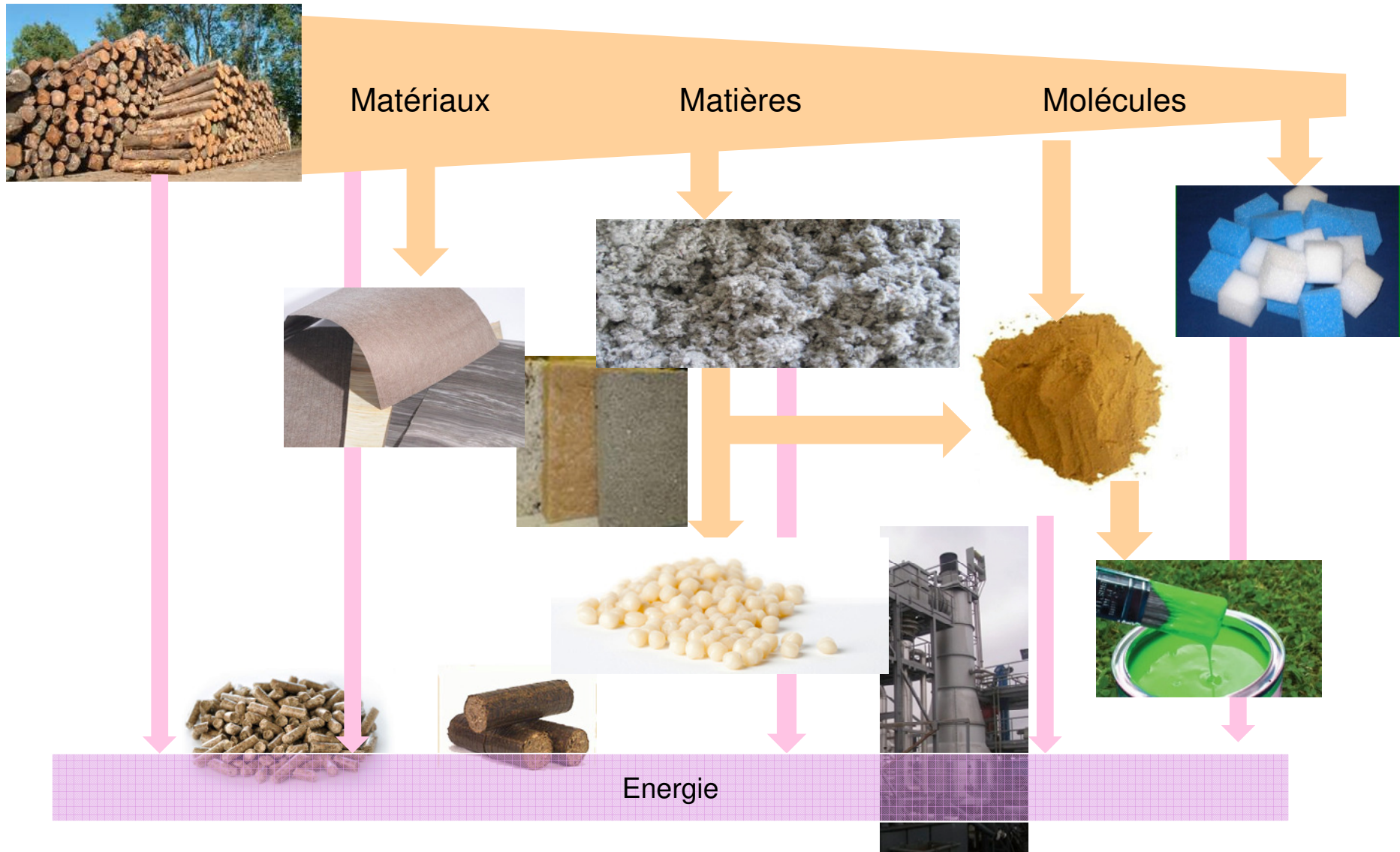


Arbre hors forêt





Cascading



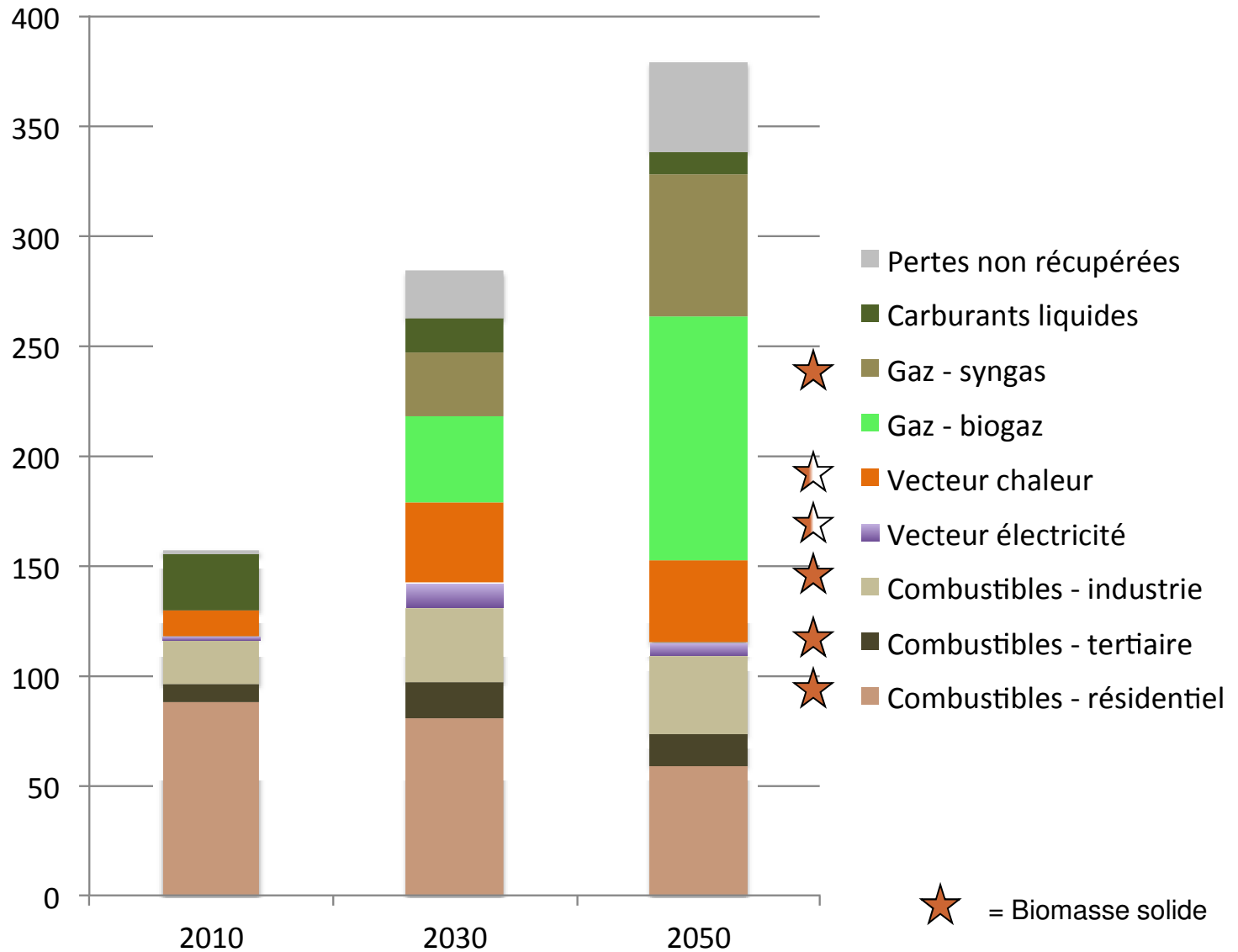


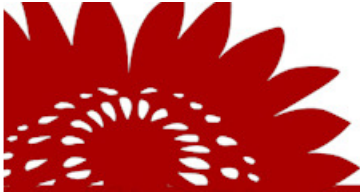
Vecteurs énergétiques issus des bioénergies



TWh PCs

Afterres v. 2015



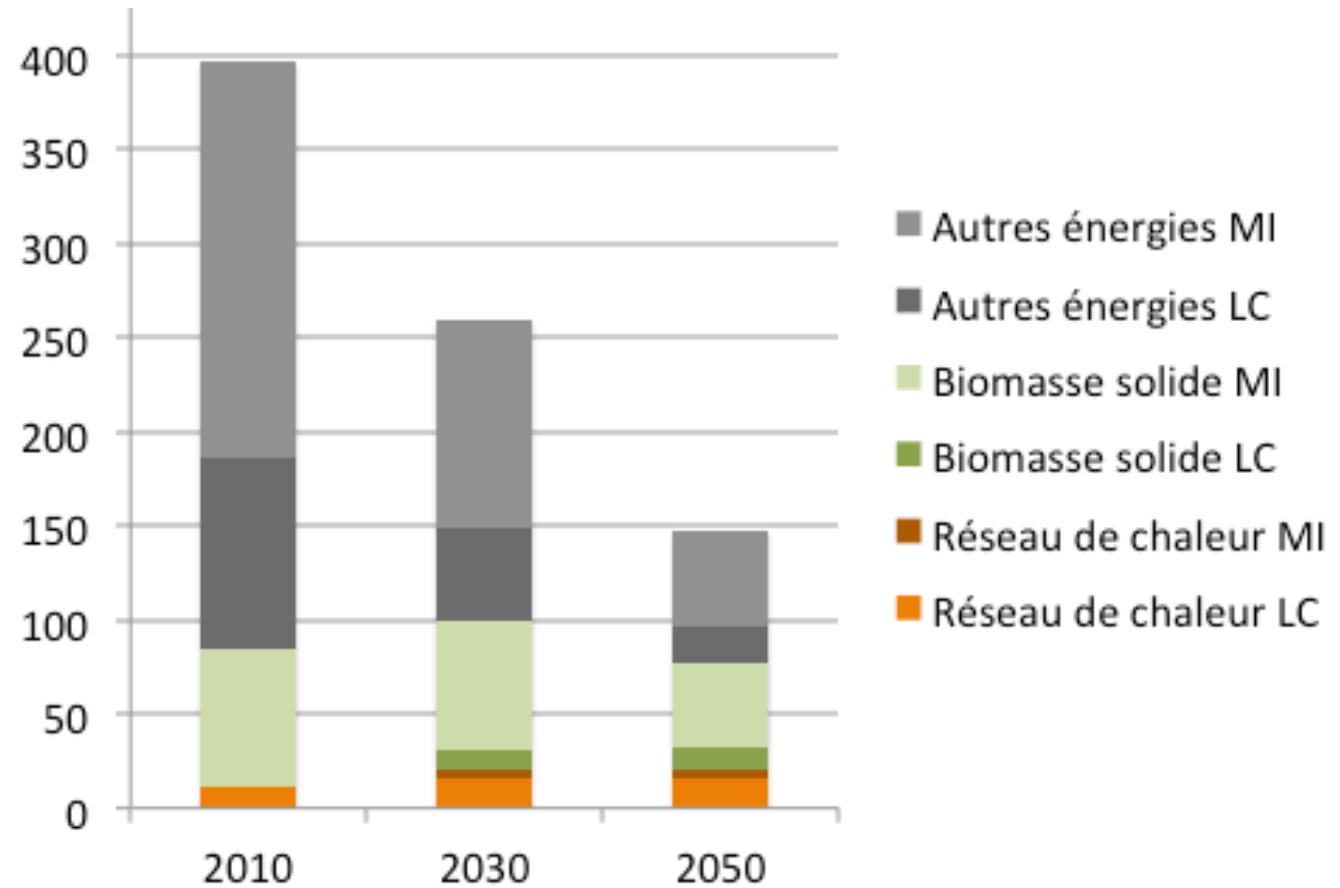


Chauffage de l'habitat



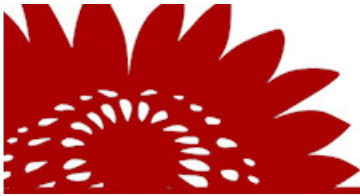
Energie finale selon la source d'énergie selon le scénario Négawatt

TWh



négaWatt

MI : maison individuelle
LC : logement collectif
Autres : gaz, fioul, électricité



Transformer la biomasse solide en méthane

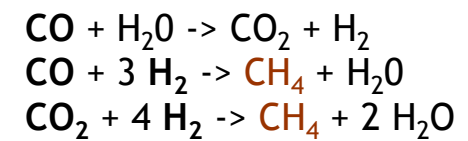


| | Biomasse | Gazéification | Méthanation | Epuration |
|--------|----------------------------------|---------------|-------------|-------------|
| CH4 | (CH ₂ O) _n | 9 % | 36 % | 96 % |
| CO | | 25 % | << | << |
| H2 | | 36 % | 2 % | << |
| CO2 | | 19 % | 32 % | << |
| Autres | | <> | <> | <> |



Taux de conversion global : 65%

Réaction du gaz à l'eau (shift reaction) :
Méthanation :
Réaction de Sabatier :





Positionnement du « biométhane 2G »



■ Le Biométhane 2G

Une filière technologique bien positionnée face à ses compétiteurs

Source : Olivier Guerrini, CRIGEN / GDF SUEZ, Congrès du Gaz, 15 Sept. 2011

| Biocarburant 2G | Niveau de développement | | Effort R&D nécessaire ¹ | Taille d'installation visée [MW _{in biomasse}] 10.....100.....1000 | Efficacité énergétique globale [%] 0.....40..50..60..70.....100 | Distribution | Utilisation |
|------------------------|-------------------------|-------------|------------------------------------|---|--|--------------|-------------|
| | Concept/Labo | Pilote/Démo | | | | | |
| <i>Liquide</i> | | | | | | | |
| Bioéthanol | → | | +++ | 100-1000 | 40-60 | +++ | +++ |
| Gazole Fischer-Tropsch | → | | ++++ | 100-1000 | 40-60 | ++++ | ++++ |
| Méthanol | → | | +++ | 100-1000 | 40-60 | ++ | ++ |
| <i>Gazeux</i> | | | | | | | |
| Biogaz | → | | + | 10-100 | 40-60 | +++ | ++++ |
| BioSNG | → | | ++ | 100-1000 | 40-60 | +++ | ++++ |
| DME | → | | +++ | 100-1000 | 40-60 | ++ | + |
| Hydrogène | → | | +(+) | 100-1000 | 40-60 | + | + |

¹ au regard de la complexité de la technologie

² au regard des circuits de distribution et des applications existantes

Unité type 20 MW_{SNG} d'injection de Biométhane 2G
 - environ 100 000 T biomasse
 - 2000 Nm³/h sur 7500 h/an

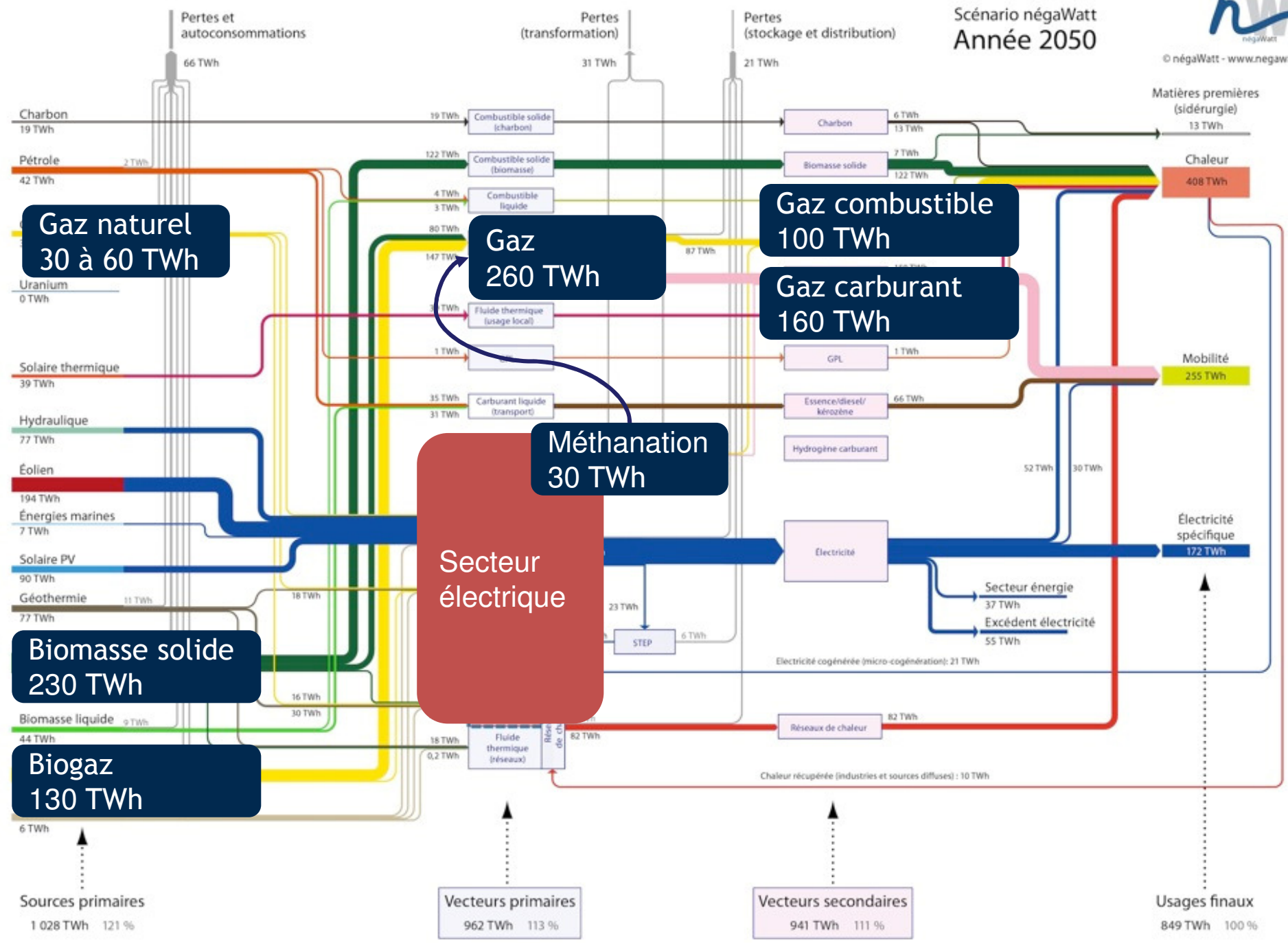


Unité pilote Biométhane 2G de Güssing (Autriche)



Congrès du Gaz - 2011

Scénario négaWatt
Année 2050





Suites à donner... Etape 2030 25 ans du CIBE !



Sur l'AVAL:

- Poursuivre le développement des chaufferies bois (massification des projets) en anticipant que l'on consommera moins demain
- Travailler sur les technologies performantes dans l'habitat
- Etudier des technologies de gazéification à l'échelle territoriale (en lien avec la ressource)

Sur l'AMONT

- Se préparer à la transition BO-BI-BE / BM (matériau, molécules)-BE : développement des bioraffineries territoriales, plateformes biomasse multi-filières
- En forêt: entrer dans la transition climatique et énergétique

