



Connecter les énergies d'avenir

Journée de la Chaire MPDD
**Mise en perspective de
scénarios énergétiques de
neutralité carbone à 2050**

A. Lecaille, DSR, GRTgaz
Juin 2022

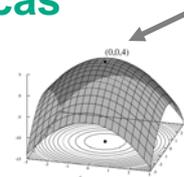
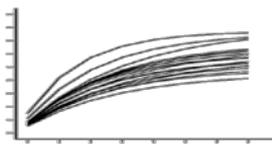
Des focus et périmètres différents

Une ligne de mire commune,
la neutralité carbone



	SNBC 2020	RTE 2021	GRTgaz, GRDF, Térega 2021	ADEME 2021	Assoumou 2021	SFEN 2020
Nb scénarios	1*	6*	3*	1+4*	48	2*
 Cons° toutes énergies /secteur	✓	✗	✗	✓	✗	✗
 Cons° électricité	✓	✓	✗	✓	✓	✓
 Cons° CH ₄	✓	✗	✓	✓	✓	✗
 Cons° H ₂	✓	✓	✓	✓	✓	✓
 Capacités prod élec. détaillées	✗	✓	✗	✓	✓	✓
 Prod° bioCH ₄	✓	✗	✓	✓	✓	✗
 Prod° H ₂	✓	✓	✓	✓	✓	✓
 Bouclage macroéco. + matériaux, sols, eau, déchets...	✗	✗	✗	✓	✗	✗

Différentes approches possibles, chacune présente des avantages et des inconvénients, aucune n'est meilleure dans tous les cas



	Hypothèse	Simulation	Optimisation
Exemple	Chiffre fixé (par exemple, objectif d'émissions)	Hyp. d'activité, efficacité énergétique et substitut° → demande	Hyp. de demande, de coûts et de disponibilité de moyens de prod° → mix de prod° de coût total minimal
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - Parfaitement contrôlable - Économe en ressources (temps, travail) - Dans tous les cas, une étape indispensable, y compris pour l'approche optimisation - Permet d'explorer des futurs variés 	<ul style="list-style-type: none"> - Résultat relativement contrôlable - Moins coûteux en ressources que l'optimisation - Permet d'explorer des futurs variés 	<ul style="list-style-type: none"> - Par construction, donne des résultats « optimaux » - Apporte des éléments de preuve de l'intérêt d'un choix plutôt que d'un autre
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - Peu justifié - Ne « prouve » rien - Pas de garantie de cohérence entre chiffres 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de garantie de « l'optimalité » du résultat 	<ul style="list-style-type: none"> - Difficile de définir la fonction objectif (peut-on tout monétariser ? Quelle pondération ?) - Coûteux en ressources, nécessite un grand nombre d'hypothèses (incertaines) et de contraintes - Plus difficile à contrôler, possibilité de dérives ou d'« explosions » (si hypothèses et contraintes incomplètes, incertaines ou mal calibrées) - Gestion complexe de l'intertemporalité des décisions, futur supposé connu (pb notamment pour l'invest.)
Meilleur usage	<ul style="list-style-type: none"> - En input de modèles 	<ul style="list-style-type: none"> - Pour la demande et plus généralement les systèmes où l'optimisation économique n'intervient que modérément en réalité 	<ul style="list-style-type: none"> - Pour la production, notamment électrique (en particulier le dispatch)



Des approches différentes, en cohérence avec la variété des buts



	SNBC 2020	RTE 2021	GRTgaz, GRDF, Téréga : PG 2021	ADEME 2021	Assoumou 2021	SFEN 2020
Demande finale	Sim	Sim	Sim (gaz)	Sim	Optim	Hyp.+Sim
Offre (capacités de prod°)	Hyp	Hyp+Sim	Hyp+Sim (gaz)	Hyp+Sim	Optim	Hyp./Optim (élec)
Offre (prod. réalisée)	Sim	Optim. (élec.)	Hyp+Sim (gaz)	Optim (élec.)	Optim	Optim (élec.)
Question de la pointe ?	✗	✓	✓ (gaz)	✓	✓	✓
Maille horaire ?	✗	✓	✗ (jour, suffisant pour le gaz)	✓	✗ (576 tranches horaires)	✓
Prise en compte du risque météo (hiver froid 2%) ?	✗	✓	✓	✗ (en cours, publication prévue en sept. 2022)	✗	✓



Des questions difficiles à modéliser

- **Par définition, les modèles ne sont pas la réalité**
En ingénierie, on fait toujours des tests... en prospective, à 2050 ?
- **Assurance / sécurité d'appro – dans un monde imprévisible, avec de forts chocs**, et une dépendance accrue à la météo (vent, soleil)
- **Interactions entre énergies**
- **Interconnexions entre pays** (quelles hypothèses font nos voisins?)
- **Et il y a toujours un écart entre les résultats des modèles et les décisions/les choix privés/publics**
 - Temporalité des décisions industrielles – quelles marges de manœuvre garde-t-on ?



En conclusion

- **Un objectif commun : la neutralité carbone**
- **Mais un objectif ambitieux, qui pose de nombreuses questions qui ne sont pas toutes résolues**
- **Les travaux qui seront présentés ce matin apportent des éclairages complémentaires, grâce à la variété de leurs objectifs et de leurs approches**
- **Rôle clé de la collaboration, des partages et des échanges – comme ceux d'aujourd'hui – pour faire progresser les connaissances et mieux éclairer les choix qui se proposent à notre société...**
- **... qui se transforment ensuite en décisions concrètes**



Sources

<https://www.modelisation-prospective.org/fr/2021/09/03/seminaire-scenarios-dune-france-renouvelable-de-0-a-100/>

- ADEME : <https://transitions2050.ademe.fr/>
- RTE – futurs énergétiques 2021 : <https://www.rte-france.com/analyses-tendances-et-prospectives/bilan-previsionnel-2050-futurs-energetiques>
- GRTgaz <https://www.grtgaz.com/sites/default/files/2021-06/Rapport-perspectives-gaz-2020.pdf> + perspectives 2022 à paraître
- Assoumou 2021 : https://www.modelisation-prospective.org/wp-content/uploads/2021/03/SSFR_2_ASSOUMOU.pdf



Connecter les énergies d'avenir

grtgaz.com