

Scénario

« Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte » (LTECV)

N. Alazard-Toux, P. Criqui, J-G. Devezeaux de Lavergne,
E. Hache, E. Le Net, D. Lorne, P. Menanteau, S. Mima, F. Thais



Alliance Nationale de coordination de la Recherche pour l'Énergie

- **L'ANCRE a construit un scénario LTECV France à 2030-2050**
- Objectif : identifier les technologies clés, leur rythme de déploiement, les principaux verrous et solutions.
- Le scénario cherche à atteindre les grands objectifs de la LTECV :
 - **GES** : réduction de 40 % en 2030 par rapport à 1990,
 - **Energies fossiles** : diminution de la consommation de 30 % en 2030 par rapport à 2012,
 - **Energies renouvelables** : augmentation de leur part à 32 % de la consommation d'énergie finale en 2030 et 40 % de la production d'électricité en 2030,
 - **Energie finale** : baisse de 50 % de la consommation en 2050 par rapport à 2012,
 - **Production d'électricité** : baisse à 50 % de la part du nucléaire à 2025,...et leur traduction dans la PPE.



La construction du scénario LTECV ANCRE s'appuie sur l'expérience des **scénarios ANCRE 2013**, et est enrichie par les résultats de l'étude «**Decarbonization Wedges** » de 2015.

- Construction de l'outil OPERA, outil intégré de **simulation** du système énergétique.

Outil de **P**rospective **EneR**gétique de l'**A**NCRE

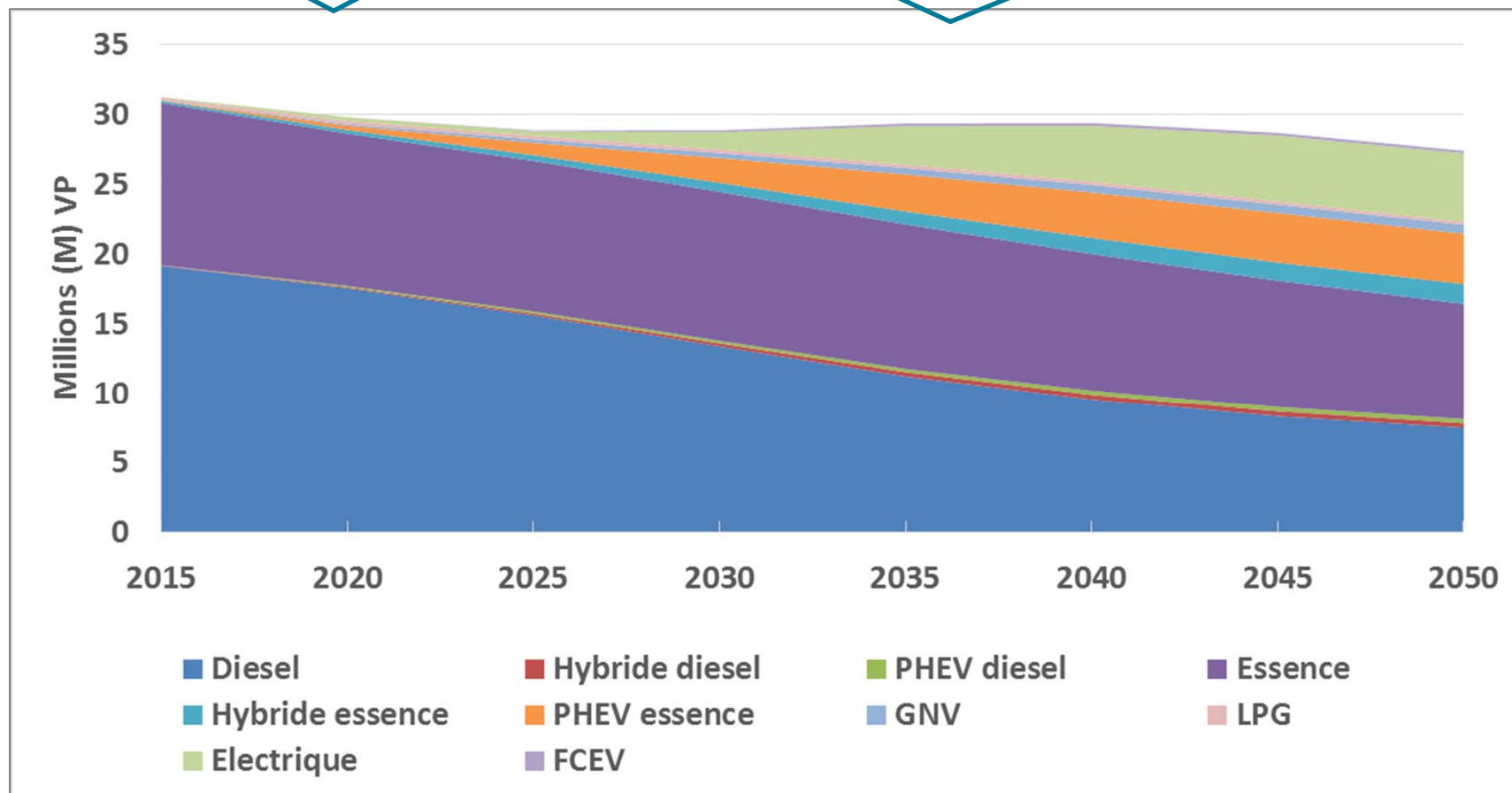
- Amélioration du bouclage du système énergétique sur divers plans: électricité, chaleur, biomasse, H₂, etc.
- Réflexion sur les données d'entrée :
 - Variables objectifs « LTECV »,
 - Variables stratégiques ANCRE,
 - Variables techniques.
- Une approche itérative avec les **Groupes Programmatiques**, afin de questionner les choix faits pour la construction de cette trajectoire.

Secteur Transport

Grandes tendances pour le parc de voitures particulières :

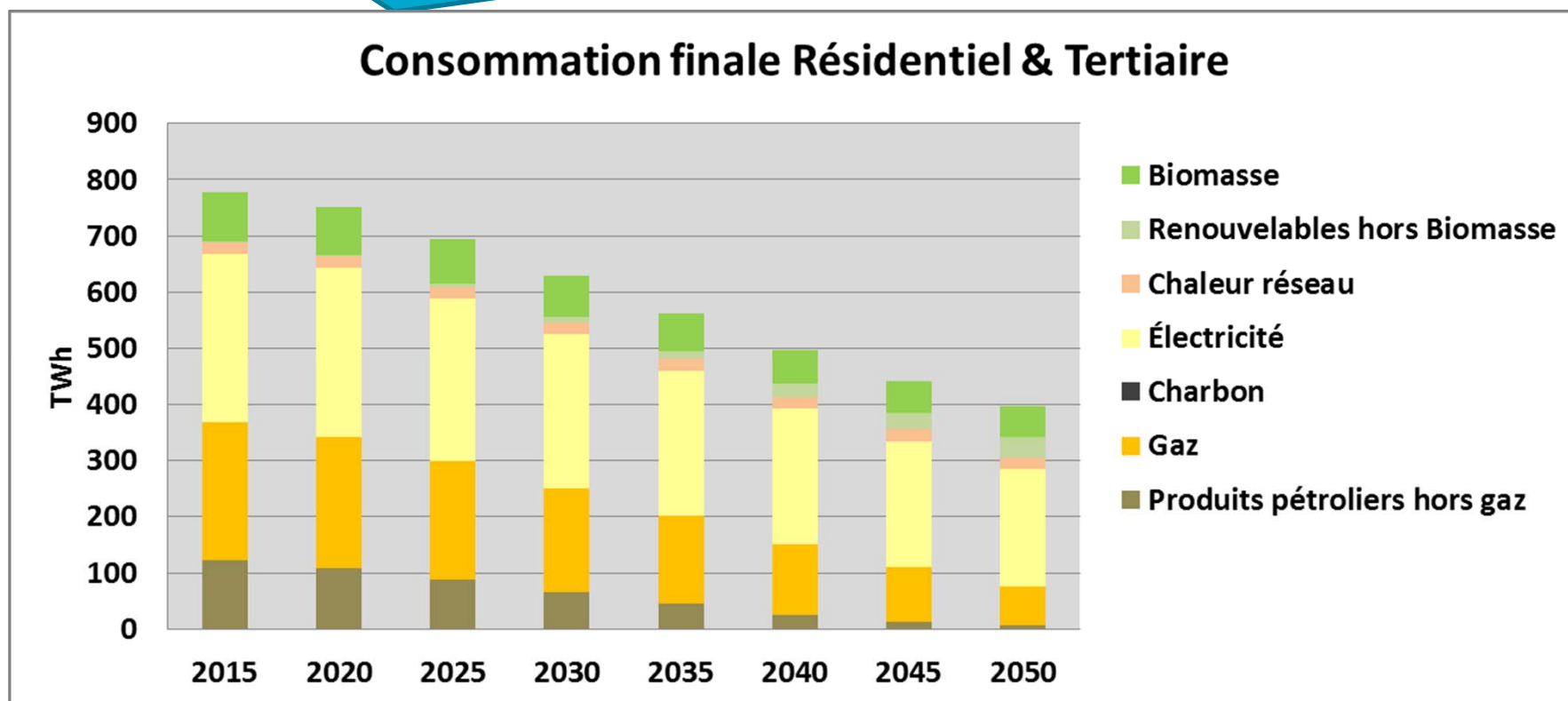
Parc VP : de 32 à 27 M,
1,2 M de VE en 2030, 5 M
en 2050

Nette hausse du taux de remplissage,
dév. transports en commun et vélo



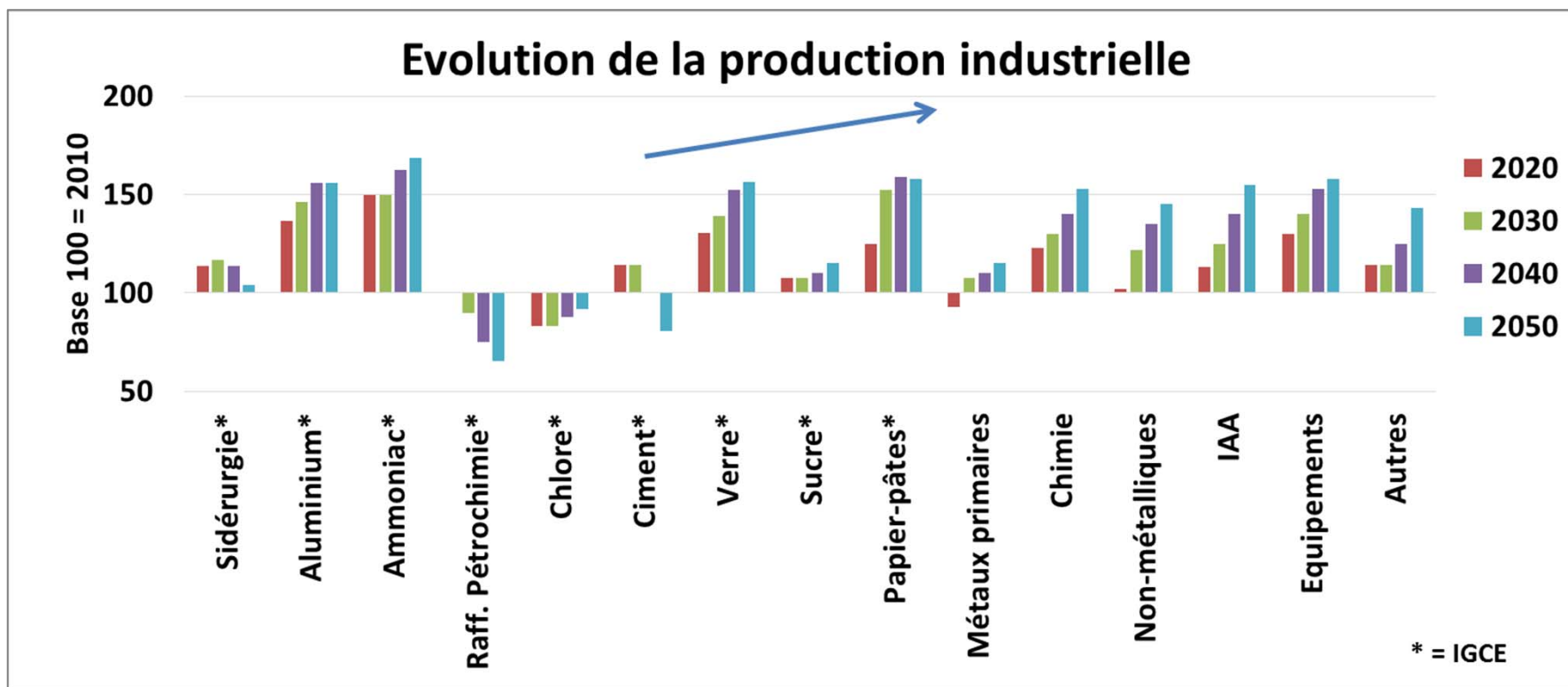
Grandes tendances du secteur Bâtiment :

Forte baisse de la consommation : rénovation soutenue et évolution du mix en faveur des sources non carbonées

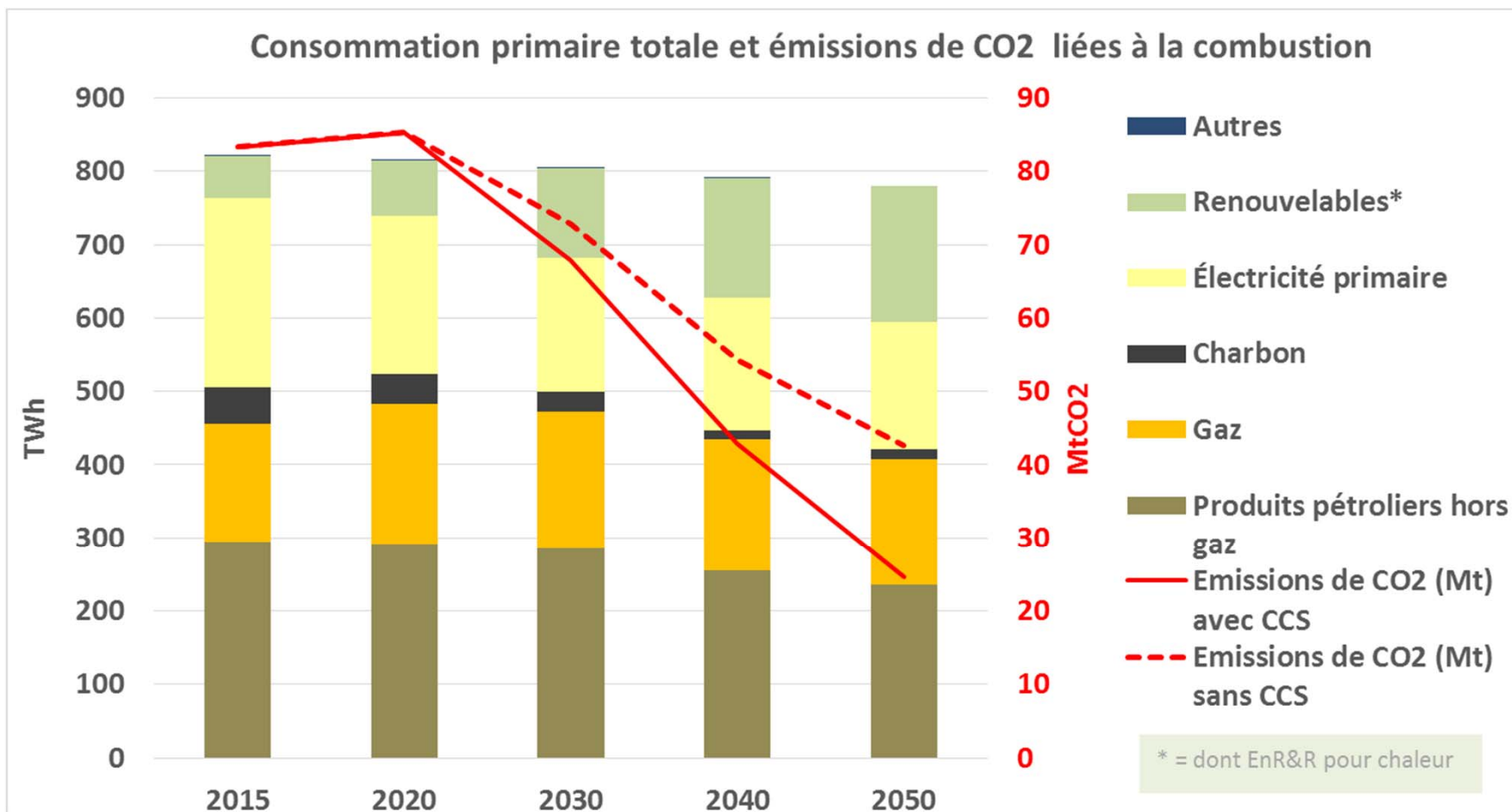


Grandes tendances :

Globalement en hausse : croissance économique de 1.7 %/an et niveau d'industrialisation de l'économie qui reste stable.

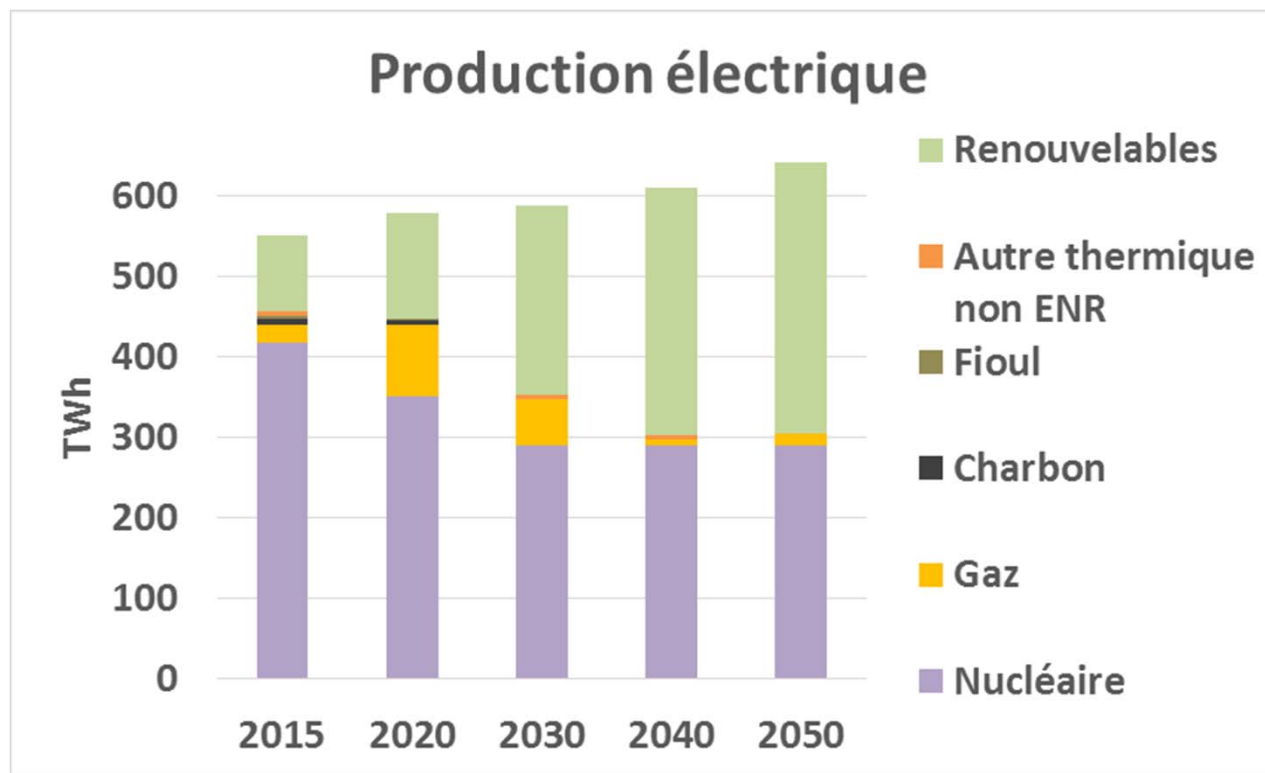


Décorrélation : Emissions de CO₂ vs. Consommation d'énergie primaire



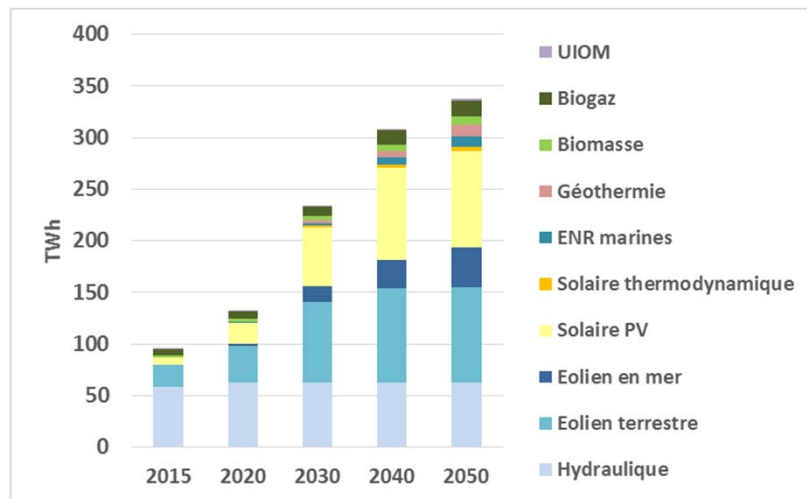
Grandes tendances :

Croissance modérée de la demande
(électrification de la mobilité notamment) et rééquilibrage du mix

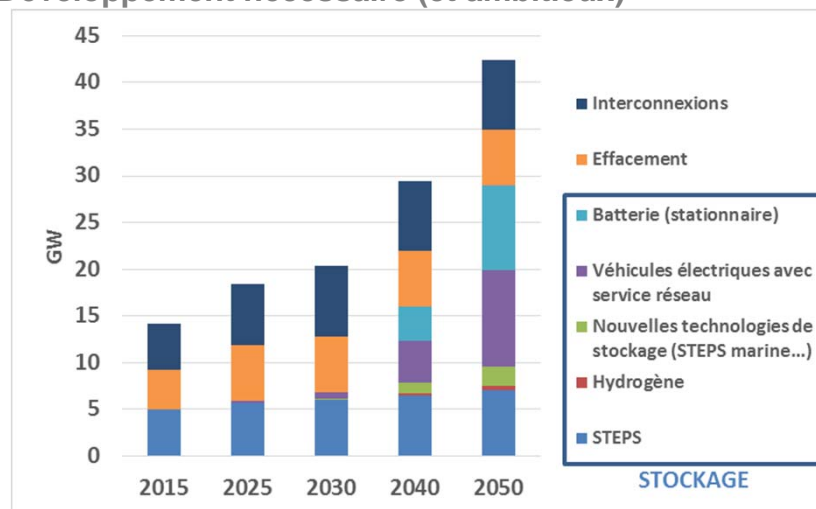


Secteur Production d'électricité

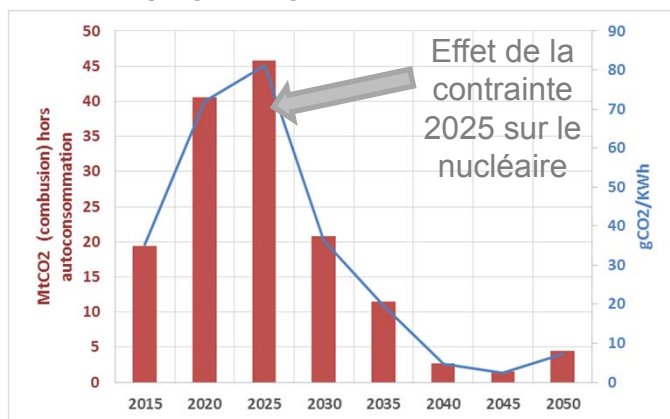
EnR dans la production électrique : En progression, accélération en 2030



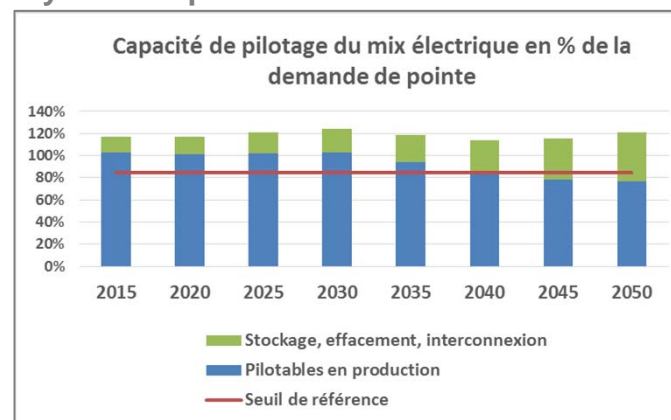
Capacités de stockage et d'effacement : Développement nécessaire (et ambitieux)



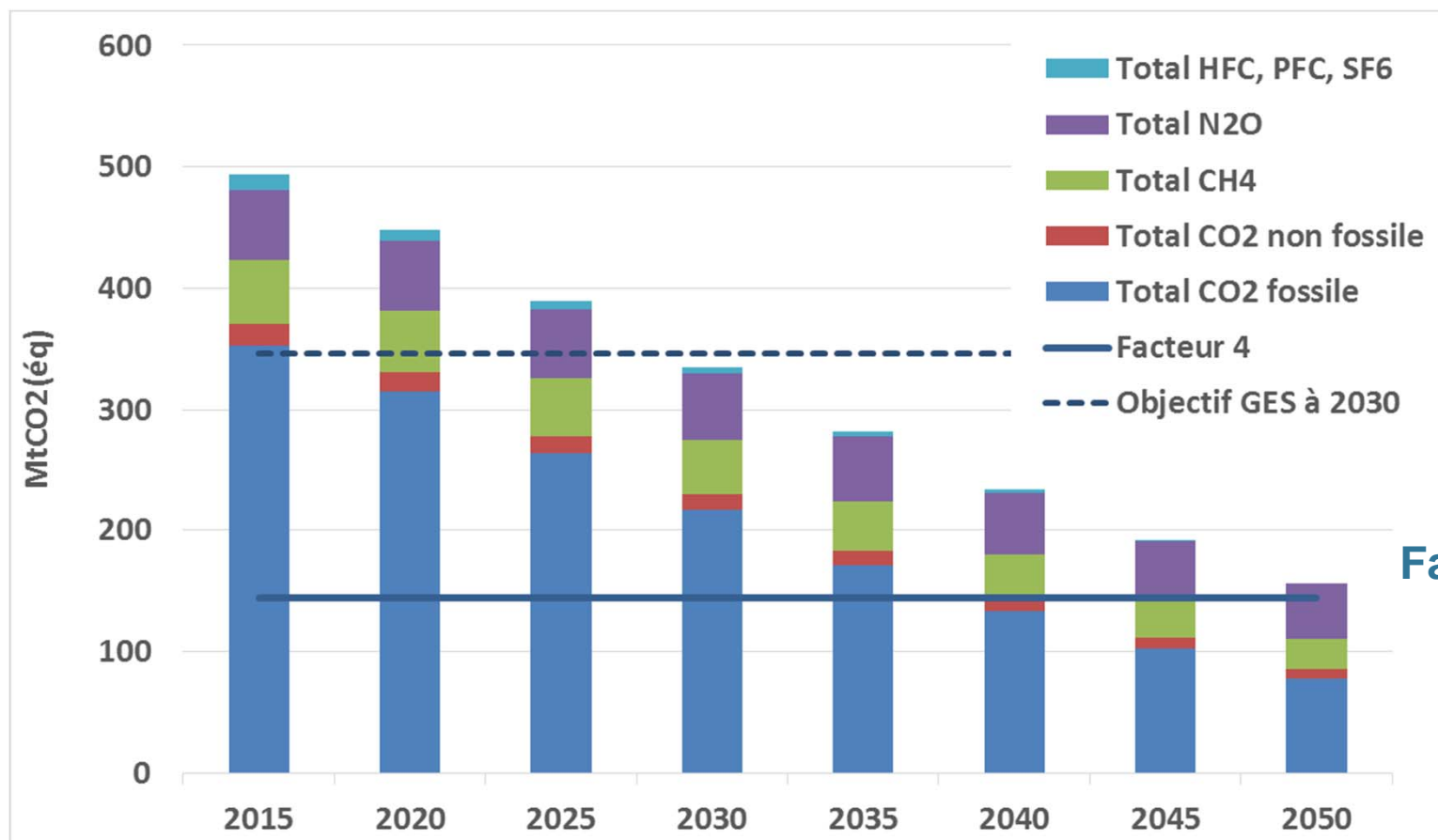
Emissions de CO₂ du secteur : Un secteur qui participe à la décarbonation



Bilan énergies commandables : Un système « pilotable » sous condition



Emissions totales de GES



Facteur 4
GES

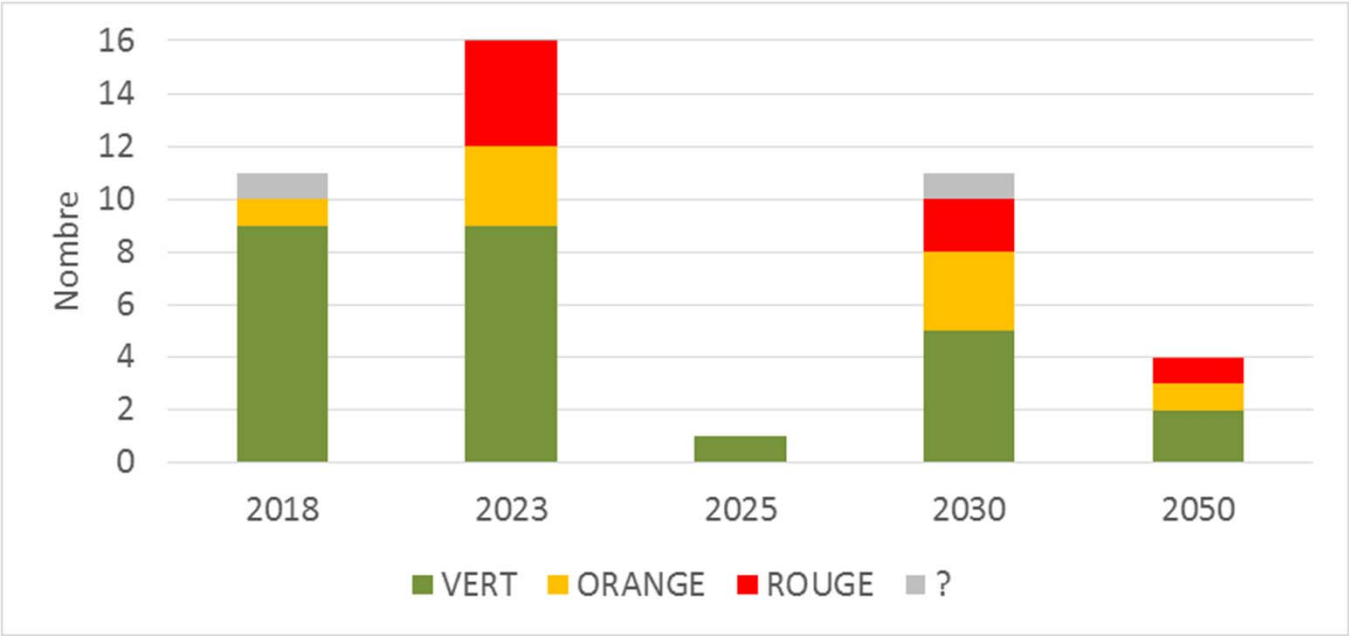
Le Facteur 4 GES par rapport à 1990 est presque atteint en 2050
Pour le CO₂ seul : Facteur 4 dépassé

Conformité aux objectifs de la LTECV et de la PPE

26 objectifs principaux recensés pour 2018 (PPE), 2023 (PPE), 2025, 2030, 2050

Objectifs atteints à ...

VERT	+/-10%
ORANGE	+/- [10-25%]
ROUGE	> +/-25%



- LTECV et PPE **impulsent une dynamique** et **fixent des points de passage aux différents horizons de temps.**
- Pour construire la trajectoire, de nombreuses variables restent à fixer.
- Les challenges :
 - **Faire les choix les plus pertinents sur ces variables,**
=> Travail itératif avec les **Groupes Programmatiques** de l'Alliance (choix technologiques, qualification du caractère plus ou moins ambitieux des choix faits) ;
 - **S'assurer de la cohérence d'ensemble** par une **représentation intégrée du système énergétique,**
=> Analyse transverse de sous-ensembles du système : système électrique, chaleur, biomasse.

- La **prise en compte des parcs** d'équipements et de leur dynamique de **renouvellement** peut ralentir l'atteinte de certains objectifs de court terme (PPE) et de certaines cibles de long terme (ex. : parcs de véhicules, logements, nucléaire).
- Un **potentiel réel** de décarbonation à 2050 existe dès lors que l'innovation favorise :
 - Un développement accéléré des technologies et leur rapide et large diffusion,
 - Des changements organisationnels à différentes échelles (*business model*, usages etc.).
- Certains des **game changers** identifiés dans les scénarios ANCRE de 2013 ont été mobilisés :
 - Stockage important de l'électricité,
 - CSC.

- Les « **efforts** » demandés aux divers secteurs restent d'intensité **différente**, avec par ordre de sollicitation décroissante :
 1. Résidentiel-tertiaire,
 2. Transport,
 3. Industrie,
 4. Production d'électricité.
- **Importance du développement de variantes** permettant de prendre en compte les incertitudes.
- **L'outil OPERA** permet aux organismes de recherche de disposer d'une vision quantifiée des potentiels des technologies qu'ils développent.

- **Des ruptures fortes sur les technologies, leur performance** (coût, efficacité) **sont nécessaires**, pour faciliter l'atteinte des cibles 2030-2050 et préparer l'après 2050 (zéro émissions de CO₂ d'origine fossile).
- La question de l'innovation doit aussi englober les **dimensions institutionnelle, sociale et comportementale**.
- Un accompagnement par des **politiques publiques volontaristes** - favorisant l'investissement, la diffusion des technologies, les changements de comportement, l'effort de R&D - sera requis.

- **Etudier des variantes** sur : la production de chaleur (cogénération), la gestion de l'intermittence, le stockage, les vecteurs énergétiques dans le transport, l'activité industrielle, ...
- Construire des indicateurs décrivant le **volontarisme des scénarios** du point de vue des principales variables de commande.
- Réaliser une chronique des **investissements associés**
- Evaluer **les coûts de l'énergie par usage**
- Engager un **bilan environnemental ciblé**
- Mener un bilan de certains **matériaux et ressources** mobilisés
- Publier un **rapport** fin du premier trimestre 2017

Scénario

« Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte » (LTECV)

N. Alazard-Toux, P. Criqui, J-G. Devezeaux de Lavergne,
E. Hache, E. Le Net, D. Lorne, P. Menanteau, S. Mima, F. Thais



Alliance Nationale de coordination de la Recherche pour l'Énergie