

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE



LES SCÉNARIOS ÉNERGÉTIQUES DE L'ANCRE

17 Juin 2014

ELISABETH LE NET

I-TÉSÉ

www.cea.fr



Le contexte: la transition énergétique en France, DNTE (2013), multiples perspectives et scénarios

⇒ loi sur la transition (à venir)

Les scénarios énergétiques, c'est aussi (et surtout ?)

- un **processus**, une **réflexion en continu**,
- se fondant sur des approches **quantitatives & qualitatives**



L'Ancre a été créée le 17 juillet 2009 à l'initiative des ministres en charge de l'Écologie, de l'Énergie et de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

Elle a pour mission de mieux coordonner et renforcer l'efficacité des recherches sur l'énergie menée par les organismes publics nationaux. Elle participe à la mise en œuvre de la stratégie française de R&D dans ce secteur.

Membres fondateurs : CEA, CNRS, CPU, IFPEN

Membres associés : ANDRA, BRGM, CDEFI, CEMAGREF, CIRAD, CSTB, IFREMER, INERIS, INRA, IFSTTAR, INRIA, IRD, IRSN, LNE, ONERA.





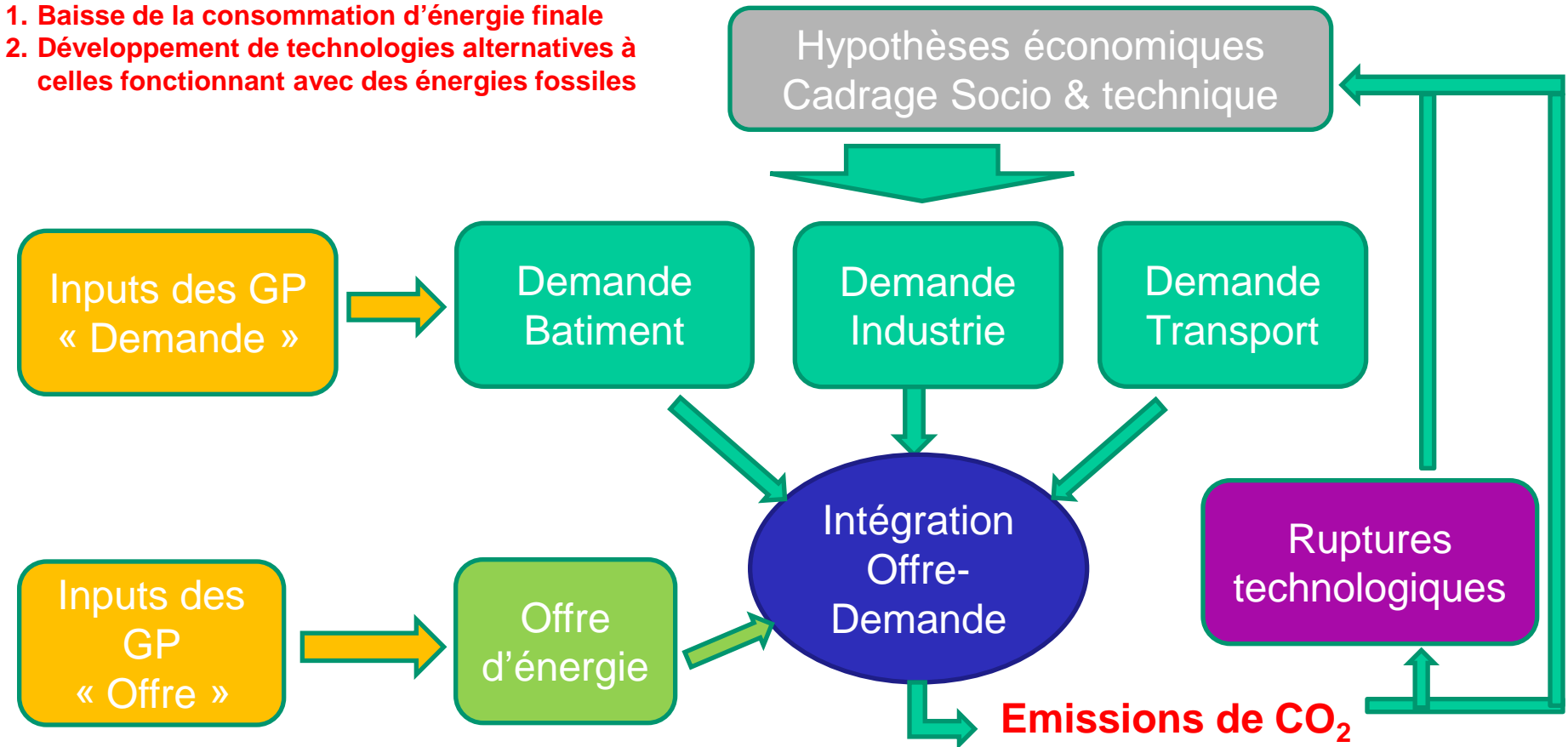
- L'ANCRE a été appelé à prendre part au débat sur la transition énergétique et a proposé à **la Ministre en charge de l'énergie de construire des scénarios énergétiques** à l'horizon 2050 en respectant un double objectif:
 - **Réduction des émissions de GES par un Facteur 4 en 2050**
 - **Réduction de la part de l'électricité nucléaire à 50% en 2025**
- L'ANCRE a alors défini les 3 scénarios suivants:
 - « **Sobriété renforcée** » (ou **SOB**)
 - « **Décarbonisation par l'électricité** » (ou **ELE**)
 - « **Vecteurs diversifiés** » (ou **DIV**)
- Un dernier scénario « Elec-V » a été produit. Cette variante du scénario ELE relâche la contrainte « d'une part maximum de 50 % de nucléaire en 2025-2030 »

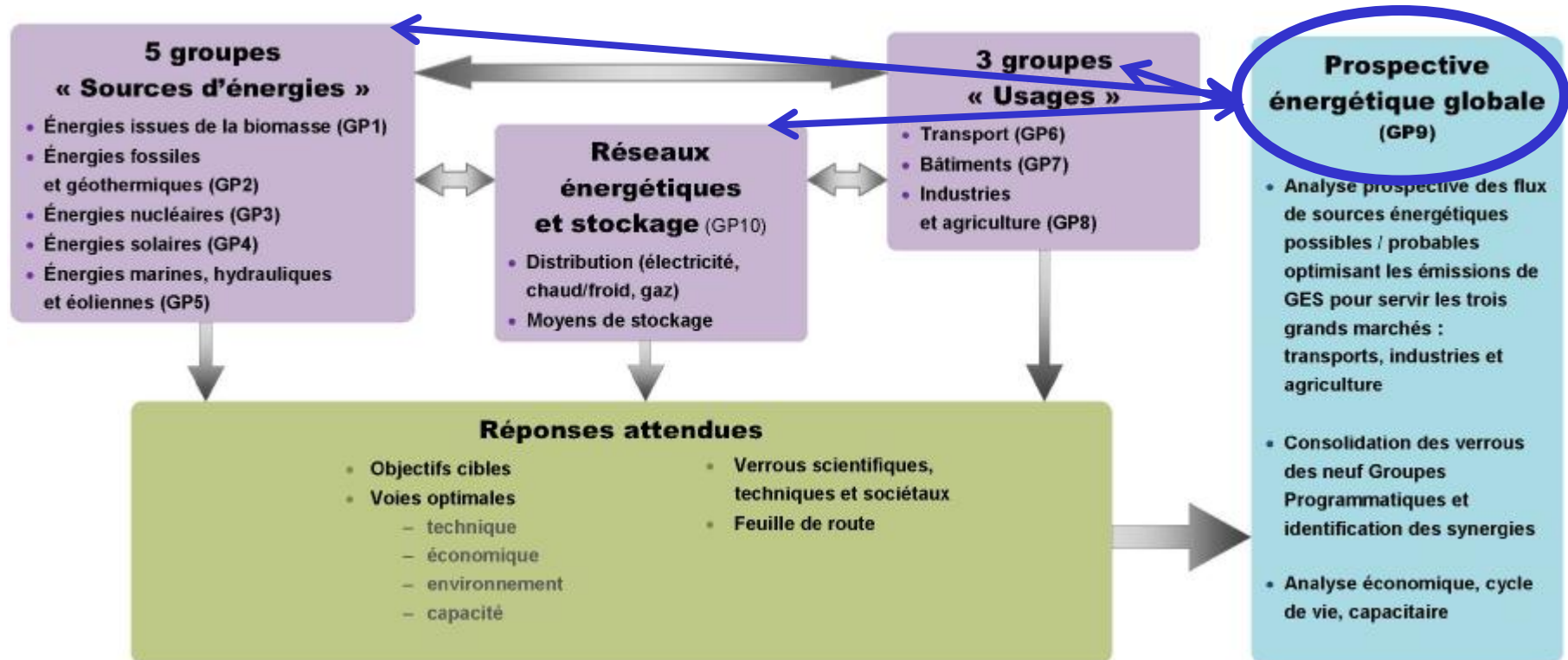
Scénario retenu pour illustrer la trajectoire Diversité du DNTE



- **Scénario "Sobriété renforcée"** : la réduction des émissions découlant de la consommation d'énergie fait essentiellement appel au **trioptique sobriété renforcée, efficacité énergétique et développement de la part des renouvelables**.
- **Scénario "Décarbonisation par l'électricité"** : la décarbonisation de la consommation d'énergie primaire est basée sur de la **sobriété et de l'efficacité énergétique, et un rôle central de l'électricité d'origine renouvelable (intermittente ou "dispatchable") et nucléaire**.
- **Scénario "Vecteurs diversifiés"** : la décarbonisation s'appuie sur l'efficacité énergétique et un renforcement limité des usages électriques, mais **l'accent est largement mis sur de nouveaux vecteurs comme les bio-énergies ou la chaleur en réseaux pour les applications basse température (Résidentiel/Tertiaire et Industrie)**

1. Baisse de la consommation d'énergie finale
2. Développement de technologies alternatives à celles fonctionnant avec des énergies fossiles





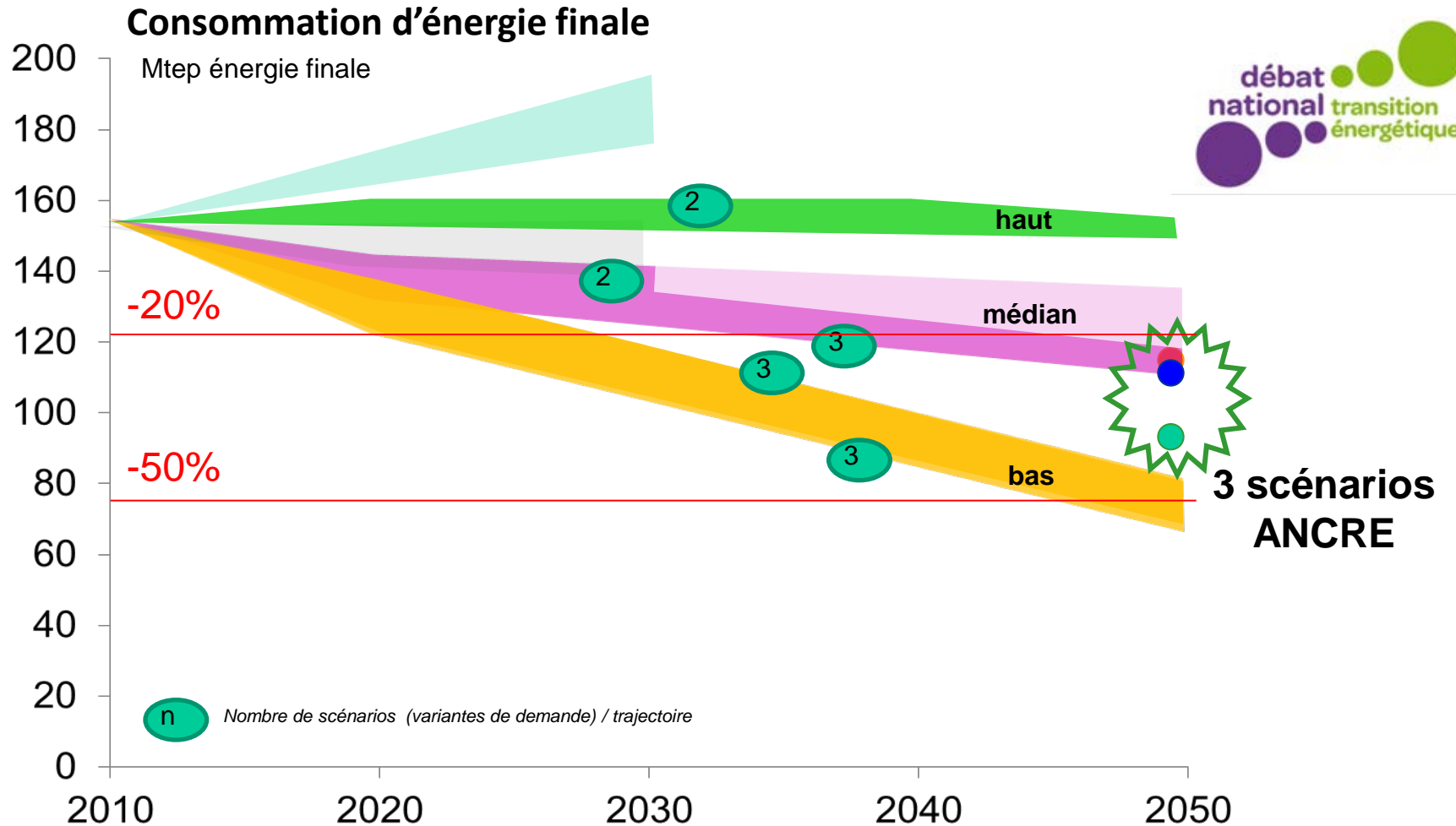


ANCRE

Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie

Les grands résultats

Rapport en ligne sur <http://www.allianceenergie.fr/>



Demande d'énergie en France dans un contexte de transition énergétique

- Une baisse de la consommation d'énergie finale d'au moins 25 %.

Les grands invariants :

- Inflexion des évolutions dans les comportements
- Innovations technologiques au service de **l'efficacité énergétique**
 - Avec des incontournables : véhicule basse consommation d'énergie ; véhicules électrifiés ; matériaux isolants ; système de chauffage performant, technologies de monitoring, suivi et optimisation des consommations, échangeurs thermiques, composants et procédés moins énergivores, hydrogène, récupération et transformation d'énergie fatale etc.
 - Une généralisation des approches systèmes.



- Scénario SOB :** Captage et stockage du CO₂,
passage de 0 à 40 Mt/CO₂ entre 2030 et 2050.
- Scénario ELE :** Stockage massif d'électricité
38 GW, 47 TWh, technologie à identifier
- Scénario DIV :** Chauffage urbain par récupération de la chaleur des
centrales électriques nucléaire 120 TWh
- Variante ELEC-V:** Chauffage urbain par récupération de la chaleur des
centrales électriques nucléaire 120 TWh

Action de développement à mener

- **Il n'y a pas de meilleur scénario, pas de "solution dominante"**: chacun a ses caractéristiques propres, des atouts et limites dans des domaines différents
- Les évaluations montrent l'ampleur des **efforts à mener** (investissements, coûts et prix, déficit budgétaire, impacts sur l'agriculture et les sols, effort de R&D à fournir)
- Les indicateurs font aussi apparaître les **effets positifs des trajectoires étudiées**: réduction des émissions de GES, indépendance énergétique, création de champions industriels de haut niveau technologique, emploi
- **Les coûts sont en général plus importants à MT (-> 2030), les effets positifs en 2^{ème} période (2030-2050)**
- Les **challenges à relever** pour les scénarios sont souvent **de nature différente**:
 - **SOB**: Comportements, investissement dans le bâtiment et les réseaux de transport
 - **ELE**: Coûts de systèmes (énergies variables et stockage), faisabilité sociétale
 - **DIV**: Surfaces mobilisées, organisation des nouvelles filières diversifiées
 - **ELEC-V**: Forte dépendance à une technologie, faisabilité sociétale

Le Facteur 4 est techniquement possible avec des stratégies diversifiées, mais au prix d'efforts très soutenus

- Les scénarios montrent que des **modifications importantes de comportements et le déploiement massif de technologies nouvelles**, en supposant leur faisabilité économique et sociétale, permettent d'atteindre le Facteur 4 pour l'énergie
- Au-delà, vers le Facteur 4 "tous gaz", **il devient nécessaire de mettre en œuvre au moins une technologie de rupture**
- Les dynamiques de recours aux technologies nouvelles sont différentes selon les secteurs et les technologies. A l'exception de certaines EnR et des STICs, **les nouvelles technologies ne jouent un rôle majeur qu'à partir de 2025-2030.**
- Il importe cependant de les développer sans tarder par **un effort soutenu de R&D mené au plan national et européen**

QUELLES CONCLUSIONS SUR L'EXERCICE DE PROSPECTIVE ?

Une identification claire du « **client final** » (Ministre) et des **objectifs**.

L'exercice n'a pas formellement été organisé selon une **démarche prospective** explicite. Toutefois, il repose sur des visions de l'avenir contrastées, qui sont **de natures qualitatives**, avant d'être quantitatives

Un dispositif original d'articulation entre les Groupes programmatiques et les « Scénaristes » → un potentiel de créativité qui a été partiellement mobilisé et « challengé » au regard des contraintes des scénarios

Des étapes futures encore à définir, avec une **nécessité de questionnement des scénarios par des collectivités insuffisamment associées à l'exercice: SHS (hors éco) principalement.**

Au-delà, il faut se donner des priorités (secteurs, technologies, organisation, formation...) et **avancer résolument en suivant une approche étape par étape**