

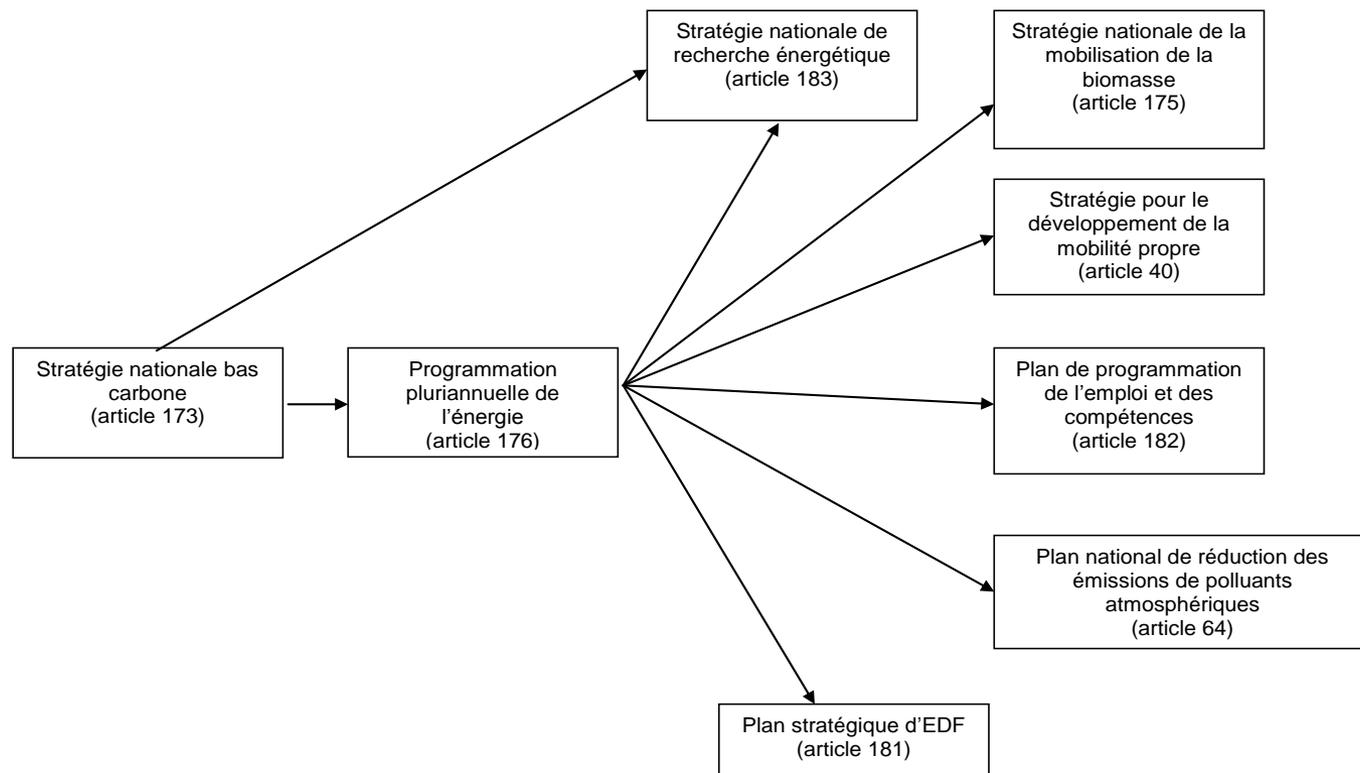
Nos valeurs : l'ouverture, la loyauté, l'engagement, l'esprit d'équipe

Contexte institutionnel

- ▶ **La loi de transition énergétique pour une croissance verte (LTECV) a été adoptée le 17 août 2015. Plusieurs objectifs, notamment :**
 - ◆ *Réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) de 40 % entre 1990 et 2030, et division par quatre des GES entre 1990 et 2050.*
 - ◆ *Réduction de la consommation d'énergie finale de 50 % en 2050 par rapport à 2012.*
 - ◆ *Part des énergies renouvelables (EnR) dans la consommation finale fixée à 23 % en 2020 et 32 % en 2030.*
 - ◆ *Rénovation de 500 000 logements par an à partir de 2017.*
- ▶ **Plusieurs documents de planification pour décliner la LTECV. Notamment la stratégie nationale bas carbone (SNBC) et les budgets carbonés : plafonds d'émissions de gaz à effet de serre fixés par périodes successives de 4 puis 5 ans (2015-2018, 2019-2023, 2024-2028).**

Émissions annuelles moyennes (en Mt CO2eq)	1990	2013	1er budget carbone 2015-2018	2e budget carbone 2019-2023	3ème budget carbone 2024-2028	baisse 1990-2028
Transport	121	136	127	110	96	21%
Résidentiel-tertiaire	90	99	76	61	46	49%
Industrie manufacturière	148	88	80	75	68	54%
Industrie de l'énergie	78	57	55	55	55	29%
Agriculture	98	92	86	83	80	18%
Traitement des déchets	17	20	18	15	13	24%
Total d'émissions annuelles moyennes	552	492	442	399	358	35%

► La SNBC sert de base aux autres documents de programmation.



Contexte institutionnel

- ▶ **Nombreuses politiques publiques pour permettre la transition vers une économie bas-carbone.**
 - ◆ *L'outil principal : prix du carbone. Marché des quotas carbone en Europe (EU-ETS), couvrant environ 45 % des émissions européennes et taxe carbone en France (22 €/tCO₂ en 2016, 100 €/tCO₂ en 2030).*
 - ◆ *Soutien aux énergies renouvelables (environ 5 Md€ en 2016 pour la France).*
 - ◆ *Aide à la rénovation : Crédit Impôt Transition Énergétique (1,4 Md€ en 2016), aide de l'Agence Nationale de l'Habitat, Eco-PTZ.*
 - ◆ *Bonus pour les véhicules électriques*
 - ◆ *R&D publique dans le domaine de l'environnement : 1 Md€.*
- ▶ **S'assurer que la transition se fasse en minimisant les coûts.**
- ▶ **La question de l'articulation entre ces différentes politiques se pose, notamment pour les secteurs soumis à l'EU-ETS -> risque de réduction du prix des quotas.**

Trajectoires de transition bas carbone en France au moindre coût – Perrissin-Fabert et Foussard

- ▶ **Objectif : Minimiser la transition bas carbone.**
- ▶ **Calculer des coûts moyens d'abattement.**
 - ◆ *Différents d'un coût marginal ou d'un ordre de mérite, notamment parce qu'il faut tenir compte de la vitesse de diffusion.*
 - ◆ *Identification de gisements négatifs (par exemple la RT 2012).*
 - ◆ *Aspect dynamique (éviter les verrouillages).*
- ▶ **Prise en compte de l'interaction entre les différents secteurs (notamment impact du secteur énergétique sur les autres secteurs).**
- ▶ **Principaux résultats**
 - ◆ *Les actions à coût négatifs représentent un gisement important : baisse de 17 % des émissions GES en 2050.*
 - ◆ *Transition bas carbone rentable.*
 - ◆ *Les actions les plus coûteuses (véhicule hydrogène ou électrique) ont un coût important (400 €/tCO₂ évitée).*
 - ◆ *La répartition de l'effort entre secteur n'est pas optimale.*

Trajectoires de transition bas carbone en France au moindre coût – Perrissin-Fabert et Foussard

▶ Limites du modèle

- ◆ *Progrès techniques exogènes. Séparer progrès technique et vitesse de diffusion.*
- ◆ *Besoin de beaucoup d'informations.*
- ◆ *Taux d'actualisation identique (4,5 %) pour toutes les actions.*

▶ Besoin de tests de robustesse pour tenir compte de ces questions de progrès techniques/informations.

▶ Quel cadrage macroéconomique (évolution du PIB, du prix des énergies) ? Utile notamment pour la discussion sur la rentabilité de la transition.

▶ Dans le secteur électrique, les hypothèses sur le coût des mécanismes de capture ou de stockage des centrales à gaz semblent optimistes. Idem pour le coût de l'EPR.

▶ Barrières empêchant la réalisation spontanée des travaux à coûts négatifs ? Peuvent-elles modifier l'analyse ?

Energy efficiency in French: how much does it cost?

Civel-Elbeze

- ▶ Objectif : Minimiser le coût de la réduction de la consommation dans le résidentiel.
- ▶ Evaluer à partir de cas type (6 pour les maisons et 18 pour les immeubles) le coût de la rénovation pour 4 éléments : toit, sol, mur, fenêtre.
 - ◆ *Obtention de courbes liant les coûts et le niveau de performance pour chaque cas type. Les courbes augmentent fortement à partir d'un certain point.*
 - ◆ *Calcul d'une courbe globale liant baisse consommation et coût de la rénovation à partir des courbes et du stock de chaque type cas.*
- ▶ On trouve 2 points d'inflexion, à 40 % et 60 % de baisse de consommation énergétique.
- ▶ Le modèle prend en compte l'effet rebond.
- ▶ Proposition de rénovation par bloc, sans objectifs intermédiaires.

Energy efficiency in French: how much does it cost?

Civel-Elbeze

► Limites du modèle:

- ◆ *Raisonnement sur des cas types. Le parc est fortement hétérogène, notamment pour les logements qui consomment le plus. Effet sur l'estimation ?*
- ◆ *Non prise en compte de certains travaux qui peuvent réduire la consommation d'énergie (programmateur, PAC). Cela modifie t'il l'approche par bloc ?*
- ◆ *Pas d'hypothèse de progrès technique ? L'existence de progrès technique pourrait changer l'approche par bloc.*

► Est-il possible de calculer des investissements ayant un coût négatif ?

► Prise en compte de l'effet rebond dans l'estimation. Est-il possible que cet effet rebond varie avec le type d'outil utilisé ?

- ◆ *Prix du carbone et subvention ont en théorie un effet différent sur l'effet rebond.*

Points communs entre les deux papiers

► Prendre en compte les effets de verrouillage.

- ◆ *Important pour les technologies présentées dans les différents secteurs et pour la rénovation.*

► Eviter les objectifs intermédiaires.

- ◆ *Cela découle notamment des effets de verrouillage. Eviter d'investir dans une technologie permettant d'atteindre un objectif intermédiaire, mais insuffisante pour atteindre l'objectif global.*

► La question du progrès technique se pose pour les deux papiers.

- ◆ *Faire immédiatement des travaux lourds de rénovation ou lancer des technologies ayant une vitesse de diffusion lente suppose de négliger le progrès technique.*
- ◆ *L'existence d'un progrès technique peut justifier d'attendre avant de lancer les technologies/rénovation.*

► Approche complémentaire des deux papiers sur le bâtiment.

- ◆ *Civel et Elbeze examinent en détail les travaux de rénovation au sens strict.*
- ◆ *Perrissin-Fabert et Foussard analysent à un niveau plus agrégé « les rénovations lourdes », et prennent en compte d'autres technologies (pompe à chaleur, changement de chaudière).*

Recommandation en termes de politiques publiques

- ▶ **Recommandations claires pour la rénovation : par bloc. Quels sont les outils adaptés ?**
 - ◆ *Un prix du carbone seul semble insuffisant du fait de cette approche par bloc.*
 - ◆ *CITE pour tous les ménages ou subvention ciblée sur certains bâtiments, pour une rénovation complète?*

- ▶ **Que faire pour les autres secteurs ?**
 - ◆ *Identifier les barrières pour les gisements à coût négatif. Les réponses pour lever ces barrières ne sont pas forcément monétaires (information, nudge).*
 - ◆ *Est-il possible d'augmenter la vitesse de diffusion des technologies ?*
 - ◆ *Articulation entre le soutien sectoriel et le bon fonctionnement du marché des quotas.*
 - ◆ *Effort de R&D.*