



Neutralité carbone dans le bâtiment en 2050

Un meilleur scénario est possible

UNE ÉTUDE MENÉE PAR ARTELYS

La Stratégie Nationale Bas Carbone ou le choix d'une électrification massive

Suite au Plan Climat de 2017, la France s'est engagée, au travers de la Loi Energie Climat, à atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050.

C'est dans ce contexte que le gouvernement a publié en 2018 sa feuille de route pour une Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC). Son objectif : réduire de 95 % les émissions de CO₂ du secteur du bâtiment pour ne représenter que 6 % des émissions nationales (versus 20 % aujourd'hui).

Dans le scénario qui fait aujourd'hui référence, appelé scénario de la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) Avec Mesures Supplémentaires (AMS), l'orientation stratégique retenue fait le choix d'une électrification massive des usages chauffage et production d'eau chaude sanitaire pour le secteur résidentiel, via le recours privilégié aux pompes à chaleur électriques ainsi que le développement des réseaux de chaleur et le chauffage au bois.

UN SCÉNARIO CONTESTABLE

De nombreux acteurs font le même constat : le scénario de la SNBC AMS en l'état, par son recours massif à l'électricité, pose question. Il fait en effet peser un certain nombre de risques et contient d'importantes lacunes qu'il nous semble important de relever.

→ Il met en danger notre sécurité d'approvisionnement

- Par une électrification massive des usages chauffage et production d'eau chaude sanitaire
- Par l'absence de prise en compte de l'impact de la pointe hivernale sur le mix de production nécessaire

→ Il est bâti sur des hypothèses audacieuses voire irréalistes

- Sur les choix énergétiques par usage et par typologie de bâtiments qui limitent considérablement la place du gaz, sans tenir compte de son verdissement et de l'évolution des technologies (dont la PAC hybride)

- Sur un choix d'équipements, en construction neuve comme en rénovation, très majoritairement tourné vers les Pompes à Chaleur (PAC) électriques soit 19 millions d'équipements (vs 2 millions actuellement - source EHPA), avec pour conséquence d'augmenter la pointe électrique
- Sur un recours accru aux réseaux de chaleur urbain, y compris en maisons individuelles, sans prendre en compte le besoin de densité de raccordements
- Sur l'atteinte d'un parc de logements 100% BBC Réno*

→ Il ne prend pas suffisamment en considération le potentiel des gaz renouvelables

avec ses atouts et perspectives de développement à l'horizon 2050, en limitant son utilisation à 4,3 millions de logements contre 11,7 millions aujourd'hui

→ Il n'aborde pas les impacts économiques pour la collectivité et pour les consommateurs

Un scénario qui fait peser un certain nombre de risques et contient des lacunes

* Bâtiment Basse Consommation, correspondant à une consommation de 80 kWhEp/m².an

Notre démarche : explorer des scénarios alternatifs pour le secteur résidentiel

Convaincus qu'un scénario d'électrification massive fait peser des risques notamment sur notre sécurité d'approvisionnement lors de la pointe hivernale et partisans d'un mix énergétique équilibré, nous avons cherché à élaborer d'autres scénarios capables de pallier les limites du scénario existant, tout en respectant l'objectif premier de neutralité carbone pour 2050. Cette étude, menée avec le cabinet Artelys, fait ressortir une autre voie pour y parvenir dans le secteur résidentiel et présente un coût global annualisé inférieur.

SUR QUELLES BASES ?

Notre étude de scénarios alternatifs s'appuie sur les mêmes bases de travail que le scénario de référence de la SNBC AMS et prend en compte le même corps d'hypothèses, notamment des puits de carbone et du potentiel biomasse limité.

QUELLE MÉTHODOLOGIE ?

→ Reconstituer le scénario SNBC AMS

à partir des consommations du résidentiel en identifiant les hypothèses qui le sous-tendent, les résultats des autres secteurs (industrie, mobilité) étant inchangés

→ Élaborer d'autres scénarios en travaillant sur la base d'hypothèses plus réalistes, à savoir :

1. Des choix énergétiques plus équilibrés dans le neuf
2. Une évolution plus réaliste du parc et des transferts d'énergie retenus pour la rénovation

3. Le maintien du nombre de logements raccordés aux réseaux gaz pour 2050

4. Des configurations d'équipements chauffage / eau chaude sanitaire différentes intégrant de manière optimisée des solutions éprouvées et performantes : Chaudière Très Haute Performance Énergétique (THPE), PAC hybride et PAC gaz

→ Comparer ces scénarios

au scénario SNBC AMS au regard :

- Des consommations par vecteur énergétique
- De la pointe hivernale
- Des besoins de gaz renouvelables
- Des coûts complets

→ Évaluer l'impact sur le parc de production électrique

en nous appuyant sur l'outil Artelys Crystal SuperGrid

Hypothèses

Demande annuelle par usage
Prix du biogaz
6 années de données météo

Décisions politiques

Capacités nucléaires maximum
Critère de sécurité d'approvisionnement
Mix des pays voisins

Options d'investissements

EnR, centrales gaz
stockage, pilotage de la demande,
électrolyse

ARTELYS CRYSTAL



Optimisation conjointe
des investissements et de
la gestion horaire du parc

- Capacités installées
- Dispatch horaire
- Coûts de production
- Prix de l'électricité
- Revenus par filière
- Surplus global
- Écrêtement EnR
- ...

Scénario Coénove : les hypothèses d'un mix énergétique équilibré et réaliste

Comparaison des grands principes structurants des 2 scénarios :

	Référence SNBC AMS	Scénario Coénove
Neutralité carbone	✓	✓
100 % de gaz renouvelable	✓	✓
Ressource biomasse limitée	✓	✓
Nombre de logements raccordés au réseau de gaz	4,3 millions	11,7 millions
Recours aux PAC hybrides	✗	✓
Répartition des équipements gaz	66 % PAC gaz 33 % Chaudière THPE 0 % PAC hybride	9 % PAC gaz 28 % Chaudière THPE 63 % PAC hybride

LES HYPOTHÈSES RETENUES DANS LE SCÉNARIO COÉNOVE :

- Les infrastructures de distribution de gaz et le nombre de logements raccordés sont maintenus
- Sur les 11,7 millions de logements en 2050, 7,4 millions seront équipés de PAC hybrides* (dont 4,1 millions en maisons individuelles), 1 million de logements individuels seront équipés de PAC gaz et 3,3 millions de logements collectifs de chaudières THPE
- Un recours optimisé aux réseaux de chaleur urbain dans les zones denses et au chauffage au bois

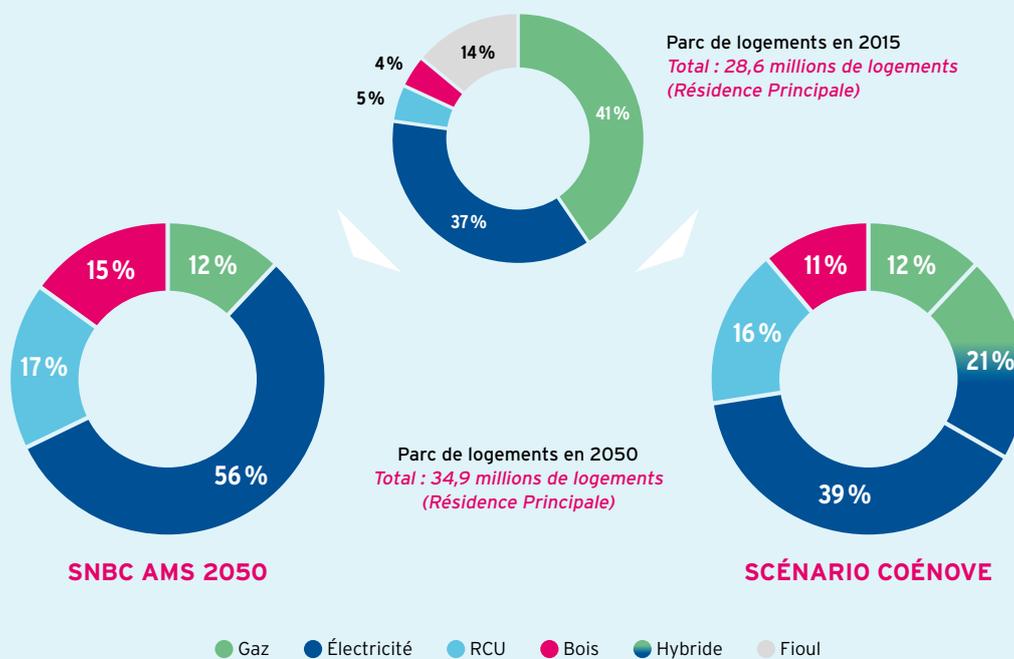
RAPPEL DES HYPOTHÈSES DE LA SNBC AMS

- Recours accru aux réseaux de chaleur urbain pour 50 % des logements collectifs neufs et plébiscite du chauffage bois
- Part très restreinte du gaz renouvelable (nombre de logements raccordés au gaz en 2050 de 4,3 millions) répartis en 1/3 de chaudières THPE et 2/3 de PAC Gaz
- 19 millions de pompes à chaleur électriques installées soit 65 % de logements équipés

* Pompe à chaleur électrique de petite puissance, couplée à une chaudière gaz THPE

QUELLE ÉVOLUTION DES PARTS DE MARCHÉ DES ÉNERGIES EN 2050?

VERS UN MIX ÉNERGÉTIQUE PLUS ÉQUILIBRÉ DANS LE SECTEUR RÉSIDENTIEL



LES HYPOTHÈSES COMMUNES AUX 2 SCÉNARIOS :

- Sortie du charbon et du fioul domestique
- Configuration du parc actuel d'après les données du CEREN (2016) selon typologie de logements (maison individuelle ou logement collectif), année de construction, type de chauffage (individuel ou collectif) et énergie de chauffage
- Besoins de chauffage et d'ECS en 2050
- Projection du parc résidentiel 2050

Évolution de la construction (Niveau E2* jusqu'à 2030, Bepos Effinergie au-delà)

- Logements neufs : + 240 000 logements / an (en moyenne d'ici 2050)
- Logements collectifs : 60 % en 2050

Évolution de la rénovation

- 500 000 rénovations / an jusqu'à 2030, 700 000 rénovations / an au-delà
- 50 000 destructions / an
- Transferts d'énergie lors des rénovations, conduisant au mix énergétique présenté ci-dessus

* Label E+C : RT2012 -10%

Quels avantages pour le scénario Coénove ?

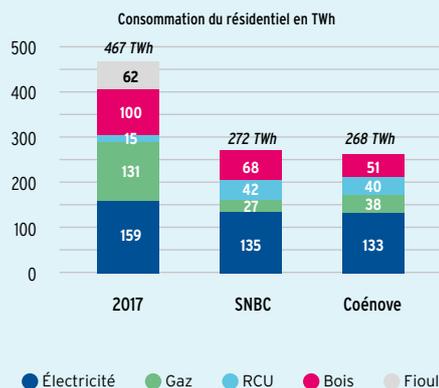
ENSEIGNEMENT N°1

Une réduction de consommation d'énergie supérieure aux objectifs pour le secteur résidentiel

Grâce aux différentes actions d'efficacité énergétique (rénovations et performances du neuf, évolutions technologiques des équipements, sobriété énergétique...), la **consommation d'énergie** dans le résidentiel **devrait baisser d'environ 41%** par rapport à 2017, malgré le **doublage du nombre de logements chauffés à l'électricité**.

Au final, tout en ayant un recours accru aux solutions gaz pour la gestion de la pointe hivernale, **les performances de notre scénario permettent d'économiser 4 TWh** supplémentaires de consommation d'énergie.

Le scénario Coénove dépasse les objectifs de réduction de consommation du secteur résidentiel



ENSEIGNEMENT N°2

Une meilleure gestion de la pointe hivernale et un recours restreint aux centrales thermiques à flamme

Lors des jours les plus froids, la baisse des températures entraîne l'augmentation des besoins de chauffage. Les pompes à chaleur n'étant pas dimensionnées pour couvrir seules les besoins de chaleur des logements, le **recours à un appoint intégré par effet joule**, gros consommateur d'énergie primaire, **est alors indispensable**, impliquant **un appel de puissance supplémentaire de 12 GW d'électricité dans le scénario SNBC AMS**.

L'utilisation de PAC hybrides, tel que préconisé dans notre scénario, **permet de baisser la pointe de demande électrique de 5 GW**, de limiter le recours aux centrales de pointe au gaz et d'optimiser ainsi le parc de production (dont électrolyseurs).

Gestion de la pointe hivernale selon les différents scénarios

	2012	SNBC AMS	Scénario Coénove
Pointe de consommation d'électricité à 19h (GW)			
Total	102	114,1	109,4
Différence / 2012	-	+12,1 GW	+7,4 GW
Consommation d'électricité (TWh)			
Résidentiel		135	-2 TWh
Électrolyse		52	+3 TWh
Export		1	1

Avec un mix énergétique plus équilibré, la pointe hivernale est mieux gérée et le coût global diminué

ENSEIGNEMENT N°3

Un scénario tout à fait compatible avec les ressources en gaz renouvelables

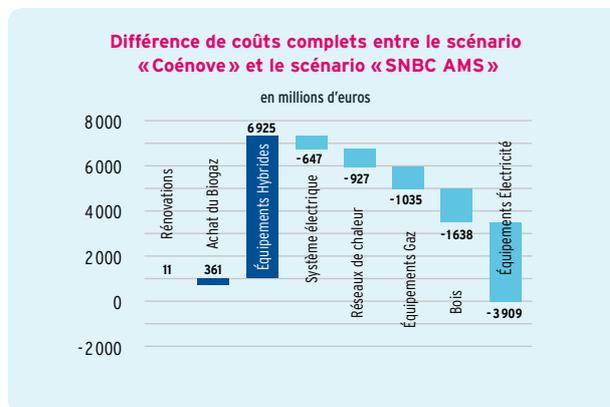
Le scénario SNBC limite considérablement le recours à un certain nombre de ressources renouvelables pourtant disponibles : l'hydrogène par électrolyse et la production de biogaz par méthanisation. Le scénario Coénove entraîne une consommation de gaz renouvelable supplémentaire de 9 TWh, valorisant le potentiel disponible dans les territoires en apportant une réponse de proximité au traitement des déchets organiques et parfaitement compatible avec ces ressources dont nous disposerons à l'horizon 2050*.

	SNBC AMS	Scénario Coénove
Bilan Gaz		
Résidentiel	27 TWh	+11 TWh
CCGT	18 TWh	-2 TWh
Total	45 TWh	+9 TWh
Production gaz renouvelable		
Méthanisation	24 TWh	+6 TWh
Injection H2	21 TWh	+3 TWh

ENSEIGNEMENT N°4

881 millions d'euros par an économisés avec le scénario Coénove

Un mix énergétique plus diversifié intégrant des solutions hybrides permet de faire des économies importantes sur le système électrique, en particulier lors de la pointe hivernale. En s'appuyant sur les infrastructures existantes, il limite des investissements lourds dans de nouveaux équipements (réseaux électriques, pompes à chaleur, chauffage bois et réseaux de chaleur...). Cette diversification permet un gain annuel actualisé estimé à 881 millions d'euros par rapport au scénario SNBC AMS.



ENSEIGNEMENT N°5

La généralisation des PAC hybrides, un choix sans regret, même en cas de non atteinte de l'objectif d'un parc 100 % BBC rénovation en 2050

Une simulation faite à 80% de l'objectif BBC Réno en 2050 montre que le scénario Coénove, recourant à un mix d'équipements et de vecteurs énergétiques plus équilibré, permet une moindre aggravation de la pointe électrique (+0,7 GW versus +1,4 GW dans la SNBC AMS) et un recours également limité aux centrales à cycle combiné gaz.

Rappel 2012		SNBC AMS	Scénario Coénove
Hypothèse d'un parc BBC Rénové à 80% en 2050			
Pointe de consommation d'électricité à 19h (GW)			
PAC	40	27,6	22,8
Effet Joule		5,3	4,6
Autre non thermo-sensible	62	82,6	82,7
Total	102	115,5	110,1
Différence / 2012	-	+13,5	+8,1

* Étude ADEME "Mix de gaz 100 % renouvelable en 2050" (février 2018)

En résumé...

Il est possible d'atteindre la neutralité carbone dans le bâtiment avec un mix énergétique plus sûr et moins cher

Le scénario proposé par Coénove...

- répond parfaitement aux objectifs de la SNBC en matière de neutralité carbone
- assure une meilleure gestion de la pointe électrique hivernale et génère d'importantes économies sur le coût global
- renforce la sécurité d'approvisionnement
- tire le meilleur parti des infrastructures gazières existantes
- fait appel à des volumes de gaz renouvelables (méthanisation et Power to Gas) cohérents avec le potentiel identifié par l'ADEME
- répond de manière efficace à toutes les hypothèses d'évolution des marchés, notamment en cas d'atteinte partielle des objectifs BBC rénovation

Le gaz, progressivement renouvelable, a bien toute sa place dans la transition énergétique.

QUI SOMMES-NOUS ?

Depuis 2014, l'association Coénove rassemble les acteurs majeurs de la filière gaz dans le bâtiment, tous convaincus de la pertinence d'une approche nouvelle basée sur la complémentarité des énergies et la place que l'énergie gaz, progressivement renouvelable, doit jouer dans la stratégie énergétique de la France.

Elle fonde son action sur deux piliers complémentaires à la réussite de la transition que sont l'efficacité énergétique afin de baisser drastiquement les consommations, et le verdissement du gaz comme réponse à la décarbonation du mix.

Nos propositions :

- Préserver un mix énergétique pluriel et diversifié, de plus en plus décarboné, assurant la sécurité d'approvisionnement du pays
- Soutenir une action politique volontariste pour le développement des gaz renouvelables
- Renforcer, dans le bâtiment, la priorité à la rénovation énergétique du parc
- Stimuler l'innovation produits dans les domaines de la performance et de la connectivité des équipements
- S'appuyer sur les territoires dans la mise en œuvre concrète de la transition énergétique