

TRANSITION(S) 2050

CHOISIR MAINTENANT
AGIR POUR LE CLIMAT

CEREMA Nantes



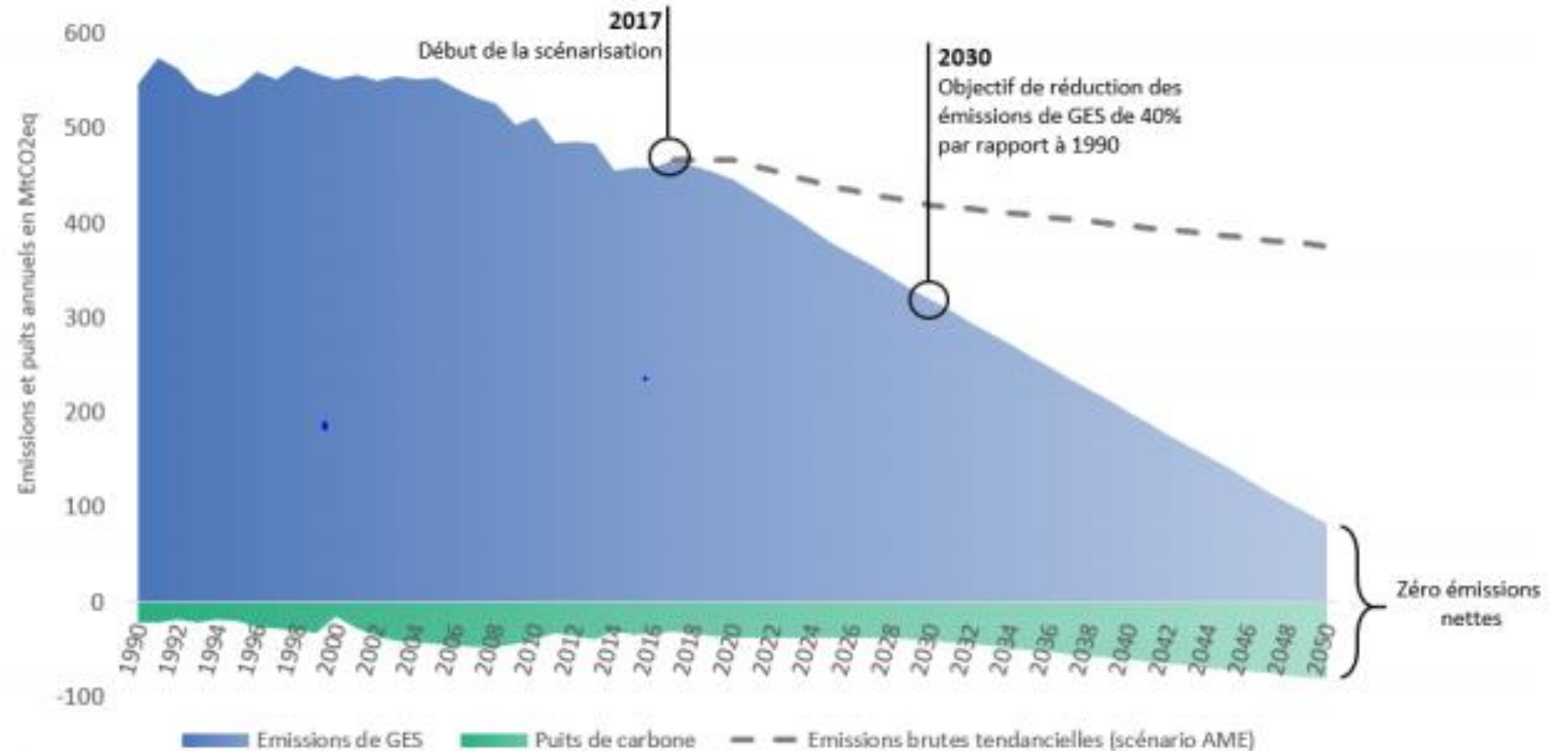
1. Philosophie générale des scénarios

4 chemins différents d'atteinte de la neutralité carbone...

Objectif neutralité carbone en 2050

La cible de neutralité carbone se traduit par un **équilibre** entre les gaz à effet de serre émis chaque année et la quantité de CO₂ absorbée par les « puits de carbone » sur un territoire national.

Ces puits peuvent être **naturels** (forêts et sols) ou **technologiques** (capture et séquestration du carbone sur des sites industriels ou diffuse en puisant le carbone dans l'air).



*Les émissions « tendancielles » sont calculées à l'aide d'un scénario dit « Avec Mesures Existantes » qui prend en compte les politiques déjà mises en places ou actées en 2017.

Transition(s) 2050

Objectifs

- ❑ Illustrer le **champ des possibles à long terme** pour atteindre la « neutralité carbone » et en explorer les diverses implications
- ❑ Eclairer les **décisions incontournables à court et moyen terme**

Cadrage global

- ❑ **4 scénarios** contrastés de **neutralité carbone** en France à l'horizon 2050
- ❑ Scénarios **énergie, climat** (émissions, capture de CO₂, adaptation), **ressources** et **pollutions** (matières, biomasse, biodiversité, sols, pollution de l'air), **économie** (modélisation, investissements, emploi filières), **modes de vie**
- ❑ **Visions contrastées** sur le contexte économique, les évolutions technologiques, les territoires, les modes de vie, la gouvernance. Ce sont des récits de sociétés autant que des perspectives techniques

<https://transitions2050.ademe.fr/>

limiter ou compenser les impacts ?

Limiter les impacts



Compenser les impacts



limiter ou compenser les impacts ?

Leviers d'action de la transition énergétique

SOBRIÉTÉ

EFFICACITÉ

ENERGIE DÉCARBONÉE

PUITS CARBONE



Des défis spécifiques à chaque scénario



Réussir l'évolution rapide
et d'ampleur de nos
modes de vie



Réussir l'évolution concertée
et d'ampleur de nos modes
de vie



Réussir à trouver la ligne de
crête d'une décarbonation
sans modifier en profondeur
notre rapport à la
consommation



Réussir l'innovation
technologique d'ampleur
pour ne pas modifier notre
rapport à la consommation

Récits des scénarios : villes et territoires



S1 GÉNÉRATION FRUGALE

- Rôle important du territoire pour les ressources et l'action
- « Démétropolisation » en faveur des villes moyennes et des zones rurales
- Urbanisme durable tendant vers plus de circularité et de sobriété, recherchant la réversibilité du bâti et des espaces pour adapter rapidement les territoires aux enjeux de la transition en s'appuyant sur les ressources locales.



S2 COOPÉRATIONS TERRITORIALES

- Reconquête démographique des villes moyennes
- Coopération entre territoires
- Planification énergétique territoriale et politiques foncières
- La participation citoyenne et la coopération entre acteurs prennent une place centrale.



S3 TECHNOLOGIES VERTES

- Métropolisation, mise en concurrence des territoires, villes fonctionnelles
- « Nouvel esprit Haussmannien » : déconstruction / reconstruction, des quartiers optimisés notamment grâce à une optimisation morpho-énergétique, permettant de répondre aux nouveaux enjeux de changement climatique, sont construits.
- Smart-city, la donnée étant au cœur du processus d'une société interconnectée par les services du numérique.



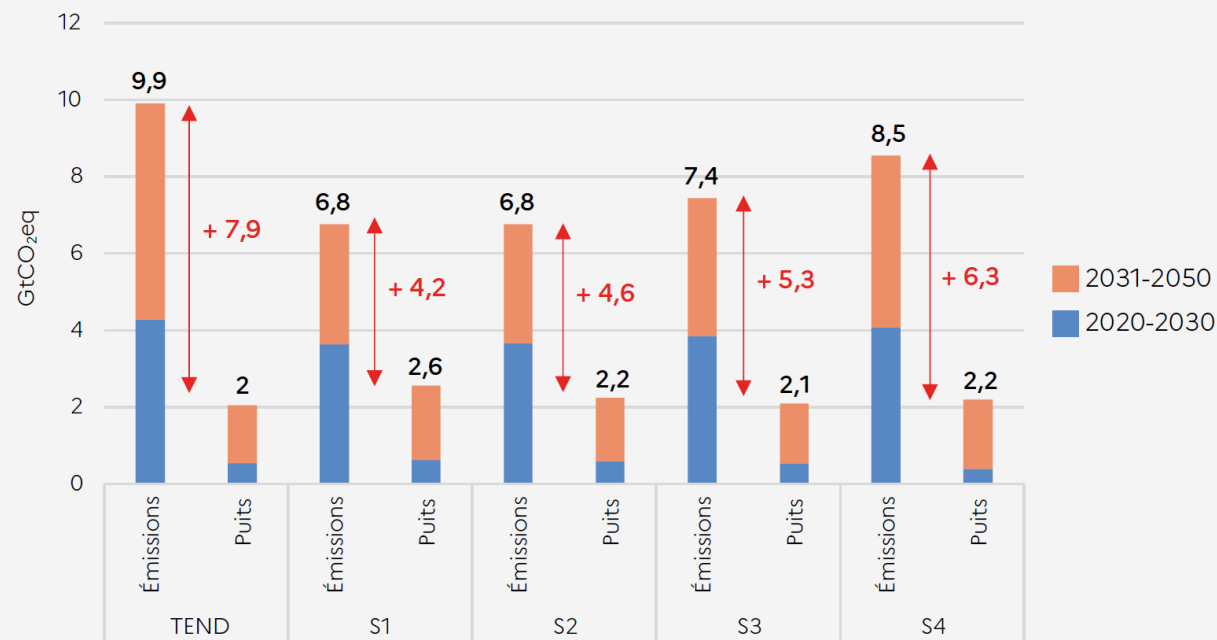
S4 PARI RÉPARATEUR

- Faible dimension territoriale, étalement urbain
- Ce scénario est similaire à S3 car il repose sur un imaginaire de la modernité, de l'optimisation technique et la recherche d'un modèle de ville idéale permettant de répondre aux besoins grâce aux innovations techniques.

Résultat : un cumul de GES entre scénarios très différent

- **2 GtCO₂eq d'émissions cumulées dans S4 supplémentaires par rapport à S1.**
- **La contribution des GES diffère entre les scénarios, ce qui se traduit par des différences possibles des contributions des scénarios au réchauffement climatique. Les puits technologiques développés dans S4 absorbent du CO₂, tandis que les émissions issues de l'agriculture sont plus importantes dans S4 et restent dans l'atmosphère.**

Graphique 15 Émissions et absorptions de gaz à effet de serre cumulées sur la période 2020-2050

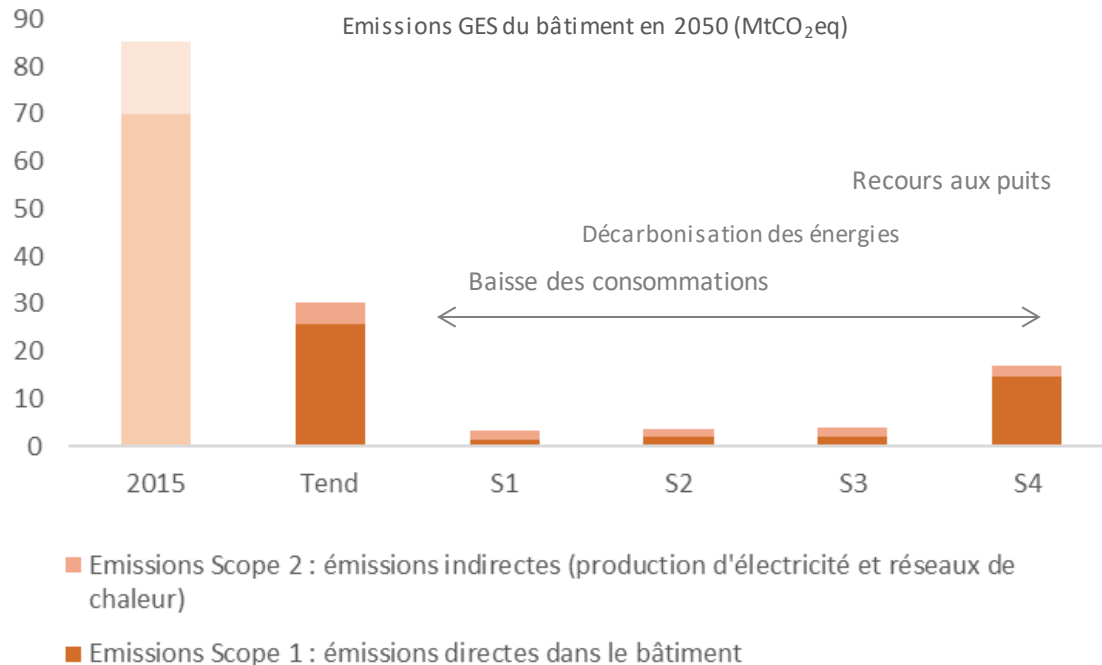


2. Les scénarios pour la ville et le bâtiment

Bâtiments : résultats globaux climat & énergie

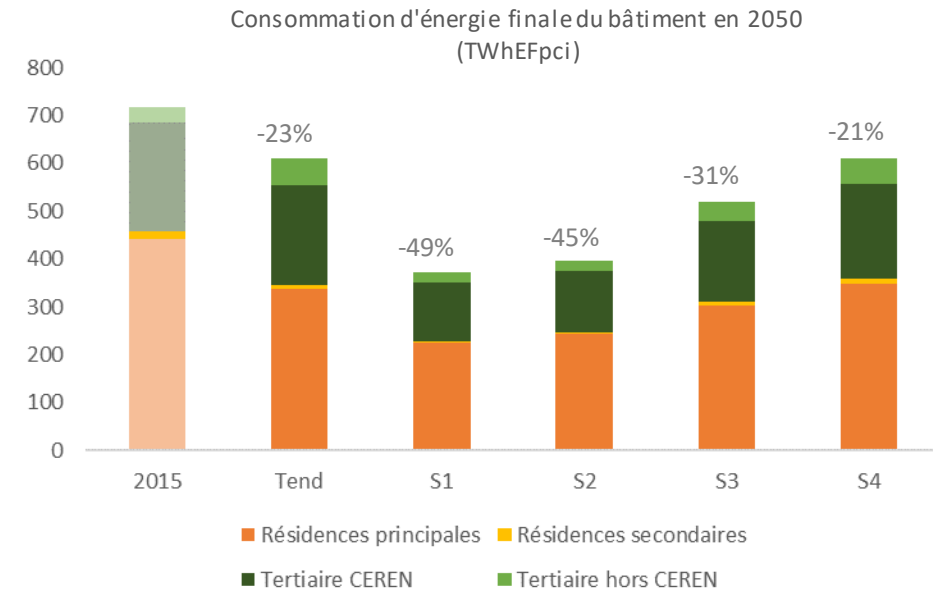
CLIMAT

S1, S2 & S3 amènent une décarbonation quasi complète de la phase d'usage des bâtiments



ÉNERGIE

Des consommations d'énergie finale contrastées, qui soulignent des équilibres différents entre baisse de la consommation et énergies décarbonées



Leviers d'action dans le bâtiment

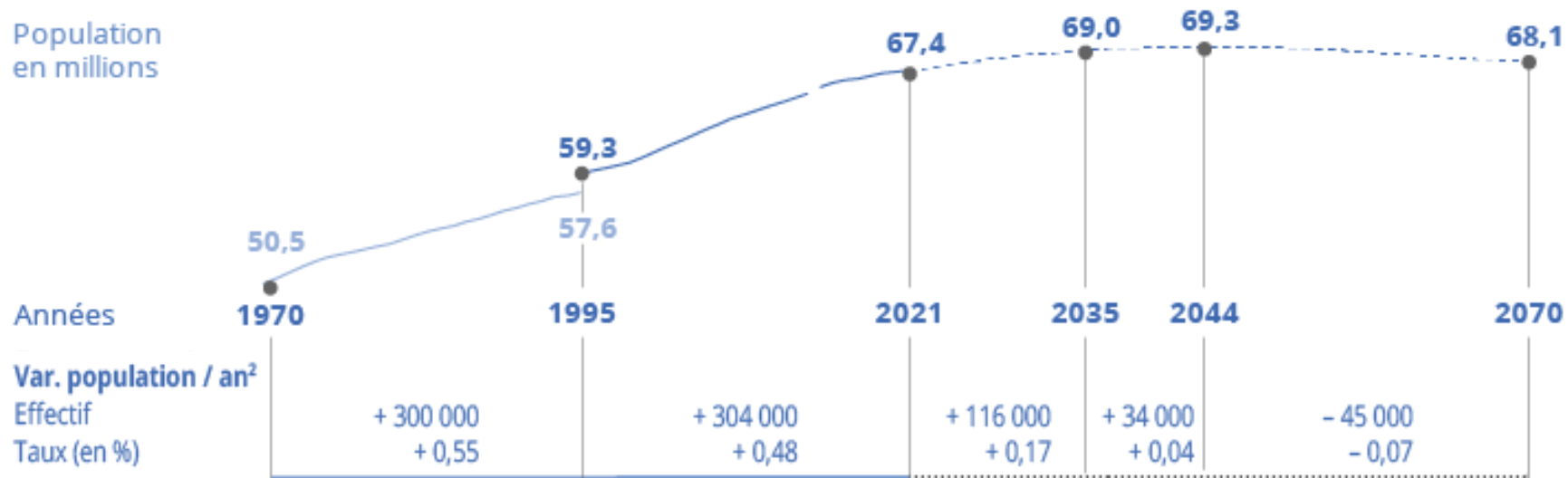
- 1 Limiter la construction neuve, mieux utiliser l'existant
- 2 Rénover les bâtiments à un niveau BBC-Rénovation
- 3 Aménager en préservant le vivant
- 4 S'adapter au changement climatique

Leviers d'action dans le bâtiment

1 Limiter la construction neuve, mieux utiliser l'existant

Une tendance de fond : le ralentissement démographique

- Une tendance de fond qui s'accroît : le **ralentissement démographique**, qui induit une baisse du besoin en logements neufs
- L'enjeu clé des **modalités de logement des personnes âgées**
- Une baisse accentuée de la part des **maisons individuelles** dans la construction neuve



> Un signal fort pour la filière, à anticiper

Évolution de la population de 1970 à 2070 (scénario central) (INSEE, 2021)

Optimiser l'occupation de l'existant, continuer comme avant, ou déconstruire/reconstruire ?



Limitation de la construction neuve

- Mobilisation du parc existant (logements vacants, résidences secondaires)
- Pratiques de cohabitation
- Meilleure adéquation entre surface du logement et nombre de personnes par ménage
- Baisse de la part des maisons individuelles dans la construction neuve

En cumulé, sur 2015-2050 :

- **4 millions** de logements neufs
- 522 millions de tonnes de matériaux de construction
- 170 milliers d'hectares artificialisés*



« Nouvel esprit Haussmannien » : stratégie de déconstruction / reconstruction de logements collectifs

En cumulé, sur 2015-2050 :

- **12 millions** de logements neufs
- 1 300 millions de tonnes de matériaux de construction
- 415 milliers d'hectares artificialisés*

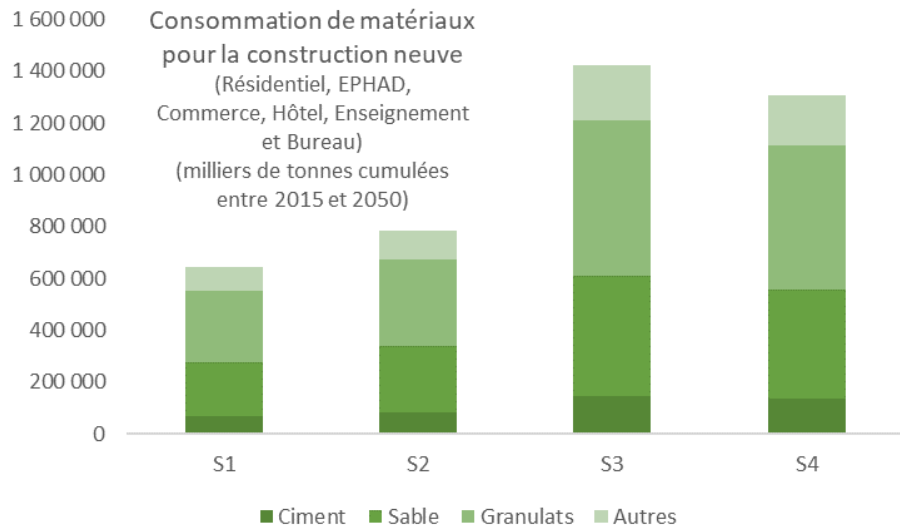


Poursuite des tendances, notamment sur la place de la maison individuelle

En cumulé, sur 2015-2050 :

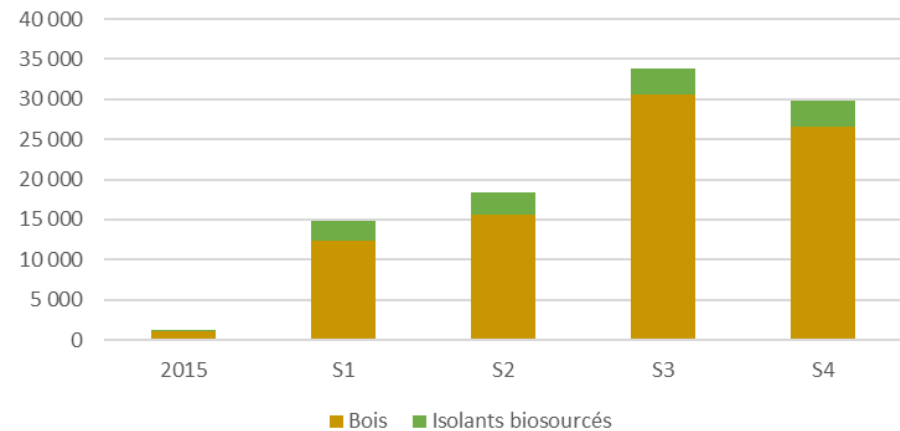
- **10 millions** de logements neufs
- 1 100 millions de tonnes de matériaux de construction
- 465 milliers d'hectares artificialisés*

Des impacts en cascade sur les ressources et la chaîne de valeur



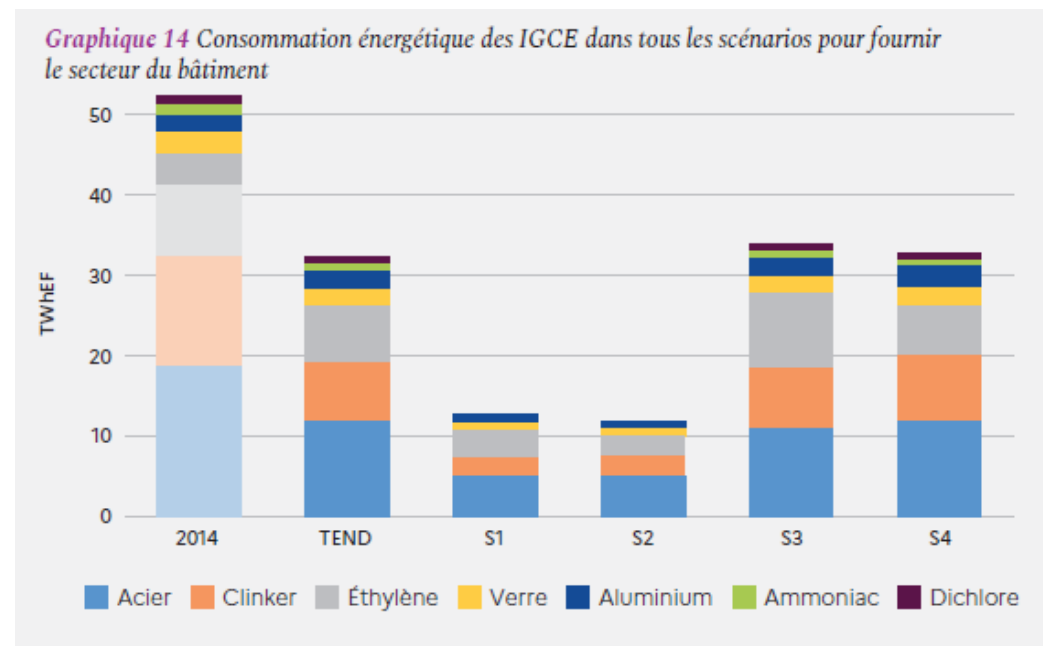
LIMITER LE BESOIN EN MATERIAUX

Bois & biosourcés pour le neuf
(milliers de tonnes cumulées 2015-2050)



PERMETTRE UN FORT DEVELOPPEMENT DU BIOSOURCÉ

CONTRIBUER A LA DECARBONATION DE L'INDUSTRIE



Quelles évolutions anticiper pour les acteurs de la construction neuve ?



Baisse du volume de la construction neuve (présent dans tous les scénarios)

Relais de croissance à explorer:

- restructuration en masse de logements obsolètes ou vacants,
- conversion de tertiaire en logements,
- rénovation du bâti existant,
- déconstruction,
- production de services à l'occupant.



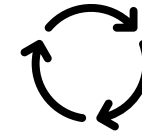
Approche multidisciplinaire de la conception (flexibilité, résilience, santé, confort, environnement, énergie...)



Investissements importants pour réduire l'impact de l'industrie des matériaux conventionnels (béton, terre cuite, acier), structuration de filières industrielles pour les matériaux biosourcés et géosourcés.



Le développement de la garantie de performance, indispensable pour resserrer les liens entre acteurs sur toute la chaîne de valeur.



Le développement de l'économie circulaire, des pratiques de cohabitation / chronotopie.

Leviers d'action dans le bâtiment

2

Rénover les bâtiments à un niveau BBC-Rénovation

Aménager en préservant le vivant

Les points communs des scénarios 2050 :

- En 2050, la **quasi-totalité du parc de logements a été rénovée** à un niveau performant
- En moyenne sur le parc,
 - Baisse des consommations de chauffage (de 60 à 75% par rapport à 2015 selon les scénarios)
 - Baisse des consommations d'eau chaude sanitaire (jusqu'à 65% par rapport à 2015)



The Shift Project



Pouget / Carbone 4

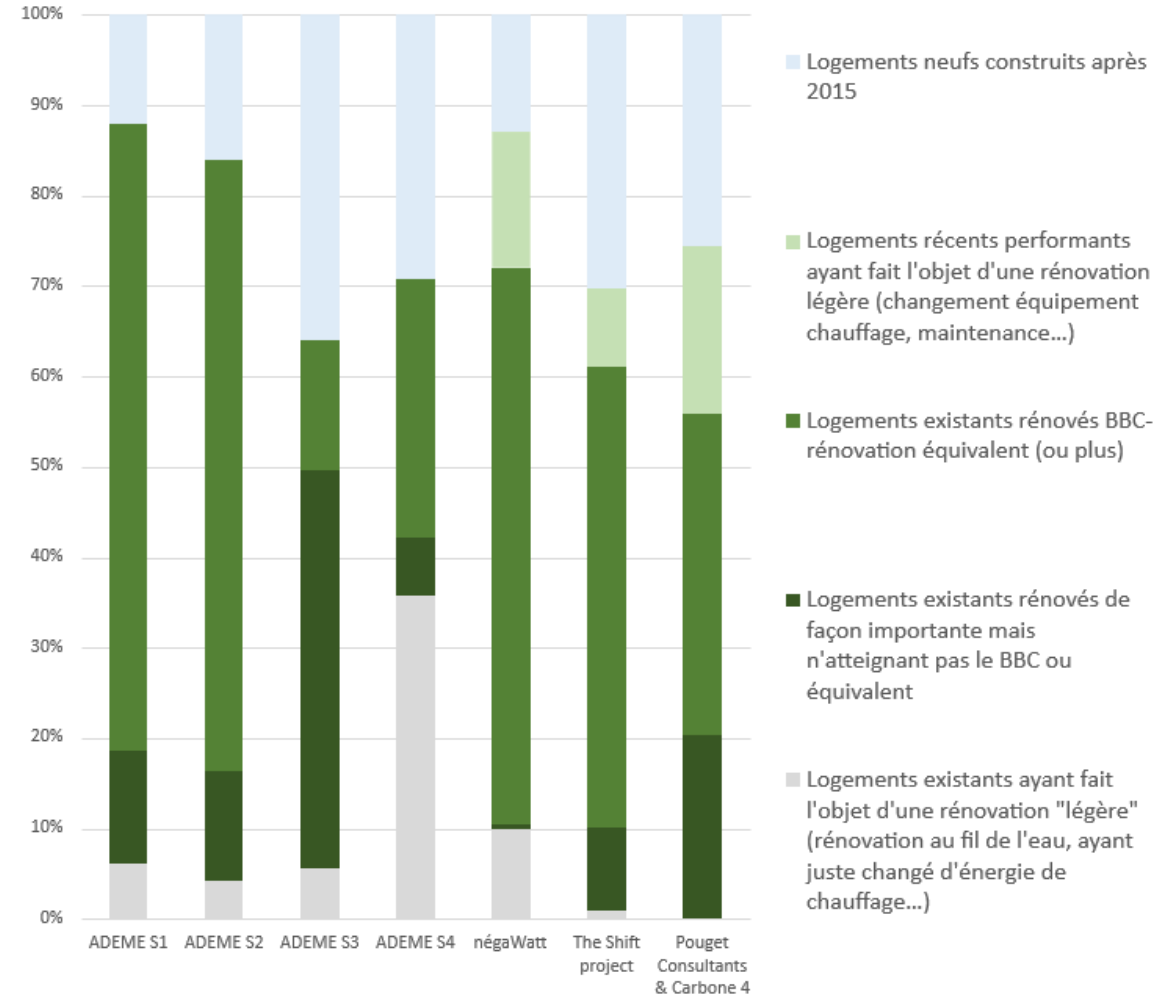


négaWatt



ADEME

PHOTOGRAPHIE DU PARC DE RÉSIDENCES PRINCIPALES EN 2050
PAR NIVEAU DE PERFORMANCE



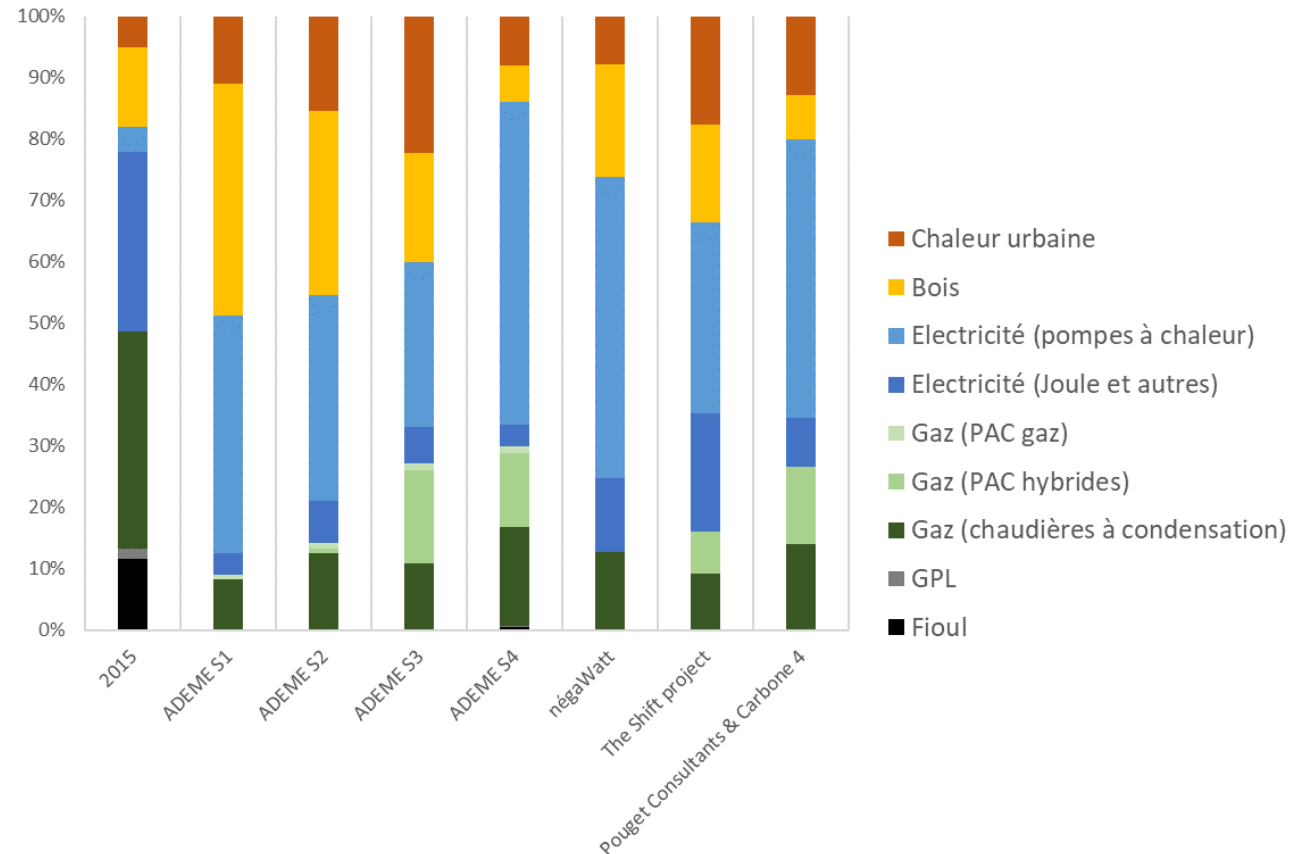
Aménager en préservant le vivant

Les points communs des scénarios :

Décarboner la chaleur : indispensable complément à la rénovation

- Eradication du fioul
- Baisse de la part des logements chauffés au gaz
- Forte électrification via des pompes à chaleur et amélioration de leur performance

PROPORTION DE LOGEMENTS PAR ÉNERGIE PRINCIPALE DE CHAUFFAGE EN 2050



Leviers d'action dans le bâtiment

3

Aménager en préservant le vivant

Aménager en préservant le vivant

- **Des enjeux forts autour du vivant** pour réussir la transition écologique :

- **Maintenir un équilibre entre les usages alimentaires, matériaux et énergétiques** de la biomasse
- **Préserver** les fonctions écologiques

> **L'adaptation des forêts et de l'agriculture devient donc absolument prioritaire** pour lutter contre le changement climatique



Comment lier l'acte de construire et celui de produire en amont pour préserver les écosystèmes ?

Puits naturels de carbone dans la biomasse et les sols en 2017 et 2050

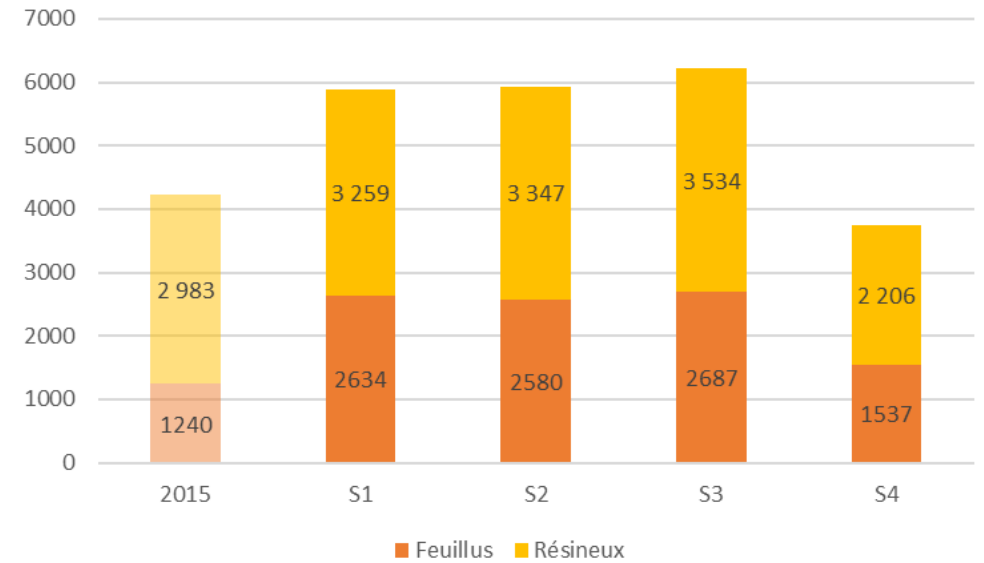
Plus de 95% des puits de CO₂ seront biologiques pour répondre au Fit for 55.

■ Changement d'occupation des sols ■ Sols agricoles restant agricoles
■ Forêts restant forêts ■ Produits bois

Aménager en préservant le vivant

- Un équilibre à trouver entre **mobilisation de la biomasse** et **maintien des écosystèmes**, exemple avec le bois :
 - **Recours croissant au bois nécessaire** dans la construction mais aussi en énergie
 - **Stockage long terme à optimiser** : seuls 20 à 25% du bois récolté est utilisé dans des produits à durée de vie > 10 ans
 - **Effondrement actuel des puits forestiers** (-48% par rapport à 2010) (↘ production biologique, ↗ mortalité et ↗ prélèvements, principalement pour l'énergie)

Consommation de bois (bois d'œuvre et panneaux) en 2050, tous usages, tous bâtiments (milliers de m3)



Modes constructifs bois (% selon les usages et les bâtiments)

	2015	2050				
		TEND	S1	S2	S3	S4
Modes constructifs bois (CLT, ossature bois, poteaux-poutres, mixtes) [% selon les usages et les bâtiments]	De 2 % à 8,5 %	-	De 37 % à 50 %	De 38 % à 42 %	De 21 % à 34 %	De 12 % à 20 %

Aménager en préservant le vivant

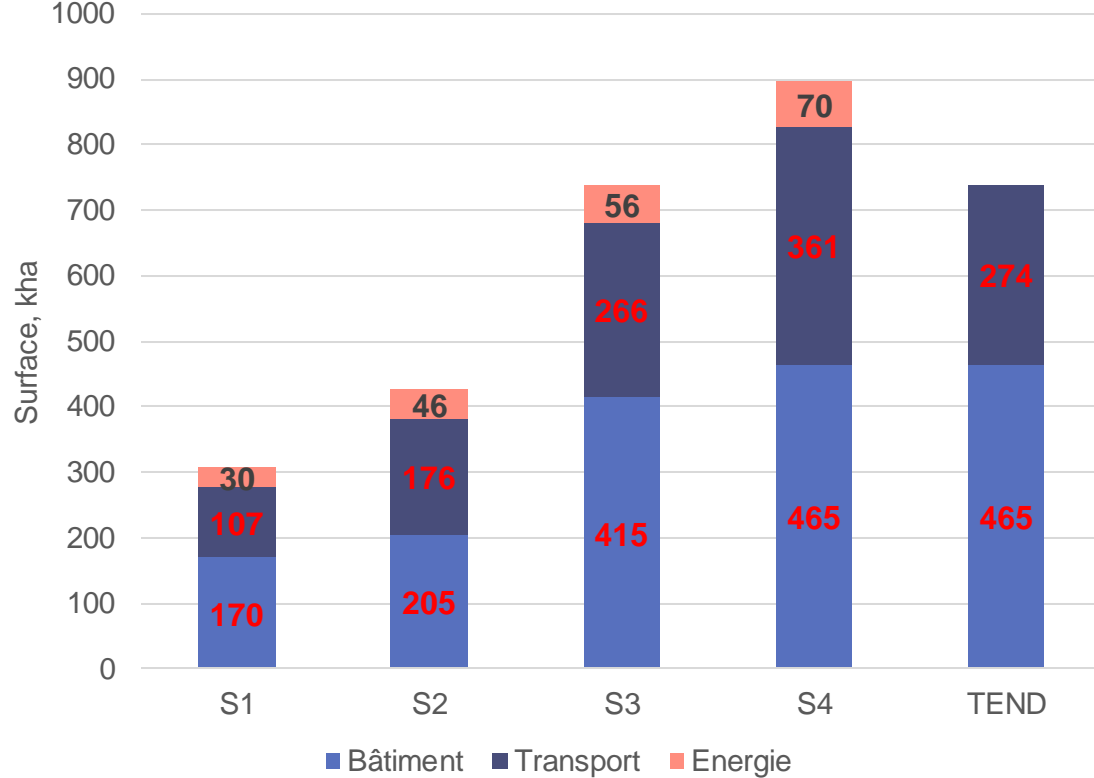
- **Les sols, une ressource fragile et non renouvelable :**
 - **Entre 200 et plusieurs milliers d'années** pour former 1 cm de sol
 - **60% des sols mondiaux dégradés**, parfois de manière irrémédiable
 - **2 à 3 fois plus de carbone stocké** dans le sol que dans l'atmosphère

> **Une partie des menaces sur les sols sont liées au BTP :** surexploitation, tassement, excavation, imperméabilisation, pollution, érosion, etc.



Aménager en préservant le vivant

Surfaces artificialisées entre 2020 et 2050



	S1	S2	S3	S4	TEND
Réduction d'artificialisation sur 2022-2031 par rapport au rythme de la décennie précédente	79%	68%	37%	32%	15%
Compensation nécessaire en 2050 pour atteindre l'objectif ZAN (kha)	1,4	3,5	10,7	19,5	30,2

2 x Paris

- Seuls S1 et S2 permettent d'atteindre une réduction d'artificialisation sur la période 2022-2031 de plus de 50 % par rapport au rythme de la décennie précédente (Objectifs Loi Climat & Résilience).



Travaux complémentaires nécessaires pour déterminer si les surfaces nécessaires à cette compensation sont bien disponibles



Comment limiter l'artificialisation des sols pour préserver leur santé ?

Leviers d'action dans le bâtiment

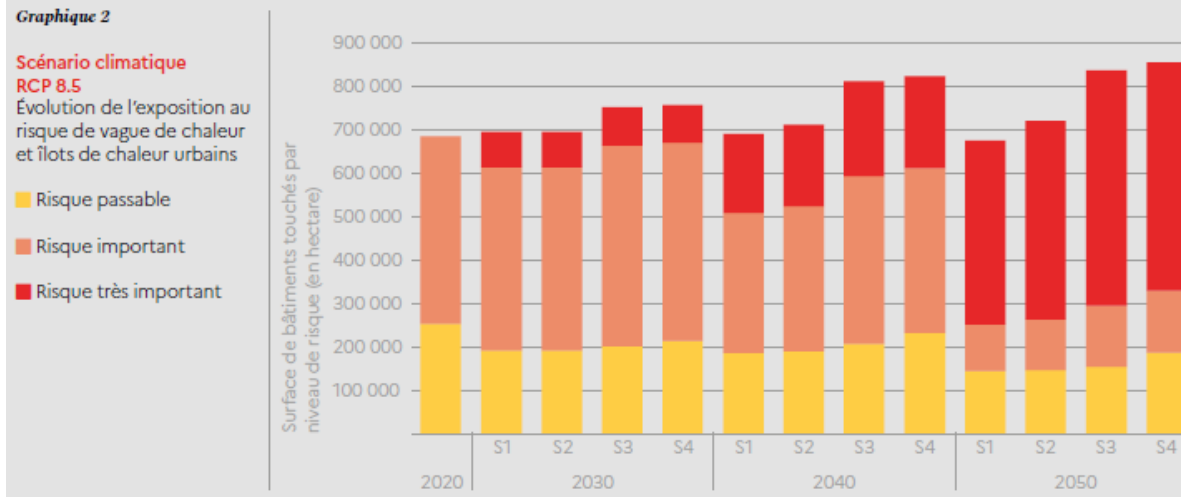
4

S'adapter au changement climatique

Gérer les vagues de chaleur

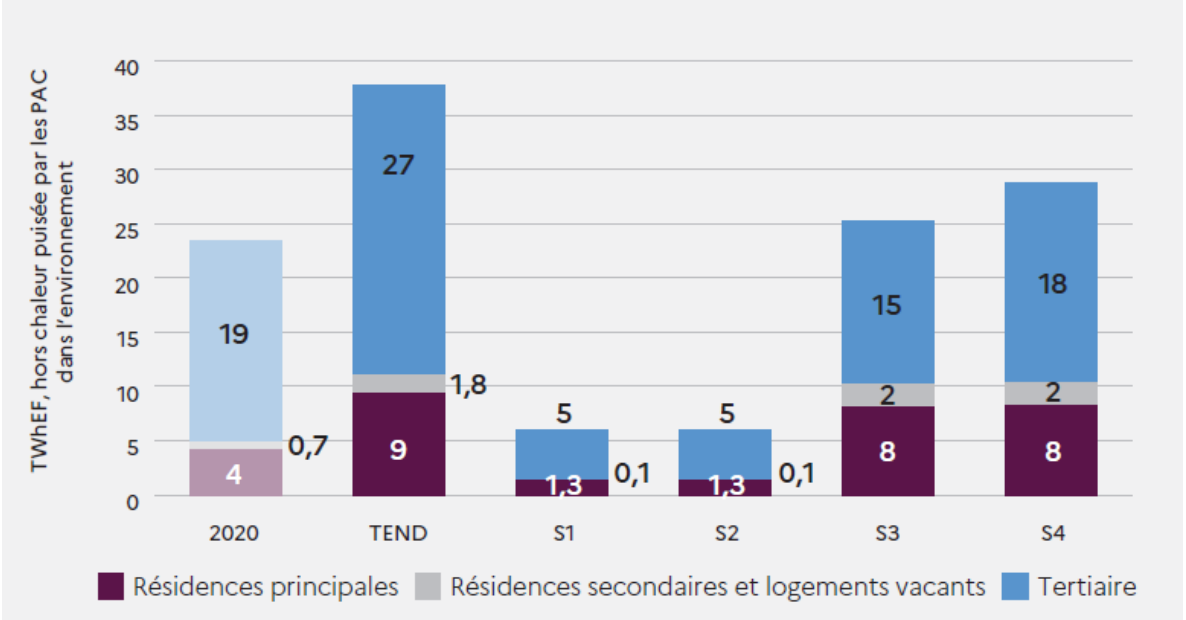
La climatisation sera nécessaire pour gérer les périodes de canicule, mais limiter la consommation associée est possible en agissant sur la température de consigne et le temps d'utilisation.

UNE AUGMENTATION FORTE DE L'EXPOSITION AU RISQUE DE VAGUE DE CHALEUR ET D'ICU



TEMPÉRATURES DE CONSIGNE, DURÉE D'UTILISATION:
LES CLÉS POUR LIMITER LES CONSOMMATIONS DE CLIMATISATION

Graphique 13 Consommation de climatisation en 2050 dans tous les scénarios

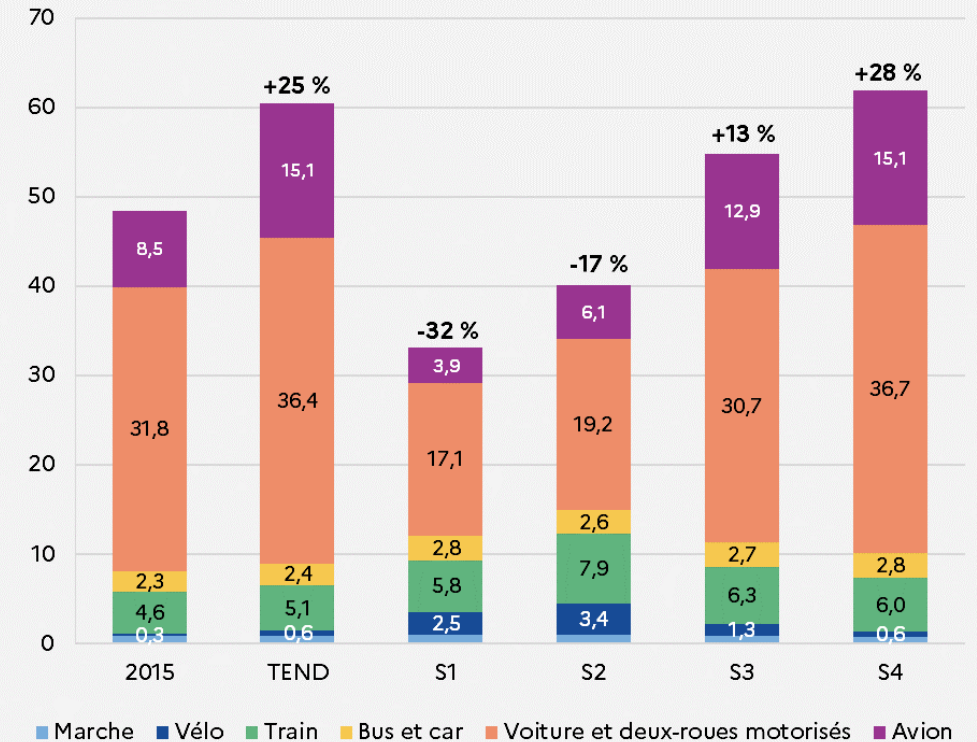


Changer la société par la sobriété

La place de la sobriété dans les scénarios :

- **S1 et S2** : mobilisation importante de la sobriété en changeant la logique de développement socio-économique.
- **S3** : appui sur les technologies et peu sur la sobriété.
- **S4** : pas de sobriété, fuite en avant risquée, énormes quantités d'énergie pour extraire le CO₂ de l'air ambiant.

Évolution de la demande voyageurs en 2015 et en 2050 selon les scénarios
Distances de déplacement par jour en km/jour/personne



Changer la société par la sobriété

La sobriété heurte le mode de pensée dominant du consumérisme. Ce qui semble une privation pour une génération ou un individu peut au contraire apparaître comme une évidence pour un autre.

Elle permet de sécuriser l'atteinte de la neutralité carbone.

Le questionnement sur la sobriété ne peut être disjoint de celui sur les inégalités.

Modifier les imaginaires,
expliquer, trouver un
consensus social



➔ **Comment le bâtiment peut induire le changement de nos modes de vie ?**

Changer la société par la sobriété

- La ville et l'habitat dans les scénarios 3 & 4 :



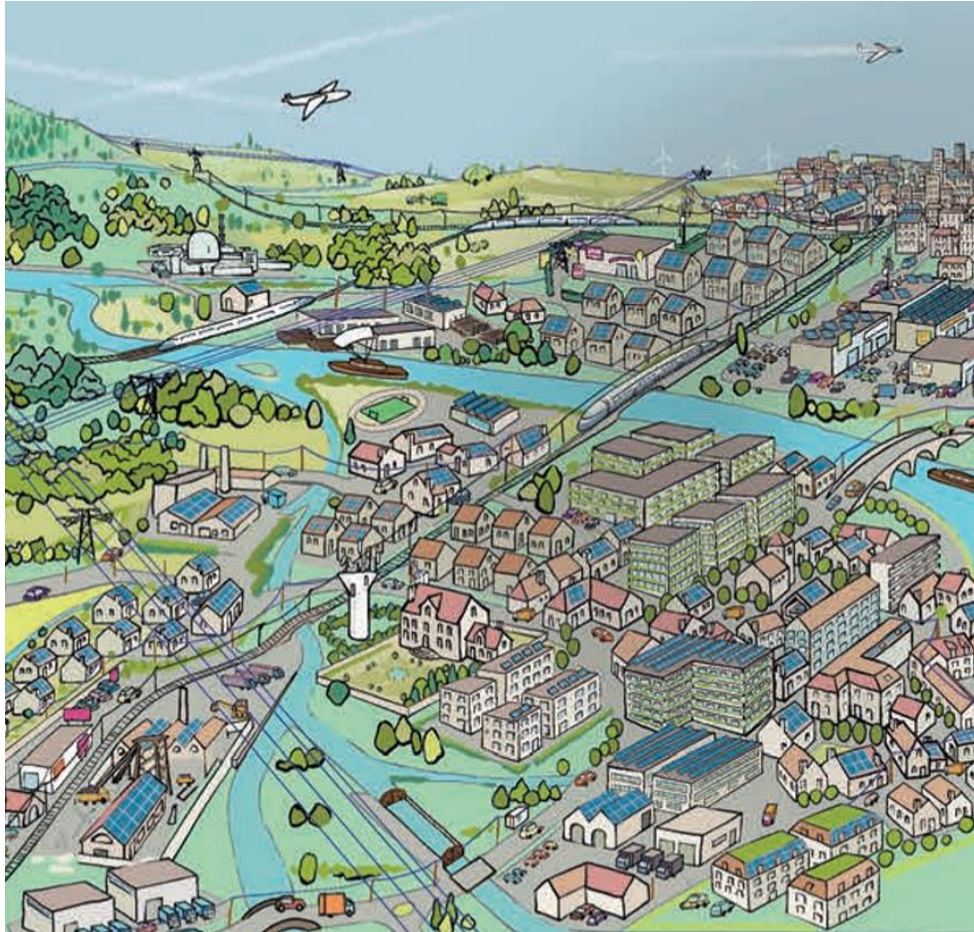
Changer la société par la sobriété

- La ville et l'habitat dans les scénarios 1 & 2 :



Changer la société par la sobriété

- Les paysages dans les scénarios 3 & 4 vs 1 & 2 :



Pour aller plus loin

<https://transitions2050.ademe.fr/>

<https://podcast.ausha.co/demain-c-est-pas-loin>



Ressources Transition(s) 2050 & Bâtiment

RAPPORT PRINCIPAL



<https://transitions2050.ademe.fr/>
Chapitre Bâtiments résidentiels et tertiaires : p. 92-172

Comparaison des scénarios Transition(s) 2050, négaWatt, The Shift Project, Pouget Consultants / Carbone 4 :

[Construction neuve et rénovation : les points communs des scénarios](#)

EXPLORATION DES IMPACTS

Quelle filière de la construction neuve dans une France neutre en carbone en 2050 ?



Impacts sur l'artificialisation des sols

Également disponibles :

- [Impacts macroéconomiques](#)
- [Mix électrique](#)
- [Modes de vie](#)

A venir :

- Besoins d'investissement
- Impacts sur la qualité de l'air
- Impacts sur la consommation de ressources

ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Adaptation (tous secteurs)



Vulnérabilité climatique du bâtiment

Climatisation



Ressources ADEME Villes et territoires durables



URBANISME DURABLE : LES EXPÉRIMENTATIONS



PLANIFICATION BAS CARBONE



QUARTIERS ÉNERGIE CARBONE



ÉCONOMIE CIRCULAIRE ET URBANISME



TERRITOIRES ZÉRO ARTIFICIALISATION NETTE



RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT



SANTÉ, INCLUSION ET BIEN-ÊTRE

<https://experimentationsurbaines.ademe.fr/>

MOOC VILLES ET TERRITOIRES DURABLES

Environnement et développement durable

Villes et territoires durables. Méthodes et outils pour passer à l'action - ADEME/CNFPT

Ref. 87057

Durée : 4 semaines Effort : 12 heures Rythme : ~3 heures/semaine

Agir pour des villes et territoires sobres, résilients, inclusifs, créatifs ? Découvrons ensemble les outils et méthodes clés pour y parvenir.





Inscription
Du 15 mars 2023 au 30 juin 2023

Cours
Du 7 avril 2023 au 2 juillet 2023

Langues
Français

[Connectez-vous pour vous inscrire](#)



CLEMENCE CARION
Responsable territoriale des villes et territoires sobres, résilients, inclusifs, créatifs (RITIC)

Session 2 : 7 avril – 3 juillet 2023

Session 3 : sept/nov. 2023

Contributeurs

Merci !

ADEME : Brice ARNAUD, Gilles AYMOZ, Stéphane BARBUSSE, Nadine BERTHOMIEU, Frédérique BIENVENU, Aurélien BIGO, Elodie BRICHE, Myriam BUITRAGO, José CAIRE, Gael CALLONNEC, Astrid CARDONA MAESTRO, Lilian CARPENE, Nicolas CASTEL, Romuald CAUMONT, Laurent CHÂTEAU, Elsa CHONY, Lucie COLOMB, Emmanuel COMBET, Guillaume DAILL, Alba DEPARTES, Rafaëlle DESPLAT, Nicolas DORE, Florence GODEFROY, Hervé GOUEDARD, Isabelle HEBE, Samira KHERROUF, Therese KREITZ, Bruno LAFITTE, Céline LARUELLE, Anne LEFRANC, Philippe LEONARDON, Jonathan LOUIS, Arnaud MAINSAINT, David MARCHAL, Solène MARRY, Sarah MARTIN, Stéphanie MOUSSARD, Lydie OUGIER, Sidonie PAPALLARDO, Maxime PASQUIER, Nicolas PERAUDEAU, Antoine PIERART, Sophie PORTIER, Florence PROHARAM, Valérie QUINIOU, Frédéric ROSENSTEIN, Olivia SALVAZET, Marc SCHOEFFTER, Sylvain SOURISSEAU, Maeva THOLANCE, Simon THOUIN, Nicolas TONNET, Fanny VICARD, Jean-Christophe VISIER, Manon VITEL, Valérie WEBER HADDAD

Hors ADEME : David ABONNEAU (Université Dauphine), Charles ARQUIN (Pouget Consultants), Sophie ATTALI (SOWATT), Carine BARBIER (CIRED), Laetitia BAUDRIN (INSEE), Pierre BONO (CODEM), Béatrice BOUTCHENIK (DHUP), Vincent BRIAND-BOUCHER (Energies Demain), Guillaume COMBES (TBC Innovations), Guillaume DELANNOY (CODEM), Jérôme FABRE (INSEE), Sophie FERNANDES (TBC Innovations), Annie FIRLEJ (INSEE), Bruno FONTAINE (CIRED), Quentin GUIGNARD (Energies Demain), Hadrien HAINAUT (I4CE), Tomas HIDALGO (CGDD), Christel JIMENEZ (TBC Innovations), Stéphane LAGREVE (CODEM), Raphael LAPIERRE-BAILLET (DHUP), David LEBANNIER (Pouget Consultants), Rodrigue LECLECH (Pouget Consultants), François LECOUCVEY (CEREN), Florence LIEVYN (Coénove), Nicole MBENA (CEREN), Jean-Claude MIGETTE (CODA Stratégies), Kiarash MOTAMEDDI (CGDD), Loïs MOULAS (OID), Morgane MOULLIE (OID), Julien PARC (Pouget Consultants), Sakina PEN POINT (OID), Frédéric PINTO DA ROCHA (Enerdata), Rémi PIOLI (CGDD), Gwenaël PODESTA (DGEC), Prabodh POUROUCHOTTAMIN (EDF R&D), Lucas REMONTET (Energies Demain), Jérémy RIO (CODEM), Marie ROUSSELOT (Enerdata), Anne-Séverine SABORET (TBC Innovations), Laura SUDRIES (Enerdata), Edouard TOULOUSE (SOWATT), Sonia TURKI (CEREN), Minh-Thuy VAN (Energies Demain); Silviya YORDANOVA (CODA Stratégies)

Coordination technique bâtiment : Albane GASPARD (ADEME)

Coordination technique Transition(s) 2050 : Eric VIDALENC, Jean-Louis BERGEY (ADEME)



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Service Bâtiment
albane.gaspard@ademe.fr

