

Synthèse des scénarios  
ADEME

# TRANSITION(S) 2050

CHOISIR MAINTENANT  
AGIR POUR LE CLIMAT

Présentation à la Convention  
Citoyenne pour le Climat /  
Grenoble Alpes Métropole



# 1. Le projet

4 SCÉNARIOS POUR  
ATTEINDRE LA NEUTRALITÉ  
CARBONE



**Contexte**  
collectif



**Objectifs**  
de ces travaux



**Originalité**  
du travail

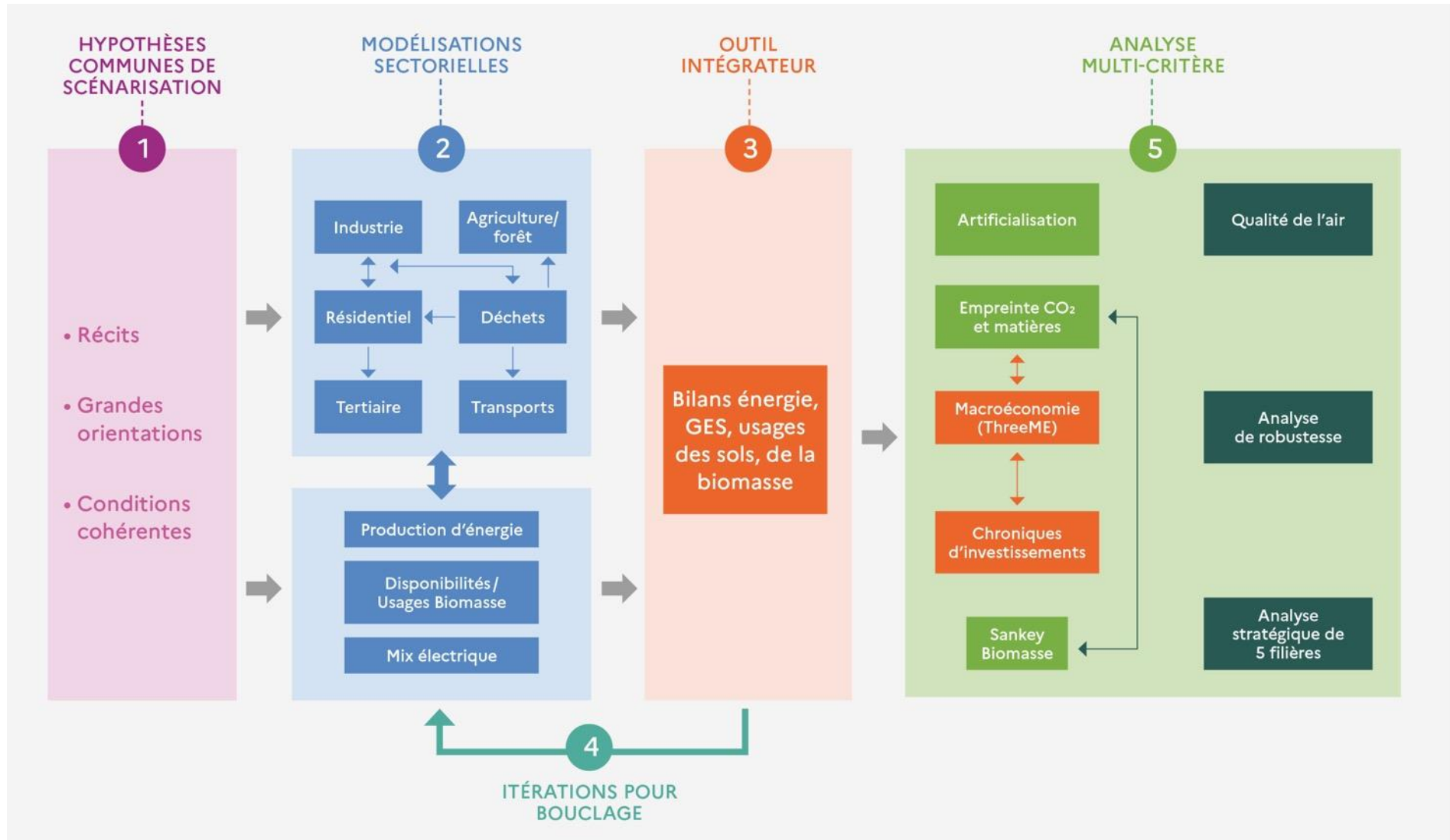
# TRANSITION(S) 2050

CHOISIR MAINTENANT  
AGIR POUR LE CLIMAT

## 2. La méthode et les scénarios



# Méthode de travail



# Approche systémique du macro ...

## LA SOCIÉTÉ EN 2050



	S1 GÉNÉRATION FRUGALE	S2 COOPÉRATIONS TERRITORIALES
MODS DE VIE	<b>Société</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Recherche de sens</li> <li>Frugalité choisie mais aussi contrainte</li> <li>Préférence pour le local</li> <li>Nature sanctuarisée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évolution soutenable des modes de vie</li> <li><b>Économie du partage</b></li> <li>Équité</li> <li>Préservation de la nature inscrite dans le droit</li> </ul>
	<b>Alimentation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Division par 3 de la consommation de viande</li> <li><b>Part du bio : 70 %</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Division par 2 de la consommation de viande</b></li> <li>Part du bio : 50 %</li> </ul>
	<b>Habitat</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rénovation massive et rapide</li> <li><b>Limitation forte de la construction neuve</b> (transformation de logements vacants et résidences secondaires en résidences principales)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rénovation massive, <b>évolutions graduelles mais profondes des modes de vie</b> (cohabitation plus développée et adaptation de la taille des logements à celle des ménages)</li> </ul>
ÉCONOMIE	<b>Mobilité des personnes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Réduction forte de la mobilité</b></li> <li>Réduction d'un tiers des km parcourus par personne</li> <li>La moitié des trajets à pied ou à vélo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Mobilité maîtrisée</b></li> <li>- 17 % de km parcourus par personne</li> <li>Près de la moitié des trajets à pied ou à vélo</li> </ul>
	<b>Technique</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Innovation autant organisationnelle que technique</li> <li><b>Règne des low-tech</b>, réutilisation et réparation</li> <li>Numérique collaboratif</li> <li><b>Consommation des data centers stable</b> grâce à la stabilisation des flux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investissement massif (efficacité énergétique, EnR et infrastructures)</li> <li>Numérique au service du développement territorial</li> <li><b>Consommation des data centers stable</b> grâce à la stabilisation des flux</li> </ul>
	<b>Gouvernance</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Décision locale, faible coopération internationale</li> <li>Réglementation, interdiction et rationnement <i>via</i> des quotas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gouvernance partagée</li> <li><b>Fiscalité environnementale</b> et redistribution</li> <li>Décisions nationales et coopération européenne</li> </ul>
ÉCONOMIE	<b>Territoire</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rôle important du territoire pour les ressources et l'action</li> <li><b>« Démétropolisation »</b> en faveur des villes moyennes et des zones rurales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Reconquête démographique des villes moyennes</b></li> <li>Coopération entre territoires</li> <li>Planification énergétique territoriale et politiques foncières</li> </ul>
	<b>Macro-économie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Nouveaux indicateurs de prospérité</b> (écarts de revenus, qualité de la vie...)</li> <li>Commerce international contracté</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Croissance qualitative, <b>« réindustrialisation »</b> de secteurs clés en lien avec territoires</li> <li>Commerce international régulé</li> </ul>
	<b>Industrie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Production au plus près des besoins</b></li> <li>70 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Production en valeur plutôt qu'en volume</li> <li><b>Dynamisme des marchés locaux</b></li> <li>80 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage</li> </ul>

Sobriété – Mutualisation – Efficacité  
 ← Substitution – Compensation →

	S3 TECHNOLOGIES VERTES	S4 PARI RÉPARATEUR	
MODS DE VIE	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Plus de nouvelles technologies que de sobriété</b></li> <li>Consumérisme « vert » au profit des populations solvables, société connectée</li> <li>Les services rendus par la nature sont optimisés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sauvegarde des modes de vie de <b>consommation de masse</b></li> <li>La nature est une ressource à exploiter</li> <li>Confiance dans la capacité à réparer les dégâts causés aux écosystèmes</li> </ul>	Société
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baisse de 30 % de la consommation de viande</li> <li><b>Part du bio : 30 %</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consommation de viande quasi-stable (baisse de 10 %), complétée par des <b>protéines de synthèse ou végétales</b></li> </ul>	Alimentation
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Déconstruction-reconstruction</b> à grande échelle de logements</li> <li>Ensemble des logements rénovés mais de façon peu performante : la moitié seulement au niveau Bâtiment Basse Consommation (BBC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maintien de la <b>construction neuve</b></li> <li>La moitié des logements seulement est rénovée au niveau BBC</li> <li><b>Les équipements se multiplient</b>, alliant innovations technologiques et efficacité énergétique</li> </ul>	Habitat
ÉCONOMIE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mobilités accompagnées par l'État pour les maîtriser : infrastructures, télétravail massif, covoiturage</li> <li><b>+ 13 % de km parcourus par personne</b></li> <li>30 % des trajets à pied ou à vélo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmentation forte des mobilités</li> <li>+ 28 % de km parcourus par personne</li> <li>Recherche de <b>vitesse</b></li> <li>20 % des trajets à pied ou à vélo</li> </ul>	Mobilité des personnes
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ciblage sur les <b>technologies les plus compétitives pour décarboner</b></li> <li>Numérique au service de l'optimisation</li> <li>Les <b>data centers</b> consomment 10 fois plus d'énergie qu'en 2020</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innovations tout azimut</li> <li>Captage, stockage ou usage du carbone capté indispensable</li> <li>Internet des objets et intelligence artificielle omniprésents : <b>les data centers consomment 15 fois plus d'énergie</b> qu'en 2020</li> </ul>	Technique Rapport au progrès, numérique, R&D
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cadre de <b>régulation minimale</b> pour les acteurs privés</li> <li>État planificateur</li> <li>Fiscalité carbone ciblée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soutien de l'offre</li> <li>Coopération internationale forte et ciblée sur quelques filières clés</li> <li><b>Planification centralisée du système énergétique</b></li> </ul>	Gouvernance Échelles de décision, coopération internationale
ÉCONOMIE	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Métropolisation</b>, mise en concurrence des territoires, villes fonctionnelles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Faible dimension territoriale, <b>étalement urbain</b>, agriculture intensive</li> </ul>	Territoire Rapport espaces ruraux – urbains, artificialisation
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Croissance verte</b>, innovation poussée par la technologie</li> <li>Spécialisation régionale</li> <li>Concurrence internationale et échanges mondialisés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Croissance économique carbonée</b></li> <li>Fiscalité carbone minimaliste et ciblée</li> <li>Économie mondialisée</li> </ul>	Macro-économie
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Décarbonation de l'énergie</b></li> <li>60 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décarbonation de l'industrie pariant sur le <b>captage et stockage géologique de CO<sub>2</sub></b></li> <li>45 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage</li> </ul>	Industrie

# Approche systémique du macro ...

## LA SOCIÉTÉ EN 2050



### S1 GÉNÉRATION FRUGALE



### S2 COOPÉRATIONS TERRITORIALES



### S3 TECHNOLOGIES VERTES



### S4 PARI RÉPARATEUR

		MODS DE VIE				MODS DE VIE	
MODS DE VIE	<b>Société</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recherche de sens</li> <li>Frugalité choisie mais aussi contrainte</li> <li>Préférence pour le local</li> <li>Nature sanctuarisée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évolution soutenable des modes de vie</li> <li>Économie du partage</li> <li>Équité</li> <li>Préservation de la nature inscrite dans le droit</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Incitation ?</p> <p style="text-align: center;">Punition ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plus de nouvelles technologies que de sobriété</li> <li>Consumérisme « vert » au profit des populations solvables, société connectée</li> <li>Les services rendus par la nature sont optimisés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sauvegarde des modes de vie de consommation de masse</li> <li>La nature est une ressource à exploiter</li> <li>Confiance dans la capacité à réparer les dégâts causés aux écosystèmes</li> </ul>	<b>Société</b>
	<b>Alimentation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Division par 3 de la consommation de viande</li> <li>Part du bio : 70 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Division par 2 de la consommation de viande</li> <li>Part du bio : 50 %</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Baisse de 30 % de la consommation de viande</li> <li>Part du bio : 30 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consommation de viande quasi-stable (baisse de 10 %), complétée par des protéines de synthèse ou végétales</li> </ul>	<b>Alimentation</b>
	<b>Habitat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rénovation massive et rapide</li> <li>Limitation forte de la construction neuve (transformation de logements vacants et résidences secondaires en résidences principales)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rénovation massive, évolutions graduelles mais profondes des modes de vie (cohabitation plus développée et adaptation de la taille des logements à celle des ménages)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Déconstruction-reconstruction à grande échelle de logements</li> <li>Ensemble des logements rénovés mais de façon peu performante : la moitié seulement au niveau Bâtiment Basse Consommation (BBC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maintien de la construction neuve</li> <li>La moitié des logements seulement est rénovée au niveau BBC</li> <li>Les équipements se multiplient, alliant innovations technologiques et efficacité énergétique</li> </ul>	<b>Habitat</b>
	<b>Mobilité des personnes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réduction forte de la mobilité</li> <li>Réduction d'un tiers des km parcourus par personne</li> <li>La moitié des trajets à pied ou à vélo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mobilité maîtrisée</li> <li>- 17 % de km parcourus par personne</li> <li>Près de la moitié des trajets à pied ou à vélo</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mobilités accompagnées par l'État pour les maîtriser : infrastructures, télétravail massif, covoiturage</li> <li>+ 13 % de km parcourus par personne</li> <li>30 % des trajets à pied ou à vélo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmentation forte des mobilités</li> <li>+ 28 % de km parcourus par personne</li> <li>Recherche de vitesse</li> <li>20 % des trajets à pied ou à vélo</li> </ul>	<b>Mobilité des personnes</b>
	<b>Technique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innovation autant organisationnelle que technique</li> <li>Règne des low-tech, réutilisation et réparation</li> <li>Numérique collaboratif</li> <li>Consommation des data centers stable grâce à la stabilisation des flux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investissement massif (efficacité énergétique, EnR et infrastructures)</li> <li>Numérique au service du développement territorial</li> <li>Consommation des data centers stable grâce à la stabilisation des flux</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ciblage sur les technologies les plus compétitives pour décarboner</li> <li>Numérique au service de l'optimisation</li> <li>Les data centers consomment 10 fois plus d'énergie qu'en 2020</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innovations tout azimut</li> <li>Captage, stockage ou usage du carbone capté indispensable</li> <li>Internet des objets et intelligence artificielle omniprésents : les data centers consomment 15 fois plus d'énergie qu'en 2020</li> </ul>	<b>Technique</b>
	<b>Gouvernance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décision locale, faible coopération internationale</li> <li>Règlementation, interdiction et rationnement via des quotas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gouvernance partagée</li> <li>Fiscalité environnementale et redistribution</li> <li>Décisions nationales et coopération européenne</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Cadre de régulation minimale pour les acteurs privés</li> <li>État planificateur</li> <li>Fiscalité carbone ciblée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soutien de l'offre</li> <li>Coopération internationale forte et ciblée sur quelques filières clés</li> <li>Planification centralisée du système énergétique</li> </ul>	<b>Gouvernance</b>
ÉCONOMIE	<b>Territoire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rôle important du territoire pour les ressources et l'action</li> <li>« Démétropolisation » en faveur des villes moyennes et des zones rurales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconquête démographique des villes moyennes</li> <li>Coopération entre territoires</li> <li>Planification énergétique territoriale et politiques foncières</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Métropolisation, mise en concurrence des territoires, villes fonctionnelles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Faible dimension territoriale, étalement urbain, agriculture intensive</li> </ul>	<b>Territoire</b>	
	<b>Macro-économie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nouveaux indicateurs de prospérité (écarts de revenus, qualité de la vie...)</li> <li>Commerce international contracté</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Croissance qualitative, « réindustrialisation » de secteurs clés en lien avec territoires</li> <li>Commerce international régulé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Croissance verte, innovation poussée par la technologie</li> <li>Spécialisation régionale</li> <li>Concurrence internationale et échanges mondialisés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Croissance économique carbonée</li> <li>Fiscalité carbone minimaliste et ciblée</li> <li>Économie mondialisée</li> </ul>	<b>Macro-économie</b>	
	<b>Industrie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Production au plus près des besoins</li> <li>70 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Production en valeur plutôt qu'en volume</li> <li>Dynamisme des marchés locaux</li> <li>80 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décarbonation de l'énergie</li> <li>60 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décarbonation de l'industrie reposant sur le captage et stockage géologique de CO<sub>2</sub></li> <li>45 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage</li> </ul>	<b>Industrie</b>	

# ... au micro

Génération  
frugale

Coopérations  
territoriales

Technologies  
vertes

Pari  
réparateur

**Tableau 1** Paramètres de différenciation et de modélisation des scénarios au regard de l'artificialisation

Paramètres	TEND	S1	S2	S3	S4
Taux de logements vacants	++	---	---	-	++
Renouvellement urbain/zones d'activités économiques/réhabilitation et/ou transformation bâtiments	++	+++	+++	++	+
Densité bâtie	+	++	++	+++	+
Renaturation		+	++		
Nouvelles routes communales	+++	+	+	++	+++
Nouvelles autoroutes	++			+	+++
Nouvelles voies cyclables (hors agglo.)	+	++	+++	+	
Nouvelles voies ferrées	+	+	++	+++	++
Agrandissements d'aéroports	++			+	++

Point de vigilance: les « valeurs » pour chaque scénario sont données de manière relative et ne représentent en aucun cas une indication du poids du paramètre dans le résultat.

N.B. : les paramètres liés à l'évolution du mix énergétique seront présentés dans le feuillet dédié à l'usage des terres et la qualité des sols qui paraîtra au premier trimestre 2022.



# Frugalité contrainte

Villes moyennes  
et zones rurales

Low-tech



3x moins de viande

S1 GÉNÉRATION  
FRUGALE

Localisme

Rénovation massive

Nouveaux indicateurs  
de prospérité

# S1 Génération frugale

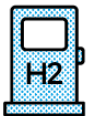
## Une division par 2 de la demande énergétique globale



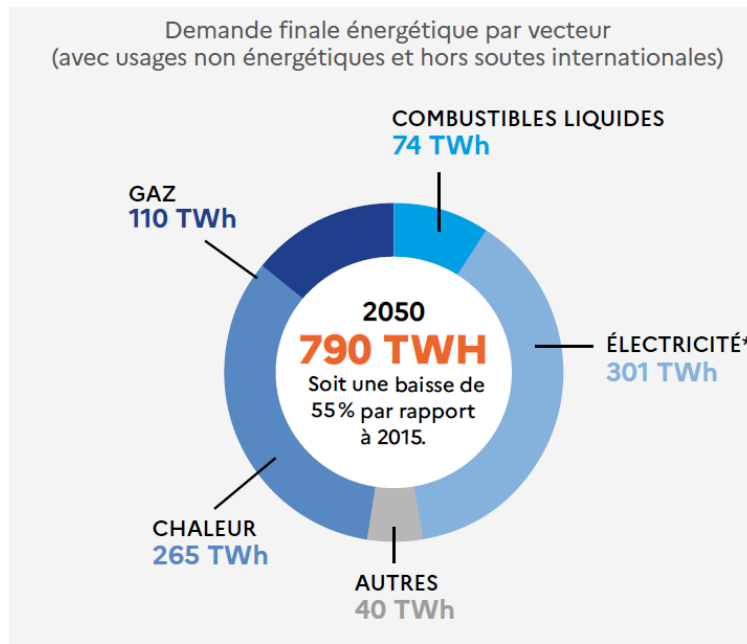
**Le pétrole** est limité à quelques usages spécifiques difficilement substituables



**Le gaz** suit la même trajectoire de réduction très forte de consommation. Il est presque intégralement renouvelable



**L'hydrogène** est principalement utilisé comme levier de décarbonation du gaz du réseau



\* hors consommation intermédiaire, notamment pour la fabrication du H2

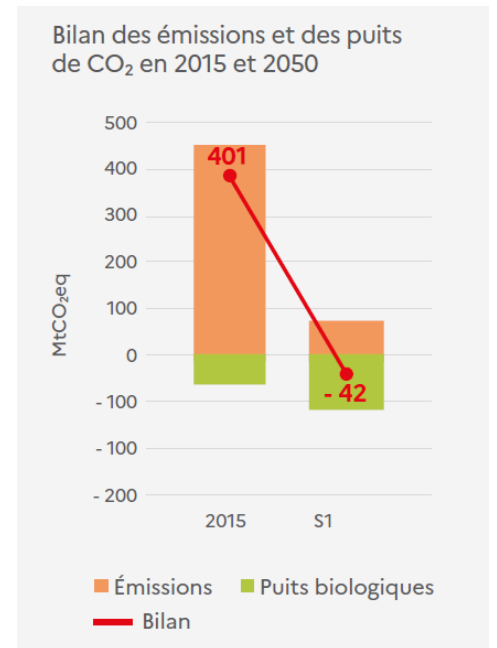
## Des émissions de GES maîtrisées ne mobilisant que les puits biologiques



2015  
**401**  
MtCO<sub>2</sub>eq



2050  
**-42**  
MtCO<sub>2</sub>eq



# Modes de vie soutenables

Économie du partage

Coopérations  
entre territoires



Mobilité maîtrisée

Gouvernance  
ouverte

S2 COOPÉRATIONS  
TERRITORIALES

Réindustrialisation  
ciblée

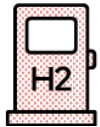
Fiscalité  
environnementale

# S2 Coopérations territoriales

## Un mix énergétique dominé par la biomasse et l'électricité essentiellement décarbonée



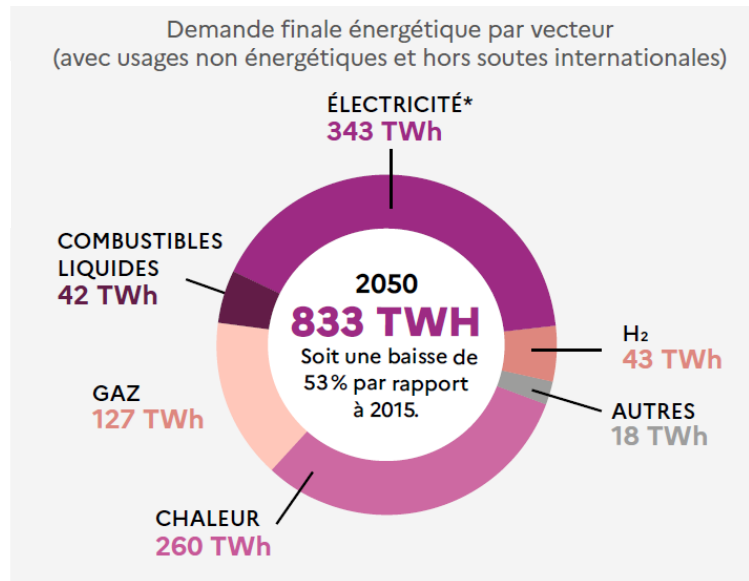
Une production d'électricité équivalente à celle d'aujourd'hui



Une panoplie d'usages directs et indirects de l'**hydrogène**



La forte baisse de la consommation de **gaz** permet de couvrir la grande majorité de la demande avec du gaz décarboné



\* hors consommation intermédiaire, notamment pour la fabrication du H2

## Maintien des puits naturels et appel limité au captage et stockage du CO<sub>2</sub> (CCS)

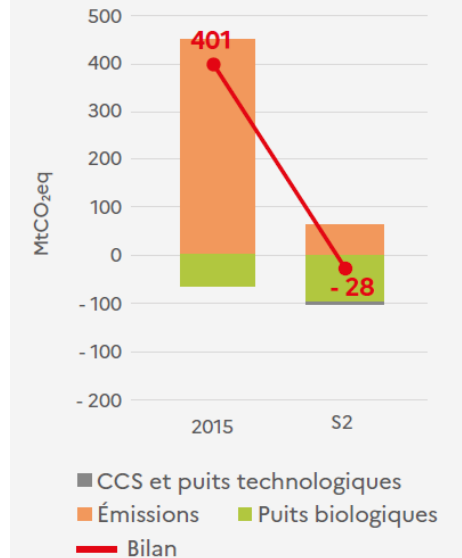


2015  
**401**  
MtCO<sub>2</sub>eq



2050  
**-28**  
MtCO<sub>2</sub>eq

Bilan des émissions et des puits de CO<sub>2</sub> en 2015 et 2050



# Technologies de décarbonation

Hydrogène

Métropoles



Biomasse exploitée

S3 TECHNOLOGIES  
VERTES

Consumérisme  
vert

Déconstruction / reconstruction

Régulation minimale

# S3 Technologies vertes

## L'innovation au service de systèmes énergétiques décarbonés



La **fourniture d'énergie** doit répondre à la demande de biens et de services, en particulier numériques, fortement consommateurs ainsi qu'aux besoins de mobilités



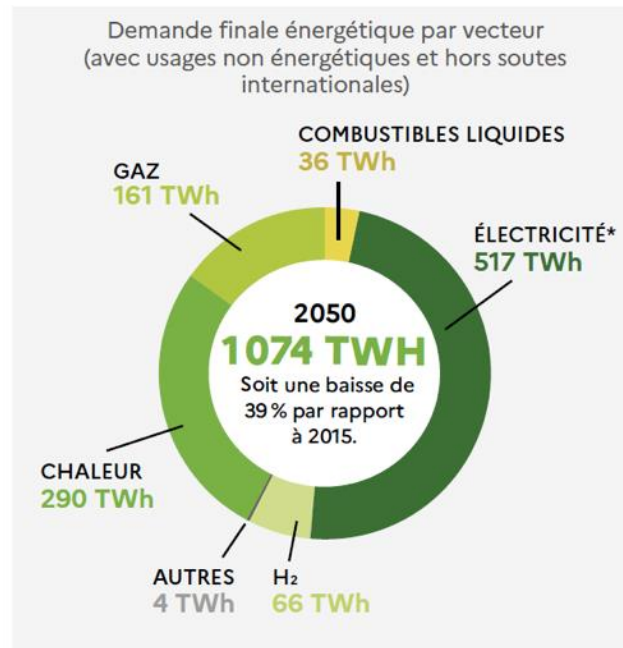
Une consommation massive d'**hydrogène** pour tous les usages avec un recours aux importations



La **biomasse** est très mobilisée, en particulier les déchets pour la méthanisation et le bois pour l'énergie



Les **carburants fossiles** sont encore faiblement utilisés (10%) dans le transport



\* hors consommation intermédiaire, notamment pour la fabrication du H2

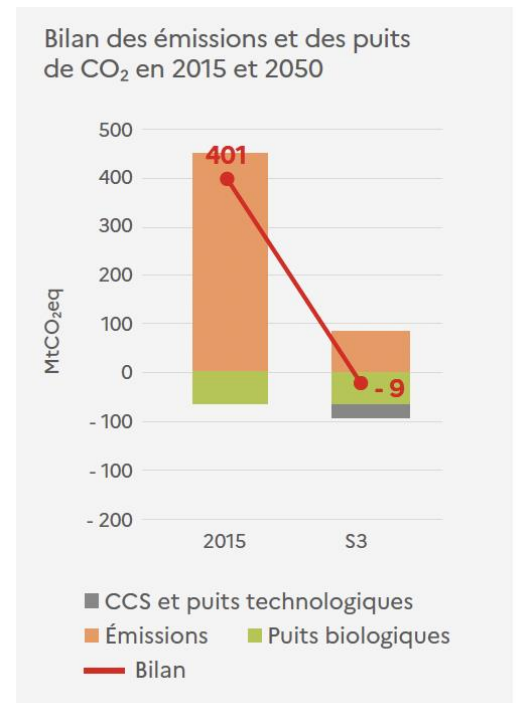
## Recours au captage et au stockage de CO<sub>2</sub> (CCS) sur des unités fonctionnant à la biomasse



2015  
**401**  
MtCO<sub>2</sub>eq



2050  
**-9**  
MtCO<sub>2</sub>eq



Étalement urbain

Consommation  
de masse

Technologies  
incertaines

Intelligence  
artificielle



S4 PARI  
RÉPARATEUR

Économie  
mondialisée

Agriculture  
intensive

Captage du CO<sub>2</sub>  
dans l'air

# S4 Pari réparateur

## Forte électrification et recours massif à la compensation



La demande énergétique est forte



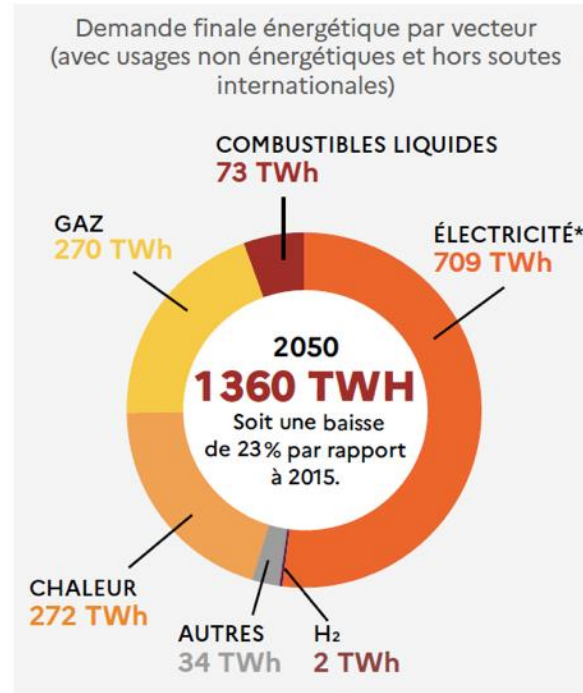
Plusieurs **leviers de décarbonation** sont utilisés: biomasse, en particulier forestière, énergies renouvelables, biogaz et biocarburants



Importation de gaz en provenance de certains pays étrangers spécialisés dans la production de **gaz décarboné** ou renouvelable



La concurrence d'autres technologies compromet la place de l'**hydrogène**



\* hors consommation intermédiaire, notamment pour la fabrication du H2

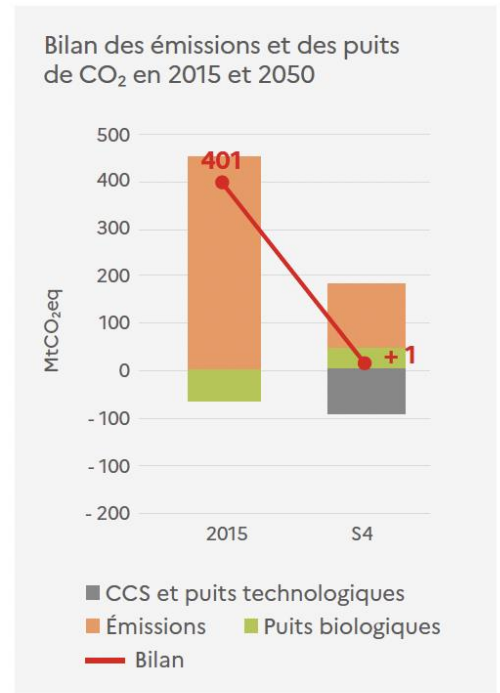
## Nécessaire développement de puits technologiques



2015  
**401**  
MtCO<sub>2</sub>eq



2050  
**1**  
MtCO<sub>2</sub>eq



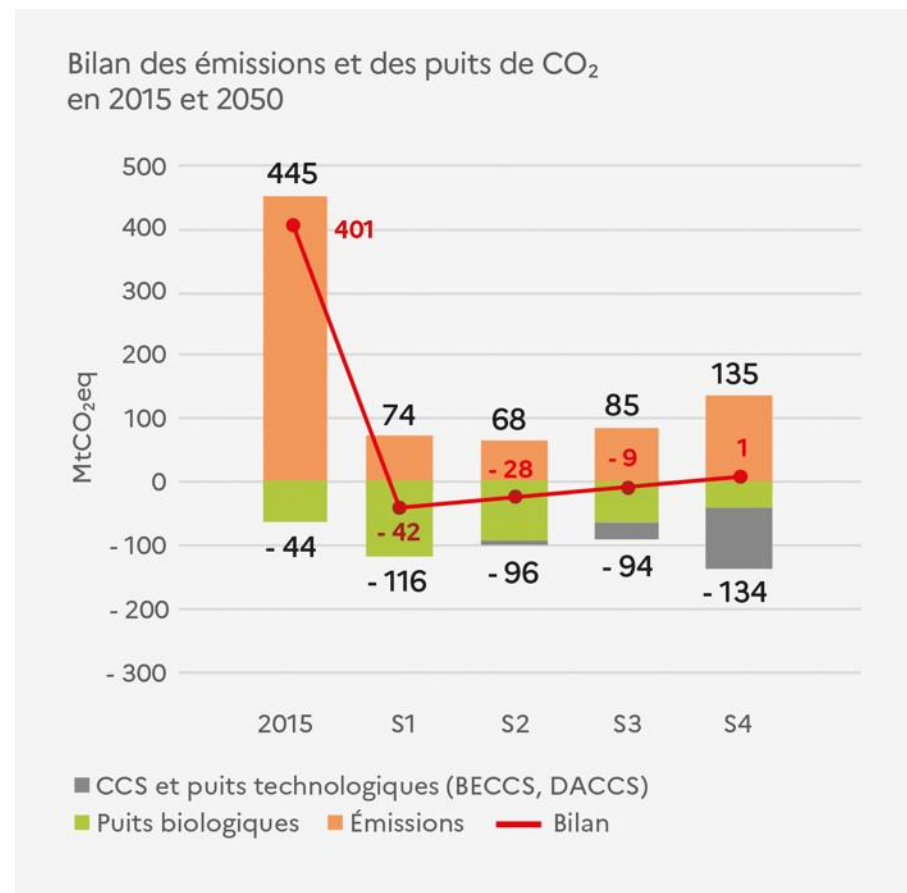


# 3. Des enseignements-clés



# La neutralité carbone, un chemin difficile 01 02 03

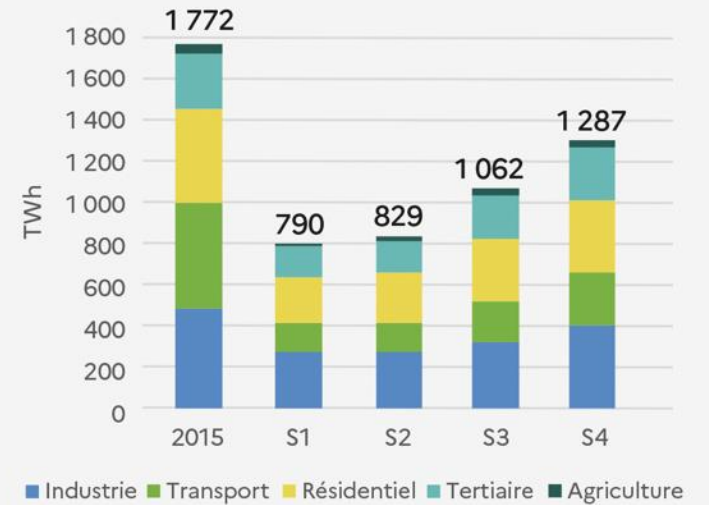
- **Il faut agir immédiatement** car les transformations sociales et techniques à mener sont de grande ampleur
- **Atteindre la neutralité repose sur des paris humains ou technologiques forts** qui diffèrent selon les scénarios
- **Deux scénarios apparaissent plus risqués :**
  - Scénario « S1 : Génération frugale » : très clivant socialement quant à sa désirabilité
  - Scénario « S4 : Pari réparateur » : risque fort de faisabilité technologique



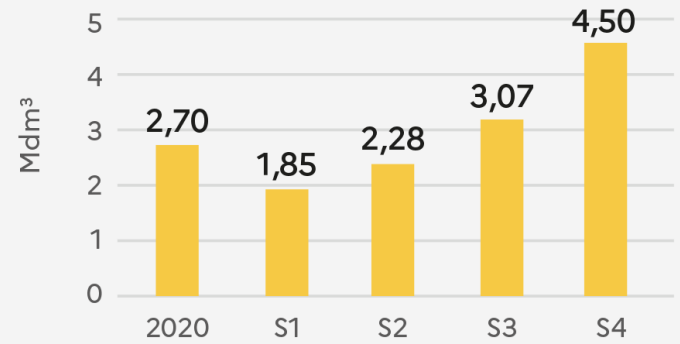
# Réduire la demande d'énergie et maîtriser la consommation des ressources 04 05 08

- **La réduction de la demande** est le facteur clé de l'atteinte de la neutralité carbone par :
  - La sobriété
  - L'efficacité énergétique
- **Nécessité d'une modification radicale** des modes de vies et des systèmes productifs
- **Economie circulaire** → économie de ressources → baisse de la demande d'énergie
- **La pression sur les ressources naturelles** varie considérablement d'un scénario à l'autre.

Consommation finale d'énergie par secteur en 2015 et 2050 (avec usages non énergétiques et hors soutes internationales)



Besoin en eau pour l'irrigation en 2020 et 2050



# Préserver le vivant 06 07

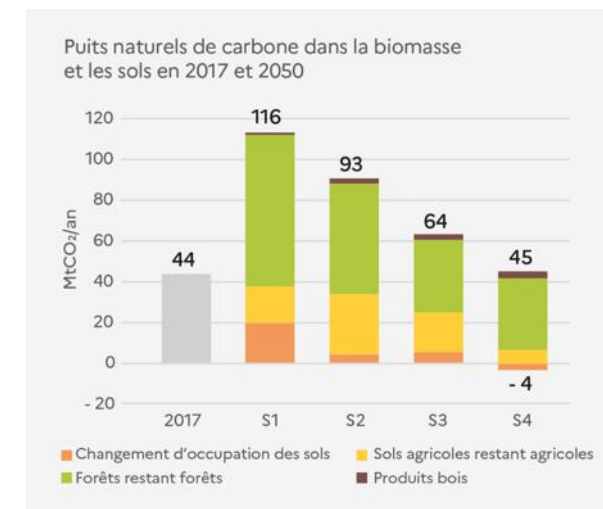
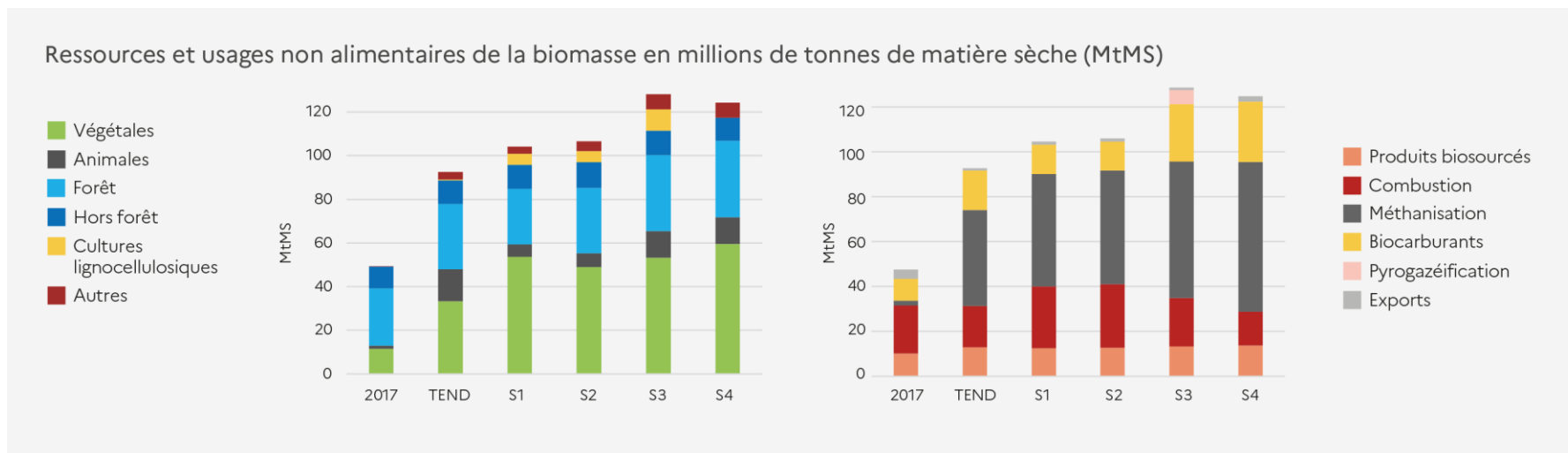
- **Le vivant**, un des atouts principaux de la transition via 3 leviers :

- le stockage de carbone
- la production de biomasse
- la réduction des gaz à effet de serre

- **Maintenir un équilibre entre les usages alimentaires et énergétiques** de la biomasse

- **Préserver** les fonctions écologiques

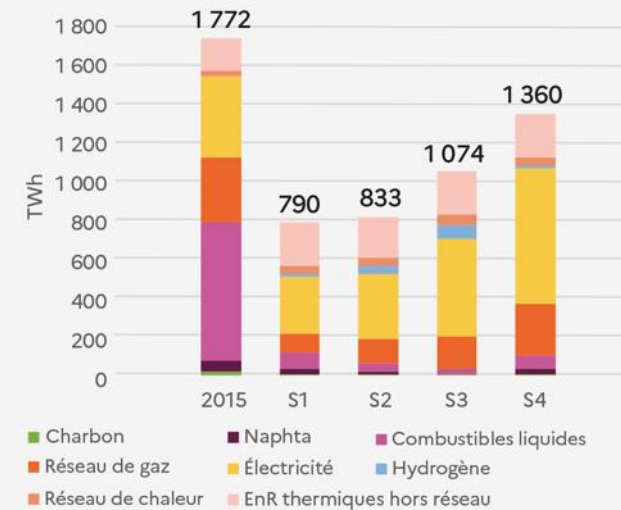
- **L'adaptation des forêts et de l'agriculture devient donc absolument prioritaire** pour lutter contre le changement climatique.



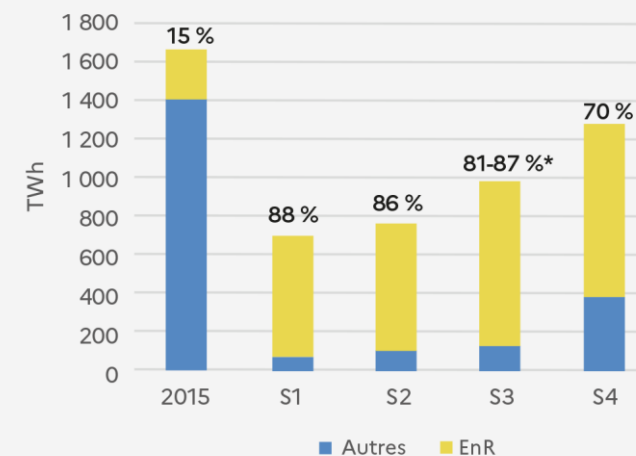
# Les énergies renouvelables dans le mix énergétique 09

- **Entre 70 % et 88% de l’approvisionnement énergétique** basé sur les énergies renouvelables
- **Une part croissante de l’électricité** dans tous les scénarios, mais pas nécessairement en valeur absolue
- Quasi disparition des énergies fossiles
- **Les énergies renouvelables hors réseau augmentent de 30 à 40 %** par rapport à 2015
- **Le vecteur gaz conserve un talon** de consommation, très décarboné
- **Carburants liquides** : une offre en biocarburants insuffisante, nécessité de s’appuyer sur des ressources diversifiées

Demande finale énergétique par vecteur en 2015 et 2050 (avec usages non énergétiques et hors soutes internationales)



Consommation d’énergie et part des EnR dans la consommation finale brute d’énergie en 2015 et 2050



# 4. Cinq problématiques en débat



# La sobriété : jusqu'où ?

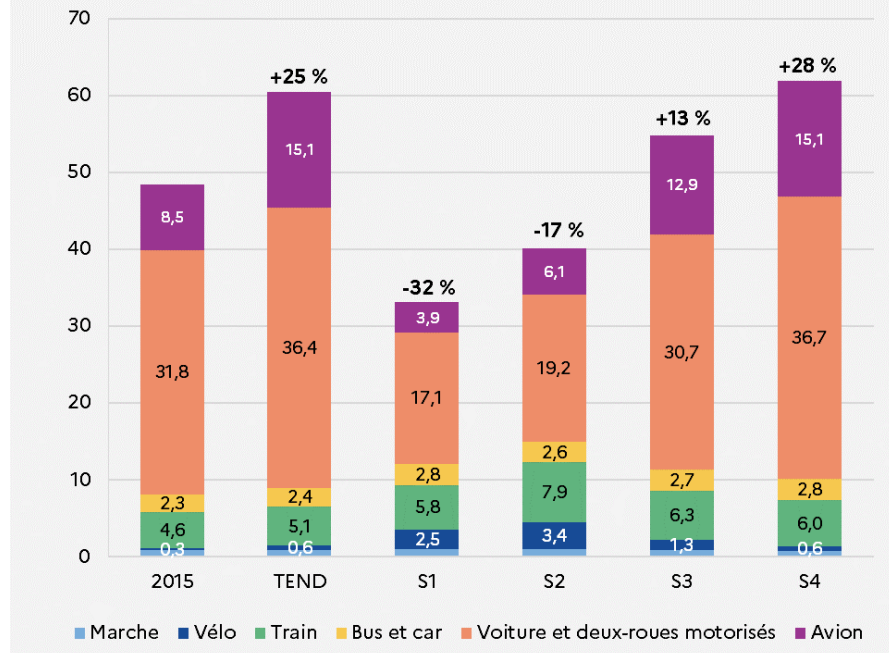
- **S1 et S2** : mobilisation importante de la sobriété en changeant la logique de développement socio-économique.
- **S3** : appui sur les technologies et peu sur la sobriété.
- **S4** : pas de sobriété, fuite en avant risquée, énormes quantités d'énergie pour extraire le CO<sub>2</sub> de l'air ambiant.

**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.**

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



LEVIERS

Modifier les imaginaires,  
expliquer, trouver un  
consensus social



# Peut-on s'appuyer uniquement sur les puits naturels de carbone pour atteindre la neutralité ?

- **Dans S1 et S2, les puits biologiques sont suffisants.**

- limitation des prélèvements de biomasse
- préservation des services rendus par la nature (biodiversité, qualité de l'eau...)
- très faible artificialisation des sols

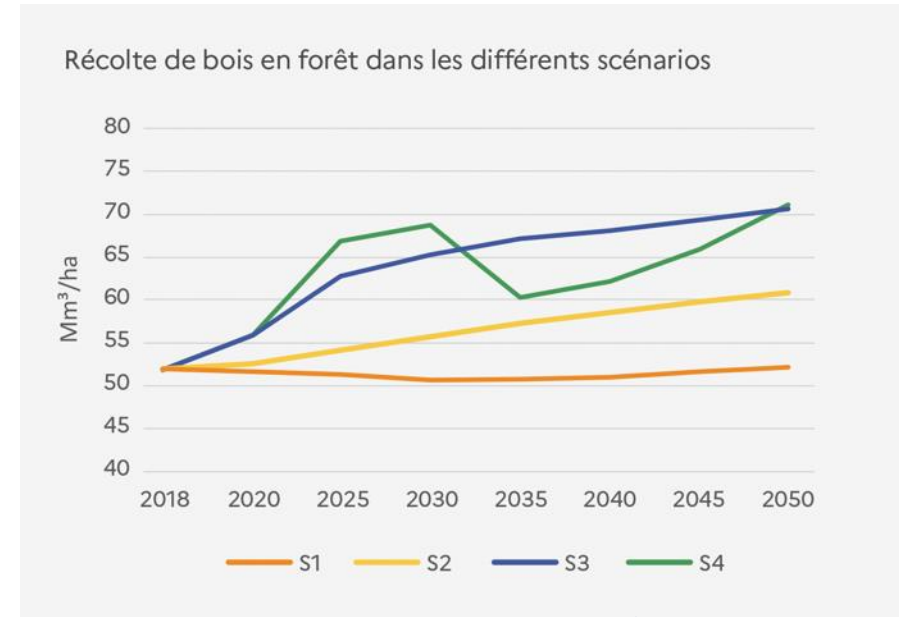
... Mais cela nécessite des évolutions dans nos modes de vie.

- **S3 arrive à un équilibre satisfaisant** entre puits naturels et puits technologiques.

- **S4 déploie des technologies de captage du CO<sub>2</sub> dans l'air** qui...

- consomment beaucoup d'électricité
- ne sont pas matures aujourd'hui et dont on ne sait si elles le seront à temps
- interrogent sur leur coût dans les 30 ans à venir

... Mais il faut stocker tout ou partie du CO<sub>2</sub> capté dans le sous-sol, ce qui pose des questions d'acceptation.



LEVIERS

Agroforesterie, haies, prairie,  
cultures intermédiaires

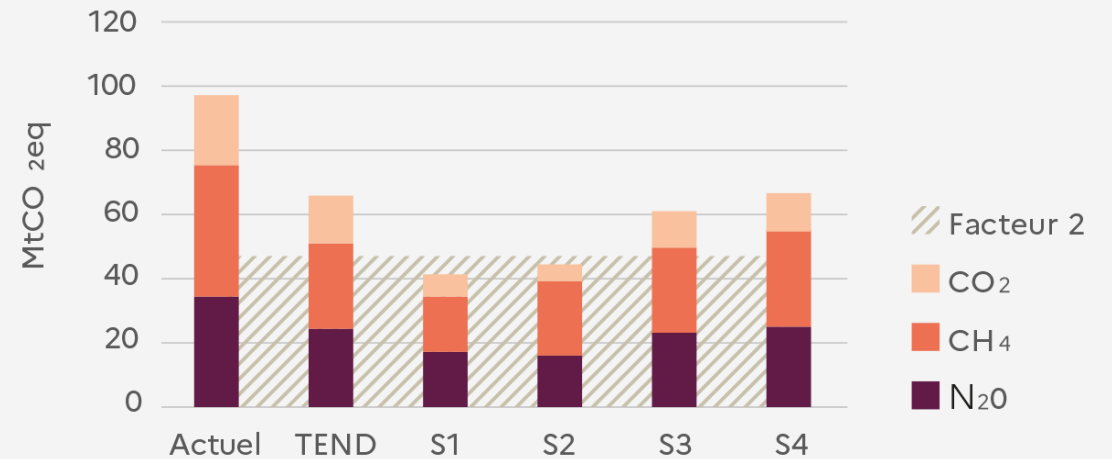




# Qu'est-ce qu'un régime alimentaire durable ?

- **Doublement prévu des besoins alimentaires mondiaux** à l'horizon 2050
- L'alimentation est à la croisée de multiples **enjeux de santé et d'environnement**. Elle est aussi au cœur de nos pratiques sociales.
- Le régime alimentaire ne peut pas être considéré indépendamment des **autres enjeux du vivant** :
  - Quelle contribution attend-on de la biomasse pour la production de matériau et d'énergie ?
  - Quel rôle veut-on donner aux puits de carbone naturels ?
  - Quelle adaptation de l'agriculture au changement climatique qui l'affecte d'ores et déjà ?

Émissions territoriales de GES actuelles et à l'horizon 2050 du secteur agricole



LEVIERS

Équilibre protéines animales et végétales, baisse de la suralimentation, saisonnalité, gaspillage alimentaire



# Artificialisation, précarité, rénovation : une autre économie du bâtiment est-elle possible ?

- **S1 et S2 misent sur** la réhabilitation massive et efficace, et par :

- l'abandon du rêve de maison individuelle
- le partage de lieux de vie
- la transformation des résidences secondaires en habitat principal
- la sobriété dans l'usage des équipements

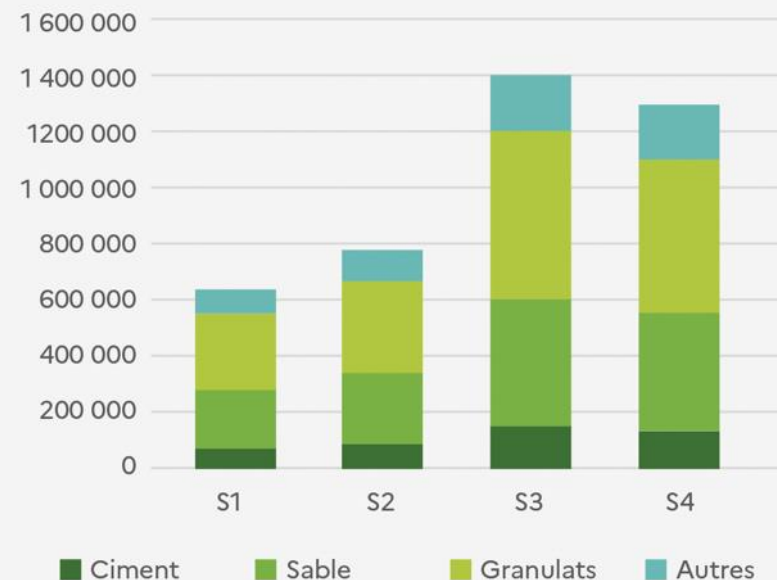
**Mais ces changements de société ne sont pas faciles.**

- **S3 et S4 misent sur :**

- la technologie
- Le renouvellement du parc via la construction neuve (S3 scénario haussmannien) avec une consommation de matières et d'énergie grise très élevée

**Mais tout cela nécessite de nouvelles carrières ou des extensions de plus en plus mal acceptées par les populations environnantes.**

Consommation de matériaux pour la construction neuve  
(résidentiel, EPHAD, commerce, hôtel, enseignement et bureau)  
Milliers de tonnes cumulées entre 2015 et 2050



**LEVIERS**

Modifier les imaginaires,  
rénovation, matériaux à  
faible impact



# Vers un nouveau modèle industriel : la sobriété est-elle dommageable pour l'industrie française ?

- **S1 et S2 : un nouveau modèle industriel privilégiant la qualité à la quantité et fondé sur l'économie circulaire**
  - L'industrie doit revoir son modèle d'affaires
  - Des produits de qualité, plus chers mais durables, écoconçus, réparables et recyclables, développement de l'économie de la fonctionnalité
  - Dans S2, ce nouveau modèle permet de réindustrialiser certains secteurs ciblés
- **S3 et S4 : un modèle plus quantitatif, mais avec des procédés et des énergies décarbonés**
  - La production industrielle est en légère baisse
  - Défis industriels dans l'efficacité énergétique et la décarbonation de l'énergie (énergies renouvelables ou captage et stockage de CO<sub>2</sub>)

TAUX D'INCORPORATION DE MATIÈRES PREMIÈRES RECYCLÉES DANS L'INDUSTRIE  
(en volume, pour : acier, aluminium, verre, papier-carton, plastiques)



LEVIERS

Plans d'investissements, plans de transition sectoriels, politiques d'emplois-formation



# Pour approfondir



# L'ADEME fournit des synthèse grand public comme des analyses sectorielles approfondies (feuilletons) pour les curieux/experts

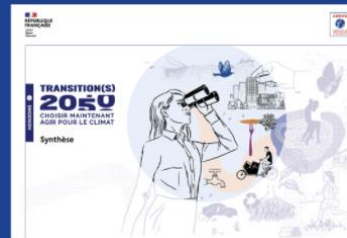
## Le rapport

[687 pages]



## La synthèse

[44 pages]



## Le résumé exécutif

[12 pages]



<https://www.ademe.fr/les-futurs-en-transition/les-scenarios/>

Feuilletons sur les modes de vie, les impacts macro-économiques, l’empreinte matières et GES, l’adaptation :

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