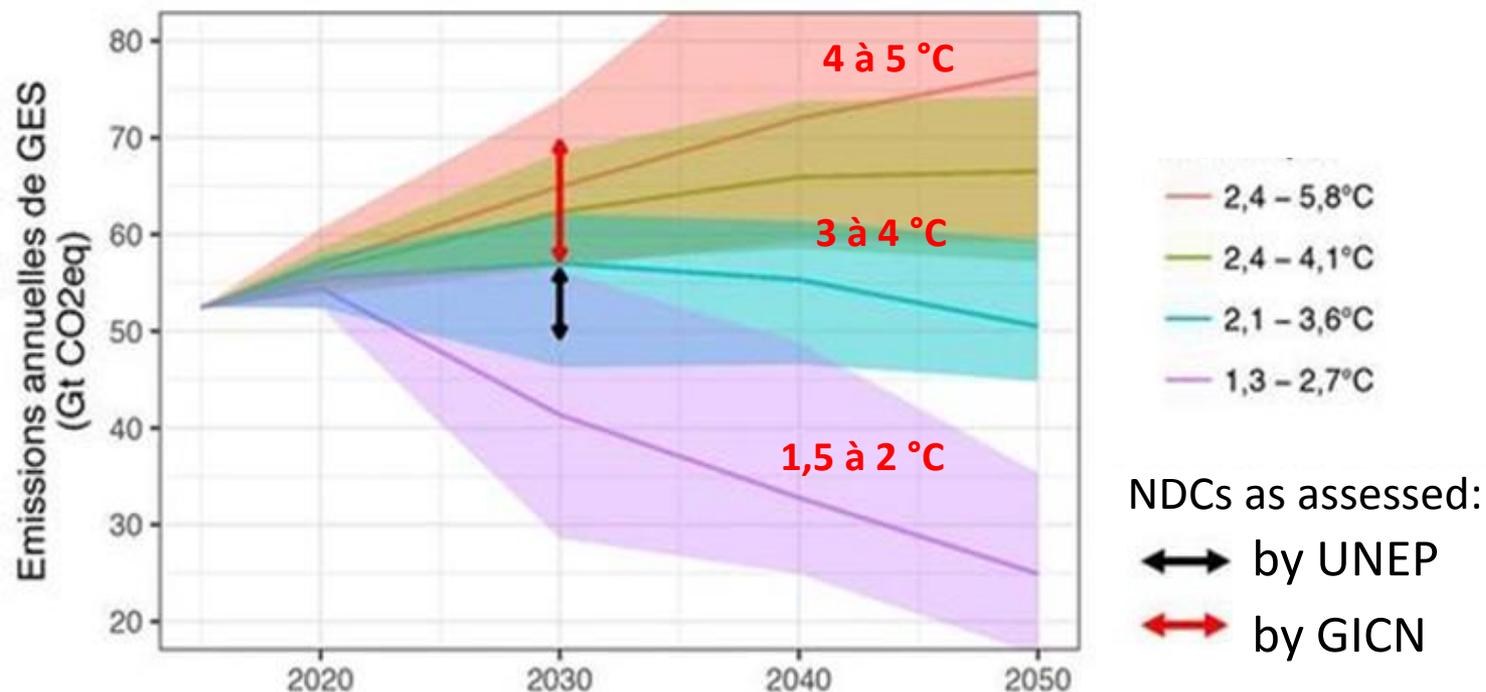


**Après l'Accord de Paris,
le Rapport 1,5°C et la COP24:
neutralité carbone et
cycle des politiques climatiques**

Accord de Paris: renforcer l'ambition !

- ◆ Evaluation des NDCs de la COP21 par le GICN (Environmental Research Letter, 2018)



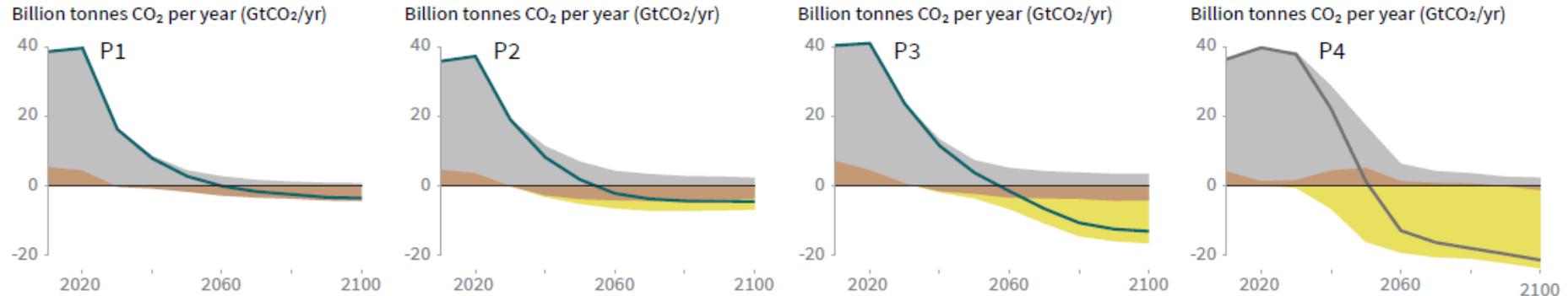
Source GICN

Les quatre familles de scenarios du Rapport 1,5°C du GIEC

Low Energy Demand Sustainability Middle-Of-the-Road Resource Intensive

Breakdown of contributions to global net CO₂ emissions in four illustrative model pathways

● Fossil fuel and industry ● AFOLU ● BECCS



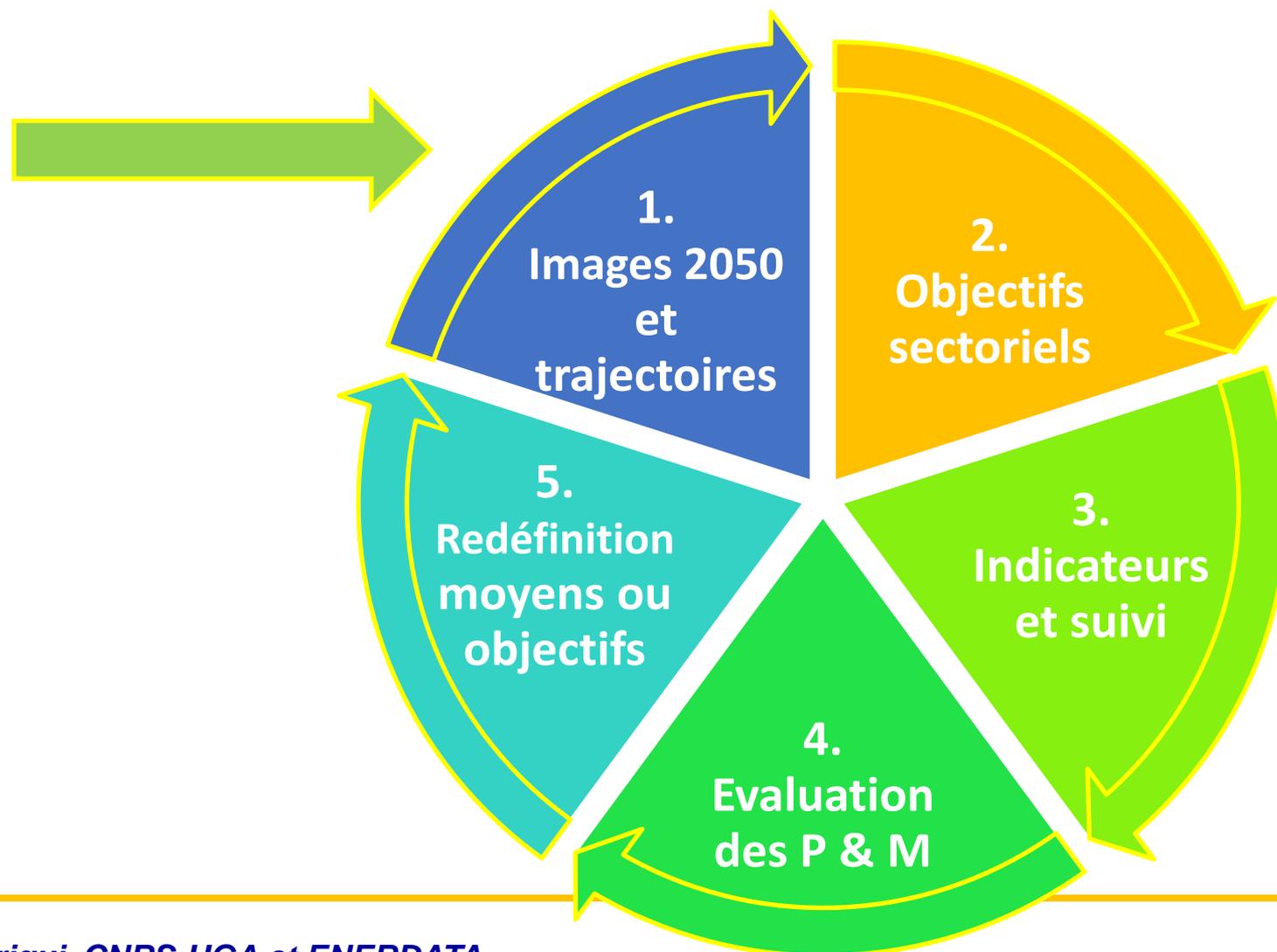
P1: A scenario in which social, business, and technological innovations result in lower energy demand up to 2050 while living standards rise, especially in the global South. A down-sized energy system enables rapid decarbonisation of energy supply. Afforestation is the only CDR option considered; neither fossil fuels with CCS nor BECCS are used.

P2: A scenario with a broad focus on sustainability including energy intensity, human development, economic convergence and international cooperation, as well as shifts towards sustainable and healthy consumption patterns, low-carbon technology innovation, and well-managed land systems with limited societal acceptability for BECCS.

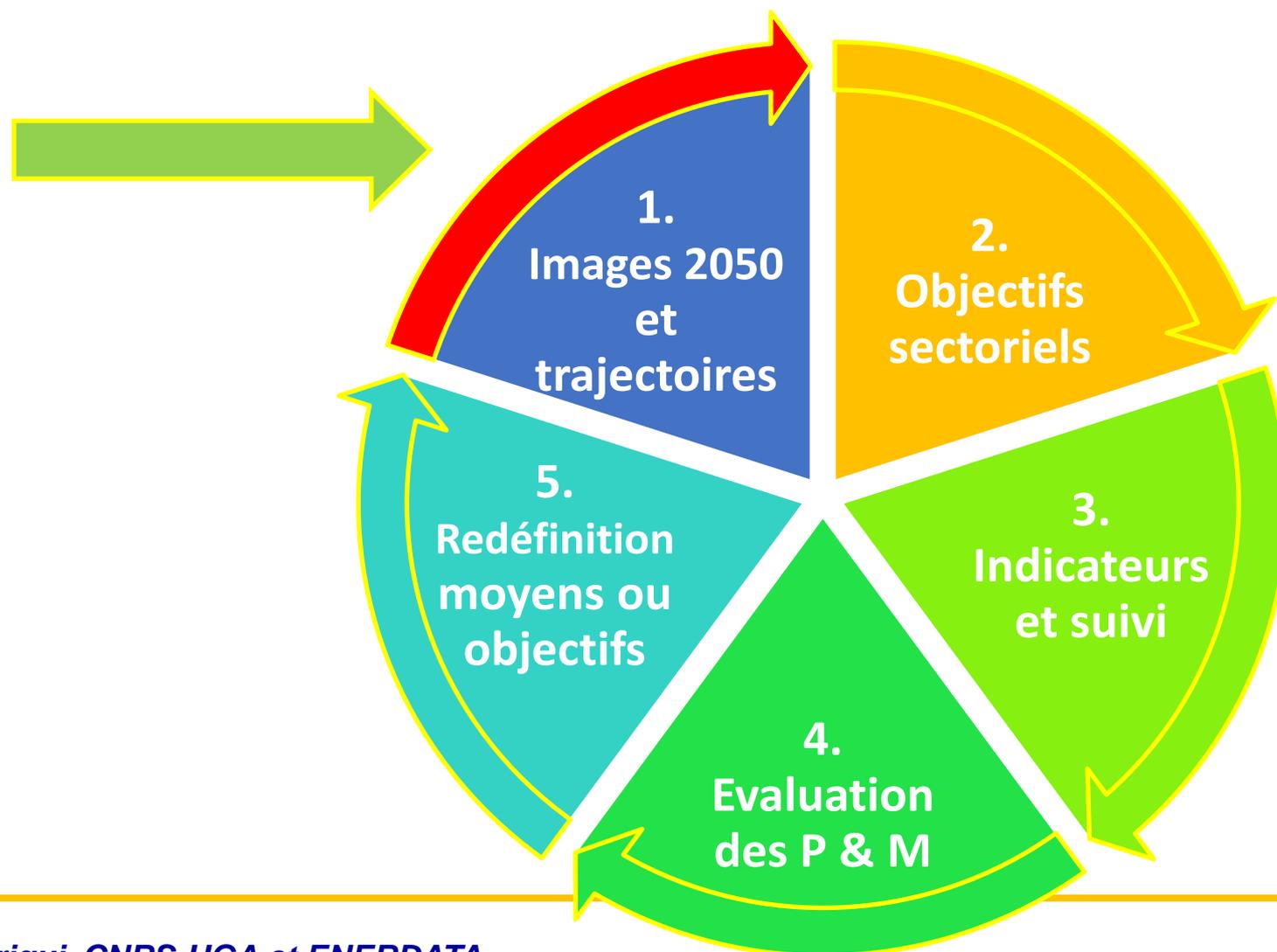
P3: A middle-of-the-road scenario in which societal as well as technological development follows historical patterns. Emissions reductions are mainly achieved by changing the way in which energy and products are produced, and to a lesser degree by reductions in demand.

P4: A resource and energy-intensive scenario in which economic growth and globalization lead to widespread adoption of greenhouse-gas intensive lifestyles, including high demand for transportation fuels and livestock products. Emissions reductions are mainly achieved through technological means, making strong use of CDR through the deployment of BECCS.

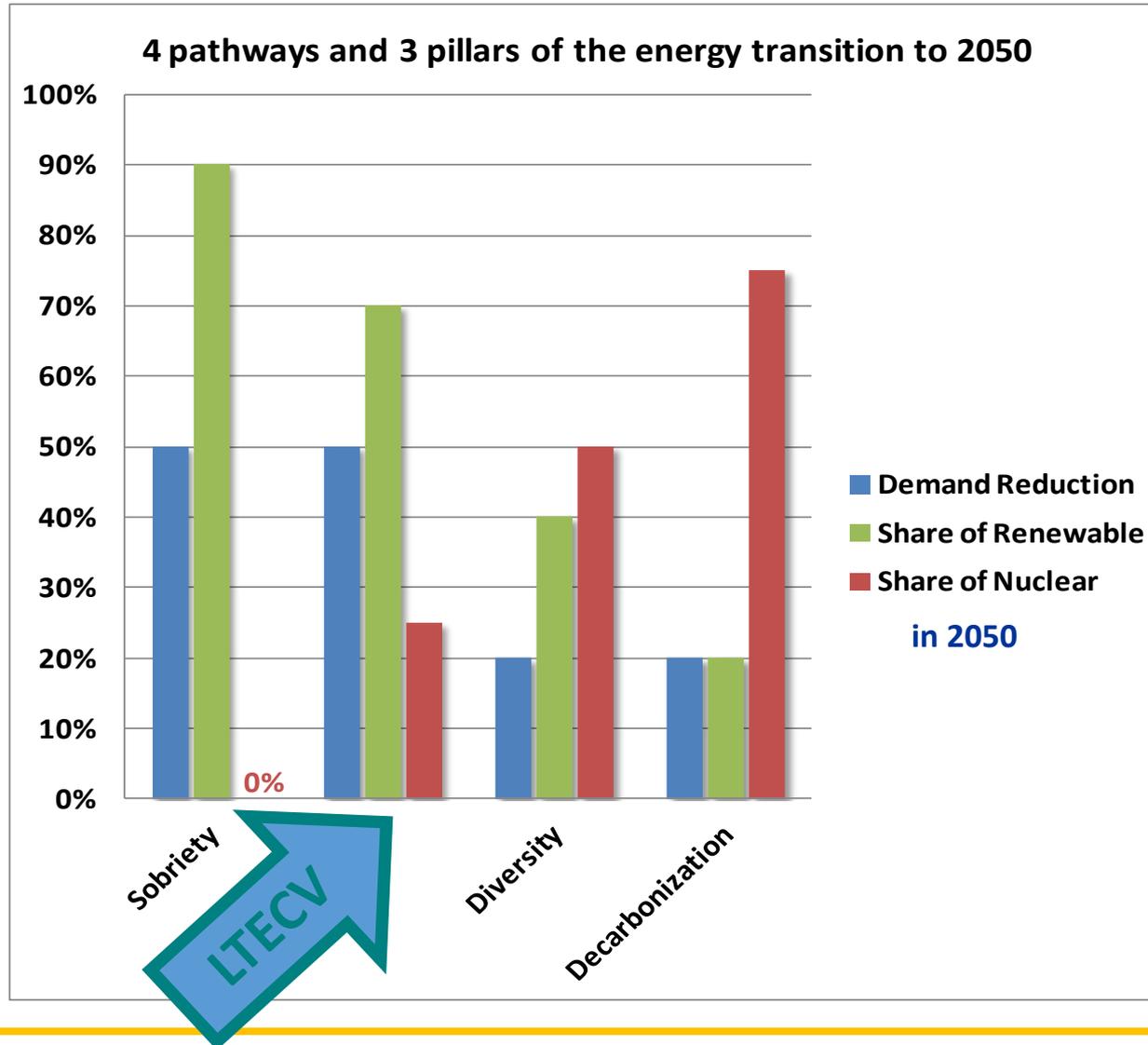
Zéro Emissions Nettes en 2050 et cycle des politiques énergie-climat



Zéro Emissions Nettes en 2050 et cycle des politiques énergie-climat



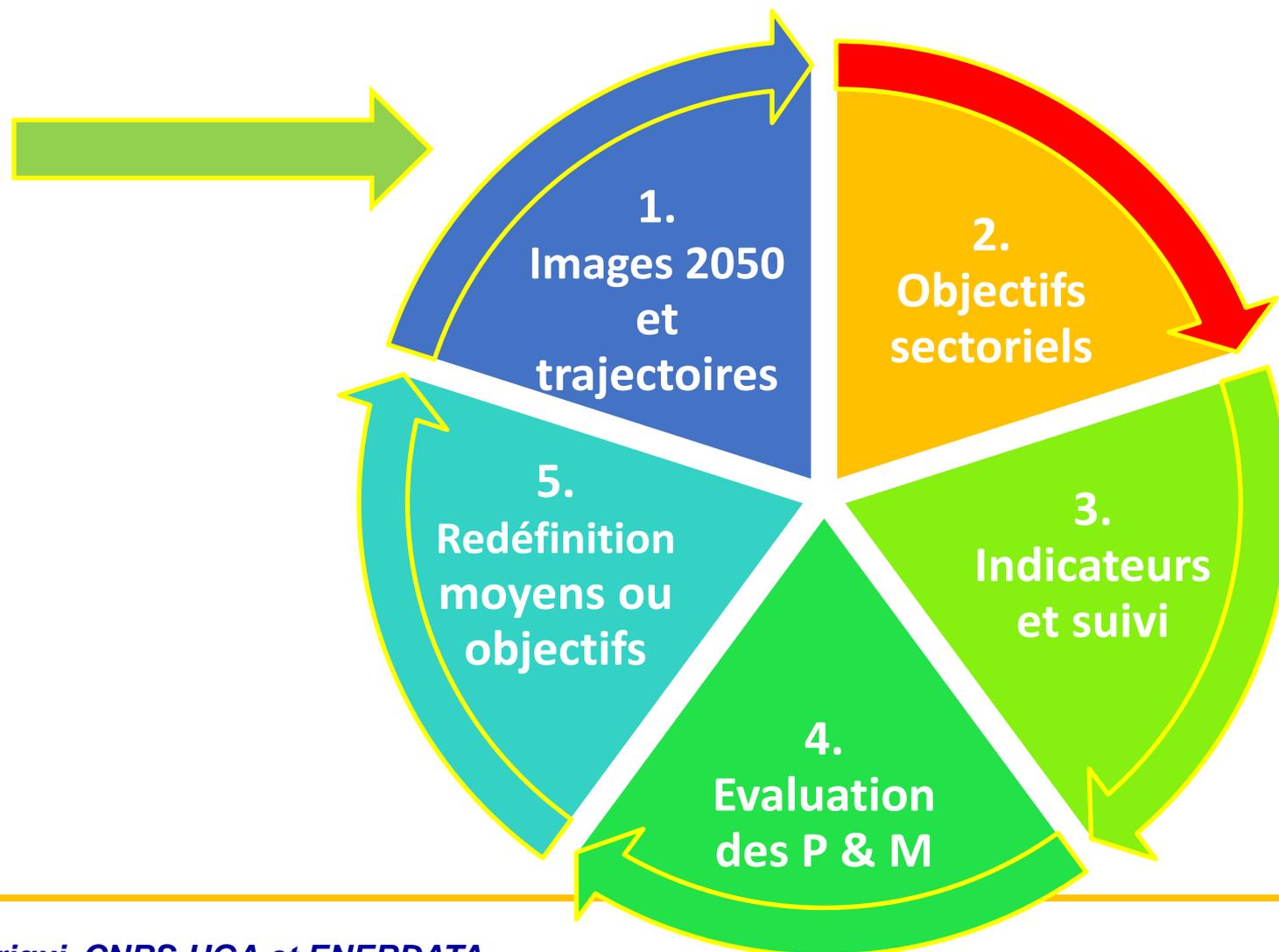
Le Débat National sur la Transition Energétique de 2013



La Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte (2015)

	Ref year	2020	2025	2030	2040	2050
greenhouse gas emissions	1990			-40%		-75%
final energy consumption	2012			-20%		-50%
fossil energy consumption	2012			-30%		
share of renewables in overall consumption		23%		32%		
share of renewables for heating				38%		
share of renewables for fuel				15%		
share of renewables for gas				10%		
share of renewables for electricity				40%		
share of nuclear power in electricity generation			50%			
loading docks for electric vehicles				7 million		
thermal rehabilitation projects per year		500,000	500,000	500,000	500,000	500,000

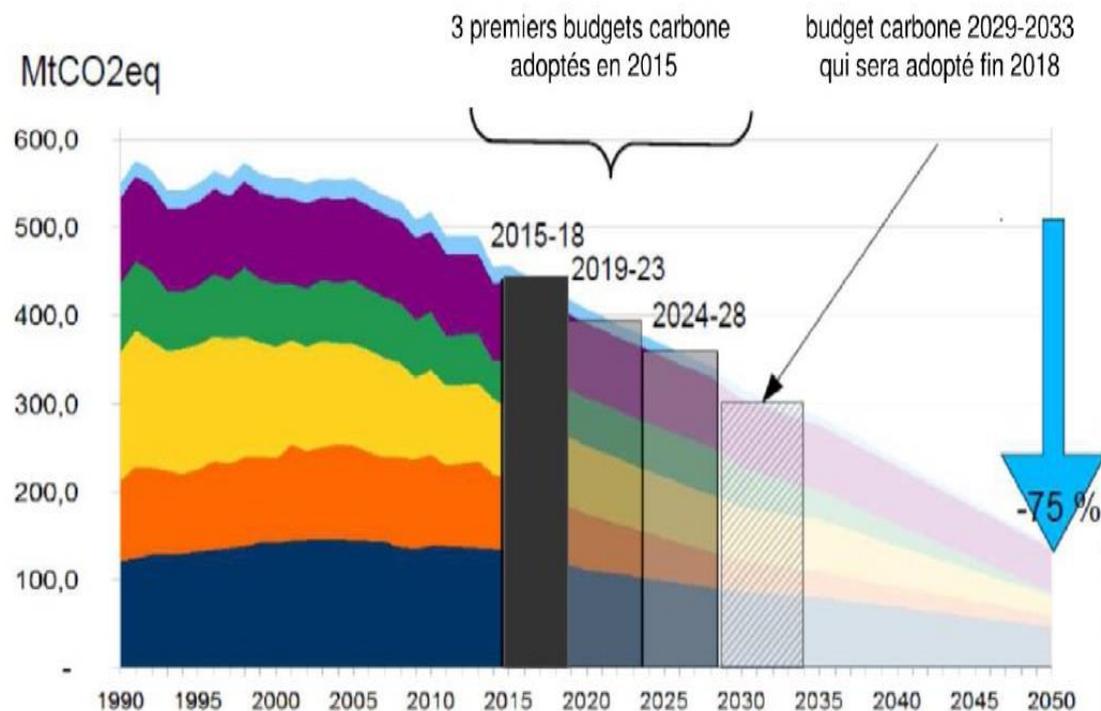
Zéro Emissions Nettes en 2050 et cycle des politiques énergie-climat



La Stratégie Nationale Bas Carbone de 2015

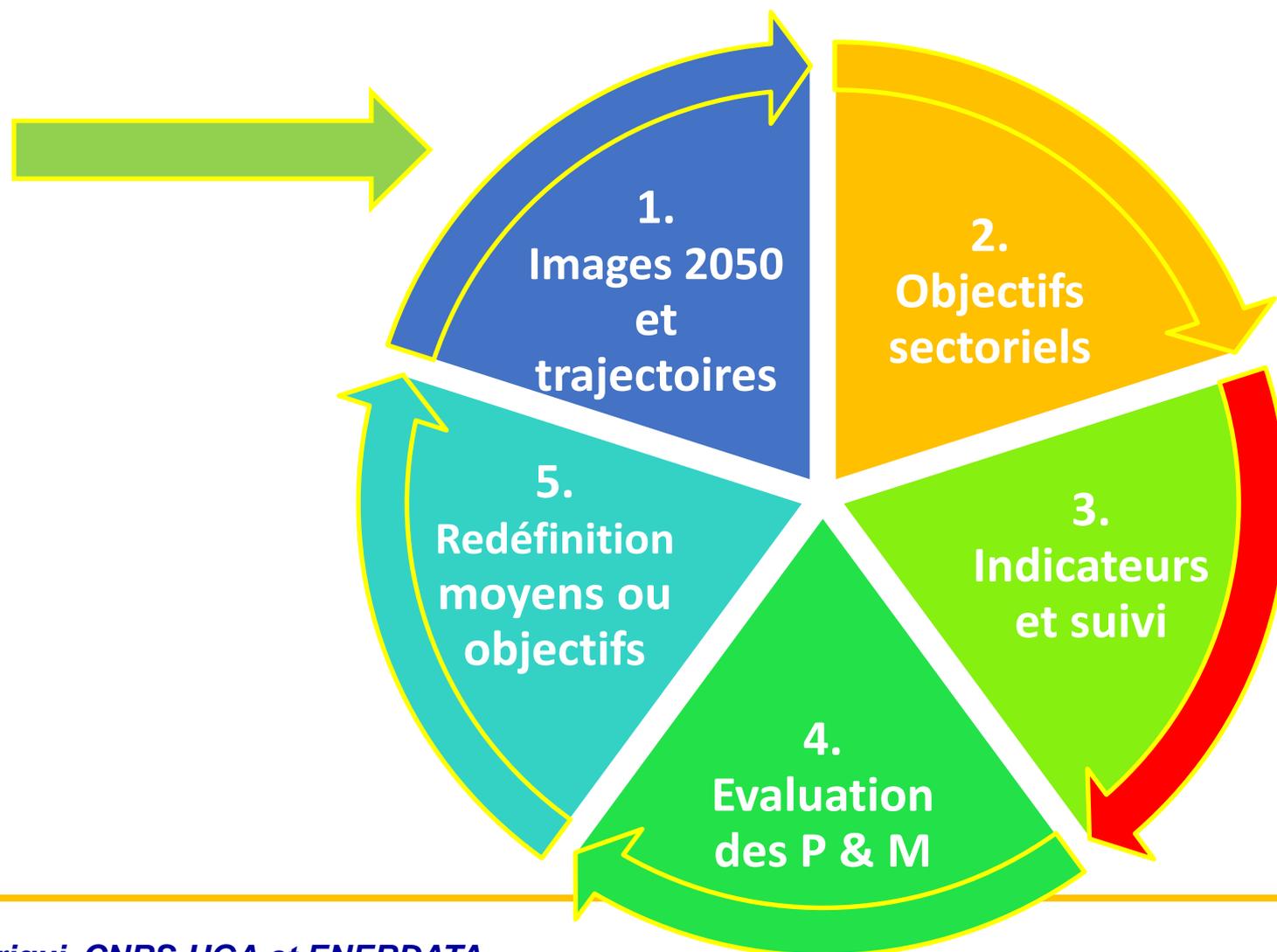
Graphique n° 1 La SNBC : une trajectoire cible

- ◆ Sobriété et efficacité énergétique dans le transport, le bâtiment et l'industrie
- ◆ Énergies décarbonées: renouvelables, nucléaire, biomasse
- ◆ Renforcement des puits de carbone naturels

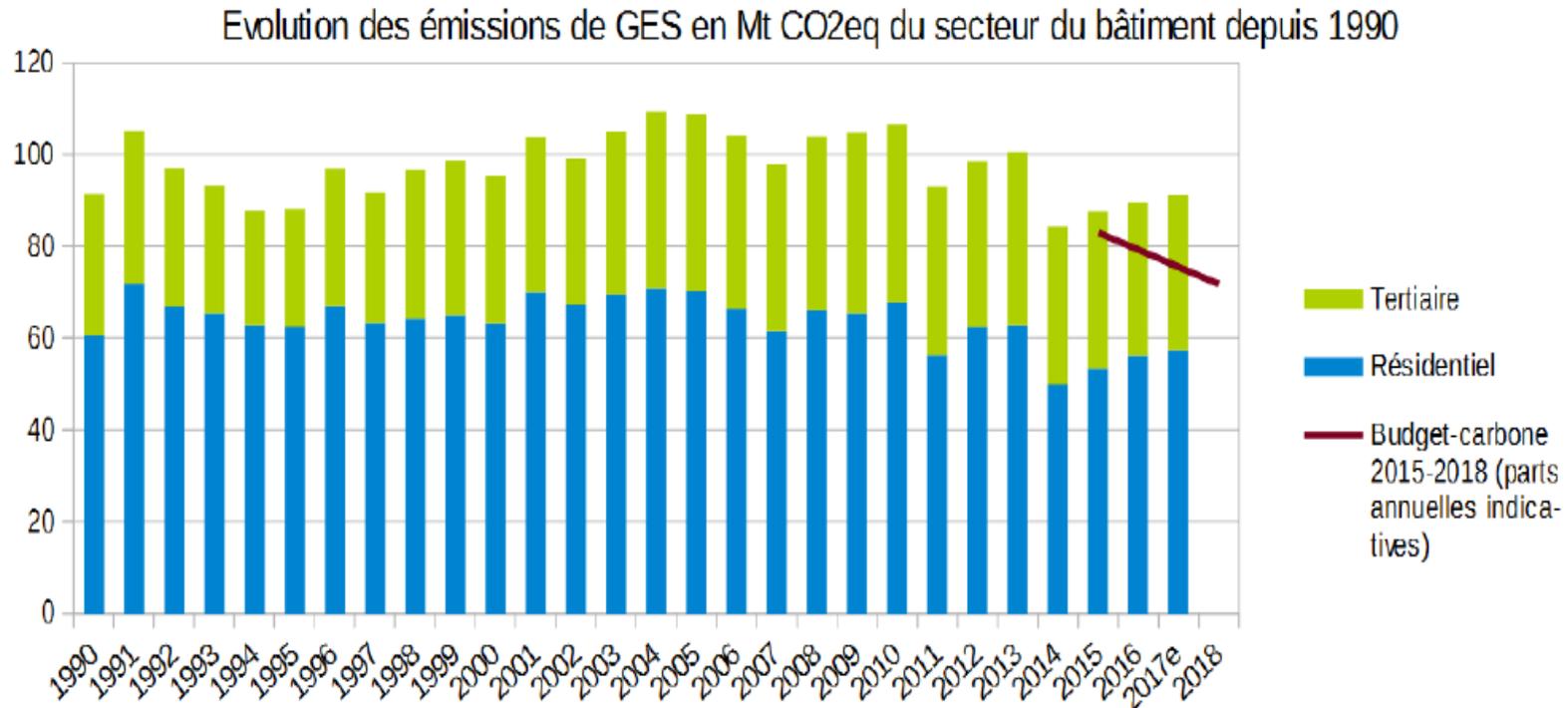


Source : Ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES),
présentation générale de la SNBC, 2017.

Zéro Emissions Nettes en 2050 et cycle des politiques énergie-climat



Suivi des émissions: bâtiment

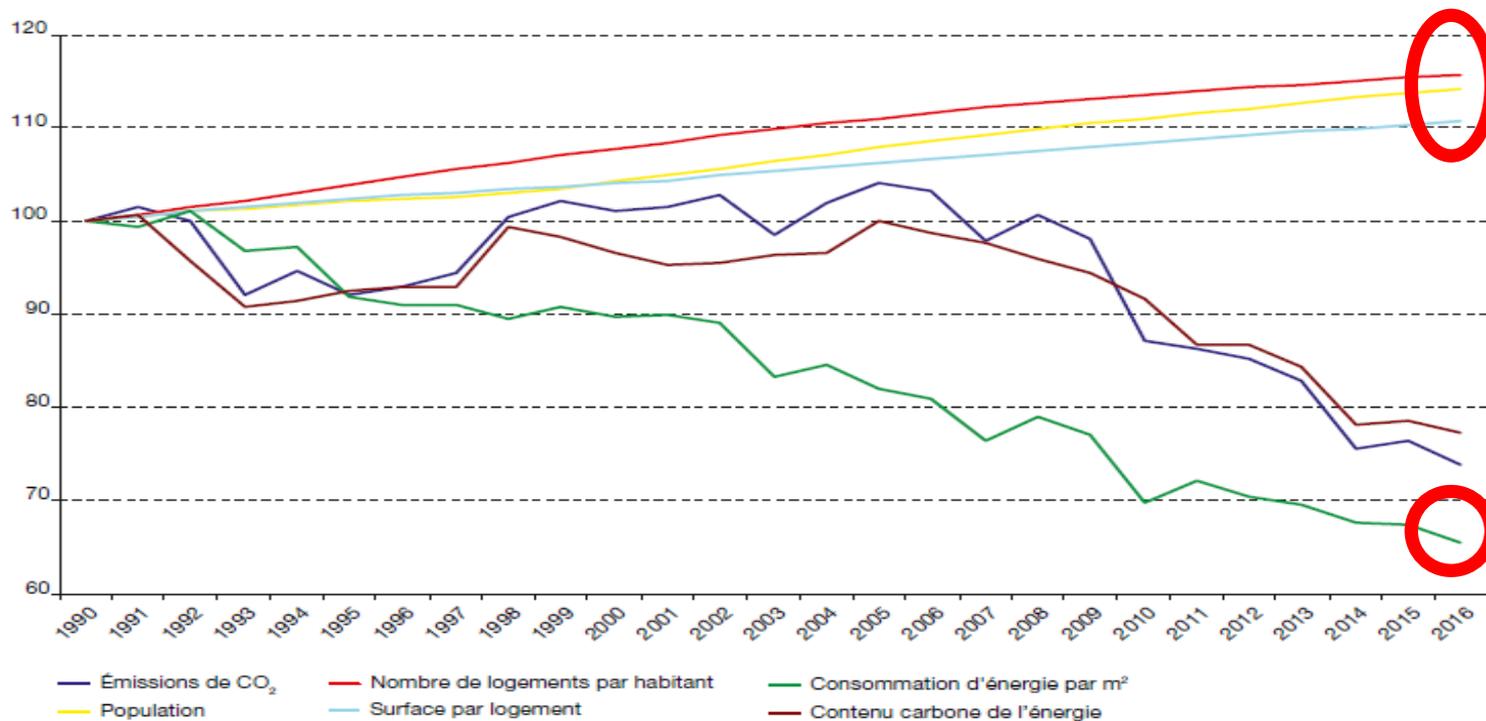


e : estimation. Source : inventaire CITEPA 2018 secten – format Plan Climat Kyoto – avril 2018, données non corrigées des variations climatiques, phase d'usage du bâtiment exclusivement.

Suivi des déterminants: “Kaya sectoriel” bâtiment

Figure 7 : décomposition de l'évolution des émissions de CO₂ liées au chauffage résidentiel

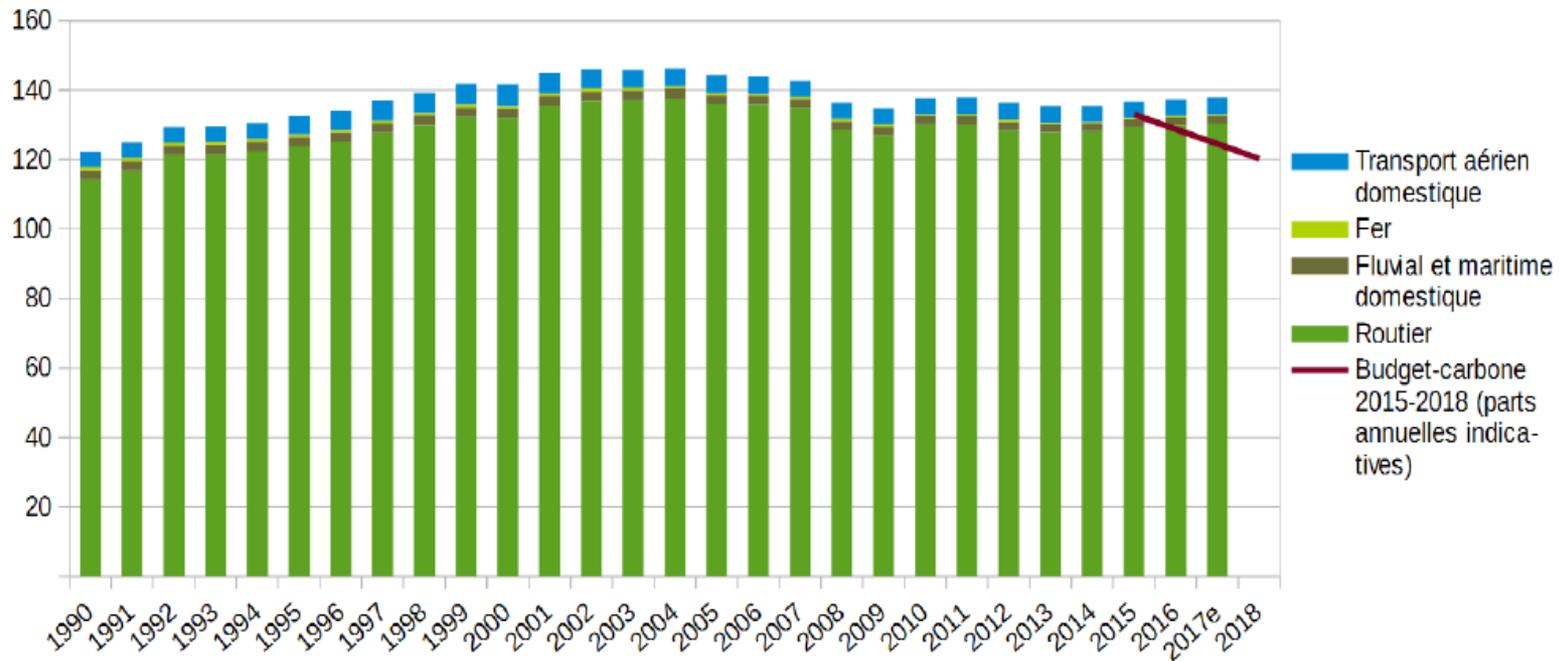
Base 100 en 1990, données corrigées des variations climatiques



Source : calculs SDES

Suivi des émissions: transport

Evolution des émissions de GES en Mt CO₂eq du secteur des transports depuis 1990

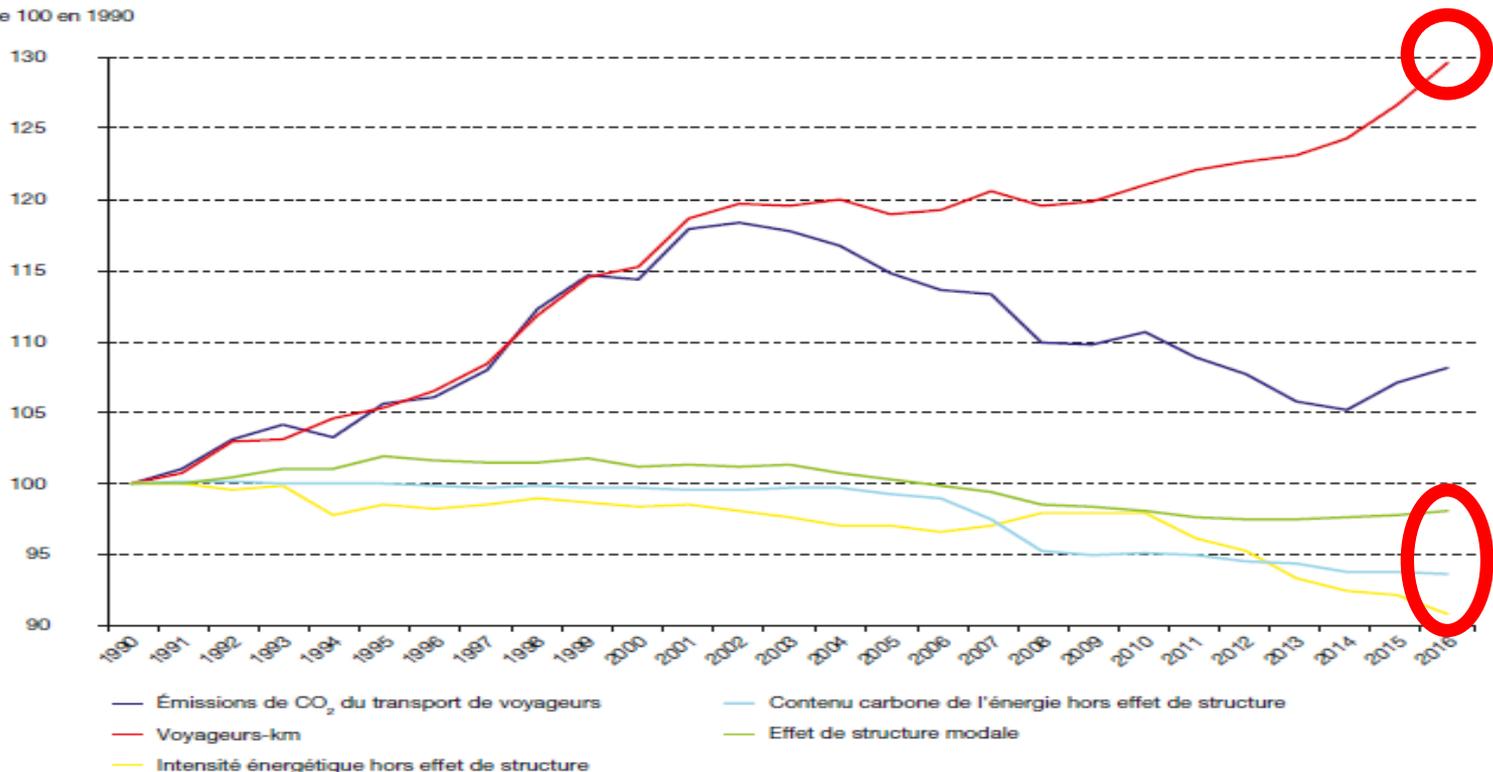


e : estimation. Source : inventaire CITEPA 2018 secten – format Plan Climat Kyoto – avril 2018, données non corrigées des variations climatiques. Emissions hors soutes internationales.

Suivi des déterminants: “Kaya sectoriel” transport

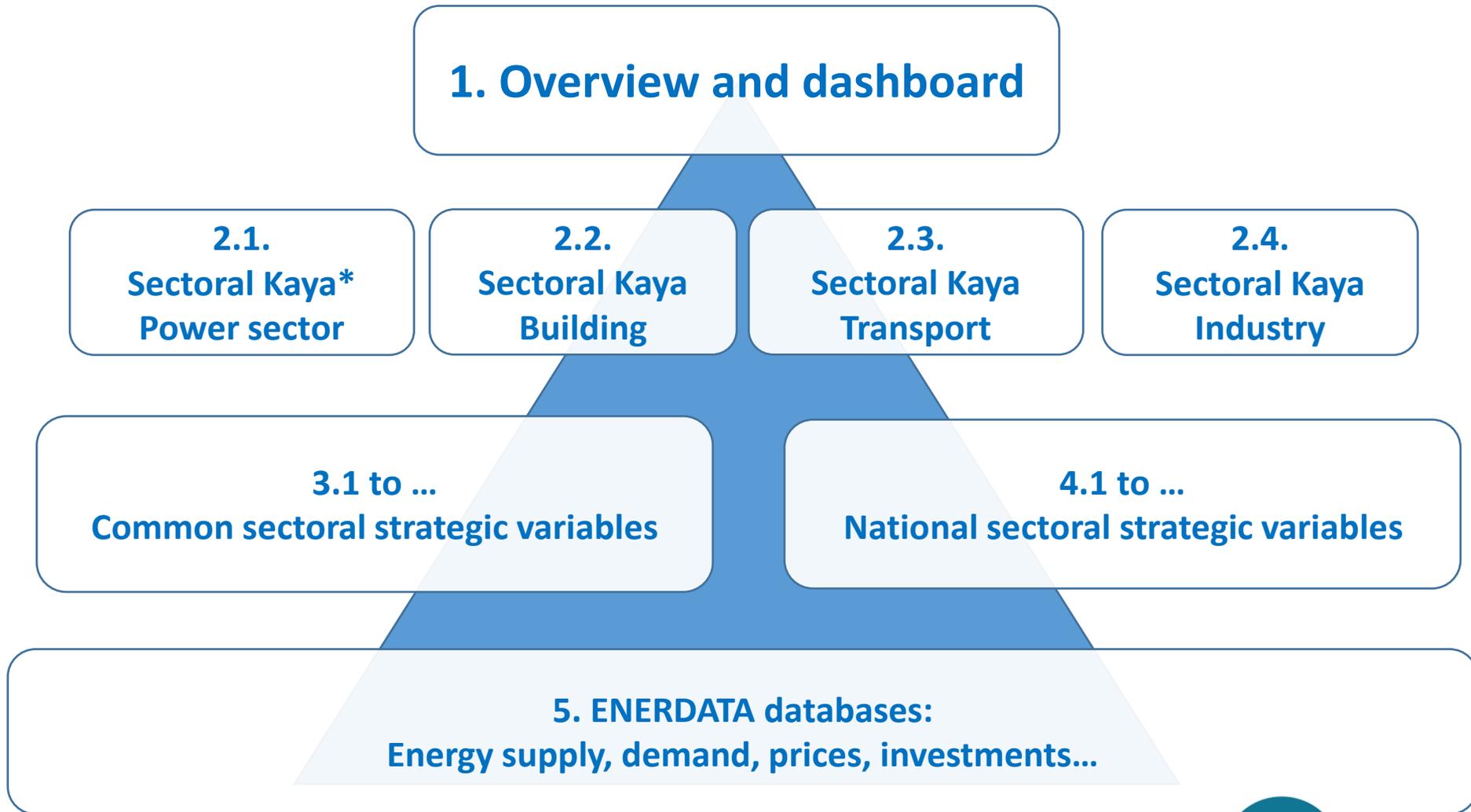
Figure 10 : décomposition de l'évolution des émissions de CO₂ du transport de voyageurs

Base 100 en 1990

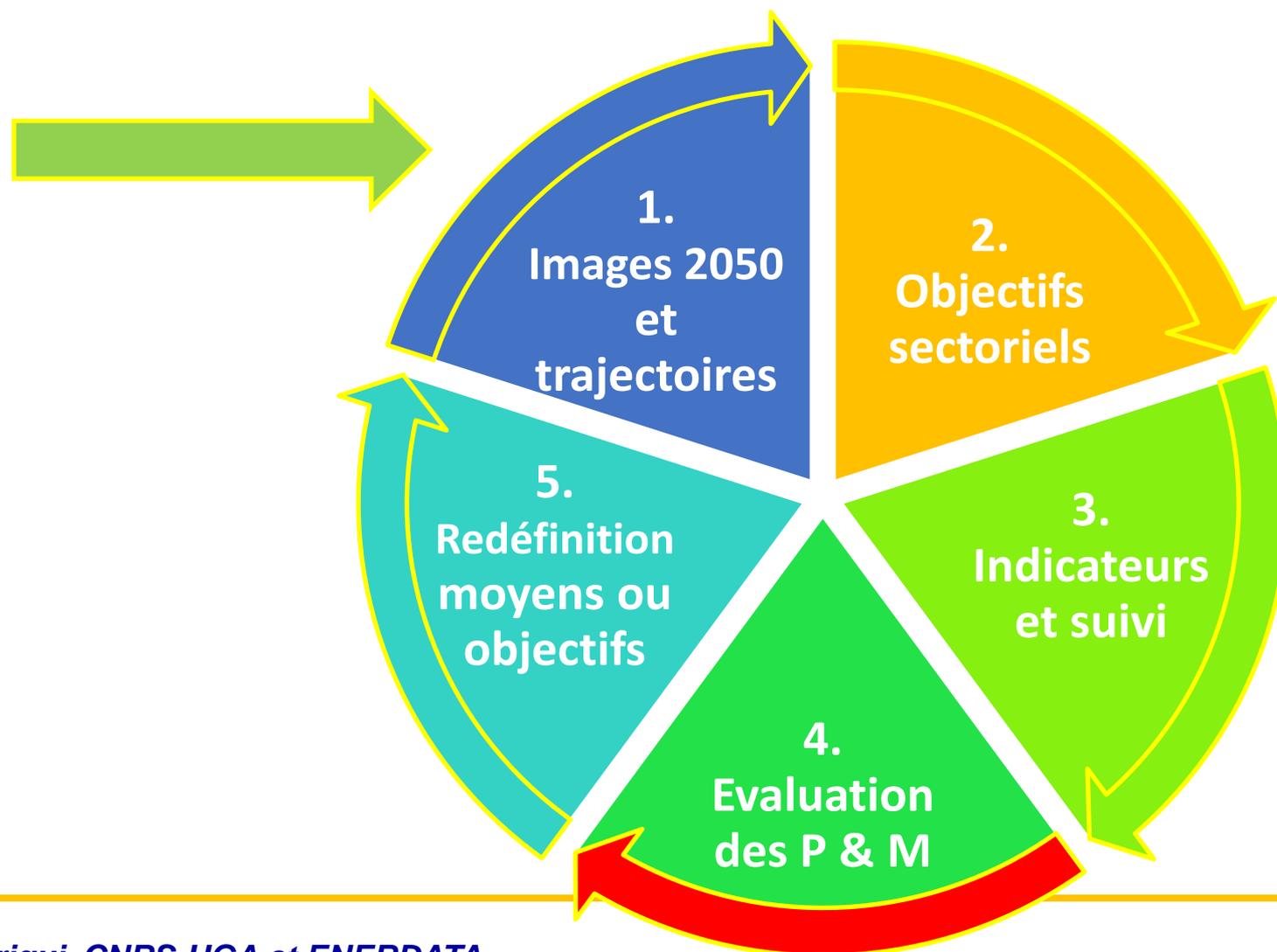


Source : calculs SDES

EnerTraM: un outil de monitoring des transitions



Zéro Emissions Nettes en 2050 et cycle des politiques énergie-climat



France: indicateurs de suivi de la SNBC par la DGEC

	Nombre de recommandations (références)	Niveau d'avancée de chaque recommandation
RT4 Améliorer l'efficacité énergétique des véhicules, et atteindre notamment les 2L/100 km en moyenne pour les véhicules particuliers vendus en 2030		○ = 1 recommandation
TRANSPORTS	8 (RT1 A RT8)	● ● ● ● ● ● ● ●
BÂTIMENTS RESIDENTIELS ET TERTIAIRES	7 (RB1 A RB7)	● ● ● ● ● ● ●
AGRICULTURE	8 (RA1 A RA8)	● ● ● ● ● ● ● ●
FORÊT-BOIS-BIOMASSE	5 (RF1 A RF5)	● ● ● ● ●
INDUSTRIE		
PRODUCTIONS D'ÉNERGIE		
DÉCHETS		

	Les politiques en place sont cohérentes avec la recommandation et permettent d'engager la transition.
	Les politiques en place se rapprochent de la recommandation mais ne permettent pas encore d'engager la transition au rythme attendu.
	Les politiques en place sont encore éloignées de la recommandation et nécessitent d'importants renforcements pour engager la transition au rythme attendu.

Source : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2017

Expertenkommission zum Monitoring-Prozess « Energie der Zukunft » 2018

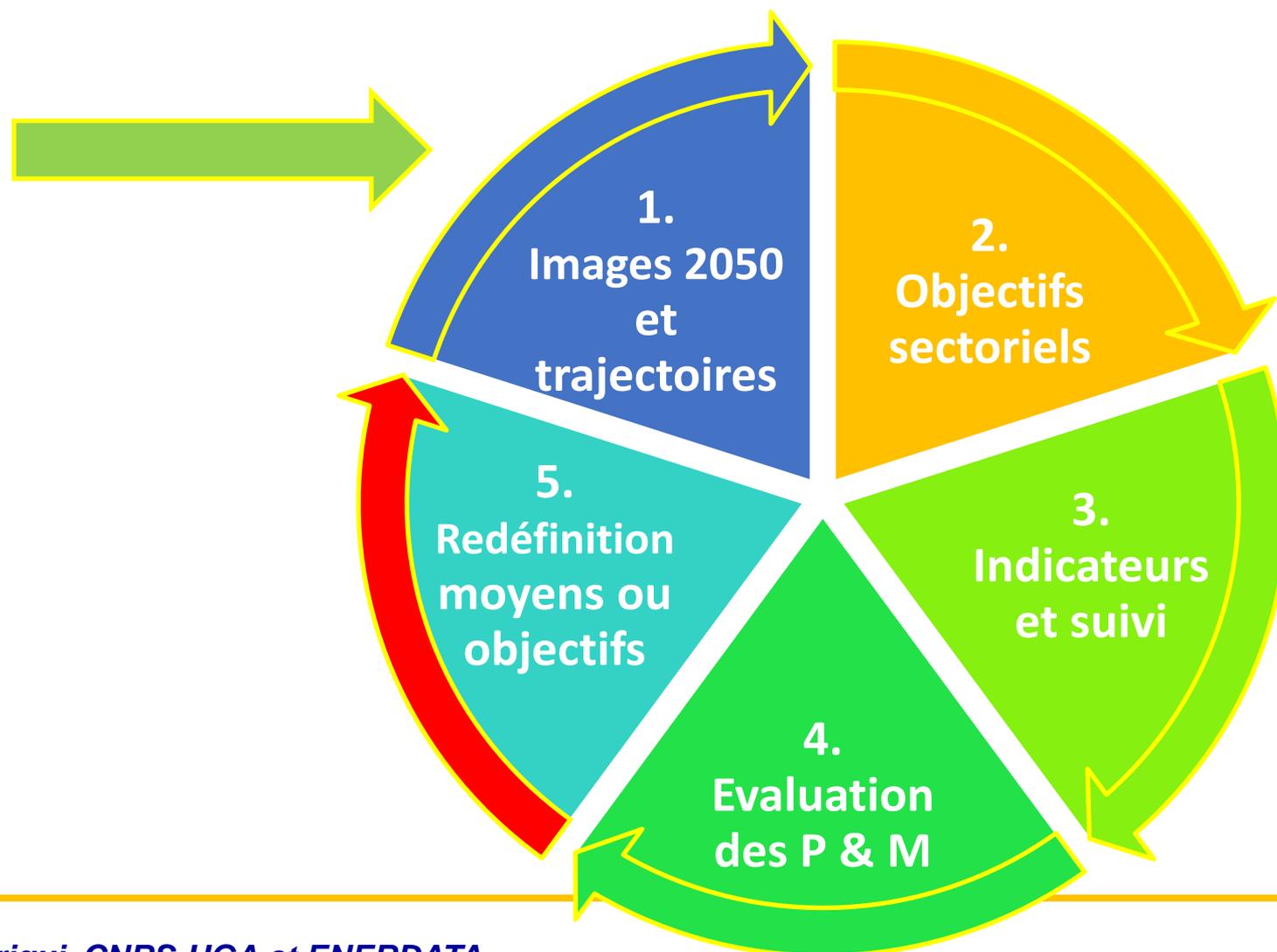
Tabelle 2: Detaillierte Betrachtung der einzelnen Indikatoren

Klimaschutz	<p>Réduction des émissions de GES</p> <p>Messgröße: Die gesamten ausgestoßenen Treibhausgasemissionen [Megatonnen (Mt) CO₂-Äquivalente]</p> <p>Zielsetzung: Reduktion der Treibhausgasemissionen um mindestens 40 Prozent gegenüber 1990 bis 2020 und um mindestens 55 Prozent bis 2030 [Energiekonzept 2010]</p> <p>Beurteilungskriterien: Prognoseintervalle und Experteneinschätzung</p> <p>Status quo 2017: 905 Megatonnen CO₂-Äquivalente</p>	
	<p>Part du nucléaire dans la production d'électricité</p> <p>Messgröße: Anzahl der Kernkraftwerke in Leistungsbetrieb [Anzahl der Anlagen]</p> <p>Zielsetzung: Spätestens mit Ablauf des 31.12.2017: 7 Anlagen; 31.12.2019: 6 Anlagen; 31.12.2021: 3 Anlagen; 31.12.2022: 0 Anlagen [Dreizehntes Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes (13. ATGÄndG) 2011]</p> <p>Beurteilungskriterien: Experteneinschätzung</p> <p>Status quo 2017: 7 Anlagen</p>	
Erneuerbare Energien	<p>Part des ER dans la consommation finale d'énergie</p> <p>Messgröße: Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch inkl. Eigenverbrauch für Strom- und Wärmeerzeugung sowie Transport- und Leitungsverluste (sogenannter Bruttoendenergieverbrauch) [Prozent]</p> <p>Zielsetzung: Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch auf 18 Prozent bis 2020 und 30 Prozent bis 2030 [Energiekonzept 2010]</p> <p>Beurteilungskriterien: Prognoseintervalle und Experteneinschätzung</p> <p>Status quo 2016: 14,8 Prozent</p> <p>Hinweis: Ampelfarbe „grün“ verlangt Übererfüllung bei „Erhöhung des Anteils Erneuerbarer am Bruttostromverbrauch“</p>	
	<p>Part des ER dans la consommation brute d'électricité</p> <p>Messgröße: Anteil erneuerbarer Energien an der Bruttostromerzeugung einschließlich Stromausfallsaldo mit dem Ausland (sogenannter Bruttostromverbrauch) [Prozent]</p> <p>Zielsetzung: Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch auf mindestens 35 Prozent bis 2020 und auf mindestens 50 Prozent bis 2030 [Energiekonzept 2010]</p> <p>Beurteilungskriterien: Prognoseintervalle und Experteneinschätzung</p> <p>Status quo 2017: 36,2 Prozent</p>	
	<p>Part des ER dans la consommation finale d'énergie</p> <p>Messgröße: Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch inkl. Eigenverbrauch für Strom- und Wärmeerzeugung sowie Transport- und Leitungsverluste (sogenannter Bruttoendenergieverbrauch) [Prozent]</p> <p>Zielsetzung: Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch auf 18 Prozent bis 2020 und 30 Prozent bis 2030 [Energiekonzept 2010]</p> <p>Beurteilungskriterien: Prognoseintervalle und Experteneinschätzung</p> <p>Status quo 2016: 14,8 Prozent</p>	

Tabelle 1: Zusammenfassende Gesamteinschätzung der Expertenkommission zum Stand der Energiewende zur Zielerreichung 2020/2022

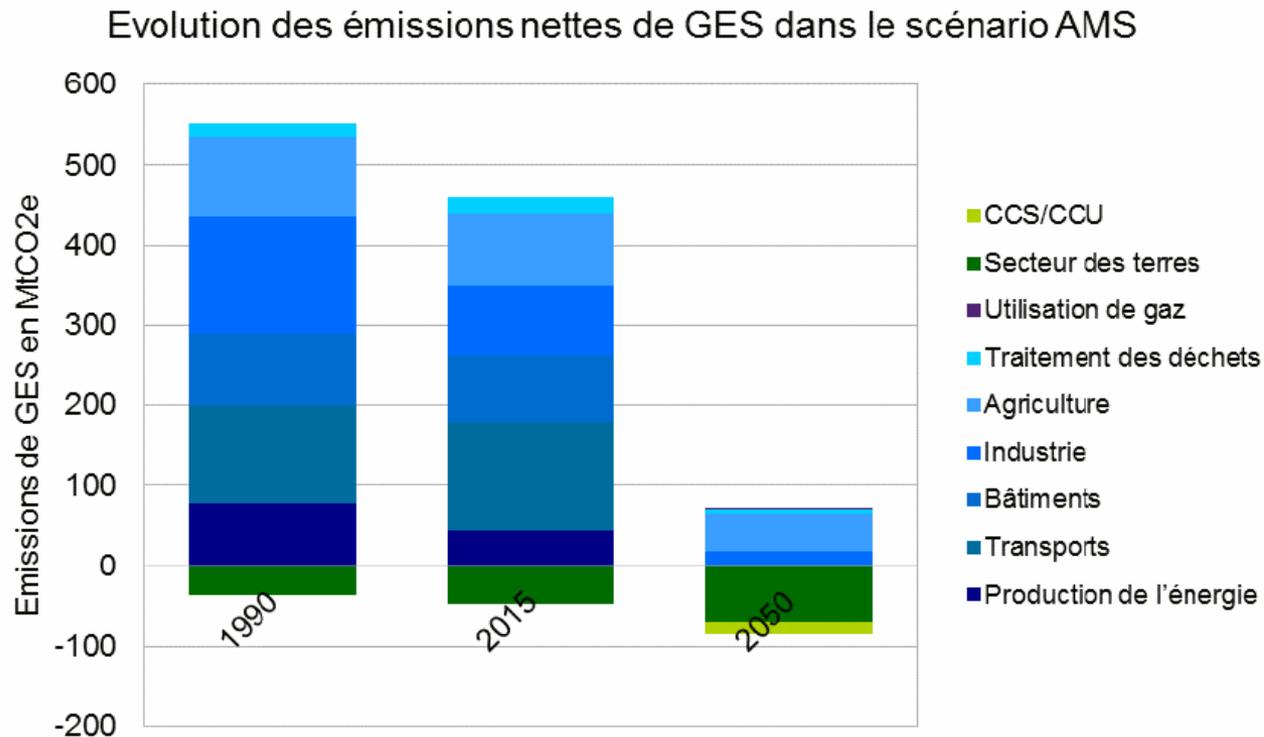
Dimension	Indikator	
Changement climatique	Réduction des émissions de GES	●
	Nb de centrales nucléaires en exploitation	●
Energies renouvelables	Augmenter la part des ER dans la consommation finale d'énergie (ind. Central)	●
	Part des ER dans la consommation brute d'électricité	●
	Part des ER dans la consommation de chaleur	●
	Part des ER dans les transports	●
Efficacité énergétique	Réduction de la consommation d'énergie primaire (ind. central)	●
	Productivité de l'énergie finale	●
	Réduction de la consommation de chaleur dans le bâtiment	●
	Réduction de la consommation dans les transports	●

Zéro Emissions Nettes en 2050 et cycle des politiques énergie-climat



SNBC, Saison 2: Zéro Emissions Nettes

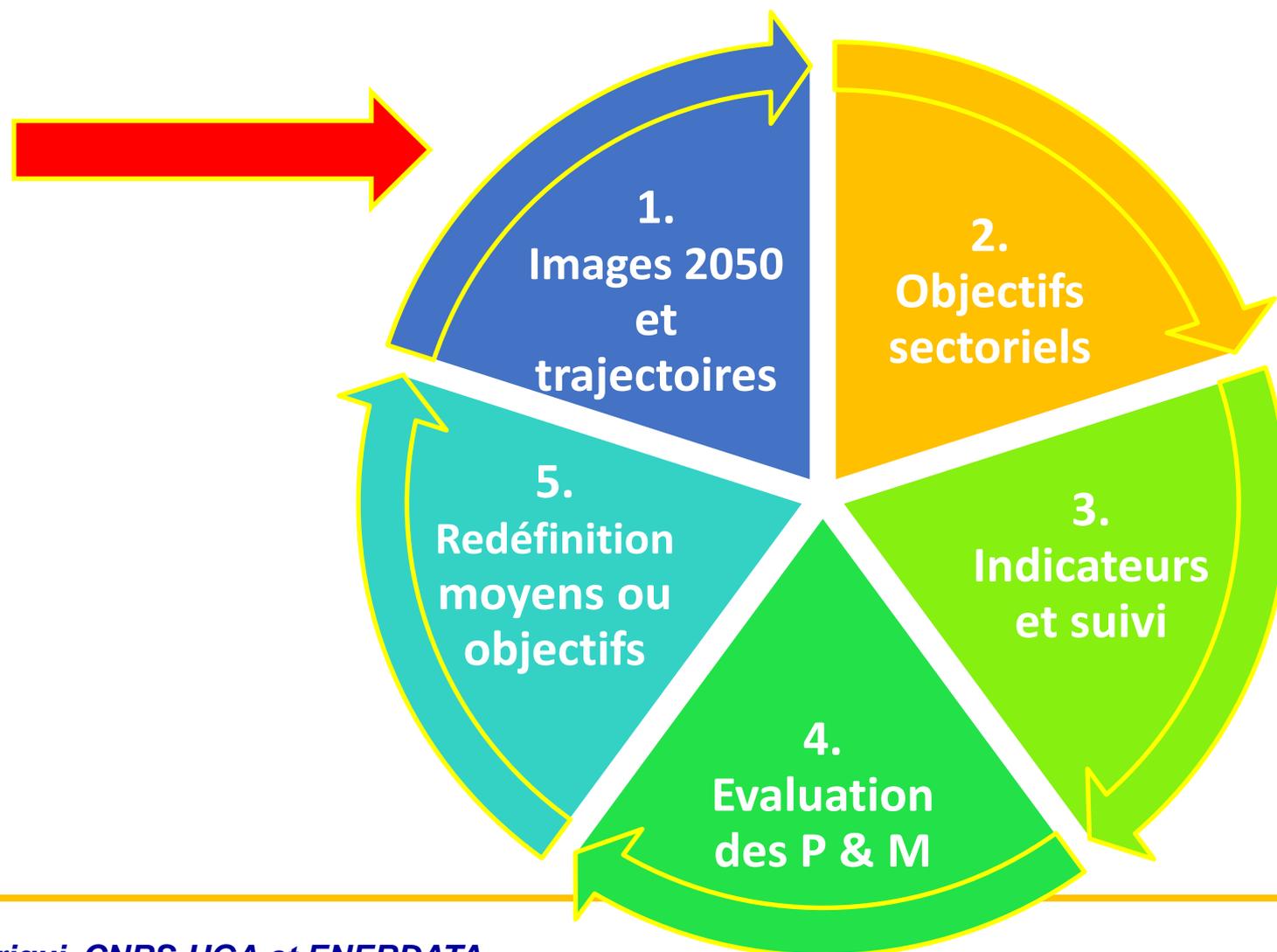
- ◆ De la SNBC-2015 à la SNBC-2018: du Facteur 4 au Facteur 6...



Construire des scénarios Zéro Emissions Nettes

1. Calculer les “puits anthropiques” ou émissions négatives ATCATF
=> **budget annuel des émissions résiduelles**
2. Développer des scénarios (Très) Basse Demande d’Energie, dans le cas de la France -50% en 2050/2010
3. Evaluer les ressources en biomasse et développer une stratégie / dérivés solides-liquides-gazeux
4. Choisir un mix électrique et développer un plan pour une électricité décarbonée (hydro, éolien, solaire, biomasse, nucléaire)
5. Assurer la cohérence systémique des vecteurs énergétiques décarbonés (électricité, gaz, liquides, solides) en tenant compte des infrastructures réseaux, stockage, conversion (E-Fuels)...
6. Fossiles résiduels = Demande – Biomasse – Electricité Zéro Carbone
=> **budget annuel des émissions résiduelles**

Zéro Emissions Nettes en 2050 et cycle des politiques énergie-climat



Le défi ZEN: Zéro Emissions Nettes

- ◆ Depuis Paris l'ambition des scénarios s'est encore renforcée mais la transition marque le pas...
- ◆ Une manifestation supplémentaire du “schisme de réalité” ou une invitation aux innovations radicales ?
- ◆ => Raisonner par grands systèmes ou *Nexus* ?
 - Alimentation-Agriculture-Forêts-Usage des sols
 - Bâtiment-Transports-Urbanisme-Aménagement
 - Industrie-Systèmes productifs-Economie circulaire
 - Super grids et smart grids des énergies décarbonées
- ◆ => Oublier les économistes et appeler les ingénieurs ?
(J. Sachs)