

Énergie et changement climatique

Rechercher les voies d'un développement durable
dans un monde incertain

Centre
d'analyse
stratégique

8 AVRIL 2009

MASSY

Dominique AUVERLOT

Dans un monde incertain...

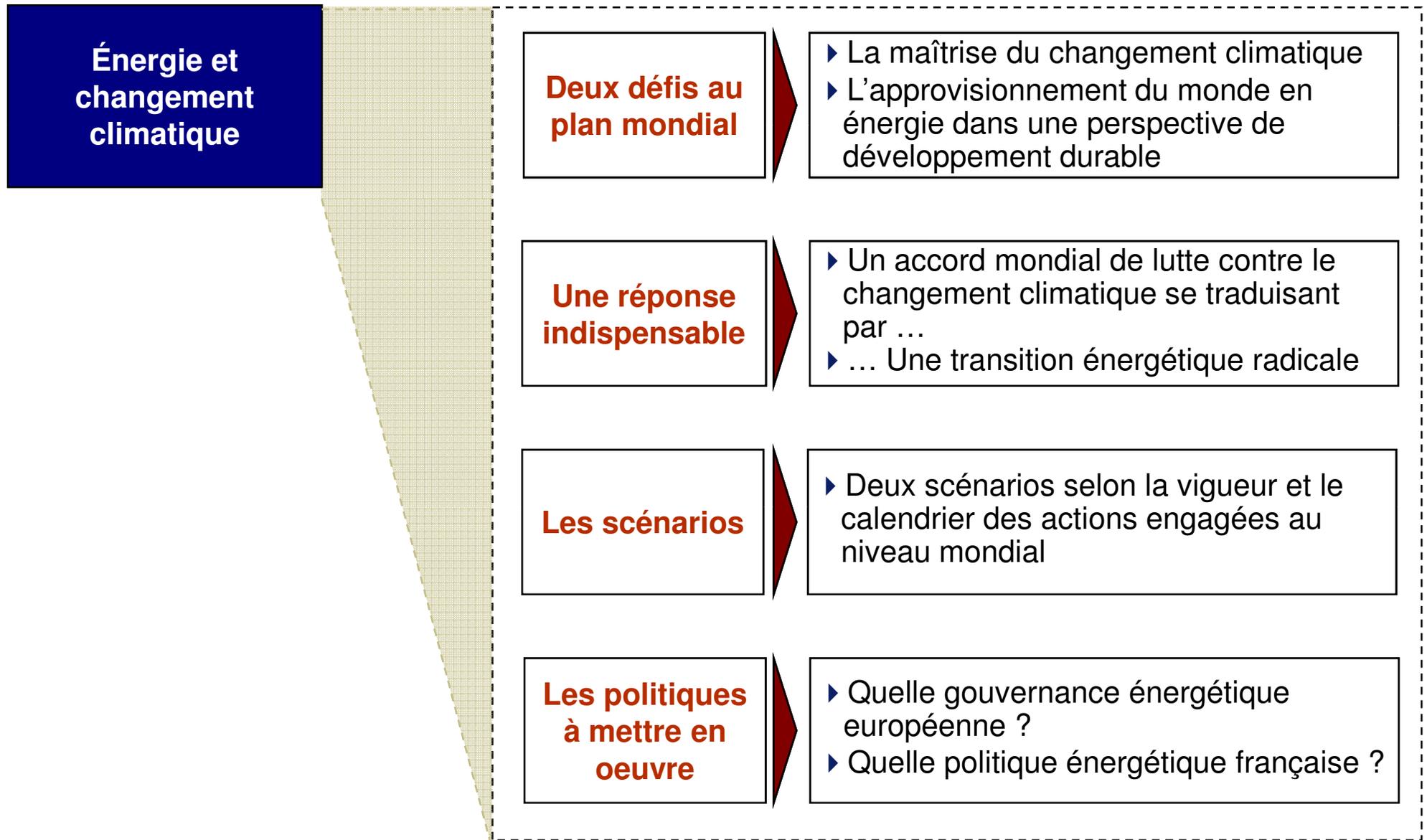
Nul ne peut prévoir aujourd'hui avec quelque certitude les modalités et les calendriers des réponses qui seront apportées au plan mondial aux quatre défis majeurs que constituent :

- ▶ Le changement climatique
- ▶ La disponibilité de l'énergie et des matières premières
- ▶ La faim dans le monde
- ▶ La préservation de la biodiversité

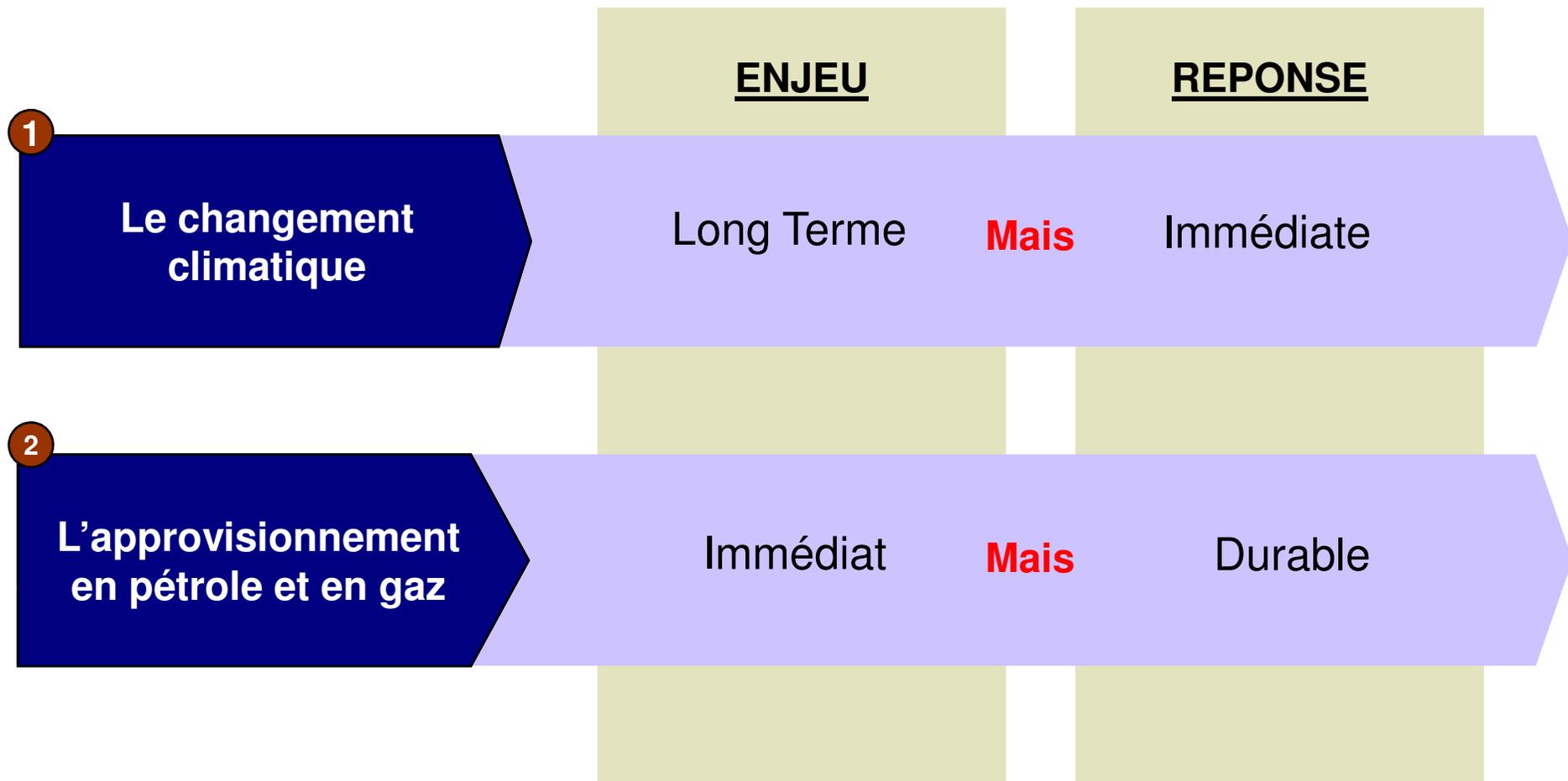
... Trouver les voies d'un développement durable

Ce qui suppose, pour l'Europe et pour la France, la définition et la mise en oeuvre de **politiques robustes et réactives**, permettant de faire face à des **scénarios contrastés** d'évolution du contexte mondial

L'énergie et le changement climatique



Énergie et changement climatique : Deux défis majeurs...



PREMIER DEFI : Maîtriser le changement climatique

Même limitée à 3 ou 4 °C, une élévation moyenne de la température pourrait avoir des conséquences désastreuses

Hausse du niveau de la mer



Phénomènes climatiques extrêmes



Bouleversement de l'écosystème



Diminution des ressources en eau



**La biosphère terrestre pourrait se transformer en une source nette de carbone...
... ce qui pourrait constituer un effet accélérateur du changement climatique**

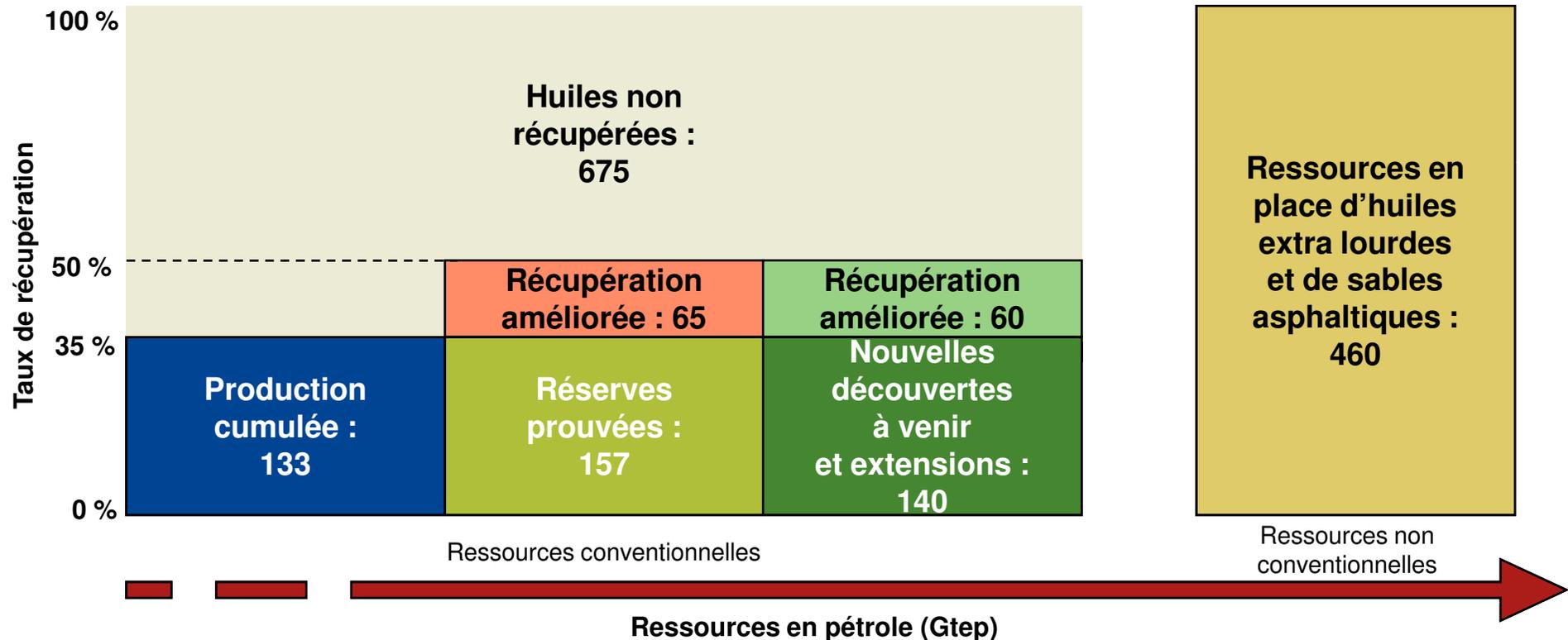
DEUXIEME DEFI : maîtriser les incertitudes relatives aux approvisionnements en pétrole et gaz

En 2025, nous aurons encore du pétrole et du gaz, mais les préoccupations d'approvisionnement et surtout de prix seront toujours présentes

<u>Situation tendancielle en 2025</u>	 Pétrole	 Gaz
Quantité des réserves	Abondantes (200 ans)	Un peu plus abondantes que pour le pétrole
Répartition des réserves	Mal réparties: Au trois quart entre les mains du cartel des producteurs	Mieux réparties que pour le pétrole
Sécurité des approvisionnements et des prix	Maintien d'une tension forte entre demande et capacités de production	Difficile à garantir
Risque géopolitique	Présent	Présent
Évolution des prix	Tendancielle à la hausse	Évolution parallèle aux cours du pétrole

PREMIERE ILLUSTRATION : LES RESSOURCES PETROLIERES sont abondantes

Les ressources de pétrole (en Gtep) sont importantes en 2006 et le seront encore en 2025...



...même si la production risque d'être de plus en plus coûteuse et dommageable pour l'environnement

- **Des ressources importantes** = Réserves prouvées (**40 années***) + Gisements non découverts (**35 années****) + Augmentation du taux de récupération de l'huile (**30 années**) + Ressources non conventionnelles (**115 années**) + Production possible de carburants liquides (essence et gazole) pour le transport à partir d'autres ressources fossiles : gaz naturel, charbon
- Mais une exploitation des ressources non conventionnelles probablement coûteuse et dommageable pour l'environnement

DEUXIEME ILLUSTRATION : mais il faut investir ...



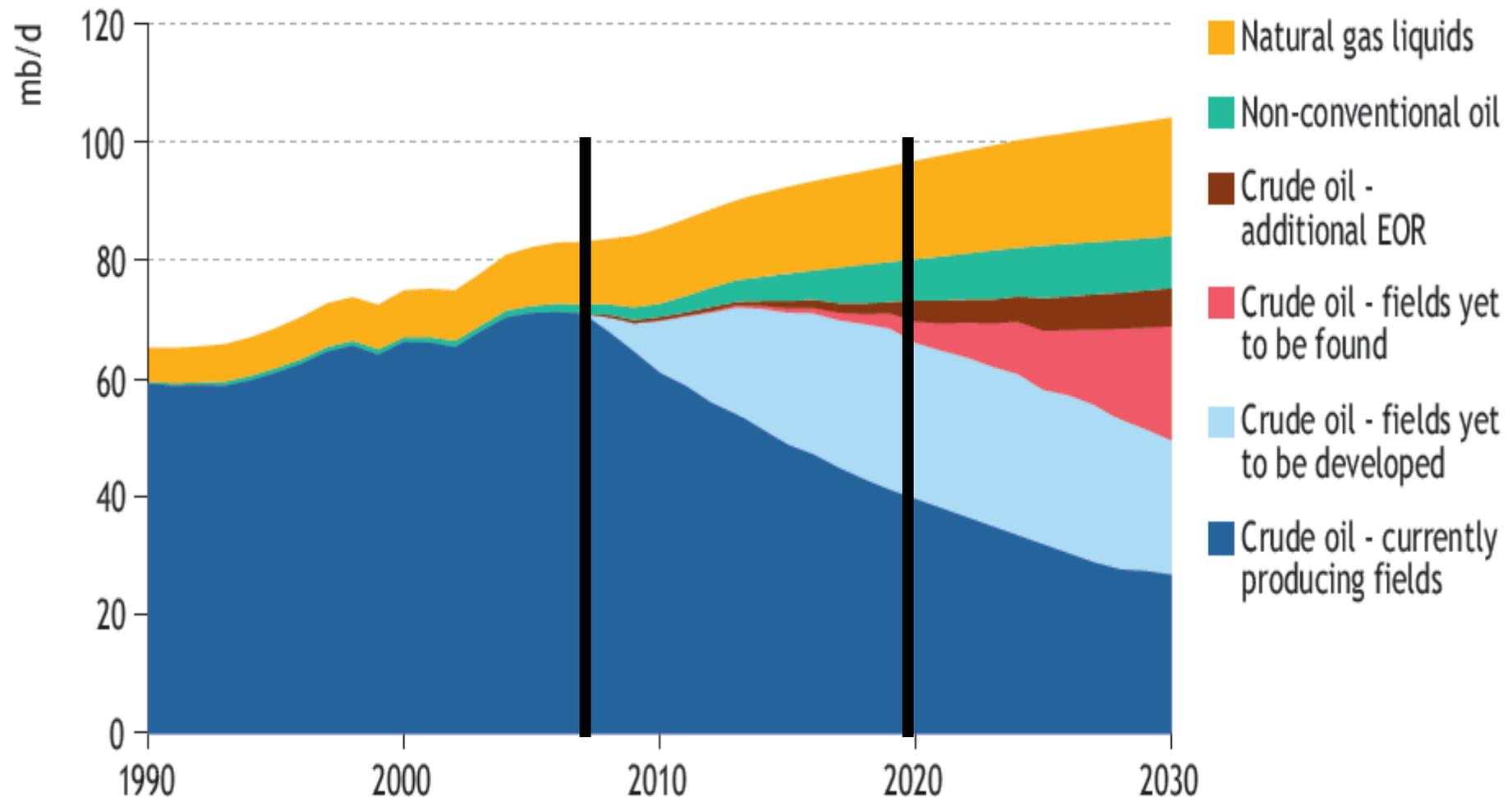
La production OPEP doit augmenter de 40 à 50 Mb/D



Les investissements sont considérables

POURQUOI SERAIENT-ILS
REALISES ?

Figure 11.1 • World oil production by source in the Reference Scenario



Relever ces deux défis suppose une transition énergétique radicale dans le cadre d'un accord mondial de lutte contre le changement climatique

Objectifs

1

Un accord mondial de lutte contre le changement climatique

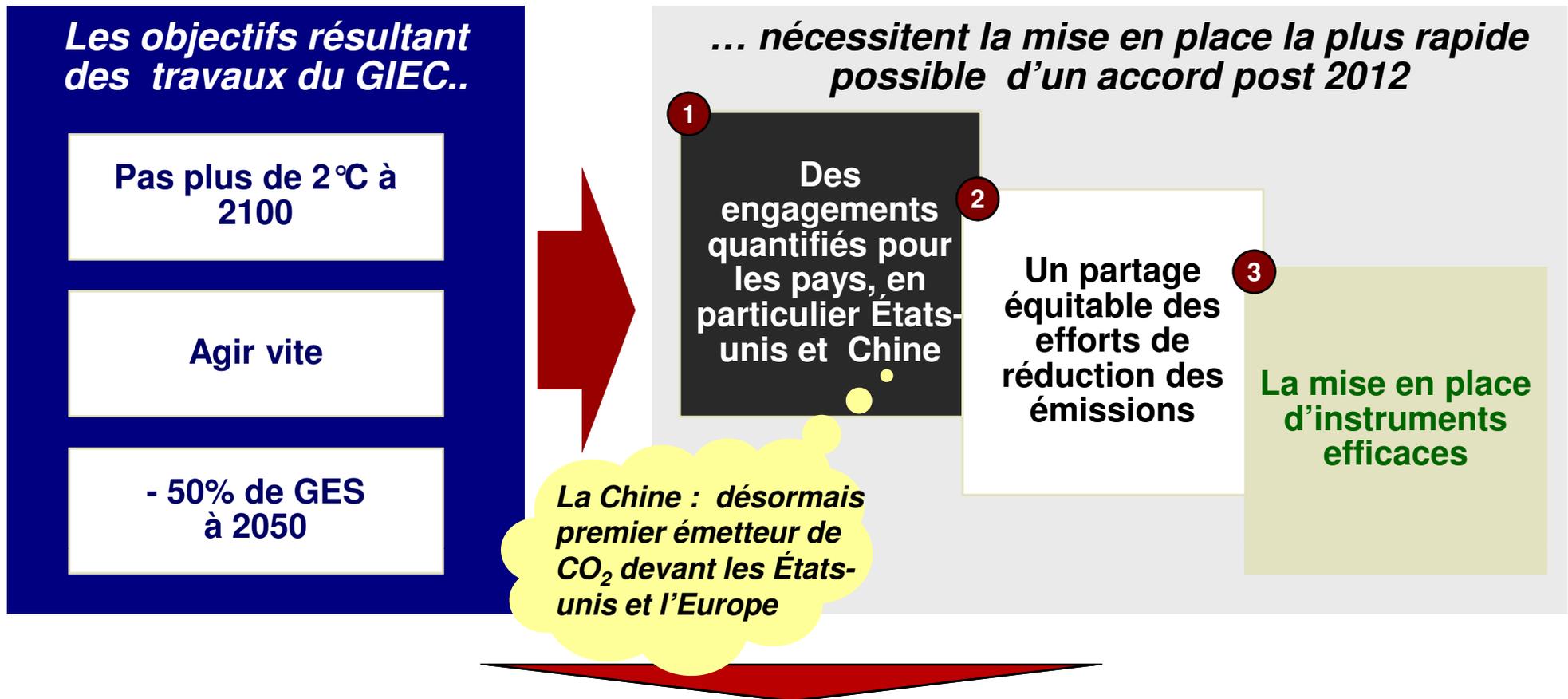
- ▶ Réduire de 50 % les GES d'ici à 2050
- ▶ Déterminer le partage des efforts entre les pays

2

Une transition énergétique de grande ampleur

- ▶ Maîtriser les émissions de CO2
- ▶ Réduire substantiellement les besoins mondiaux en hydrocarbures fossiles à moyen terme

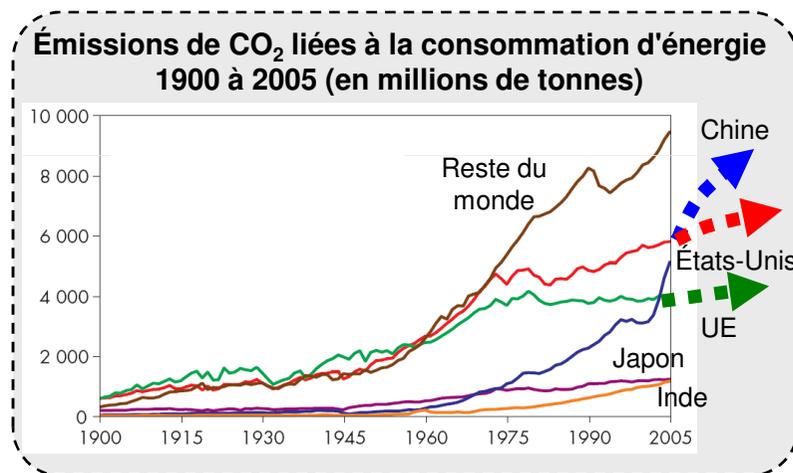
La signature rapide d'un accord fortement engageant de maîtrise des émissions de GES pour l'après 2012, incluant Chine et États-unis, serait un progrès décisif



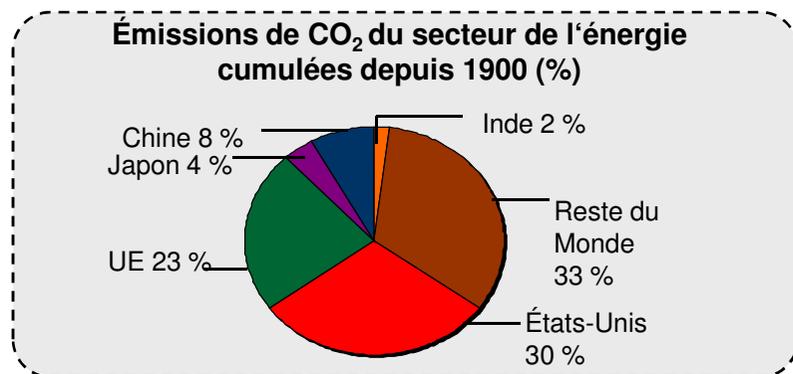
Cet accord interviendra-il suffisamment tôt pour placer les émissions de GES sur une trajectoire vertueuse ?

La Chine va jouer un rôle déterminant dans les négociations sur le partage des efforts à accomplir pour réduire les émissions de GES

La Chine est désormais le premier émetteur de CO₂ devant les États-Unis et l'Europe

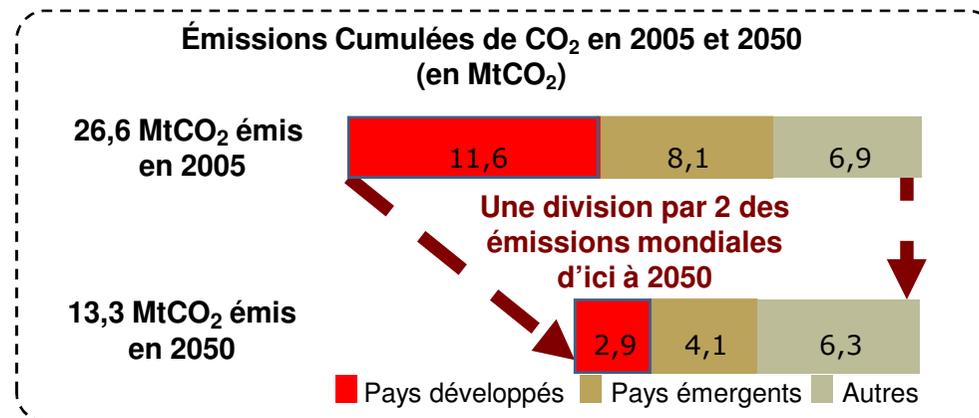


Mais elle peut faire valoir que ses émissions cumulées depuis 1900 sont inférieures à celles des États-Unis et de l'UE



Lutter efficacement contre le réchauffement suppose un accord mondial équitable entre les pays les plus industrialisés et les PED

Vers un partage du fardeau à l'horizon 2050 en fonction du degré de développement des pays...



- Pour les pays développés, une répartition des efforts attribuant à chaque habitant le même quota d'émissions conduirait à une division par 5,1 pour le Canada, 4,8 pour les Etats-Unis, 4,1 pour le Japon...

Réduire de 50% les émissions mondiales de CO₂ d'ici 2050 suppose une transition énergétique de grande ampleur

La transition énergétique, telle que la voit l'AIE ...

Utilisation plus rationnelle de l'énergie

54% des réductions



Technologie de production plus propres

46% des réductions

- 50% d'émissions de CO₂ d'ici 2050

... implique en particulier le recours de plus en plus systématique aux « énergies décarbonées » dans la production d'électricité

1

L'hydroélectrique



2

Les énergies renouvelables éoliennes + biomasse



3

Le charbon propre et le nucléaire



D'ici 2030, la production mondiale d'électricité nucléaire pourrait ainsi croître de quelques 70%

Malgré les tensions qu'elle suscite, la production nucléaire est un levier indispensable

Ce qui conduit de nombreux pays à s'interroger sur sa reprise

Selon les différents scénarios envisagés, la production nucléaire mondiale en 2030 pourrait croître de 11% à 127%

Scénarios sur la production de nucléaire en 2030	Croissance 2007-2030
Scénario bleu AIE	+ 127 %
Scénario alternative AIE	+ 40 %
Scénario référence AIE	+ 11 %
Prévisions Areva	+ 70 %

Des défis importants à relever pour lesquels la France peut jouer un rôle majeur

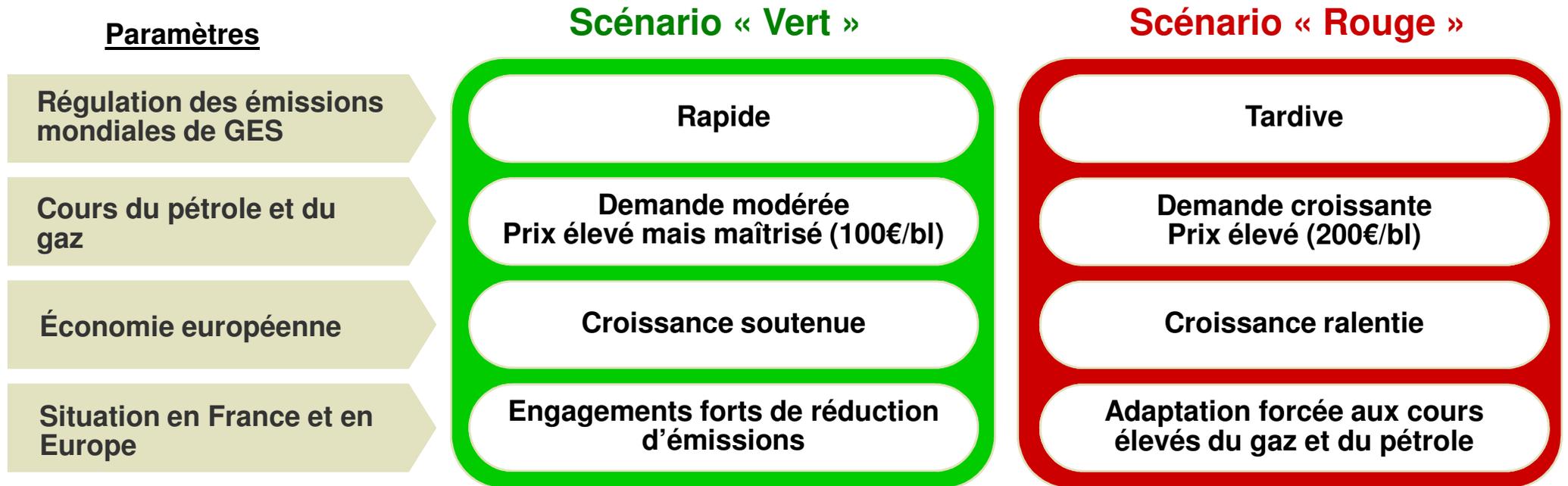
1

La mise au point des réacteurs nucléaires de quatrième génération

2

La gestion des déchets radioactifs de haute activité et à vie longue

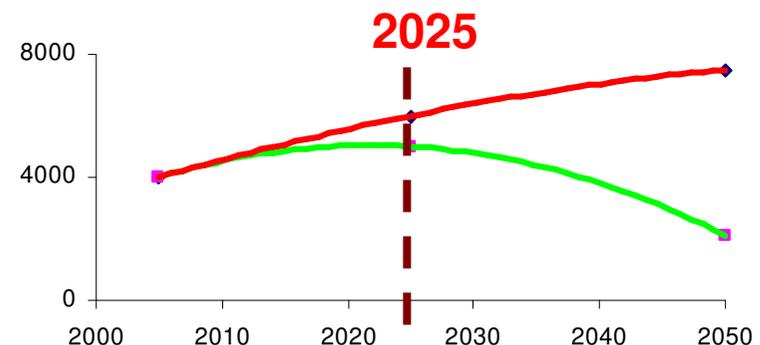
Deux scénarios pour le monde résultant de deux hypothèses de mobilisation mondiale contre le risque climatique



La menace climatique renouvelle la problématique pétrolière



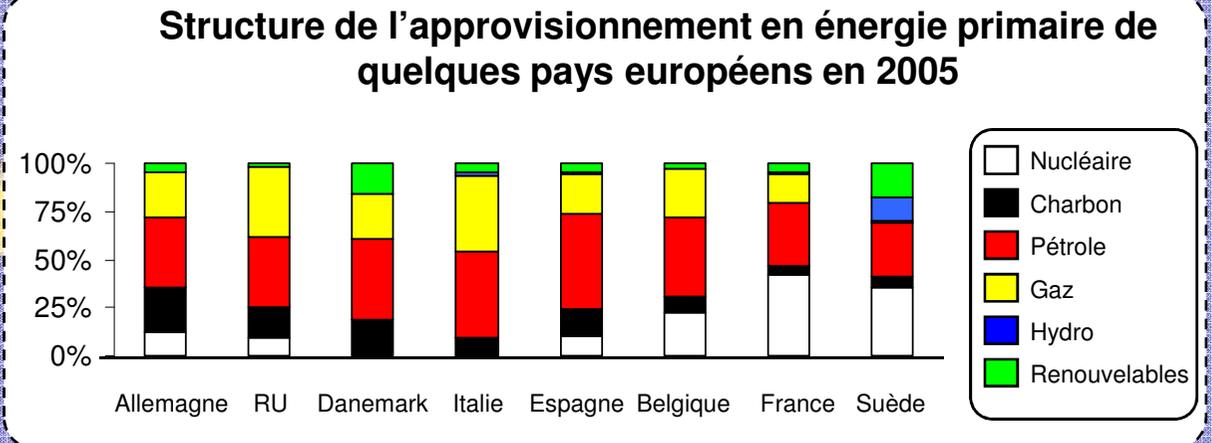
Consommation mondiale de pétrole dans deux hypothèses de mobilisation mondiale contre le risque climatique 2000-2050 (Mtep)



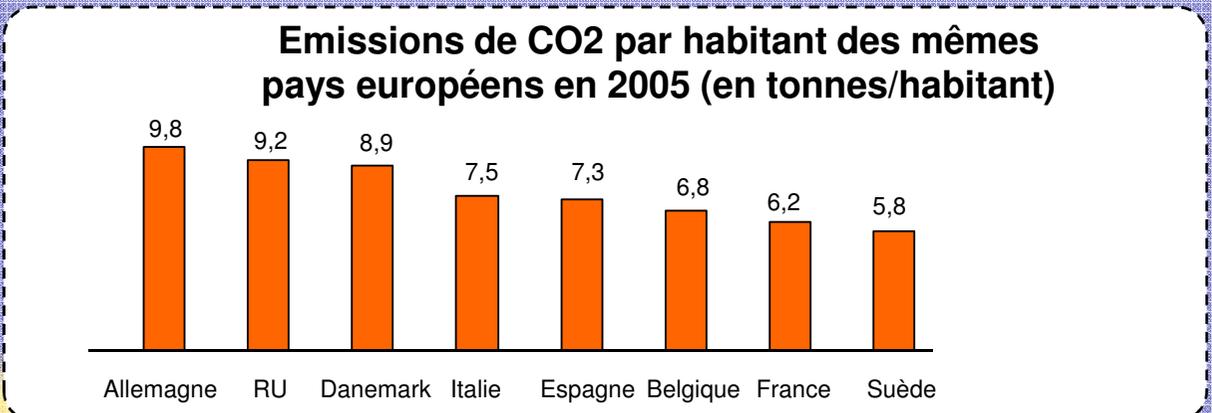
L'Europe : un niveau de gouvernance énergétique désormais essentiel

Il est peu vraisemblable que d'ici 2025, les États membres de l'Union européenne acceptent de renoncer à leur souveraineté en matière d'approvisionnement énergétique

Des structures d'approvisionnement en énergie primaire très contrastées au sein de l'UE...



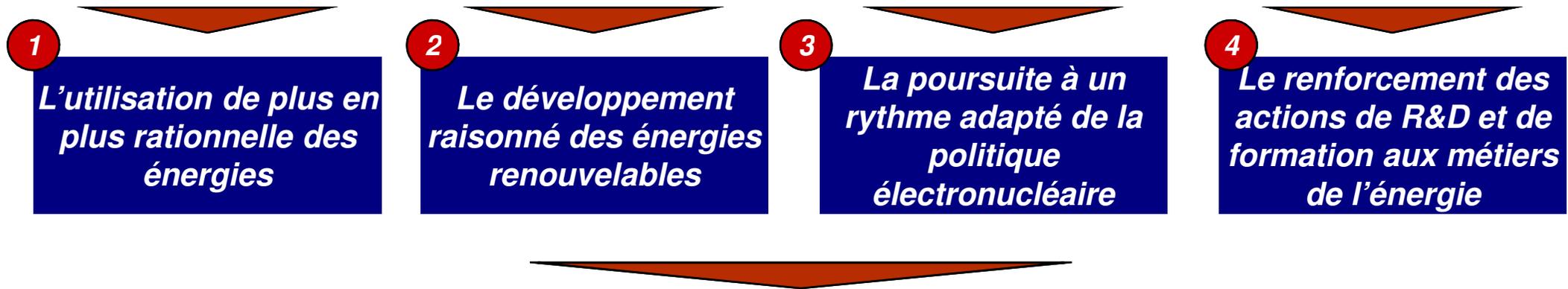
...Qui conduisent à des différences importantes en matière d'émissions de CO₂



- ▶ En fédérant les efforts des Etats membres en matière de lutte contre le changement climatique et de transition énergétique (maîtrise de l'énergie, EnR, ...), **l'UE deviendra en ces domaines non seulement un niveau de gouvernance essentiel au plan européen, mais aussi un acteur majeur sur la scène mondiale**

Deux scénarios pour le monde, une réponse unique pour la France

Une politique énergétique française reposant sur quatre piliers



A décliner selon les différents secteurs de l'économie

Pour la France, la question ne réside pas dans la nature de la réponse, qui ne peut qu'être cohérente avec les orientations du Grenelle de l'environnement

Mais dans la vigueur avec la quelle nous allons la décliner

Et dans la cible que nous choisissons de retenir

Une cible pour la France en 2025

Une cible unique de réduction des émissions de GES pour la France en 2025...

S'agissant des émissions de CO₂ dues à l'énergie, cette cible, détaillée secteur par secteur, est identique dans les deux scénarios mondiaux vert et rouge.

Elle conduit globalement, par rapport à la situation actuelle, à une **réduction de 30% des émissions de CO₂ dues à l'énergie**, obtenue par

- une **réduction** de l'ordre de **40 %** de la **consommation de pétrole**
- une **réduction** de l'ordre de **25%** de la **consommation de gaz**

... mais des moteurs de réduction des émissions différents d'un scénario à l'autre

Scénario « Vert »

Respect de nos engagements en matière d'émissions de gaz à effet de serre

Scénario « Rouge »

Faiblesse de la croissance et nécessité de réduire drastiquement des consommations d'hydrocarbures fossiles excessivement coûteuses

Rappel: scénario rouge (croissance faible, pétrole à 200€/bl), scénario vert (croissance soutenue, pétrole à 100€/bl)

Une réduction des émissions de 31 % est possible dans les transports d'ici 2025

Transports

Hypothèses sous-jacentes à la réduction des émissions

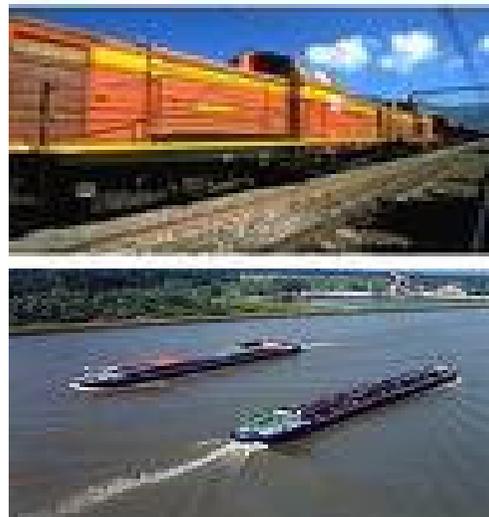
2 000 km de lignes ferroviaires supplémentaires



- ▶ Multiplication du trafic TER et Transilien
- ▶ Développement du tramway en urbain et périurbain



+ 80 % de fret ferroviaire et fluvial



Progrès dans la motorisation des véhicules



- ▶ Le nombre de véhicules électriques (purs ou hybrides rechargeables) pourrait atteindre 12 millions en 2025 en France

- 31% d'émissions de CO2

Des hypothèses qui s'inscrivent dans le Grenelle de l'environnement...

Une réduction des émissions de 56 % d'ici 2025 est possible dans le résidentiel tertiaire grâce à des progrès technologiques décisifs dans le chauffage et l'isolation

Résidentiel tertiaire

La réduction des émissions de GES s'effectuera essentiellement par la rénovation thermique de bâtiments existants...

Hypothèses sous-jacentes à la réduction des émissions

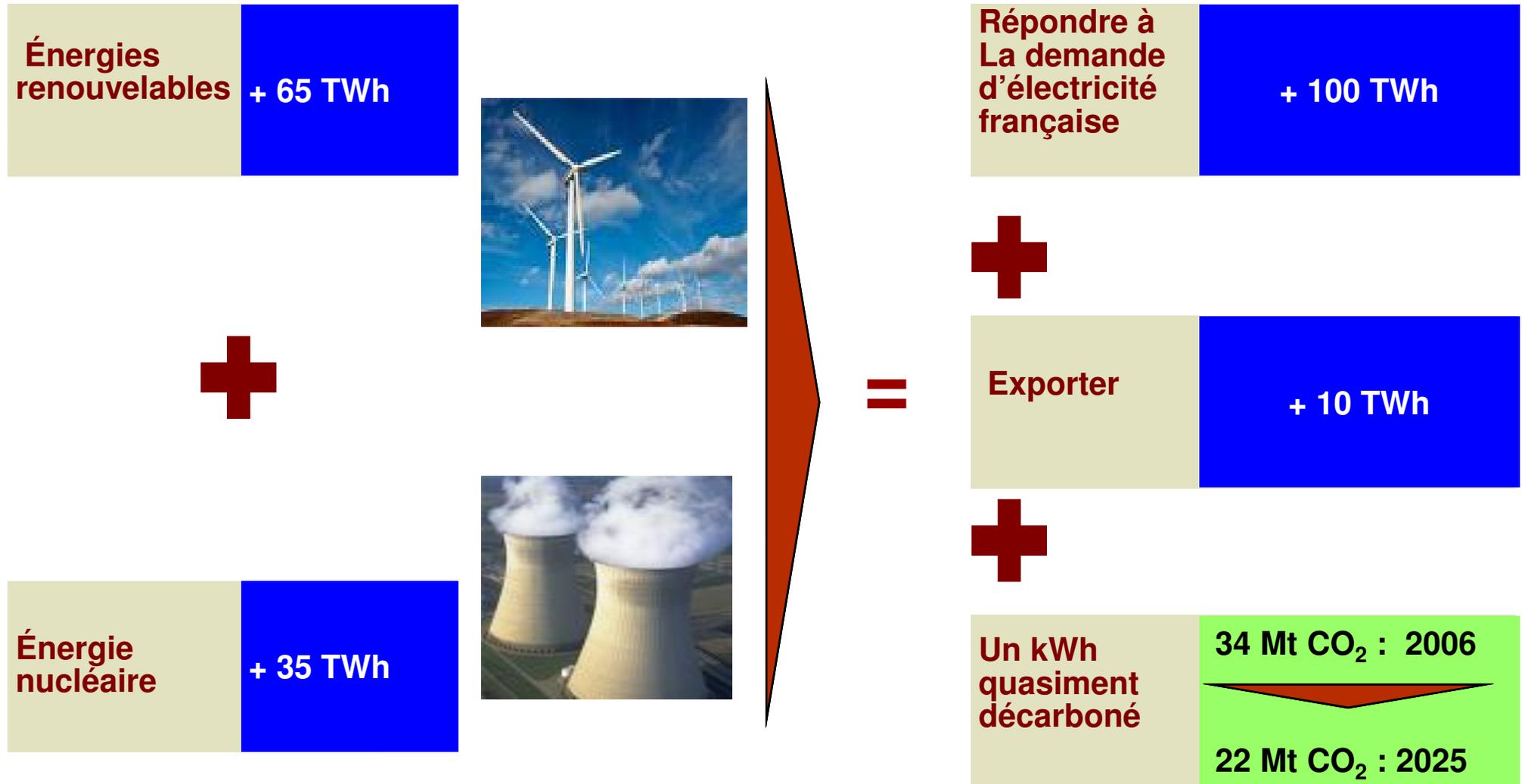


... Et implique d'importants efforts de R&D et de formation

- 56% d'émissions de CO₂

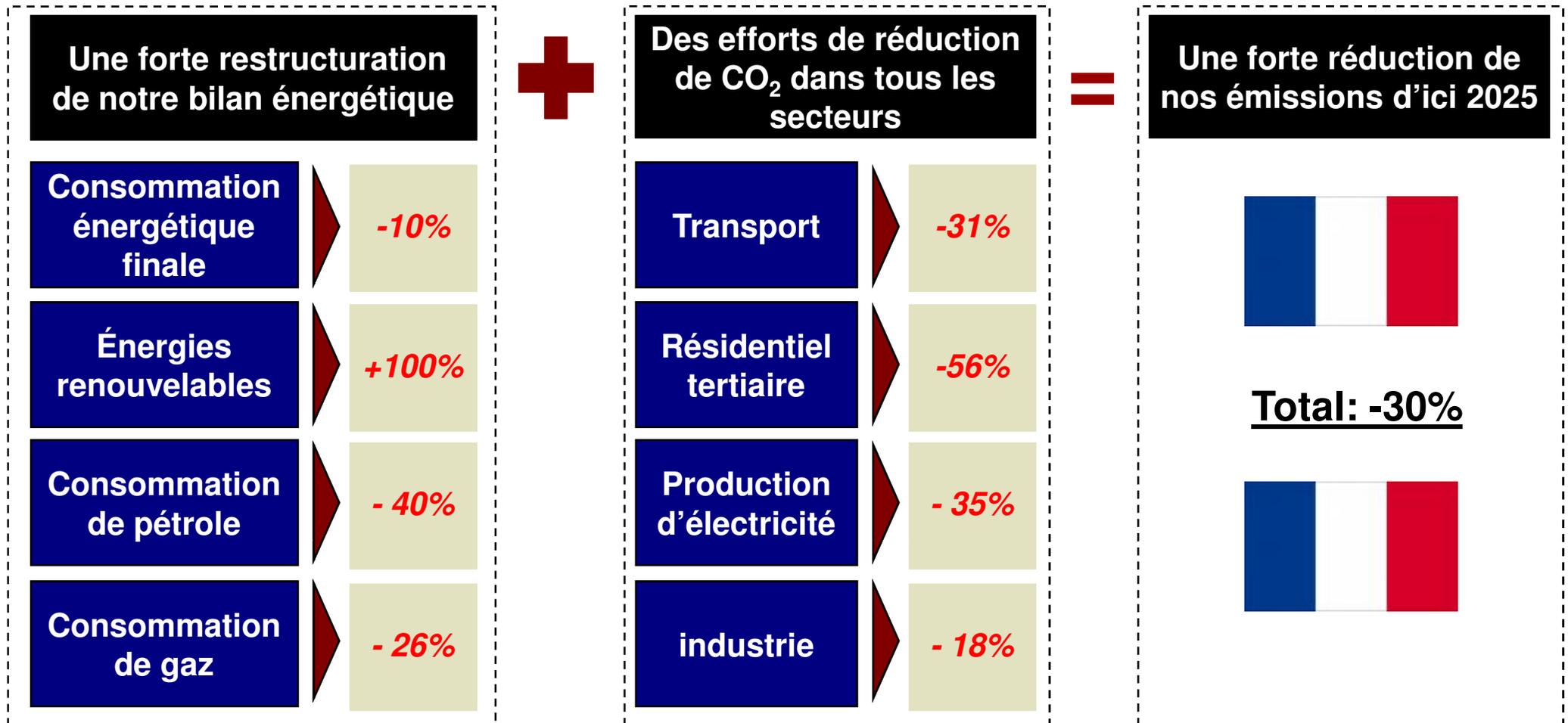
12 à 15 milliards d'euros d'investissements par an seront nécessaires

Une réduction des émissions de 35 % est possible dans le secteur de la production d'électricité



Mais des efforts importants seront aussi nécessaires sur les réseaux

Au total, une forte restructuration de notre bilan énergétique et des efforts dans tous les secteurs peuvent nous amener à réduire nos émissions de CO₂ de 30 % d'ici 2025



► **NE PAS RELACHER L'EFFORT MEME SI LE PRIX DU PETROLE BAISSE ...**