



# Réflexions sur le portefeuille de mesures Grenelle Environnement

Dossier

THE BOSTON CONSULTING GROUP

# Agenda

---

**Méthodologie**

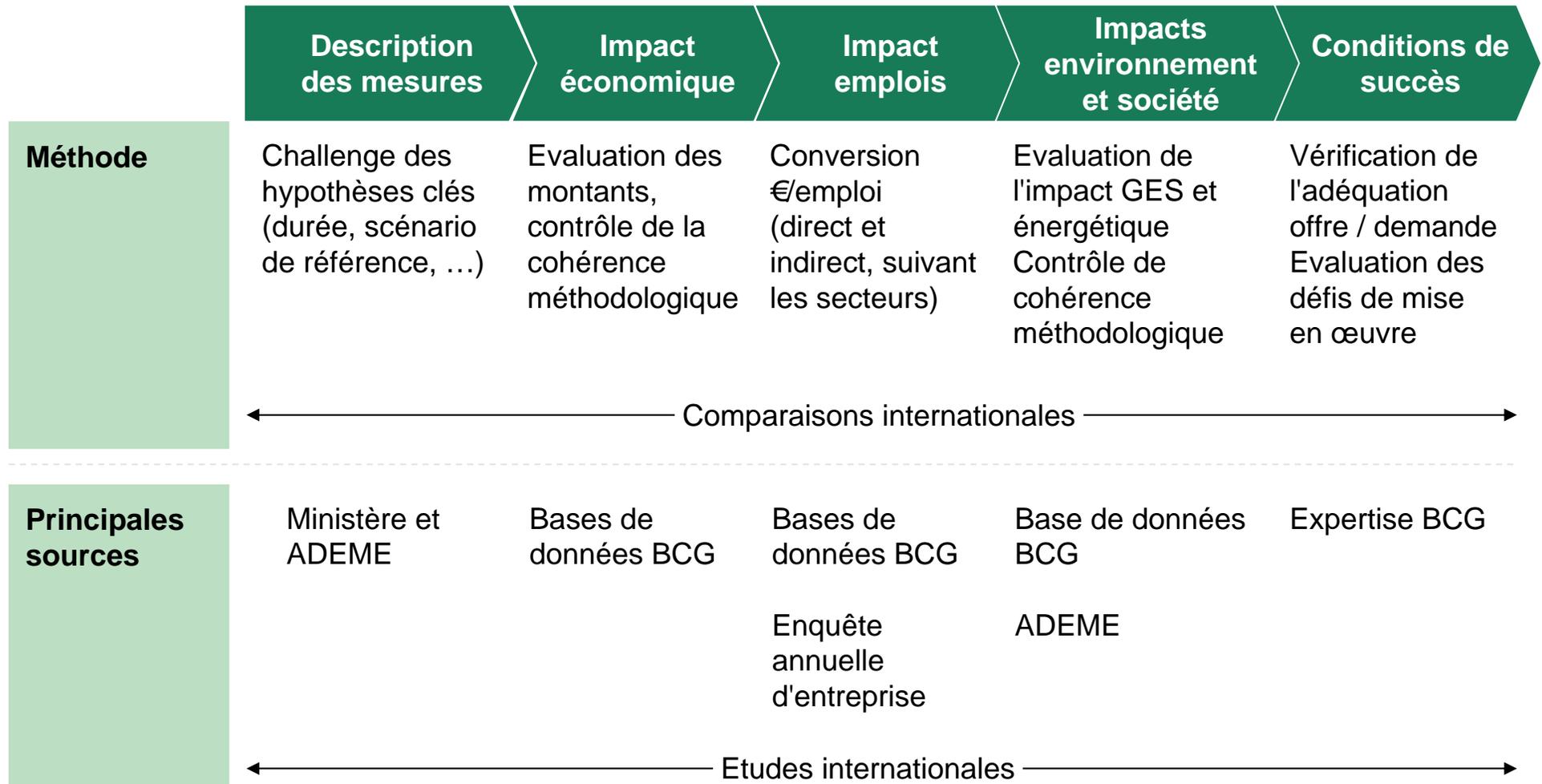
**Estimation des impacts**

**Comparaisons internationales**

**Conditions de succès**

**Annexes**

# Méthodologie d'évaluation des impacts des programmes Grenelle



# Agenda

---

Méthodologie

**Estimation des impacts**

Comparaisons internationales

Conditions de succès

Annexes

# Synthèse (I)

## Impact économique des mesures Grenelle Environnement

**Le Grenelle Environnement est né de la volonté de répondre aux défis environnementaux mis en lumière par une multitude d'acteurs (ONU, GIEC, universités...)**

- Ce Grenelle est nécessaire car la France contribue à 523 Mt eq CO<sub>2</sub> ; rapporté à sa population, ce chiffre est environ 4 fois supérieur au niveau d'émission qui permettrait une stabilisation de l'effet de serre
- Ce Grenelle est une réponse innovante et en rupture puisqu'il associe l'ensemble des parties prenantes et a permis la dépolitisation de la politique environnementale et l'obtention d'un consensus (vote à la quasi-unanimité au parlement)

**Les 15 grands programmes du Grenelle participent à la relance de l'économie de manière substantielle, en générant une activité sur 12 ans d'environ 450 Md€, financés à hauteur d'environ 170 Md€ par l'état et les collectivités territoriales**

**Les programmes du Grenelle permettront la création de plus de 600 000 emplois en moyenne sur la période 2009-2020, principalement dans les secteurs du bâtiment, des infrastructures et des énergies renouvelables**

**Amélioration significative de la balance commerciale : 25% de réduction de la consommation d'énergie thermique (pétrole, gaz ...) à l'horizon 2020**

- Dont 19% uniquement lié à l'impact Grenelle

# Synthèse (II)

## Impact environnemental et sociétal des mesures Grenelle Environnement

**Réduction de 24% des émissions de GES par la France entre 2007 et 2020**, soit environ 128 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> par an en 2020, sur 523 millions de tonnes de GES émises en 2007

- Les mesures du Grenelle contribuent à cette réduction à hauteur de 14% des émissions de GES, soit environ 75 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> par an en 2020,
  - dont environ 50% par substitution d'énergie thermique par des énergies renouvelables et environ 25% grâce aux mesures du bâtiment
- Entre 2005 et 2020, la baisse sera alors de 27%, soit d'environ 150 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> par an en 2020

**Le Grenelle permettra aussi la réalisation d'autres impacts environnementaux majeurs, quoique plus difficiles à quantifier :**

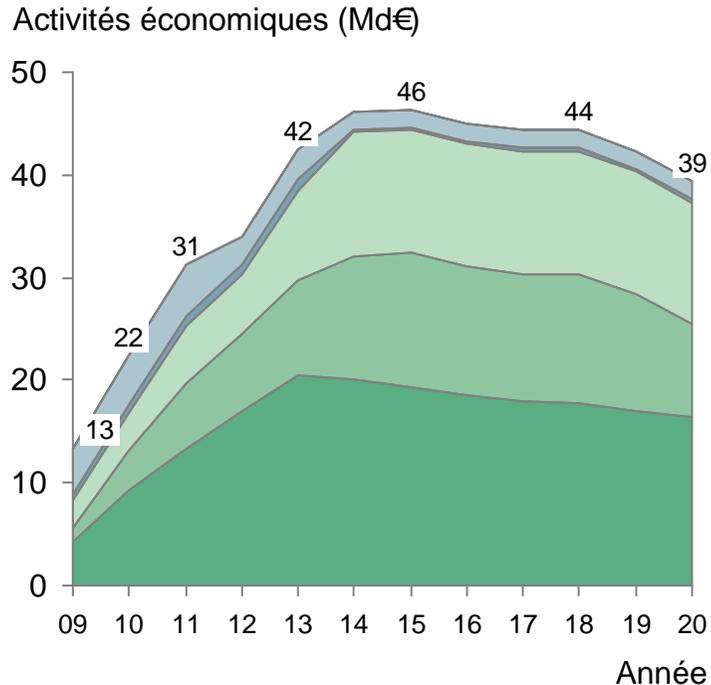
- La meilleure préservation de la biodiversité
- L'amélioration de la qualité (notamment phytosanitaire) des cours d'eau
- L'amélioration de la qualité de l'air (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, ozone, COV, particules, ...)
- La réduction des émissions atmosphériques acidifiantes
- La diminution des pollutions aux métaux lourds

Bien que les politiques menées précédemment aient permis de réduire les pollutions et les émissions de GES, les mesures du Grenelle Environnement permettent quant à elles un véritable changement de trajectoire

# ~450 Md€ d'activité économique générée sur la période

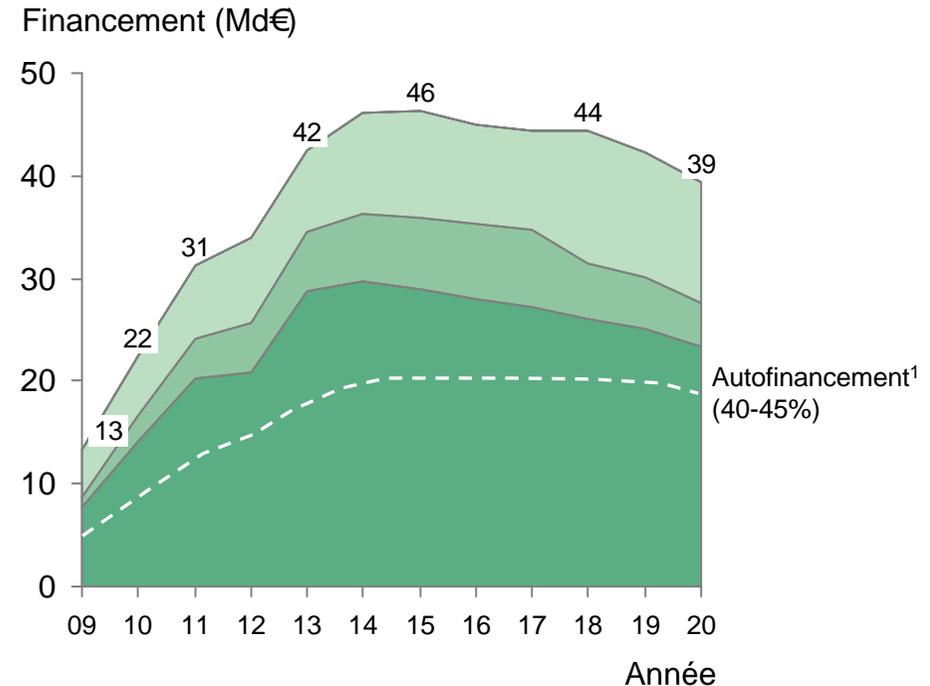
Dont ~170 Md€ de fonds publics ; activité autofinancée à 40-45%

## Activités économiques par secteur liées aux mesures du Grenelle



- Agriculture (10), Biodiversité (11) et déchets (12)
- Recherche (8) et Préventions des risques (9)
- Développement des énergies renouvelables (7)
- Transports (5,6 et routes/autoroutes)
- Bâtiments (1,2,3,4,13)

## Financement des activités liées aux mesures du Grenelle



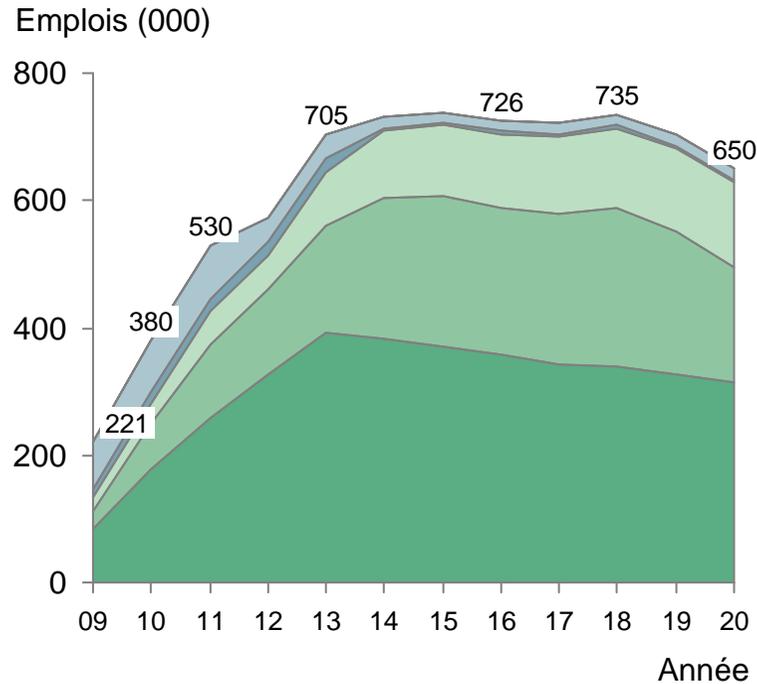
- Etat
- Public autres
- Autres

1. Principalement économies d'énergie et péages ferroviaires. Taux d'actualisation: 4% (bâtiment d'état ...) à 6% (particuliers ..), durée d'actualisation: environ 25 ans, sauf énergies renouvelables (20 ans), parc automobile (15 ans) ... - Prix du combustible fossile pris entre 35 et 40 €/MWh, soit ~65 €/BOE (si énergie fossile = 100% pétrole)

Note: effet bonus/malus exclu

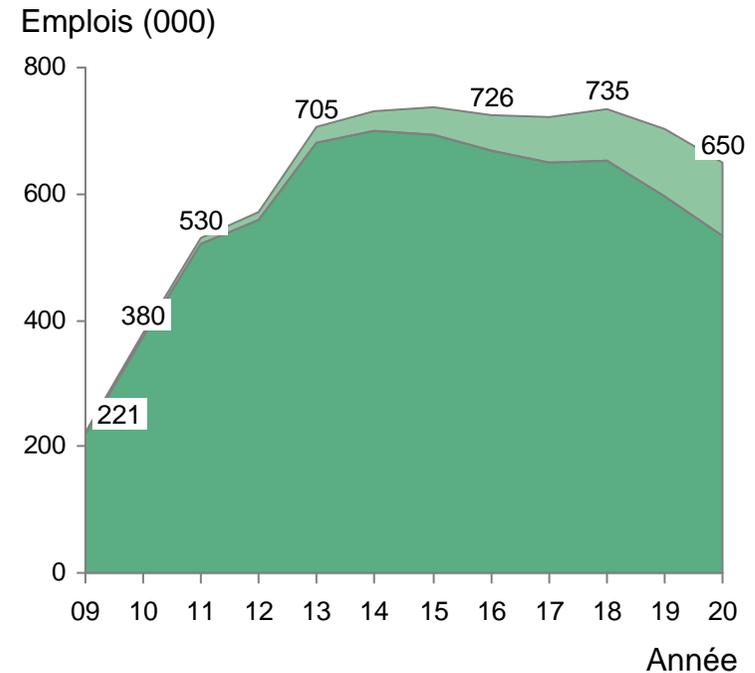
# Plus de 600 000 emplois en moyenne pendant 12 ans

## Emplois par secteur d'activité liés aux mesures du Grenelle



- Agriculture (10), Biodiversité (11) et déchets (12)
- Recherche (8) et Préventions des risques (9)
- Développement des énergies renouvelables (7)
- Transports (5,6 et routes/autoroutes)
- Bâtiments (1,2,3,4,13)

## Emplois par nature d'activité liés aux mesures du Grenelle

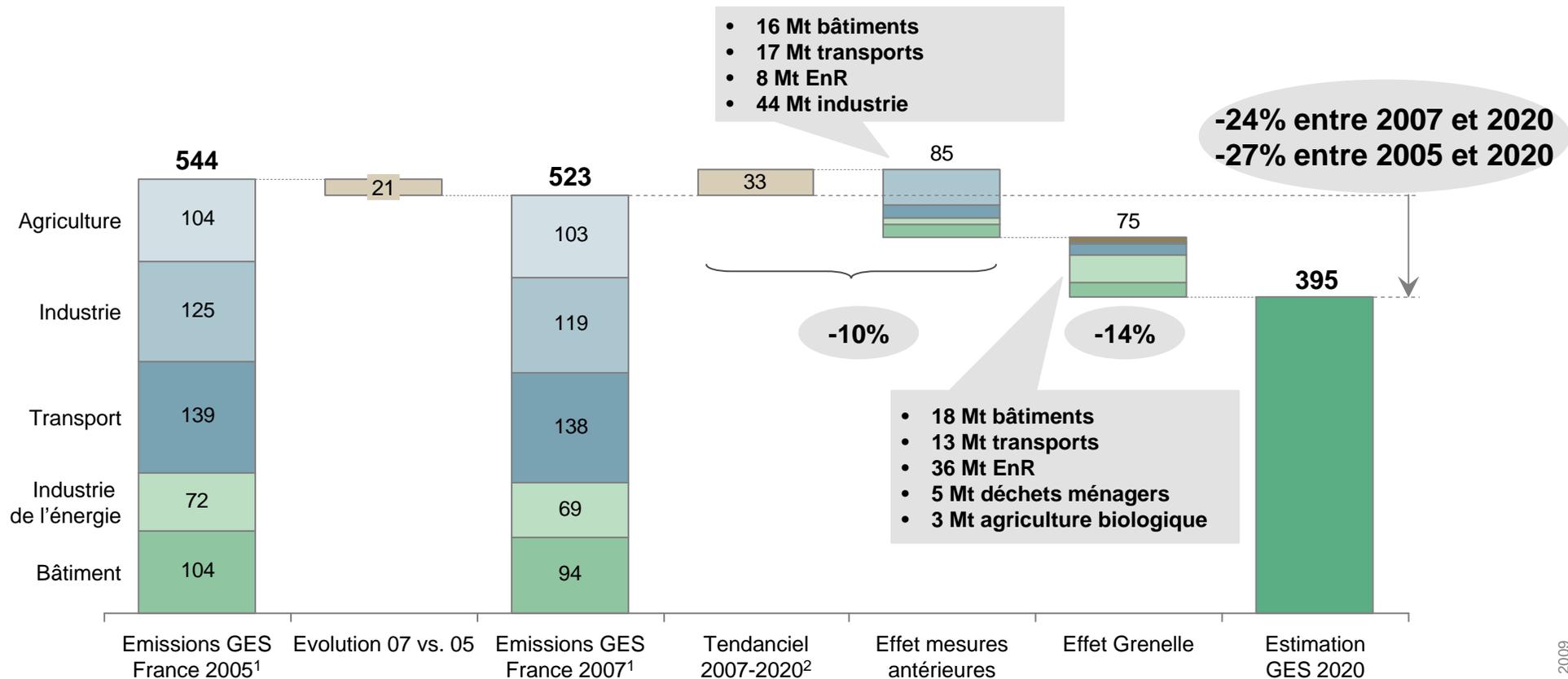


- Exploitation
- Infrastructure

# La France réduira ses émissions de GES d'un quart en 2020

L'atteinte du "facteur 4" nécessitera la mise en place de mesures supplémentaires

## Estimation de l'évolution des émissions de GES entre 2005 et 2020 (Mt eq CO<sub>2</sub>)

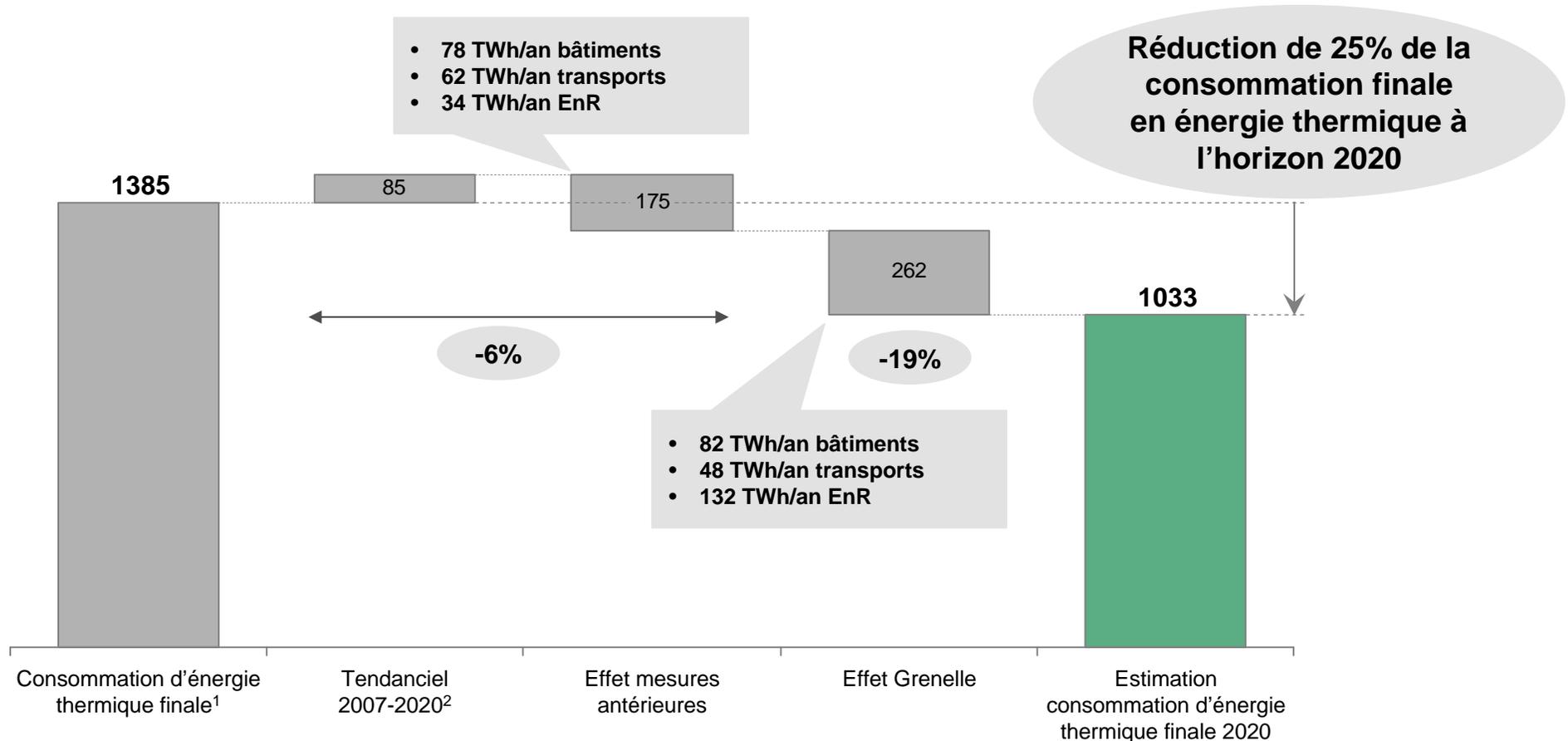


1. Bilan secteur : Hors Biomasse, Hors bilan et UTCF  
Source: CITEPA – INSEE – Analyse BCG

2. Hypothèse que la croissance tendancielle est égale à la croissance de la population entre 2005 et 2020 soit -6% (INSEE)

# La France améliorera significativement sa balance commerciale en énergie thermique à l'horizon 2020

## Evolution de la consommation d'énergie thermique entre 2007 et 2020 (TWh)



1. Référence 2004 - Pétrole, Gaz... 2. Hypothèse que la croissance tendancielle est égale à la croissance de la population entre 2004 et 2020 soit ~6% (INSEE)  
 Source: ADEME (TWh énergie finale) – Analyse BCG

# Les mesures du Grenelle Environnement auront des impacts économiques importants et variés

**Création de ~450 Md€ d'activité avec création de 600 000 emplois sur la période 2009-2020**

- ~70% de main d'œuvre directe
- ~30% de main d'œuvre indirecte



**Substitution de la production d'énergie de ~200 TWh final / an, par de l'énergie renouvelable**

- 64 par le fonds de chaleur renouvelable
- 57 par l'éolien
- 42 par la biomasse



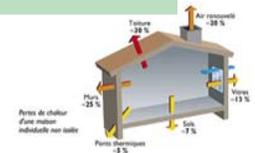
**Création des champions industriels avec une capacité d'export dans des secteurs durables**

- Eolien offshore
- Voiture électrique ...



**Réduction de la consommation d'énergie de ~180 TWh final / an**

- ~75% par les mesures dans le bâtiment
- ~25% par les mesures dans les transports



**Réduction des temps de transports**

- Développement des TCSP
- Développement du LGV

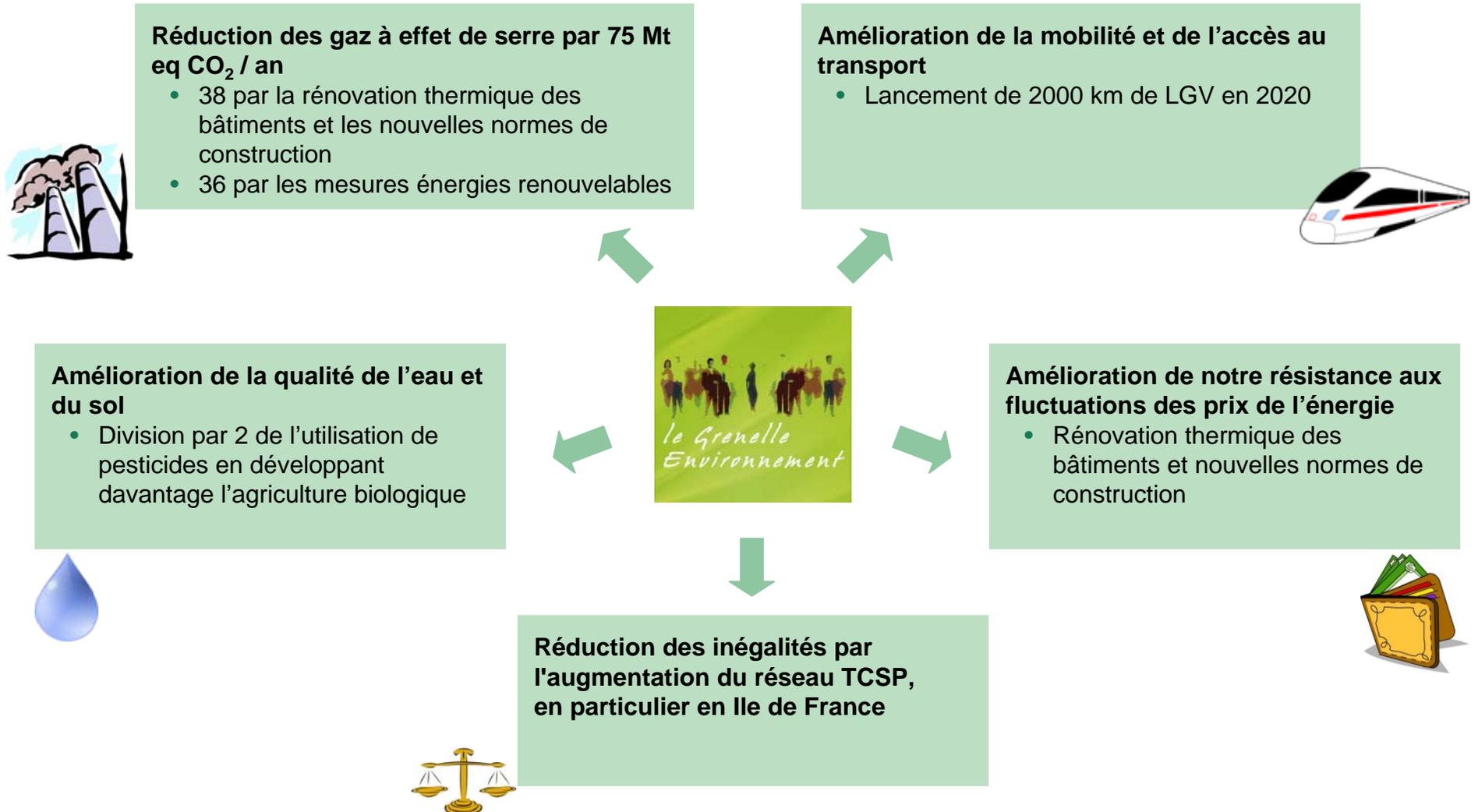


**Désenclavement la Seine par le canal Seine Nord Europe**

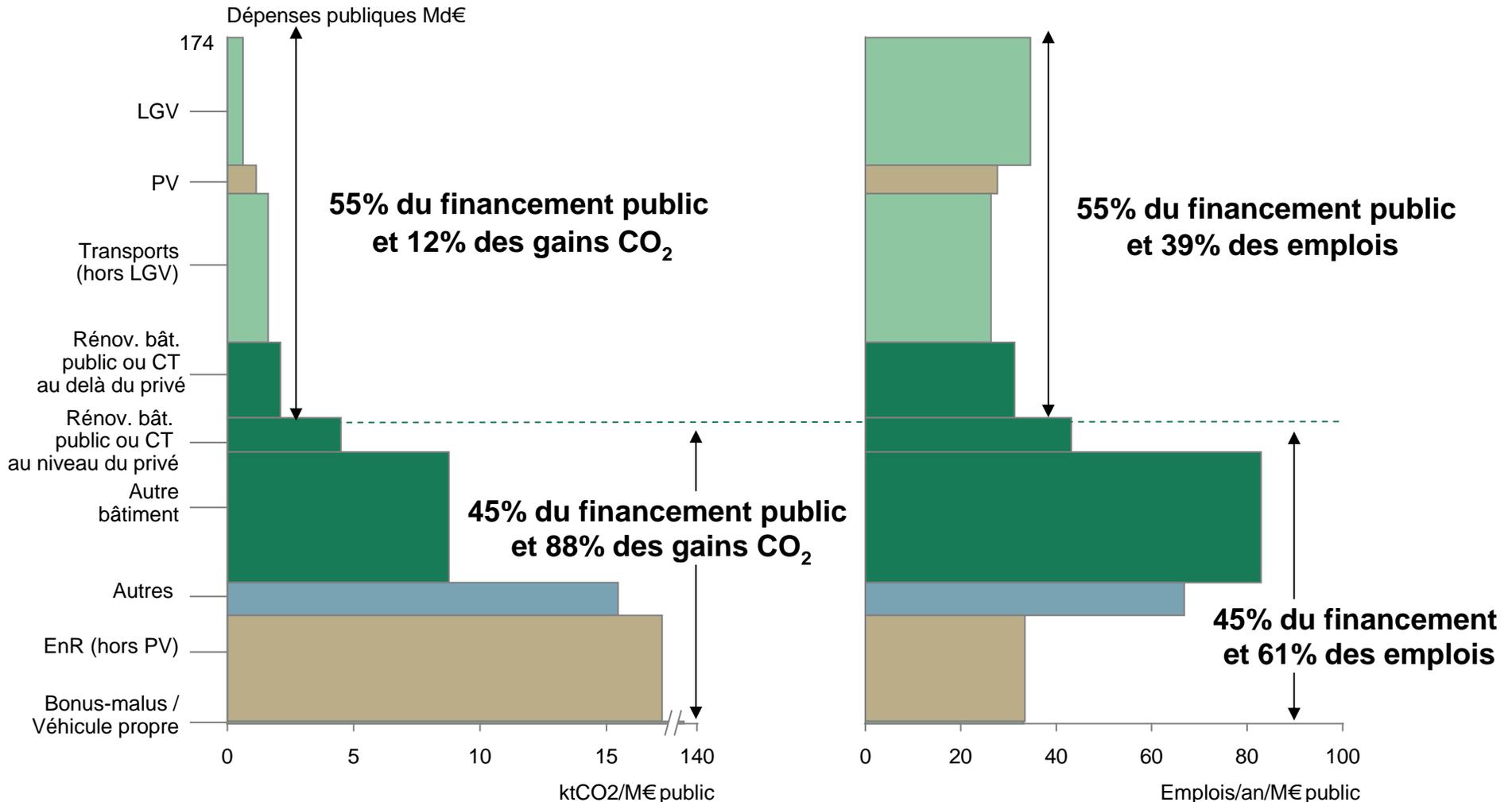
- Ouverture sur le réseau européen de voies navigables



# Les mesures du Grenelle Environnement auront des impacts environnementaux et sociétaux majeurs



# En synthèse, toutes les mesures contribuent de façon significative, au moins en emplois



Note: Actualisation des kgCO<sub>2</sub> / € public sur 22 ans en moyenne (variation selon les projets) avec un taux à 4%, avec prise en compte d'un décalage entre les gains CO<sub>2</sub> et les investissements allant de quelques mois à plusieurs années selon les projets (par exemple 6 mois pour le bâtiment et 4 ans pour les projets de transports). Ces kgCO<sub>2</sub> incluent la biomasse

# Agenda

---

Méthodologie

Estimation des impacts

**Comparaisons internationales**

Conditions de succès

Annexes

# Synthèse - Comparaisons internationales

## **Parmi les grands partenaires économiques de la France et au sein des grands pays industrialisés, aucun plan de relance n'est aussi orienté développement durable que celui de la France**

- Plus de 20% des efforts financiers du plan de relance consacrés aux mesures "vertes", contre 13% aux Etats-Unis, avec un engagement financier en valeur de l'Etat supérieur : 110 Md€ pour la France sur 12 ans, environ 70 Md€ pour les USA sur 10 ans (102 Md\$)
- L'Etat et les collectivités locales engagent presque 170 Md€ d'ici 2020 alors que le plan allemand " Energie et Climat 2007 ", renforcé en 2009, concerne 42Md€ au total

## **Un plan français équilibré ...**

- L'ensemble des thèmes sont couverts
  - Aucun ne représentant plus de 40% des investissements
  - Avec une pondération relativement forte des mesures bâtiment, EnR et transport
- En comparaison, dans leur plan de relance 2009,
  - l'Allemagne ne dédie pas de mesure nouvelles aux ENR et focalise les trois quart de son plan sur le secteur du bâtiment
  - le Royaume-Uni consacre plus de la moitié des mesures vertes de son plan de relance aux véhicules décarbonnés
  - le Japon dédie 100% de son plan aux bâtiments

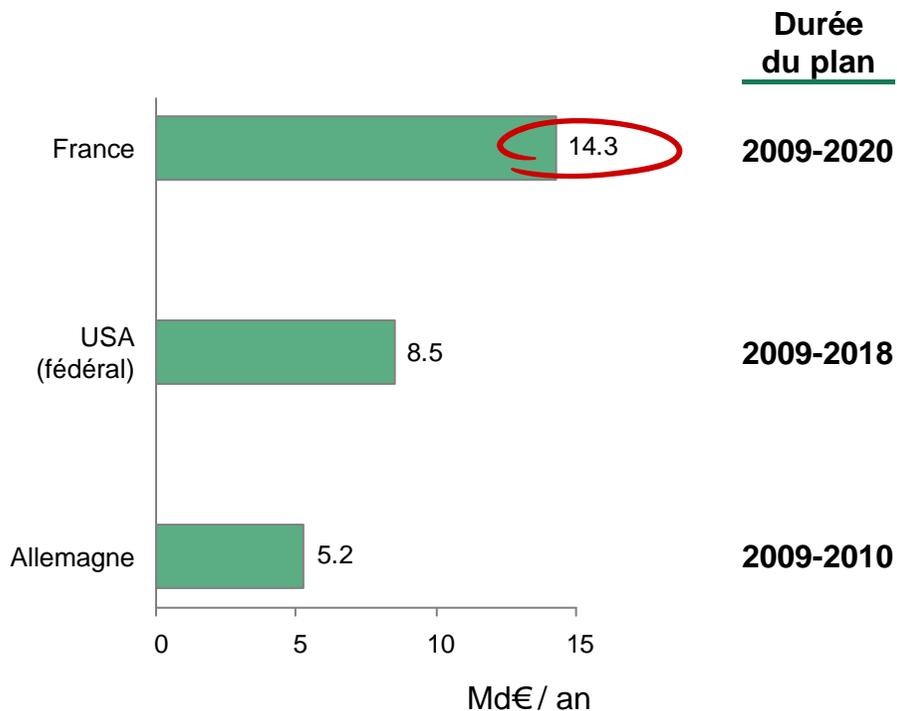
## **... et qui gagnera à focaliser davantage sur certains sujets**

- Dans les EnR, une focalisation des investissements serait nécessaire pour faire émerger une référence mondiale
- La stimulation de l'offre devrait être développée pour accompagner la stimulation de la demande
- Certaines mesures pourraient être abandonnées pour éviter que la France soit un acteur mineur et fortement importateur, sur le photovoltaïque par exemple

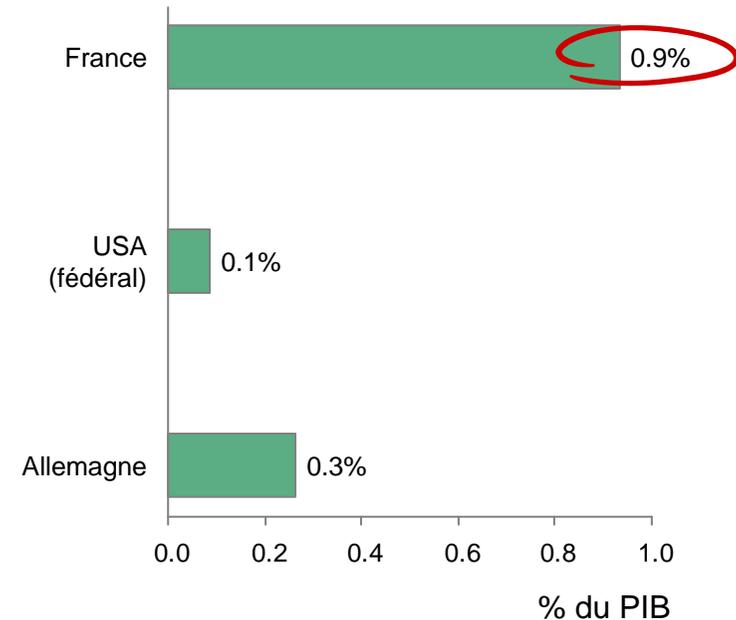
## **Dans la perspective de Copenhague, il sera souhaitable de caractériser plus précisément les forces et les faiblesses des programmes des grands pays industriels**

# La France est davantage impliquée que les Etats-Unis ou l'Allemagne dans le financement des mesures "vertes"

Dépenses Publiques<sup>1</sup> annuelles (Md€/ an)  
sur la durée du plan



Dépenses annuelles Publiques<sup>1</sup> en % PIB

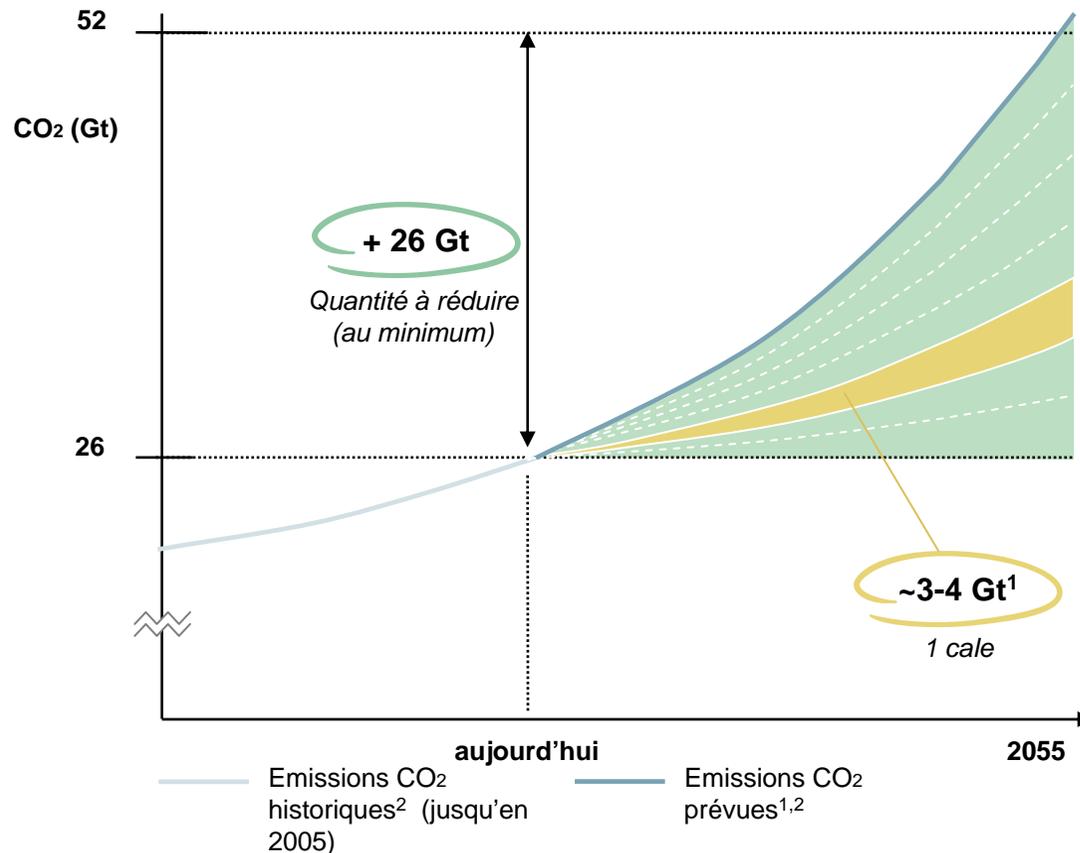


1. Dont Collectivités Territoriales 2. Synthèses des impacts du Grenelle  
Note : taux de change moyen 2009 : 1€=1.32\$ (moyenne du 1er janvier au 3 juin 2009)  
Source: Federal Env. Ministry, ARRA, Green New Deal – 2009 / Banque Mondiale PIB 2007

# La concentration des efforts sur un seul domaine est insuffisant pour répondre à l'enjeu du réchauffement climatique

L'Université de Princeton a développé « la théorie à 7 secteurs » pour s'attaquer aux émissions de CO<sub>2</sub>

15 stratégies disponibles pour contenir les émissions de CO<sub>2</sub>



15 stratégies regroupées en 4 familles de technologies existantes

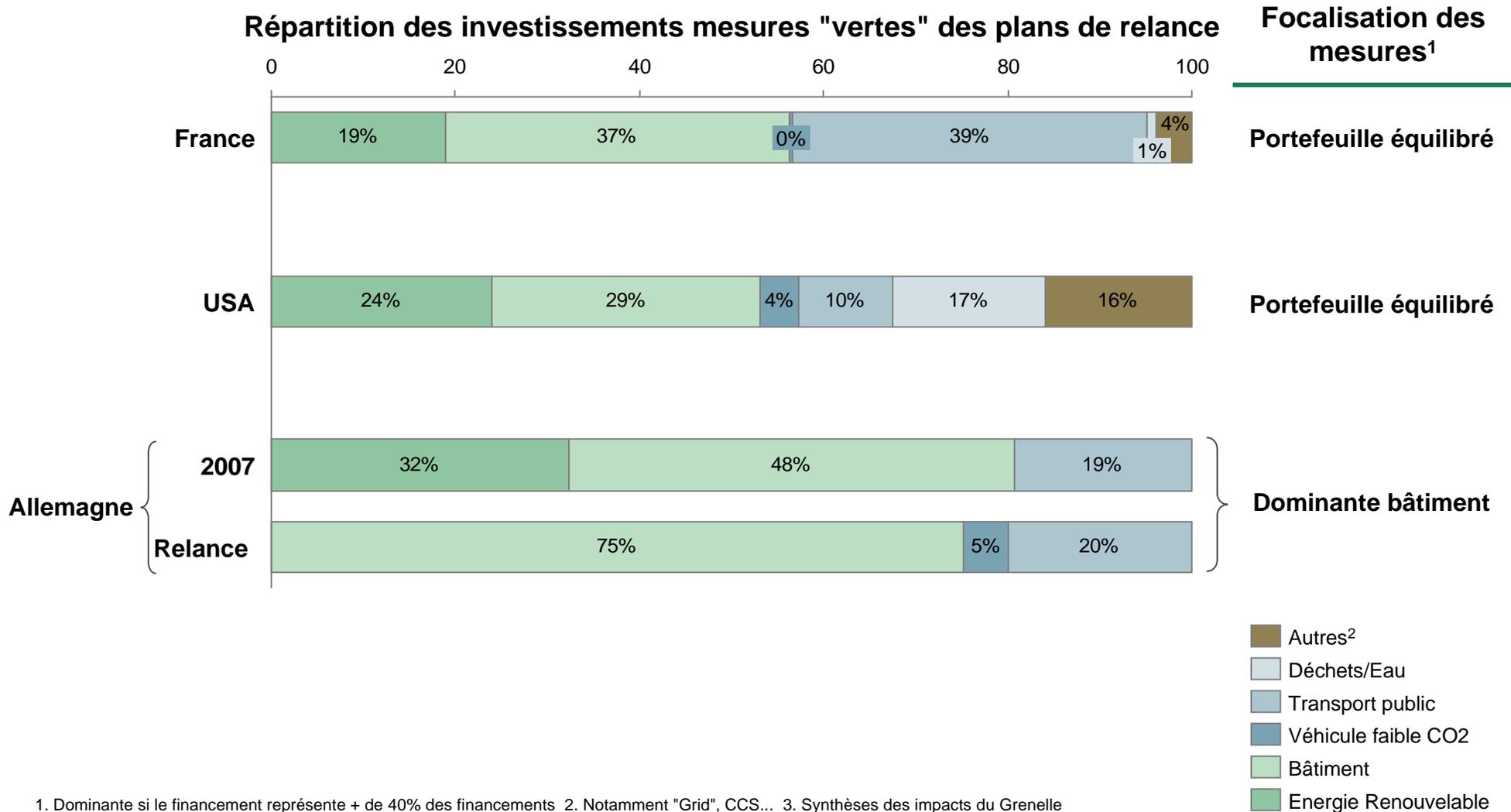
- Augmentation de l'efficacité énergétique (4)
- Décarbonation de la production d'énergie (5)
- Décarbonation des combustibles (4)
- Expansion des forêts et réduction de la perte de carbone du sol (2)

Aucune mesure unique n'est à l'échelle du défi climatique, qui doit être relevé dans tous les domaines de l'activité humaine

1. Prédictions de croissance de l'Université de Princeton (note: le scénario "Baseline" du IFA correspond à celui de Princeton avec ~58 Gt en 2050) et la théorie "7 wedges" / "Stabilization Triangle" (afin de rester au même niveau d'émissions) ([http://www.princeton.edu/~cmi/resources/CMI\\_Resources\\_new\\_files/CMI\\_Stab\\_Wedges\\_Movie.swf](http://www.princeton.edu/~cmi/resources/CMI_Resources_new_files/CMI_Stab_Wedges_Movie.swf)) 2. Provenant aussi bien des sources stationnaires que des sources non-stationnaires

Source: Princeton; IPCC; analyse BCG

# La France et les Etats-Unis investissent de manière plus équilibrée sur l'ensemble des mesures que l'Allemagne



# Evaluation des mesures énergies renouvelables par rapport à des benchmarks de politiques publiques

Mesure	Ambition	Moyens	Effet de levier	Références	Commentaires
<b>7a- Fonds chaleur renouvelable</b>				 Suède, Autriche	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ambition conforme à l'expérience suédoise avec des subventions plus élevées (40% vs. 25% à l'investissement)</li> <li>Le développement de l'amont de la filière à assurer</li> </ul>
<b>7b- Biomasse cogénération</b>				 Allemagne	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ambition au niveau de l'Allemagne en 2008, avec en cible des installations &gt;5MW (vs. &lt;150 kW en Allemagne)</li> <li>Tarifs de rachat inférieurs (~50%)</li> </ul>
<b>7c- Bois chauffage individuel</b>				 Autriche	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taux du crédit d'impôt relativement insuffisant vs. l'ambition ?</li> </ul>
<b>7f- Photovoltaïque</b>				 Allemagne, US	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le développement de la demande vs. l'offre va rendre la filière dépendante de l'importation des équipements</li> </ul>
<b>7h- Electricité éolienne</b>				 Royaume-Uni	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ambition conforme aux objectifs UK</li> <li>Contrairement au UK, pas de subventions, uniquement des tarifs de rachat</li> <li>Opportunité de développer des champions dans l'éolien off-shore</li> </ul>

Pour la France



# Agenda

---

Méthodologie

Estimation des impacts

Comparaisons internationales

**Conditions de succès**

Annexes

# Conditions de succès nécessaires pour répondre aux défis de mise en œuvre

Défis de mise en œuvre	Conditions de succès			
	Mobilisation des acteurs sur une vision commune	Gestion centralisée de l'ensemble des mesures	Développement d'une politique industrielle	Gestion des difficultés spécifiques à chaque programme
	1	2	3	4
Sécuriser l'engagement des nombreux contributeurs	✓			
Emporter l'adhésion du public	✓			
Conserver la dynamique du Grenelle pendant 10 ans	✓	✓		
Maximiser le contenu en emploi des mesures			✓	
Assurer l'existence d'une offre compétitive			✓	
Assurer le rythme de mise en œuvre des mesures		✓	✓	✓
Optimiser les efforts dans la durée		✓		✓

# Mobilisation des acteurs sur une vision commune et continuité dans l'action publique

## Montrer l'engagement du Ministre d'Etat

- Communication interne sur la vision / les enjeux / les ambitions
- Communication publique : centralisation pour assurer la cohérence des messages

## Définir l'ambition des projets à venir et réévaluer celle des projets en cours

- Combiner les critères environnementaux, économique et sociétaux
- S'appuyer une grille d'évaluation : ambition vs déploiement opérationnel / décision des partenaires engagés / ...

## Fixer un calendrier ambitieux et réaliste

- Imposition des dates clés selon les projets ou points d'avancement communs à tous les projets malgré les différences d'horizon et d'importance
- Coordination des dates clés d'avancement avec les dates clés de communication publique

# Gestion centralisée de l'ensemble des mesures, avec priorisation et gestion financière exemplaire

## Assurer une gestion centralisée du Grenelle Environnement

- Assurer une coordination opérationnelle
- Assurer la cohérence dans la politique énergétique extérieure (achat de gaz ...)

## Gérer les comités opérationnels et groupes ad hoc et définir les rôles / pouvoirs à déléguer

## Evaluer de manière indiscutable la position de départ et la méthodologie de calcul des gains

- Etablissement d'une méthode standard de calcul du point de départ (par exemple scénario tendanciel 2020 vs. scénario Grenelle 2020) et des gains par critère (économiques, sociaux, environnementaux, sociétaux )

## Evaluer les dépenses, l'avancement des projets et proposer une grille de priorisation lorsque nécessaire

- Utiliser des indicateurs clé de performance selon les projets

# Développement d'une politique industrielle (I)

## Voiture électrique

### Filière industrielle

### Enjeux

### Pistes potentielles

### Voiture électrique



#### Phase d'amorçage 2009–2015

- Créer les conditions du développement en France d'ici 2015 (100000 VE ?)
- Cible prioritaire : autopartage et véhicules utilitaires urbains de livraison

- Assurer une participation adéquate à l'effort de recherche, de développement et d'industrialisation (financement et partenariats Public/Privé), après sélection de partenaires sur des critères d'efficacité du financement public
- Renforcer l'offre à travers une demande orientée dans la durée (volumes initiaux garantis dans la durée et incitations à l'achat des entreprises)
- Assurer la mise en place effective d'un réseau d'infrastructures de charge adapté (cofinancement privé-public)
- Aider les entreprises dans les processus d'une normalisation européenne voire mondiale

#### Phase de développement 2015 – 2020

- Accompagner le développement du VE (atteindre 1M de VE en cumulé en 2020 ?)
- Cibles prioritaires : véhicules particuliers urbains et péri-urbains

- Accompagner l'effort de recherche sur les nouvelles génération de technologies de rupture et poursuivre le support au développement
- Développer des infrastructures : développement du réseau (maillage, charge rapide vs. charge normale, monétique...)
- Adapter le soutien de la demande aux évolutions des coûts : par exemple, adaptation du bonus/malus en fonction de la diminution du coût initial

# Développement d'une politique industrielle (II)

## Biomasse

Filière industrielle	Enjeux	Pistes potentielles
 <p><b>Biomasse amont</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accroître la quantité de ressources mobilisées</li> <li>• Structurer / développer la filière</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimiser et développer l'exploitation des ressources existantes</li> <li>• Développer de nouvelles cultures (plantations cellulósiques)</li> <li>• Regrouper les acteurs de l'offre</li> <li>• Organiser la logistique vers l'aval</li> <li>• Encourager le développement des nouveaux modes de valorisation de la biomasse</li> <li>• Structurer et professionnaliser la filière bois énergie domestique</li> </ul>
 <p><b>Biomasse individuelle</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Développer l'offre française en appareils à haut rendement</li> <li>• Accélérer le remplacement du parc ancien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inciter les équipementiers français à développer leur offre d'appareils à haut rendement (sensibiliser sur le durcissement des normes, donner visibilité sur la stratégie nationale de développement de la filière...)</li> <li>• Stimuler la demande pour accélérer le remplacement du parc ancien (durcir les normes, adapter le crédit d'impôt...)</li> </ul>
 <p><b>Biomasse collective</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Favoriser le développement de la production de chaleur et d'électricité collective / industrielle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en place les conditions favorables au développement de la filière aval collectif (créer des écosystèmes locaux, former les agriculteurs, simplifier les procédures administratives...)</li> <li>• Favoriser l'implantation de nouveaux sites de production de chaleur / électricité et de réseaux de chaleur (subventionner, communiquer auprès des autorités locales...)</li> </ul>

# Développement d'une politique industrielle (III)

## Eolien, biocarburant

### Filière industrielle



#### Eolien off-shore

- Mettre en place une politique de stimulation de l'offre afin de permettre aux acteurs français de démontrer leur savoir-faire pour se développer à l'export

### Enjeux

### Pistes potentielles

- Financer la R&D sur les nouvelles technologies off-shore
- Financer des démonstrateurs de grande envergure à forte composante technologique
- Encourager le partage de compétences et la mutualisation des efforts entre acteurs français
- Faciliter l'implantation de parcs éoliens off-shore en France
- Favoriser le transfert de technologies de l'off-shore vers l'on-shore pour les équipementiers

- 1ère génération
  - Clarifier le potentiel de développement en France
  - Inciter l'amélioration continue des procédés

- Etablir un bilan énergétique et environnemental de référence, cohérent avec les référentiels européens
- Evaluer la quantité de ressources disponibles et définir les usages prioritaires
- Définir un cadre réglementaire pérenne pour donner aux industriels la visibilité nécessaire pour investir sur l'amélioration continue des procédés actuels



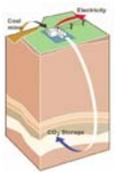
#### Biocarburants

- 2ième génération
  - Développer et exploiter le potentiel avec une meilleure valorisation des ressources
  - Développer des technologies sur lesquelles la France peut avoir un avantage compétitif

- Ressources : évaluer la quantité de ressources mobilisables, mettre en place un plan de structuration de la filière, financer et coordonner les travaux de recherche visant à une meilleure valorisation de la ressource
- Procédés : identifier les niches sur lesquelles l'offre française est bien positionnée et soutenir le développement des entreprises concernées, favoriser l'intégration de ces entreprises à des consortiums internationaux, favoriser l'implantation de démonstrateurs utilisant les technologies actuellement disponibles, poursuivre la recherche
- Intégration amont-aval : favoriser la mise en place de démonstrateurs permettant de tester de nouveaux modes d'intégration vers l'amont

# Développement d'une politique industrielle (IV)

## CCS, smart grids

Filière industrielle	Enjeux	Pistes potentielles
 <p><b>CCS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soutenir l'industrie française du CCS à l'export</li> <li>Elargir le marché disponible pour les industriels français</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Développer un centre d'ingénierie en France de dimension mondiale</li> <li>Evaluer l'opportunité de contribuer au financement d'un pilote de CCS sur un site industriel fortement émetteur de CO<sub>2</sub></li> <li>Démonstration industrielle du CCS : participer à des programmes internationaux de pilotes industriels</li> <li>Stabilisation réglementaire : finalisation de la directive européenne CCS</li> <li>Solvabilisation de la demande dans les pays émergents : participation à des accords internationaux</li> </ul>
 <p><b>Smart grids</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accélérer les évolutions du réseau de distribution</li> <li>Standardiser les composants des smart grids</li> <li>Soutenir le développement de la technologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier et enlever les barrières législatives à l'investissement des distributeurs</li> <li>Définir le périmètre des smart grids en termes de fonctionnalité et de bénéfices</li> <li>Identifier les éléments et les équipements qui doivent être standardisés</li> <li>Participer au débat de la standardisation au niveau européen, voire mondial</li> <li>Financer la R&amp;D sur les nouvelles technologies smart grids (aides sectorielles)</li> <li>Financer des projets modestes en attendant que la standardisation soit finalisée</li> </ul>

# Gestion des difficultés spécifiques à chaque programme (I)

## Bâtiments (1, 2, 3, 4)

Programme	Sous programme	Difficultés potentielles	Conditions de succès
1 - Construction bâtiment neuf	Construction résidentielle neuve	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atteinte des 25% d'avance de phase sur les normes, un an avant le passage de la norme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promouvoir la mesure auprès du grand public</li> </ul>
	Résidentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atteinte des 400 000 rénovations lourdes / an</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promouvoir la mesure auprès du grand public</li> </ul>
2 - Rénovation des bâtiments existants	Tertiaire privé	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atteinte des gains énergétiques attendues (280 kWh/m<sup>2</sup> pour les rénovations lourdes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soumettre l'obligation de rénovation à des conditions de santé financière des entreprises</li> </ul>
	Rénovation de 800 000 logements sociaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définition du décret d'obligation de rénovations entre 2012 et 2020 : mise en danger financière potentielle d'entreprises</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en place un système d'incitation</li> </ul>
3 - Rénovation des logements sociaux	Rénovation des bâtiments d'Etat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adhésion des entités en charge de la gestion des logements sociaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planifier et s'engager suffisamment à l'avance sur les rénovations prévues pour permettre aux acteurs du secteur de s'organiser</li> </ul>
	Rénovation des bâtiments des Collectivités Territoriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacité à faire porter le financement par des partenaires privés (PPP), autant en terme de part du financement porté et qu'en terme de volume globale de financement (24 Md€)</li> <li>• Adhésion des collectivités territoriales au projet, notamment aux objectifs d'exemplarité de l'Etat (non rentable)</li> <li>• Capacité à faire porter le financement par des partenaires privés, en terme de part du financement porté et en terme de volume globale de financement (36 Md€)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fédérer les bailleurs sociaux</li> <li>• Planifier et s'engager suffisamment à l'avance sur les rénovations prévues pour permettre aux acteurs du secteur de s'organiser</li> </ul>
Ensemble des programmes du bâtiments		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacité du secteur à fournir volume de main d'œuvre avec le bon niveau de qualification et le volume de production</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assurer la formation ou la réorientation d'un certain nombre de professionnels</li> <li>• Accompagner la structuration de professions connexes (diagnostic de performance énergétique, équipements...)</li> </ul>

Note: Difficulté évalué par rapport à 3 critères critères : ambition, déploiement opérationnel, décision des partenaires engagés



# Gestion des difficultés spécifiques à chaque programme (II)

Mobilité (transports 5,6, autoroutes et bonus / malus)

Programme	Sous programme	Difficultés potentielles	Conditions de succès
5- Développement des infrastructures de transports alternatives à la route	LGV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déploiement opérationnel très complexe, pour une ambition très volontariste</li> <li>• Décision politique pouvant être retardée ou bloquée localement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi au plus haut niveau pour traiter en temps réel les difficultés tant opérationnelles que politiques</li> <li>• ou réduction l'ambition</li> </ul>
	TCSP hors IDF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambition très forte (existence du vivier ?) dans un contexte de volontariat et de financement d'Etat limité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation du financement d'Etat sur les projets les moins attractifs ou réduction de l'ambition</li> </ul>
	TCSP IDF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déploiement opérationnel très complexe, habituellement très long sur une ambition très forte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi au plus haut niveau pour traiter en temps réel les difficultés</li> <li>• Mise en place d'une gouvernance spécifique</li> </ul>
	Canal Seine Nord Europe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation déterministe des projets, dans les temps</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi de la mise en œuvre des projets dans la durée</li> </ul>
	Autoroutes ferroviaires et maritimes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoroutes ferroviaires : engagement des partenaires privés dans le développement des lignes</li> <li>• Autoroutes maritimes : acceptation des subventions à l'exploitation par Bruxelles ou identification d'autres mesures d'accompagnement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoroutes ferroviaire : suivi de la mise en œuvre des projets dans la durée</li> <li>• Autoroutes maritimes : identification de nouveaux moyens de développer l'activité en accord avec les règles de Bruxelles</li> </ul>
6- Régénération du réseau ferroviaire	Régénération	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation en ligne avec les prévisions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi de la mise en œuvre des projets dans la durée</li> </ul>
Autres mobilité	Bonus-malus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pilotage du coût</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi des coûts en fonction de l'évolution du prix des véhicules propres</li> </ul>
	Autoroutes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi de la réalisation des travaux par les entreprises privées en contrepartie de l'extension de redevance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi de la mise en œuvre des projets par les entreprises privées</li> </ul>

Note: Difficulté évalué par rapport à 3 critères critères : ambition, déploiement opérationnel, décision des partenaires engagés



# Gestion des difficultés spécifiques à chaque programme (III)

## Energies renouvelables (7)

Programme	Sous programme	Difficultés potentielles	Conditions de succès
7- Développement des énergies renouvelables	7a- Fonds chaleur renouvelable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Développement de l'amont de la filière pour assurer l'offre de la biomasse: + 5,5 MTEP (+267%)</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place d'un plan d'action cohérent et intégré pour le développement de l'amont de la filière</li> </ul>
	7b- Biomasse cogénération	<ul style="list-style-type: none"> <li>Développement de l'amont de la filière pour assurer l'offre de la biomasse: + 3,6 MTEP (en partant de 0)</li> <li>Stimulation de la demande étant donné des incitations relativement faibles (par exemple en comparaison avec l'Allemagne) et la cible étroite (installations &gt;5 MW)</li> </ul> 	
	7c- Bois chauffage individuel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stimulation de la demande étant donné que le crédit d'impôt sera réduit de 50% à 40% en 2009 et à 25% par après (il s'agit de ~7 M d'appareils)</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi du succès de la mesure pour éventuellement augmenter le CI</li> </ul>
	7d- Pompes à chaleur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation en ligne avec les prévisions (~2 M d'appareils)</li> </ul> 	
	7e- Solaire thermique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation en ligne avec les prévisions (taux du CI de 50% sur toute la période; ~4,2 M d'appareils)</li> </ul> 	
	7f- Photovoltaïque	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potentiellement impact substantiel sur la CSPE (+2-3 €/MWh) et sur la balance commerciale (2-3 Md€ d'importations d'équipement par an)</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stimulation de l'offre et/ou réduction de l'ambition</li> </ul>
	7g- Electricité hydraulique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation en ligne avec les prévisions (augmentation de la puissance installée de 10%)</li> </ul> 	
	7h- Electricité éolienne	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potentiellement impact substantiel sur la CSPE (+2-2,5 €/MWh) et sur la balance commerciale (0,5-1 Md€ d'importations d'équipement par an)</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stimulation de l'offre off-shore pour créer des champions nationaux</li> <li>Éventuellement réduction de l'ambition on-shore et augmentation de l'ambition off-shore</li> </ul>

Note: Difficulté évalué par rapport à 3 critères : ambition, déploiement opérationnel, décision des partenaires engagés



# Gestion des difficultés spécifiques à chaque programme (IV)

Recherche (8) et risques (9) Protection de la biodiversité et des milieux aquatiques (11)

Programme	Sous programme	Difficulté potentielle	Conditions de succès
8-recherche	Accélération R&D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sélection pertinente des projets de R&amp;D</li> <li>Focalisation sur un nombre limité de projets / secteurs limité (pas de saupoudrage)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expertise au sein du comité de sélection des projets et volonté de focalisation des efforts</li> <li>Bon niveau de subvention selon les projets</li> </ul>
	Points noirs de bruit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacité à passer de ~4 000 logements traités par an à 40 000 logements traités par an pendant 5 ans</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi de l'atteinte des objectifs</li> </ul>
9- Risques	Autres risques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Difficultés différentes selon les projets</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi de la mise en œuvre des projets dans la durée</li> </ul>
	Mise en conformité des stations d'épuration	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation des projets, étant donné un délai très court (~8 Md€ sur 3 ans) et un besoin substantiel d'ingénierie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi rigoureux de l'avancée des projets</li> </ul>
11- Protection de la biodiversité et des milieux aquatiques	Détection des fuites dans les réseaux d'eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation des projets, étant donné un délai court (~6,3 Md€ sur 5 ans)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi rigoureux de l'avancée des projets</li> </ul>
	Protection de la biodiversité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation en ligne avec les prévisions (~1,2 Md€ sur 5 ans)</li> </ul>	



Note: Difficulté évalué par rapport à 3 critères critères : ambition, déploiement opérationnel, décision des partenaires engagés

# Gestion des difficultés spécifiques à chaque programme (V)

Agriculture biologique (10) et Déchets (12)

Programme	Sous programme	Difficultés potentielles	Conditions de succès
10 - Promotion de l'agriculture durable	Réduction des pesticides de 50%	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adhésion des agriculteurs au projet, afin d'atteindre 50% de réduction des pesticides</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financer des formations et du conseil pour aider les agriculteurs à faire évoluer leur méthode de travail</li> </ul>
	Passage à 20% de SAU en agriculture Biologique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adhésion des agriculteurs au projet pour passer de 2% de la SAU aujourd'hui à 20% en 2020</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inciter financièrement les agriculteurs</li> <li>Solvabiliser l'agriculture biologique (exemple création d'une éco-taxe sur les produits de consommation)</li> </ul>
	Mobilisation plus efficace de la ressource forestière	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cf mesure Biomasse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cf mesure Biomasse</li> </ul>
12 - Prévention des déchets	Réduction des déchets et augmentation du recyclage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adhésion des municipalités et de la population au projet afin d'atteindre les taux de recyclage et de réduction des déchets envisagés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Communiquer largement sur les impacts environnementaux de cette mesure, sur les exemples de réussite...</li> </ul>

Note: Difficulté évalué par rapport à 3 critères critères : ambition, déploiement opérationnel, décision des partenaires engagés



# Agenda

---

Méthodologie

Estimation des impacts

Comparaisons internationales

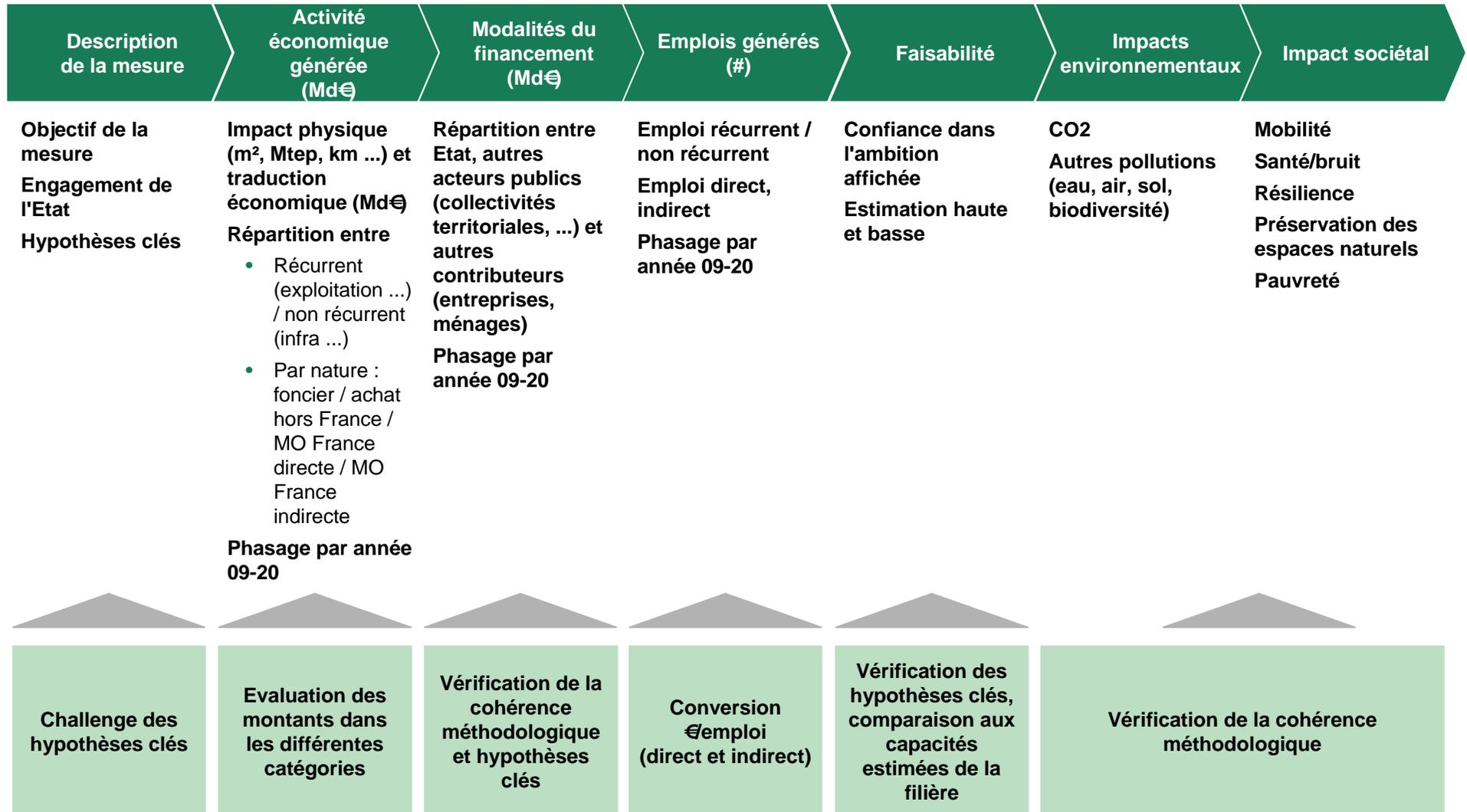
Conditions de succès

## Annexes

- Méthodologie
- Evaluation des impacts sur l'activité économique et l'emploi
- Evaluation des impacts environnementaux et sociétaux
- Comparaison internationale par programme
- Comparaison internationale
- Stratégie industrielle

## **Annexe A : Méthodologie**

# Méthodologie d'évaluation des impacts des programmes Grenelle



# Choix méthodologiques (I)

Les évaluations proposées devront tenir compte de ces réajustements

## Evaluation du financement et de l'activité économique

### Evaluation de l'activité

- Activité nette : activité générée par la mesure vs. l'activité qui aurait existé sans
- Activité qui tient compte du non récurrent et du récurrent (ex : aux 53Md€ d'investissements pour le LGV à horizon 2020 s'ajoutent le matériel roulant et l'opération)
- Activités connexes non évaluées
- Hors impact export généré
- Hors TVA
- Hors frais financiers

### Modalités de calcul

- € constant 2009, pas d'inflation
- Non actualisé
- Hors évolution des coûts unitaires (sauf si source plus pertinente)

### Origine du financement

- Etat : dépenses budgétaires de l'état (inclus PPP)
- Public autres : Collectivités territoriales
- Autres : particuliers, entreprises (inclus les taxes : CSPE, TIPP, Bonus/Malus, Taxe eau, TGAP incinération...)

## Evaluations des emplois

### Prise en compte de l'ensemble des emplois de la filière

Exemple de la répartition des dépenses pour les travaux publics lignes LGV:

- Foncier : 10%
- Main d'œuvre directe + indirecte = ~68% à 40 k€ de masse salariale par ETP
  - 30% de salariés rang 1 (MO directe)
  - 15% de prestataires/intérimaires (MO directe)
  - 22.5% de MO indirecte
    - *Le ratio MO directe / MO indirecte est conforme à l'étude de l'institut d'économie des transports de l'université de Munster*
- Autres (achats externes, marges entreprise ...) : 22.5%

**Non prise en compte des emplois induits (négoce, banque, assurance...)**

1. Hypothèse :45% d'achats d'équipement dont 60% en France dont 80% de la Main d'œuvre (45%\*60%\*80%)

2. Moyenne entre 225 et 250 g eq CO<sub>2</sub>/kWh, fourchette issue de la "Méthode Bilan Carbone" de l'ADEME – prenant en compte le mix énergétique actuel de la France

# Choix méthodologiques (II)

Les évaluations proposées devront tenir compte de ces réajustements

## Evaluation des gains CO<sub>2</sub>

Unité de mesure retenue : t eq CO<sub>2</sub>

**Calcul des gains de CO<sub>2</sub> à partir des gains d'énergie en kWh finaux excepté pour le transport**

- Pour les gains de chauffage (isolation, chaudière performante...), le CO<sub>2</sub> économisé est estimé à 180 g eq CO<sub>2</sub>/kWh<sup>1</sup>, soit la moyenne du parc
- Pour les gains d'électricité (Eoliennes...), le CO<sub>2</sub> économisé est estimé à ~100 g eq CO<sub>2</sub>/kWh, soit l'émission moyenne de l'électricité en France

**Calcul des gain d'énergie à partir des gains eq CO<sub>2</sub> pour le transport**

- Les gains CO<sub>2</sub> sont considérés comme la totalité des gains eq CO<sub>2</sub> pour les véhicules particuliers
- Pour les gains de report modal véhicule particuliers, l'énergie économisée est de 3.7 kWh / kg CO<sub>2</sub>

**Non prise en compte des émissions liées à la construction (matériaux, transports...)**

**La référence pour les émissions de GES sont issues des données CITEPA<sup>2</sup> 523 Mt eq CO<sub>2</sub> émis en France en 2007 dont**

- Industrie de l'énergie : 69
- Industrie : 119
- Bâtiment : 94
- Agriculture : 103
- Transport : 138

**Auxquels se retranche 75 Mt d'UTCF<sup>3</sup> et s'ajoutent 48 Mt de Biomasse et 32 Mt hors total<sup>4</sup> soit un total net de 528 Mt eq CO<sub>2</sub>**

## Evaluation qualitative des gains environnementaux et sociétaux

+++ : Rupture

++ : Compensation ou retournement d'une tendance

+ : Inflexion d'une dérive constatée

1. fiche Grenelle – Pour les constructions neuves résidentielles, prise en compte d'un kWh à 147 gCO<sub>2</sub>/kWh, pour les énergies à partir de la biomasse prise en compte d'un kWh à 238 gCO<sub>2</sub>/kWh  
2. Emissions dans l'air en France      3. Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt      4. les émissions maritimes et aériennes internationales, ainsi que les émissions des sources non-anthropiques

## **Annexe B : Evaluation des impacts sur l'activité économique et l'emploi**

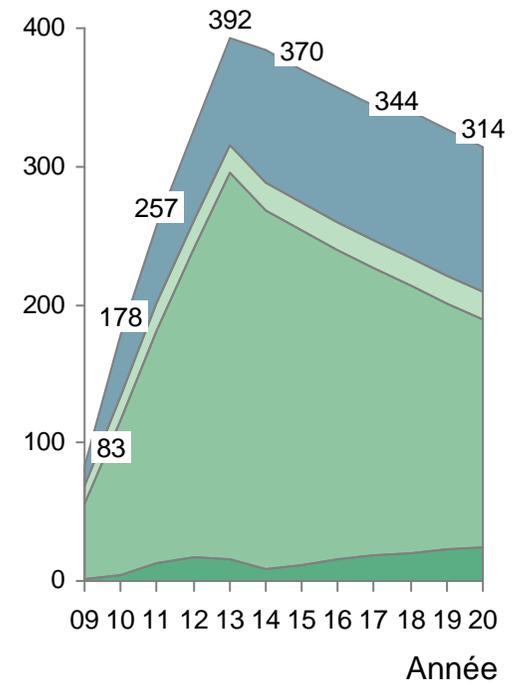
# Première analyse des impacts économiques et emplois

Mesures bâtiment - programmes 1, 2, 3, 4 et 13

## Activités économiques générées (Md€)

	09-13	09-20	Commentaires
4- Rénovation thermique des bâtiments publics et collectivités locales	13	50	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confirmer possibilité de financer par PPP sur 20-30 ans</li> <li>• Discuter pertinence et faisabilité de la rénovation de 100% du parc : 120 Mm<sup>2</sup> (Etat) 130 Mm<sup>2</sup> (Collectivités)</li> <li>• A noter : écart de 10 Md€ en impact 2009-2020</li> </ul>
3- Rénovation thermique des logements sociaux	5	12	
2- Rénovation thermique dans le bâtiment ancien	44	120	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conforter l'ambition de passer à 400 000 rénovations lourdes soit 15% des résidences principales sur 12 ans</li> <li>• Conforter l'ambition de gain de 280 kWh/m<sup>2</sup> avec des rénovations de ~300 €/m<sup>2</sup></li> </ul>
1- Rupture technologique dans le bâtiment neuf	3	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conforter l'ambition des 25% des constructions en avance de phase par rapport à la norme</li> <li>• A noter : Non prise en compte à ce stade des constructions du secteur tertiaire (mesures non définies à ce stade) : impact limité</li> </ul>
13- Aménagement durables des territoires	~0	~0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A chiffrer (impact limité)</li> </ul>

Evolution des emplois (000) liés aux mesures du Grenelle

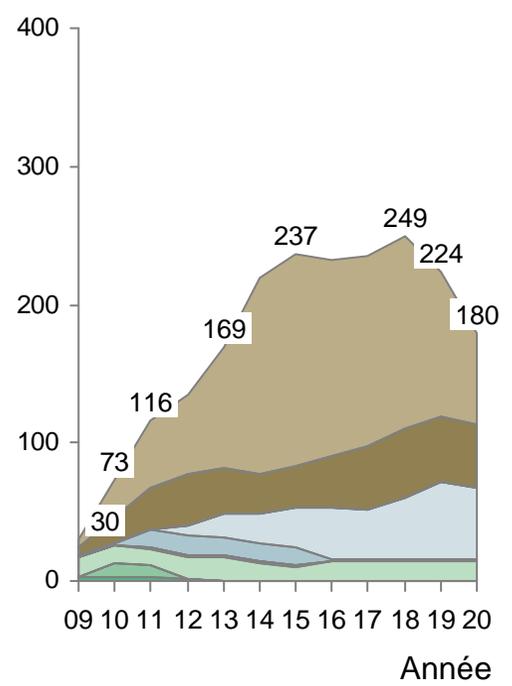


Note : Impact du Grenelle sur le bâtiment Tertiaire privé non pris en compte à ce stade  
 Source: Fiches Grenelle – entretiens – Analyses BCG

# Première analyse des impacts économiques et emplois

Mesures transports - programmes 5, 6, routes et autoroute, bonus-malus

Evolution des emplois (000) liés aux mesures du Grenelle



- 5a- Lancement de 2000 km de LGV à horizon 2020
- 5b1- Augmentation en 15 ans du réseau de TCSP hors IDF
- 5b2- augmentation du réseau TCSP IDF
- 5c- Réalisation du Canal Seine Nord Europe
- 5-d Soutien aux autoroutes ferroviaires
- 6- Régénération du réseau ferroviaire
- Actions environnementales sur les autoroutes
- Système bonus/malus

## Activités économiques générées (Md€)

	09-13	09-20	Commentaires
5a- Lancement de 2000 km de LGV à horizon 2020	13	60	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pertinence de certains projets LGV au regard de la charge d'opération résiduelle ?</li> <li>• Tous les projets sont considérés liés à l'effet Grenelle</li> </ul>
5b1- Augmentation en 15 ans du réseau de TCSP hors IDF	6	22	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vivier de projets et mix bus/tramway/métro ?</li> <li>• Prise en compte de l'effet "mandat électoral" dans le cadencement du projet</li> </ul>
5b2- augmentation du réseau TCSP IDF	~1.5	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation déterministe du projet</li> <li>• Prise en compte de l'effet Grenelle uniquement (soit 17Md€ sur 35Md€), avec un cadencement des dépenses sur 15 ans dont 3 ans d'appel à projet, pré-études, AO, essais ...</li> </ul>
5c- Réalisation du Canal Seine Nord Europe	2	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypothèse de fin de réalisation du projet en 2015</li> </ul>
5-d Soutien aux autoroutes ferroviaires	~0	~0.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impact économique du projet d'autoroutes maritimes non inclus (&lt; 0.5 Md€)</li> </ul>
6- Régénération du réseau ferroviaire	3	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effet Grenelle par rapport à une régénération passée moyenne de 500 km/an</li> </ul>
Actions environnementales sur les autoroutes	~1	~1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypothèse d'application de la mesure par les entreprises privées en contrepartie de l'extension de redevance d'un an</li> </ul>
Système bonus/malus	~0.5	~0.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impact calculé sur la base du changement de mix de production et d'un partage de l'impact avec l'augmentation du prix de l'essence</li> </ul>

Note : les autoroutes de la mer n'ont pas été modélisées à ce stade  
 Source: Fiches Grenelle – entretiens – Analyses BCG

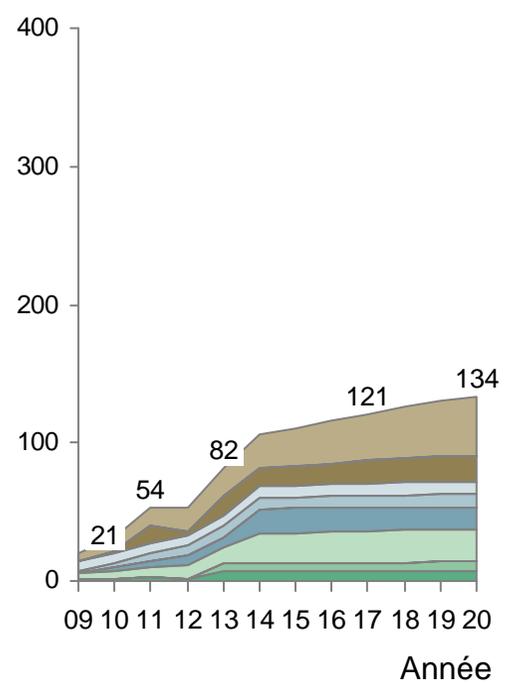
# Première analyse des impacts économiques et emplois

## Mesures énergies renouvelables - programme 7

### Activités économiques générées (Md€)

	09-13	09-20	Commentaires
7a- Fonds chaleur renouvelable	4	16	• Faisabilité du développement sylvicole nécessaire à confirmer
7b- Biomasse cogénération	2	7	
7c- Bois chauffage individuel	4	10	• Sensibilité du nombre d'appareils installés aux variations du crédit d'impôt à confirmer • Scénarios de référence basés sur un taux du crédit d'impôt = 0% sur la période 09-20
7d- Pompes à chaleur individuelles	3	10	
7e- Solaire thermique	3	15	• Importation de 100% de l'équipement • Absence de ruptures technologiques
7f- Photovoltaïque	8	37	
7g- Electricité hydraulique	0,3	3	• Importation de 95% des éoliennes • Scénarios de référence basés sur un coût d'investissement de 1 M€/MW, par rapport à 2 (hydro), 1,3 (éolien terrestre) et 2,6 (éolien en mer)
7h- Electricité éolienne	3	12	

Evolution des emplois (000) liés aux mesures du Grenelle

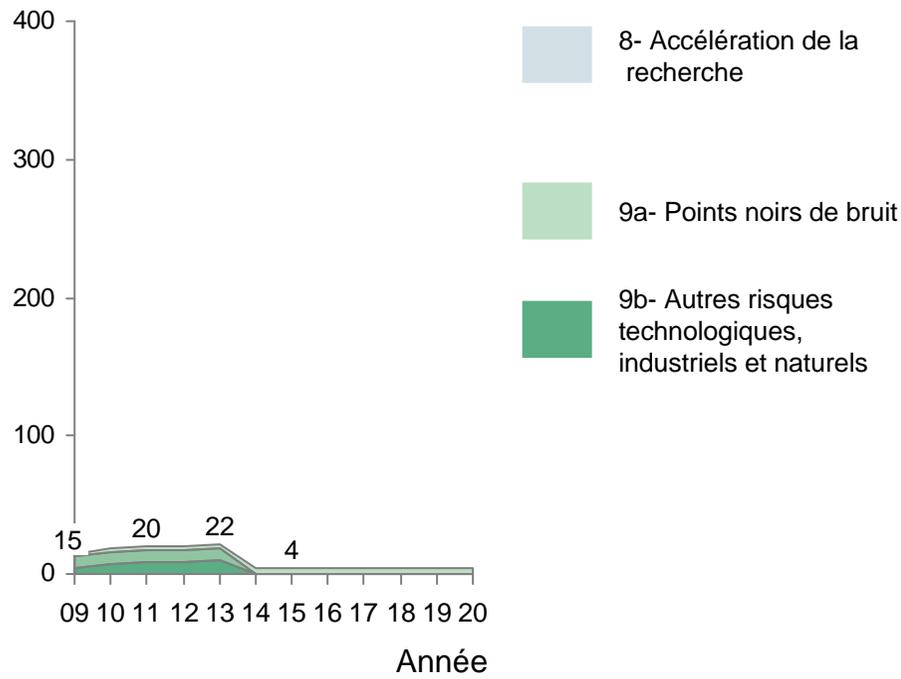


Source: Fiches Grenelle – entretiens – Analyses BCG

# Première analyse des impacts économiques et emplois

Recherche et prévention des risques – programmes 8 et 9

Evolution des emplois (000) liés aux mesures du Grenelle



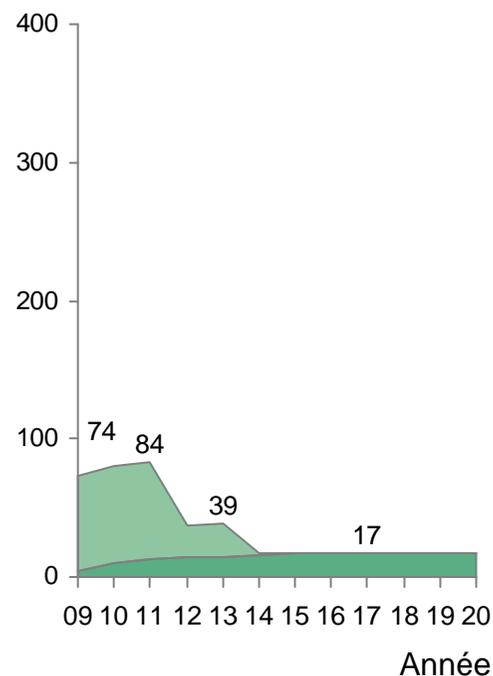
	Activités économiques générées (Md€)		Commentaires
	09-13	09-20	
8- Accélération de la recherche	1	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prorogation des budgets supplémentaires de recherche</li> <li>Impact de la recherche sur l'industrie non évalué dans les emplois</li> </ul>
9a- Points noirs de bruit	2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacité à identifier 200 000 logements pour traitement des points noirs de bruit et capacité de traitement en 5 ans ?</li> </ul>
9b- Autres risques technologiques, industriels et naturels	2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inclus les projets risques Outre-Mer, PNSE, sites pollués, inondations</li> </ul>

Source: Fiches Grenelle – entretiens – Analyses BCG

# Première analyse des impacts économiques et emplois

Mesures autres – programme 10, 11 et 12

Evolution des emplois (000) liés aux mesures du Grenelle



- 12 - Prévention des déchets
- 11 – Protection biodiversité et milieux aquatiques
- 10a – Agriculture biologique
- 10b – Mobilisation de la surface forestière
- 10c – Plan de réduction des pesticides

## Activités économiques générées (Md€)

	09-13	09-20	Commentaires
12 - Prévention des déchets	4	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confirmer l'atteinte des 45% de taux de recyclage en 2015. (34% et 36% en Allemagne et Scandinavie actuellement)</li> </ul>
11 – Protection biodiversité et milieux aquatiques	15	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confirmer la répartition des investissements et des activités physiques, ainsi que les modalités de financement</li> </ul>
10a – Agriculture biologique	~0	~0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impact neutre : prix plus élevé compensé par un rendement plus faible</li> <li>• Impact emploi limité</li> </ul>
10b – Mobilisation de la surface forestière	~0	~0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacts capturés par la mesure Biomasse</li> </ul>
10c – Plan de réduction des pesticides	~0	~0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impact neutre : baisse des pesticides en volume compensée par la R&amp;D, les métiers de conseil...</li> </ul>

## **Annexe C : Evaluation des impacts environnementaux et sociétaux**

# Impacts économiques, environnementaux et sociétaux

Mesures bâtiment, agriculture biologique et prévention déchets - programmes 1, 2, 3, 4, 10 et 12

Programmes	Objectifs du Grenelle	Impacts économiques	Impacts environnementaux		Impacts sociétaux
			Gain Mt eq CO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	Autres impacts qualitatifs	
<b>Construction bâtiments résidentiels neufs (1 et 13)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Généralisation de la norme "bâtiments basse consommation" à l'horizon 2012                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Avance de phase sur les normes de construction</li> </ul> </li> </ul>	+ : Réduction de la dépendance énergétique de la France : ~5 TWh consommés / an	1		++ : Résilience aux variations du prix des énergies + : Réduction des nuisances sonores
<b>Rénovation bâtiments anciens (2, 3, 4)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction de 38% des consommations d'énergie du parc de bâtiments résidentiel existant (incluant les logements sociaux)</li> <li>• Rénovation de l'ensemble des surfaces habitables de l'Etat et des collectivités locales</li> </ul>	++ : Réduction de la dépendance énergétique de la France : -128 TWh consommés / an	23		++ : Résilience aux variations du prix des énergies + : Réduction des nuisances sonores
<b>Agriculture biologique (10)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction de moitié des pesticides</li> <li>• Atteindre 6% de la SAU exploitée en agriculture biologique d'ici 2012 et 20% en 2020</li> </ul>	+ : Réduction des imports de pesticides et d'engrais	~3	+ : Préservation de la Biodiversité ++ : Meilleure gestion des ressources en eau et du sol	+ : Restauration de milieux aquatiques + : Réduction des dommages sanitaires pour les agriculteurs
<b>Prévention des déchets (12)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire la production d'ordures ménagères de 5 kg / habitant et par an pendant les 5 prochaines années</li> <li>• Augmenter le recyclage afin d'orienter vers cette filière 35% des déchets ménagers et assimilés en 2012 et 45% en 2015 contre 24% en 2004</li> </ul>	-	~6	+ : Meilleure gestion des ressources (Matières premières)	+ : Réduction des surfaces de décharges

Note: Les impacts de la mobilisation de la ressource forestière sont inclus dans la mesure Biomasse

1. Gains de Mt eq CO<sub>2</sub> / an en 2020

Source: Fiche Grenelle / Analyse BCG

# Impacts économiques, environnementaux et sociétaux

## Mesures transports - programmes 5

Programmes	Objectifs du Grenelle	Impacts économiques	Impacts environnementaux		Impacts sociétaux
			Gain Mt eq CO2 <sup>2</sup>	Autres impacts qualitatifs	
Développement des infrastructures de transports alternatives à la route (5)	• Lancement de 2000 km de LGV à horizon 2020	+ : Vitrine française	1 à 2	+ : Qualité de l'air	++ : Mobilité facilitée ++ : Aménagement du territoire (lignes en non radiales)
	• Augmentation en 15 ans du réseau de TCSP hors IDF de 1500 km		1 à 2	+ : Qualité de l'air	+ : Mobilité facilitée + : Réduction partielle des inégalités + : Réduction des accidents de la route
	• Augmentation du réseau TCSP IDF	++ : Effet induit de gains de tps des franciliens	1 à 2	+ : Qualité de l'air	+++ : Réduction des inégalités (transports pour les quartiers défavorisés) + : Réduction des accidents de la route
	• Réalisation du Canal Seine Nord Europe	++ : Désenclaver la Seine en l'ouvrant sur le réseau européen de voies navigables <sup>1</sup>	<0.5	+ : Qualité de l'air	+ Résilience aux variations du prix de l'énergie + : Réduction des accidents de la route
	• Soutien aux autoroutes ferroviaires et maritimes	+ : Baisse du coût de transport France-Espagne et France-Portugal	<1	+ : Qualité de l'air	+ : Résilience aux variation du prix de l'énergie + : Réduction des accidents de la route

1. Europe du nord, centrale et orientale jusqu'à la Mer Noire 2. Gains de MtCO2 / an en 2020

Source: Fiche Grenelle / Analyse BCG

# Impacts économiques, environnementaux et sociétaux

Mesures transports, Recherche et Risques - programmes 6, 8 et 9 et autoroute, bonus-malus

Programmes	Objectifs du Grenelle	Impacts économiques	Impacts environnementaux		Impacts sociétaux
			Gain Mt eq CO2 <sup>1</sup>	Autres impacts qualitatifs	
Régénération du réseau ferroviaire (6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Passage de la régénération de ~500 km de voie par an à ~800 km</li> </ul>	+ : Effet induit de gains de temps des usagers			+ : Mobilité facilitée
Actions sur les autoroutes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Action environnemental de 1 Md€ sur les autoroutes en échange de l'extension de la concession d'un an</li> </ul>			+ : Qualité de l'air	+ : Réduction des nuisances sonores
Bonus-malus et véhicule propre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Application du système bonus-malus sur les voitures (forte émission de CO2 vs. faible émission)</li> </ul>		~7	+ Qualité de l'air	+ : Réduction des inégalités (primes pour les petites voitures moins coûteuses)
Recherche (8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accélération de la recherche notamment dans les secteurs des véhicules propres, des ENR et du CCS</li> </ul>	+ Ruptures technologiques potentielles			+ : Résilience potentielle aux variations des prix de l'énergie (véhicules propres, ENR)
Risques naturels, technologiques et industriels (9)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Traitement de 200 000 logements contre les points noirs de bruits</li> <li>Autres risques (PNSE, Risques DOM, Plan Inondation, Pollution des sols)</li> </ul>			+ : Réduction de la pollution des sols + : Qualité de l'air et de l'eau (PNSE)	+ : Réduction des nuisances sonores + : Résilience aux risques naturels (Risques DOM) + : Contrôles sur les substances nocives (PNSE), + : Résilience aux inondations

1. Gains de MtCO2 / an en 2020  
Source: Fiche Grenelle / Analyse BCG

# Impacts économiques, environnementaux et sociétaux

## Mesures énergies renouvelables - programme 7

Programmes	Objectifs du Grenelle	Impacts économiques	Impacts environnementaux		Impacts sociétaux
			Gain Mt eq CO <sub>2</sub>	Autres impacts qualitatifs	
Fonds chaleur renouvelable (7a)	• + 5.5 MTEP/an en 2020	++ : Réduction de la dépendance énergétique de la France : ~64 TWh / an	14	n/a	+ : Augmentation de la résilience à la hausse du prix du pétrole
Appels d'offre biomasse (cogénération) (7b)	• + 3.6 MTEP/an en 2020	++ : Réduction de la dépendance énergétique de la France : ~42 TWh / an	7	n/a	
Bois chauffage individuel (7c)	• + 0.0 MTEP/an en 2020 – Accroissement du parc compensé par l'augmentation du rendement des appareils remplacés	+ : Réduction de la dépendance énergétique de la France : ~14 TWh / an <sup>1</sup> + : Augmentation de l'exportation des chaudières si les équipementiers français se développent à l'export en enrichissant leur gamme d'appareils "haut rendement"	3	n/a	
Pompes à chaleur individuelles (7d)	• + 1.4 MTEP/an en 2020	+ : Réduction de la dépendance énergétique de la France : ~8 TWh / an	2	n/a	
Solaire thermique (eau chaude sanitaire) (7e)	• + 0.8 MTEP/an en 2020	+ : Réduction de la dépendance énergétique de la France : ~8 TWh / an	0.3	n/a	

1. Sous l'hypothèse que l'accroissement du parc déplace de l'énergie non-renouvelable (essentiellement de l'énergie thermique)  
Source: Fiche Grenelle / Analyse BCG

# Impacts économiques, environnementaux et sociétaux

## Mesures énergies renouvelables - programme 7

Programmes	Objectifs du Grenelle	Impacts économiques	Impacts environnementaux		Impacts sociétaux
			Gain Mt eq CO <sub>2</sub>	Autres impacts qualitatifs	
Appels d'offre + CI solaire (photovoltaïque) (7f)	• + 0.6 MTEP/an en 2020	+ : Réduction de la dépendance énergétique de la France : ~6 TWh / an - - : Augmentation de l'importation d'équipement PV (d'une valeur d'entre 0,5 et 3 Md€/an sur la période '09-'20)	1	n/a	n/a
Electricité hydraulique (7g)	• + 0.6 MTEP/an en 2020	+ : Réduction de la dépendance énergétique de la France : ~7 TWh / an	2	n/a	n/a
Electricité éolienne (7h)	• + 4.9 MTEP/an en 2020	++ : Réduction de la dépendance énergétique de la France : ~57 TWh / an - : Augmentation de l'importation d'éoliennes on-shore (d'une valeur d'entre 1 et 2 Md€/an sur la période '09-'20) + : Opportunité pour un pari industriel dans le off-shore si les acteurs français au long de la chaîne de valeur se mobilisent	6	n/a	n/a
Biocarburants (7i)	• + 3.3 MTEP/an en 2020	+ : Réduction de la dépendance énergétique de la France : ~39 TWh / an "+ : développement de la filière industrielle des biocarburants de 2e génération	1	n/a	+ : Augmentation de la résilience à la hausse du prix du pétrole

# Impacts économiques, environnementaux et sociétaux

## Mesures eau et biodiversité - programme 11

Programmes	Objectifs du Grenelle	Impacts économiques	Impacts environnementaux		Impacts sociétaux
			Gain Mt eq CO <sub>2</sub>	Autres impacts qualitatifs	
Stations d'épuration (11a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise aux normes de l'assainissement des eaux usées</li> </ul>	n/a	~0	+ : Mise aux normes de l'assainissement des eaux usées	n/a
Réseaux d'eaux (11a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Détection des fuites dans les réseaux d'eau</li> </ul>	n/a	~0	+ : Détection et réparation de fuites dans les réseaux d'eau	n/a
Biodiversité (11b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protection de la biodiversité</li> </ul>	n/a	~0	+ : Maintien de la biodiversité + : Amélioration de la qualité de l'eau dans les zones humides acquises"	+ : Réduction de l'artificialisation et de la fragmentation des espaces naturels

Note: Les impacts de la mobilisation de la ressource forestière sont inclus dans la mesure Biomasse  
 Source: Fiche Grenelle / Analyse BCG

---

## Annexe D : Comparaison internationale par programme

# Evaluation des mesures énergies renouvelables

## 7a- fonds chaleur renouvelable

		Référence	Raisonnement / Commentaire
Moyens	Ambition	 Suède	<ul style="list-style-type: none"> <li>•L'objectif du Grenelle est comparable à la situation d'aujourd'hui en Suède                         <ul style="list-style-type: none"> <li>– Objectif Grenelle : 20-40% du chauffage collectif à partir de biomasse en 2020 (par rapport à 5-10% en 2006)</li> <li>– Situation en Suède en 2005 : ~50%</li> </ul> </li> <li>•Le Grenelle prévoit 14 ans pour atteindre son objectif, ce qui est comparable aux ~20 ans pour la Suède                         <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grenelle : de 2 MTEP en 2006 à 7,5 MTEP en 2020</li> <li>– Suède : programme en vigueur depuis le début des années 1980</li> </ul> </li> </ul>
	Stimulation de l'offre	Autriche	<ul style="list-style-type: none"> <li>•L'Autriche a assuré le pilotage du développement de la filière gérée en local, par des clusters (e.g., Haute-Autriche) ou des fédérations professionnelles (e.g. Austrian Biomass Association)</li> <li>•Pour développer les réseaux de chaleur biomasse en zones rurales, la France devra mettre en place un plan d'action cohérent et intégré pour le développement de la filière</li> </ul>
	Stimulation de la demande	Suède	<ul style="list-style-type: none"> <li>•La France, comme l'a fait la Suède, prévoit des subventions                         <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ce mode de soutien est considéré nécessaire car le développement de la filière ne peut pas bénéficier des tarifs de rachat</li> </ul> </li> <li>•Comme l'a fait la Suède, la France a mis en place des taxes favorisant le développement des énergies renouvelables (TIPP et TGAP)</li> </ul>
	Engagement des partenaires	Suède	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Les actions publiques en Suède ont permis à la filière de se développer et à devenir compétitive</li> </ul>
	Conclusion	 n/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Il y a potentiellement un manque au niveau du développement des activités en amont (développement de l'offre)</li> </ul>
Effet de levier		 Suède	<ul style="list-style-type: none"> <li>•La France subventionne 40% de l'investissement, la Suède l'a fait dans une limite de 25%</li> </ul>

# Evaluation des mesures énergies renouvelables

## 7b- biomasse cogénération

		Référence	Raisonnement / Commentaire
Ambition		Allemagne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>L'objectif du Grenelle est comparable à la situation d'aujourd'hui en Allemagne</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Objectif Grenelle : 2,3 GW installés en 2020 (par rapport à 0 GW en 2006)</li> <li>– Situation en Allemagne en 2008 : 3 GW</li> </ul> </li> <li>• <b>Le Grenelle prévoit 14 ans pour atteindre son objectif, ce qui est comparable aux ~6 ans pour l'Allemagne</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Allemagne : 80% de ses 1000 sites en 2006 ont été installés en 6 ans</li> </ul> </li> </ul>
		Allemagne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Stimulation de l'offre par la stimulation de la demande, vu que les installations de cogénération utilisent de la technologie existante</b></li> </ul>
Moyens	Stimulation de l'offre	Allemagne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Stimulation de l'offre par la stimulation de la demande, vu que les installations de cogénération utilisent de la technologie existante</b></li> </ul>
	Stimulation de la demande	Allemagne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Les incitations françaises sont inférieures aux incitations allemandes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tarif de rachat de 113 €/MWh en France, par rapport à 215-267 €/MWh en Allemagne</li> </ul> </li> <li>• <b>Le système d'appels d'offre que la France a mis en place cible uniquement les installations de grande taille (&gt; 5 MW)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tandis que la politique allemande cible aussi les petites installations (&lt;150 kW)</li> </ul> </li> </ul>
	Engagement des partenaires	Allemagne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Utilisation de tarifs de rachat</b></li> </ul>
	Conclusion		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Stimulation de la demande moins forte qu'en Allemagne</b></li> </ul>
Effet de levier		Allemagne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Utilisation de tarifs de rachat</b></li> </ul>

# Evaluation des mesures énergies renouvelables

## 7c- bois chauffage individuel

		Référence	Raisonnement / Commentaire
Ambition		n/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>•L'objectif du Grenelle semble ambitieux, vu la réduction du taux du crédit d'impôt pour les appareils supplémentaires                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Installations par an sur la période '09-'20: ~600 000, par rapport à ~380 000 en 2008 (+57%), dont 55% remplacements et 45% accroissements</li> <li>– Taux du crédit d'impôt: 40% en 2009 et 25% en 2010-2020 pour les accroissements (par rapport à 50% en 2008) et 50% pour les remplacements</li> </ul> </li> </ul>
Moyens	Stimulation de l'offre	Autriche	<ul style="list-style-type: none"> <li>•En Autriche, le crédit d'impôt accordé au développement de la biomasse a créé des champions nationaux exportateurs dans la filière des chaudières granulés bois</li> <li>•La France compte plusieurs équipementiers qui devraient être incités à enrichir leur gamme d'appareils "haut rendement" et qui devraient être susceptibles de se développer à l'export</li> </ul>
	Stimulation de la demande	Autriche	<ul style="list-style-type: none"> <li>•L'Autriche a subventionné les investissements jusqu'à 55%</li> <li>•La France utilise un taux de crédit d'impôt qui passe de 40% en 2009 à 25% sur la période 2010-2020 pour les appareils supplémentaires</li> </ul>
	Engagement des partenaires	Autriche	<ul style="list-style-type: none"> <li>•En Autriche, l'utilisation du crédit d'impôt a permis à la filière de se développer</li> <li>•Il est moins certain que la France pourra atteindre le même résultat avec un taux du crédit d'impôt inférieur</li> </ul>
	Conclusion		
Effet de levier		Autriche	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Taux de crédit d'impôt moins élevé qu'en Autriche</li> </ul>

# Evaluation des mesures énergies renouvelables

## 7-f photovoltaïque

		Référence	Raisonnement / Commentaire
<b>Ambition</b>		 Allemagne	<ul style="list-style-type: none"> <li>•L'objectif de la France est 5400 MW installés en 2020 (~450 MW/an), à comparer aux 30 MW installés aujourd'hui</li> <li>•L'Allemagne a installé 1100 MW en 2007 et 1350 MW en 2008</li> </ul>
<b>Moyens</b>	<b>Stimulation de l'offre</b>	Etats-Unis, Espagne	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Les Etats-Unis ont une politique d'offre focalisé sur les technologies compétitives à long terme                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Le marché du solaire est poussé par le Venture Capital</li> </ul> </li> <li>•La politique de demande de l'Espagne n'a pas encore créé de champions nationaux</li> </ul>
	<b>Stimulation de la demande</b>	Allemagne	<ul style="list-style-type: none"> <li>•L'Allemagne a une politique de demande très structurée, très en amont du développement de la technologie</li> </ul>
	<b>Engagement des partenaires</b>	Allemagne	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Utilisation de tarifs de rachat</li> </ul>
	<b>Conclusion</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>•Le développement de la demande sans développement de l'offre va rendre la filière dépendante de l'importation des équipements                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– La politique de demande de l'Espagne n'a pas encore créé de champions nationaux</li> </ul> </li> </ul>
<b>Effet de levier</b>		 Allemagne	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Utilisation de tarifs de rachat</li> </ul>

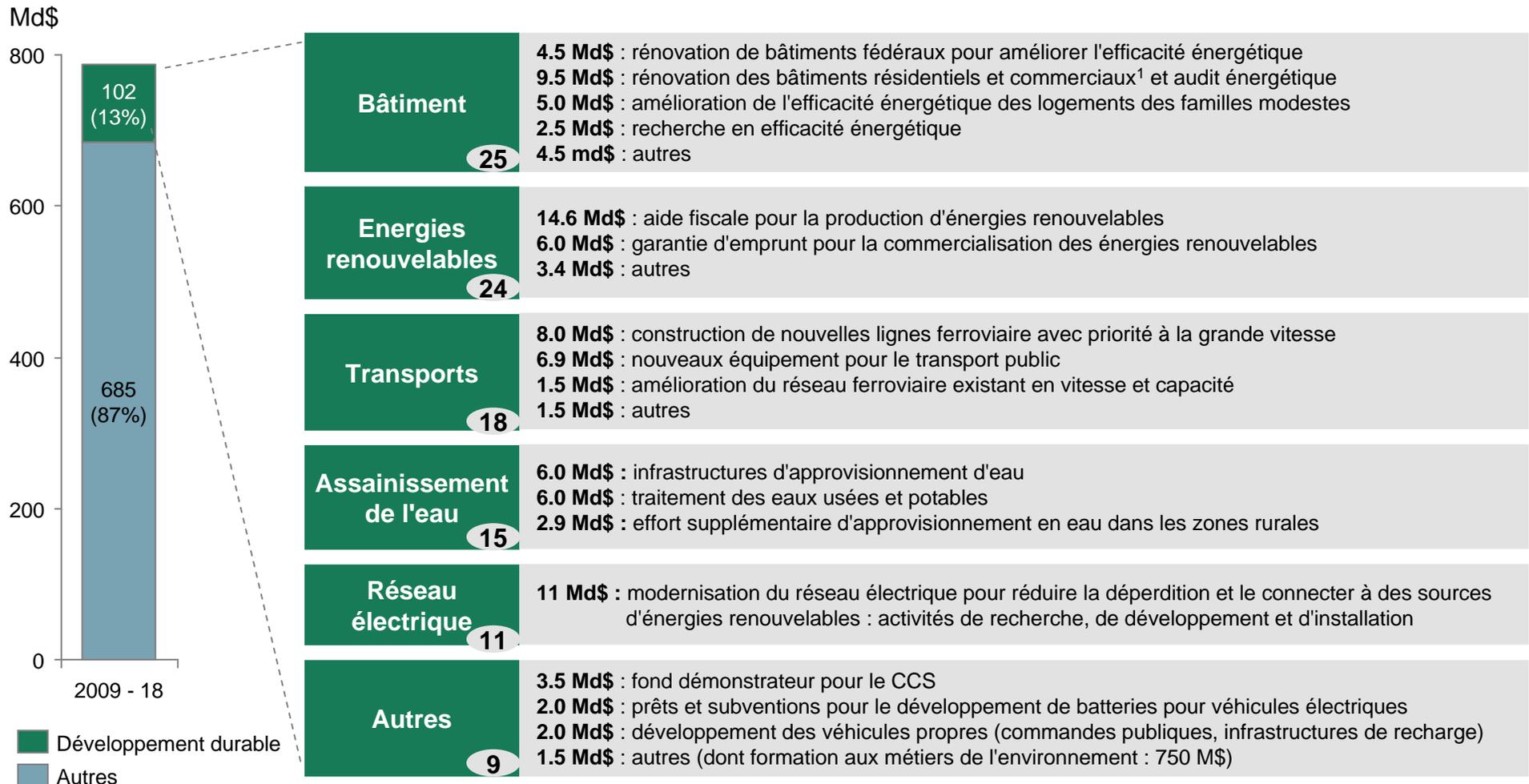
# Evaluation des mesures énergies renouvelables

## 7h- Electricité éolienne

		Référence	Raisonnement / Commentaire
<b>Ambition</b>		Royaume-Uni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>L'objectif du Grenelle s'élève à 25 GW installés en 2020</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– A comparer aux 2,5 MW installés aujourd'hui</li> </ul> </li> <li>• <b>Le Royaume-Uni a présélectionné des sites pour 25 GW en 2008</b></li> </ul>
<b>Moyens</b>	<b>Stimulation de l'offre</b>	Royaume-Uni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Le Royaume-Uni a exécuté 3 appels d'offres successifs et une implication croissante des pouvoirs publics</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Présélection des sites stratégiques et implication directe du Crown Estate</li> </ul> </li> <li>• <b>En France, une politique de stimulation de l'offre permettrait aux acteurs français de démontrer leurs compétences sur l'ensemble des étapes de la chaîne de valeur de l'off-shore</b></li> </ul>
	<b>Stimulation de la demande</b>	Royaume-Uni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Le Royaume-Uni a mis en place une politique de demande, notamment pour l'off-shore</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Subvention de l'électricité d'origine renouvelable (~65€/MWh);</li> <li>– Exonération de la taxe sur le changement climatique (~6€/MWh)</li> <li>– Subvention des investissements effectués dans le cadre des appels d'offre "éolien off-shore"</li> </ul> </li> <li>• <b>La France: tarifs de rachat uniquement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 15 €/MWh pour le on-shore, 70 €/MWh pour le off-shore,</li> </ul> </li> </ul>
	<b>Engagement des partenaires</b>	Royaume-Uni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Utilisation de tarifs de rachat, sans subventions</b></li> </ul>
	<b>Conclusion</b>		
<b>Effet de levier</b>		Royaume-Uni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Utilisation de tarifs de rachat, sans subventions</b></li> </ul>

## Annexe E : Comparaison internationale

# USA : 13% des mesures de relance sont du développement durable



10 Md\$

1. \$6.3 billion for state and local governments to make investments in energy efficiency and \$3.2 billion toward Energy Efficiency and Conservation Block Grants. [32]

Source: Document HSBC, press search, site ARRA, ARRA HR-1

# USA : Impacts des mesures de développement durable

## Emplois

- Le gouvernement communique sur la création de 3 M d'emplois à fin 2010 grâce au plan de relance total (environnemental et non environnemental)
- Estimation de 375 000 emplois créés par l'action d'assainissement de l'eau pour 15 Md\$ d'investissement de l'Etat fédéral
- Estimation d'une augmentation des emplois liés aux industries de l'environnement (hors transports ferroviaire) de ~750 000 en 2008 à ~2 550 000 en 2018

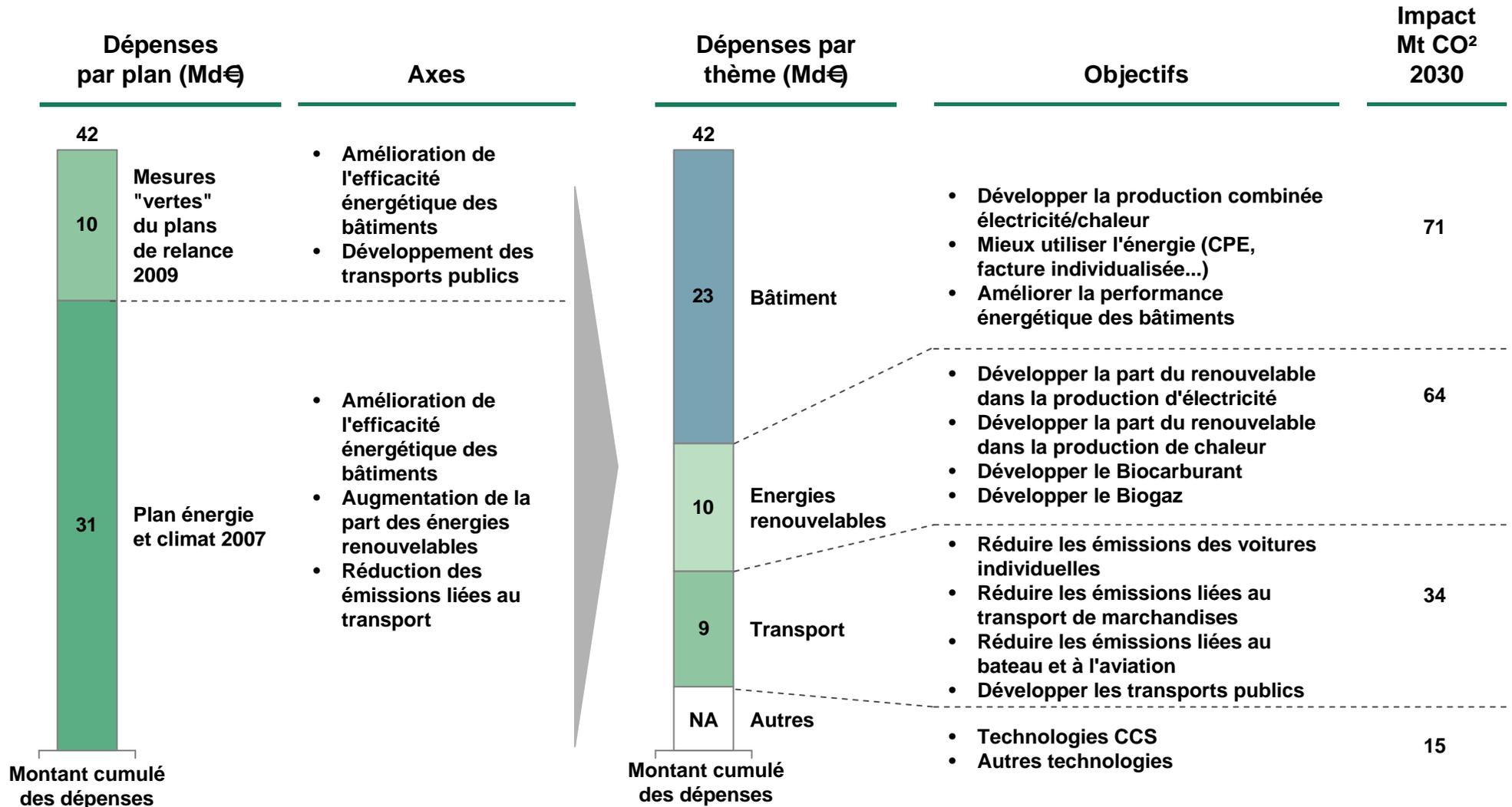
## Impact économique

- Le ratio prévisionnel investissement privé / investissement public pour les énergies renouvelables est de 3 pour 1

## Emission de CO2

- Pas de communication du gouvernement sur l'impact CO2 du plan de relance
- Le gain par les actions du plan de relance est estimé à ~ 65 Mt CO2 / an soit 1% de la consommation US

# Allemagne : plan "énergie et climat 2007", renforcé lors du plan de relance de 2009, focalisé sur le bâtiment



## Annexe F : Stratégie industrielle

- Véhicule électrique
- Biomasse
- Eolien offshore
- Biocarburant
- CCS
- Smart grids

# Les objectifs d'une politique industrielle française en faveur des véhicules électrifiés (électriques purs et très hybridés)

## Objectifs de la politique publique

- 1 **Partager les risques d'amorçage de la filière avec les industriels (constructeurs et équipementiers)...**
  - Dépasser le stade de marché de niche en France
  - Ouvrir simultanément le marché européen
  - Engager des investissements de production industrielle en France et en Europe sur les GMP électriques et l'assemblage des VE (ne pas laisser la production se faire exclusivement dans des pays low-cost)

- 2 **... pour développer en France une position industrielle sur un marché de rupture potentiellement gigantesque en Europe d'ici 2020**
  - 1-2 millions de véhicules par an électriques purs et "très hybridés" en 2020 en Europe (7%-15% des ventes annuelles) représenteraient un marché de 20-50 Md€

- 3 **Favoriser l'essor du marché européen et mondial pour élargir les opportunités commerciales à l'export des constructeurs**

## Finalité pour les industriels

- Amorcer la filière avec des petites lignes de production <20 000/an**
- usages potentiellement très ciblés : flotte de livraison urbaine, flotte d'autopartage, autres flottes

- Rentabiliser la filière avec des lignes de production industrielles >100 000/an**
- usages nécessairement plus larges : véhicules urbains et péri-urbains pour trajet domicile travail, véhicule purement urbain type city car

- Prendre de l'avance pour devenir des leaders du marché européen**

# Politique spécifique VE en France

L'engagement de l'Etat est nécessaire pour lever les freins au développement de la filière

## Freins et incertitudes sur le développement du VE

### Phase d'amorçage 2010-2015

### Phase de développement 2015-2020

#### Marché cible et usages

- **Cibler l'offre sur les usages prioritaires**
  - flottes de ville (autopartage)
  - utilitaires de livraison urbains
- **Changement des usages à amorcer**
  - du véhicule à la mobilité

- **Elargir l'offre aux véhicules particuliers**
  - véhicules urbains et peri-urbains axés sur les trajets domicile-travail, véhicules purement urbains type city car

#### Technologies et production

- **Expérimentation et validation** des technologies
  - batteries, modes de recharge

- **Industrialisation de la production**
  - rentabilisation de lignes de production commerciales >100 000 VE par an par modèle

#### Compétitivité

- **Coûts encore trop élevés** pour permettre une compétitivité sans subvention

- **Compétitivité** des VE vs. véhicules essence et diesel envisageable
  - Descendre la courbe d'expérience en particulier sur les batteries

#### Infrastructures

- **Réseau d'infrastructures** à mettre en place
  - domicile, parcs de stationnement, etc.
- **Nouveaux business modèles** à créer
  - financement : "forfait", location, autopartage
  - recharge : échange batteries, monétique

- **Développement du réseau d'infrastructures à grande échelle**
  - Maillage des bornes
  - Charge rapide vs. charge normale
  - Systèmes d'échanges des batteries

#### Rôle de l'Etat

##### Rôle de moteur

- Engagement de long terme
- Financement
- Développement des infrastructures

##### Rôle d'accompagnateur

- Soutien de la demande
- Développement des infrastructures et modes de transport

# Piste de mesure pour la France : phase d'amorçage 2009-2015

## Enjeux

### Phase d'amorçage 2009 – 2015

- Créer les conditions du développement de 100000 VE en France d'ici 2015
- **Cibles prioritaires**  
autopartage et véhicules utilitaires urbains de livraison



## Politique française à date

- **Participation à l'effort de R&D**
  - Participation à l'effort de recherche (financement et partenariats public privé)
    - Partenariats public / privé et subventions: de 160 à 200 M€ sur 4 à 5 ans (Predit, fonds démonstrateur de l'ADEME...)
    - Crédit impôt recherche (CIR)
- **Soutien à la demande**
  - Organisation d'un appel d'offre commun Etat / Entreprises pour 100 000 véhicules en 3 ans
  - Prime de 5000€ pour les véhicule au rejet < 60g à travers le bonus malus
- **Etude sur la mise en place d'un réseau d'infrastructures de charge adapté (cofinancement privé-public)**
  - 4 groupes de travail travaillant à l'élaboration d'un plan de développement des stations d'échange de batterie et des infrastructures de recharge

## Pistes d'évolution

- **Assurer une participation adéquat à l'effort de recherche, de développement et d'industrialisation**
  - Focalisation des financements sur un nombre restreint de projet
  - Aide à l'industrialisation
- **Renforcer l'offre à travers une demande orientée dans la durée**
  - Réalisation effective et dans les temps de l'appel d'offre coordonné
  - Engagement à long terme : appel d'offre réguliers
  - Extension du bonus/malus aux véhicules utilitaires légers<sup>1</sup>
- **Assurer la mise en place effective des infrastructures adéquates au développement**
  - Cofinancement Privé - Public
  - Concertations et appels d'offres au niveau des collectivités territoriales
  - Réglementation (quotas dans les grands parkings privés et publics, ...)

1. Extension annoncée en octobre 2008 par le président de la république, à mettre en œuvre  
Source : interview, press search analyse BCG

# Piste de mesure pour la France : phase de développement 2015-2020

## Enjeux

### Phase de développement 2015 – 2020

- Accompagner le développement du VE permettant d'atteindre 1M de VE en cumulé en 2020 (soit ~10% du marché)
- **Cible prioritaires :**  
Véhicules particuliers urbains et péri-urbains



## Pistes d'évolution

- **Accompagner le développement de l'offre**
  - Accompagner l'effort de recherche sur les nouvelles génération de technologies de rupture et poursuivre le support au développement
- **Continuer de développer des infrastructures**
  - Développement du réseau (maillage, charge rapide vs. charge normale, monétique...)
- **Adapter le soutien de la demande aux évolutions des coûts**
  - Adaptation du bonus/malus en fonction de la diminution du coût initial

# Des approches différentes selon les pays pour développer les véhicules décarbonés

## Principes et résultats de la politique

### Israël



#### Soutien au développement des infrastructures et subventions à l'achat

- Une politique de stimulation de l'offre (infrastructures) et de la demande (politique fiscale)
- Partenariat avec Better Place
- Un coût assez élevé pour l'Etat, estimé à ~680 M€<sup>1</sup> sur 4 ans
- Un pari sur l'avenir qui fait déjà des émules (Danemark, Portugal, San Francisco, ...)

### Californie



#### Obligation réglementaire de volume pour les constructeurs

- Une politique de stimulation de l'offre par la contrainte réglementaire
- Mise en place d'un système de crédits obligeant les constructeurs à produire des véhicules propres selon des objectifs fixés à l'avance pour chacun
- Mécanisme contraignant pour les constructeurs, qui utilisent la Californie comme marché-test
- Stimulation des PME comme Tesla ou Better Place, et de l'emploi (ex. 1000 emplois dans l'usine Tesla de San Jose)
- Politique fiscale en faveur des constructeurs de véhicules propres

### Angleterre



#### Péage urbain, subventions R&D et commande publique

- Politique de stimulation de la demande avec la mise en place d'un péage urbain à Londres
- Politique de stimulation de l'offre par des subventions R&D (Low Carbon Vehicle Innovation Platform)
- ~25.5 M€ pour des commandes publiques de véhicules à basses émissions

## Enseignements pour la France

### Développement des infrastructures

- Investissements
- Standardisation (échange, batteries, bornes, monétique...)

### Leviers d'offres

- Subventions R&D
- Démonstrateurs

### Leviers de demande

- Commandes publiques
- Flottes d'autopartage
- Subventions aux consommateurs

1. Estimation pour 10 000 VE en 2011 à 20 000 en 2015, pour un prix de 12500€ (prix annoncé de la Mégane électrique) ; taxes d'importations -62% ; 600€ par véhicule de plus de 13 ans mis en casse

# Deux logiques d'évolution technologique qui correspondent à deux leviers différents pour les pouvoirs publics

Les réglementations actuelles favorisent l'innovation continue des VT



La réglementation européenne est plus contraignante que celle aux US, Japon, Chine et favorise le leadership technologique des constructeurs européens en matière d'amélioration continue des véhicules thermiques

- **Réglementation UE**
  - de 160 gCO<sub>2</sub>/km en 2006 à 130 g CO<sub>2</sub>/km en 2015
  - pénalités de 20 à 95€ par g de CO<sub>2</sub>/km au-delà
- **Standards CAFE**
  - de 27.5 mpg à 35 mpg en 2020 (i.e. 200 à 155 gCO<sub>2</sub>/km)
  - pénalités de 55\$ par mpg
- **Standards Japon**
  - de 13.6 km/l en 2006 à 15 km/l en 2015 (i.e. 169 à 137 gCO<sub>2</sub>/km)
  - pénalité fixe de 6000€ à payer par le constructeur
- **Réglementation Chine**
  - de 32 en 2004 à 36 mpg en 2010 (i.e. 193 à 168 gCO<sub>2</sub>/km)

Des politiques spécifiques sont nécessaires pour l'électrification



Des politiques publiques spécifiques sont mises en place dans différents pays pour amorcer les véhicules de rupture VE, hydrogène, GNV

- **Politique ZEV en Californie (1994-2017)**
  - quotas de production de véhicules zéro-émissions ou à basses émissions pour les constructeurs et pénalités, + développement d'infrastructures (cf. hydrogen highway)
  - Résultats mitigés : des objectifs fortement revus à la baisse pour 2008-2012
- **Israël et Better Place (2012-2015)**
  - politique de "cause nationale" : investissements massifs sur le réseau d'infrastructure et politique fiscale significative
  - politique qui fait des émules (Danemark, Portugal, Japon, Californie, Australie...)
- **Low Carbon Vehicle Innovation Platform et Low Carbon Vehicle public procurement en Angleterre (2007-2014)**
  - partenariats privés/publics : R&D, démonstrateurs et commandes publiques

# En Israël, le gouvernement encourage le développement du véhicule électrique



## Un concept innovant et ambitieux...

### Projet de transports électriques alternatifs d'ampleur mondiale centré sur les solutions de charge et le soutien au marché des véhicules électriques

- Développement d'infrastructures de recharge (sur parking)
- Mise en place de stations d'échanges de batteries (objectif d'un échange aussi rapide qu'un plein d'essence traditionnel)
- Design de modèles attractifs pour les conducteurs
- Aide à l'achat de véhicules compatibles avec le réseau de charge (subventions, crédit-bails, prêts)

### Une facturation par abonnement au réseau de charge

- plusieurs forfaits de location / achat de VE et solutions de charge associées proposés aux utilisateurs

### plusieurs sites pilotes dans le monde (ex: Israël, Danemark), en partenariat avec les gouvernements locaux, les constructeurs automobiles et les fabricants de batteries

- Essais pilotes dès 2008 dans plusieurs capitales mondiales avec des flottes professionnelles – livraisons, taxis
- Objectif de 1 000 véhicules dans chaque ville pilote d'ici à 2009
- Déploiement mensuel de 10 000 nouveaux véhicules électriques dès 2010 pour atteindre 100 000 VE sur chaque site pilote fin 2010

## ... encouragée par le gouvernement israélien

### Réduction de la taxe sur les voitures neuves

- 10% du prix d'achat sur les véhicules électriques contre 79% sur les autres véhicules



# Détails du projet Better Place

Une politique qui va au-delà de la fiscalité



## Israël Better Place Project

### Leviers

#### Politique de "cause nationale"

- Volontarisme de l'Etat
- Partenariat de grande échelle

### Acteurs impliqués

#### Gouvernement

- Impulsion donnée par le président
- Politique fiscale en faveur du VE
  - taxe d'importation de 10% pour les VE vs. 72% pour les véhicules classiques<sup>1</sup>
- Subvention à la mise en casse de ~600€ par véhicule
- Police "verte" : saisie des véhicules les plus polluants<sup>2</sup>

#### Better Place

- Levée de fonds (~200 M€)
- Développement des infrastructures
- Partenariats automobiles

#### Renault

- Développement de VE compatibles

#### Propagation à d'autres états/villes

- Danemark, Portugal (accord signé)
- Hawaï, San Francisco (en discussion)

1. 62% de réduction : représente un coût fiscal de ~630M€ pour l'Etat 2. Saisie de ~1500 véhicules sur ~15 000 contrôlés en 2007 ; source Environmental Bulletin March 2008

# La politique ZEV en Californie

## Des objectifs par constructeurs en terme de production de véhicules décarbonés

### Principes

#### 3 catégories de véhicules :

- **Or** : VE, hydrogène + **Or/Argent** : plug in hybrides, hydrogène ICE
- **Argent** : hybrides, CNG, méthanol
- **Bronze** : véhicules thermiques émettant peu d'émissions

#### Objectif global sur le parc de véhicules neufs, décliné en objectifs par constructeur :

- Sur la période 2009 – 2011 : 6% de bronze, 2.5% d'argent, 2.5% d'or

#### Possibilité d'échange de crédits entre les constructeurs

### Résultats en 2007

#### Ventes cumulées entre 1994 et 2006 : 811 560 véhicules sur 12 ans

- 672 000 véhicules bronze
- 109 000 véhicules argent
- 30 500 véhicules or :
  - 26 000 petits véhicules électriques type voiturette
  - 4 400 véhicules électriques à longue autonomie
  - 160 véhicules à hydrogène (fuel cell)

### Critiques du système

#### Projet aux objectifs trop ambitieux (revisé à la baisse de 70% en avril 2008)

- en 2008, ~3% de pdm des ZEV sur marché neuf, vs. objectif initial fixé à 10%

#### Trop complexe

#### Pas assez concerté avec les constructeurs

- Ex. : politique qui ne tient pas compte du cycle de développement des VE, plus long que pour les véhicules traditionnels (~5 ans vs. ~10 ans)

### Aspects intéressants

#### Mécanisme contraignant pour les constructeurs, qui utilisent la Californie comme marché-test

- Nissan lance sa VE en Californie en 2010 et en Israël en 2011
- GM prévoit de lancer une VE à horizon 2011-2012 en commençant par la Californie
- Stimulation des start-up fabricant des véhicules or/argent, comme Tesla, PBP

#### Des perspectives de créations d'emplois

- Usine Tesla à San Jose : 1 000 emplois créés

#### Une démarche qui fait des émules :

- Au moins 11 états américains et 1 province Canadienne reprennent cette réglementation

# Détails de la politique britannique pour le véhicule décarboné

## Programmes R&D et commande publique

### Low Carbon Vehicle Innovation Platform

### Low Carbon Vehicle Procurement Programme

1<sup>er</sup> appel à projet  
lancé en sept. 2007

2<sup>e</sup> appel à projet  
lancé en sept. 2008  
Integrated Delivery Programme

1<sup>ère</sup> phase 2009-10  
Expérimentation

2<sup>e</sup> phase (selon le  
succès de la 1<sup>ère</sup>)  
Achat

#### Objectif

Accélérer la mise sur le marché des technologies automobiles à basses émissions à horizon 2012-2014

Coordonner des recherches publiques - privées du stade expérimental à la commercialisation à horizon 2014

Développer deux lots de véhicules utilitaires

- ICE à faibles émissions
- Véhicule électrique

#### Durée

5-7 ans

5 ans à partir d'avril 2009

1<sup>ère</sup> phase >1 an

#### Budget

~67M€ dont ~29.5M€ de l'Etat

~257M€ dont la moitié de l'Etat

~25.5M€ versés par l'Etat en 1<sup>ère</sup> phase (achat pr 1an)  
~38M€ provisionnés pour la 2<sup>e</sup> phase (achat définitif)

16 projets R&D de consortiums industriels sélectionnés en mai 2008 par le TSB, regroupant 75 partenaires

Projets de recherche universitaire choisis par un conseil d'experts (industriels britanniques et experts universitaires) selon leur potentiel de commercialisation

Dialogues compétitifs avec clarification progressive du cahier des charges avant bid final

- Géré par le Cenex (UK Center for Lower Carbon and Fuel Cell Technologies)

#### Exemples

- Usine et supply chain d'un bus hybride (HED)
- Test in situ d'un taxi londonien zéro-émission fuel cell (PEM, Proton Exchange Membrane)
- Développement d'un système flywheel (électricité d'origine mécanique) pour une jaguar hybride
- Construction d'un prototype de "Limo-Green" (limousine hybride <120gCO2/km) par Jaguar
- Essai de véhicules hybrides Range Extended Land Rover au sein de la flotte E-On
- Prototypes de véhicules hybrides magnétiques (PDD)
- ...

#### Phase 1 (test de 150-200 véhicules de 4-6 constructeurs, dont 1/3 électriques)

- Démonstration de différentes technologies sur les 2 lots dans certaines flottes publiques (Environment Agency, H&M Revenue&Customs, Metropolitan Police, Transport for London, Royal Mail, GCDA)
- Essai pendant au moins 1 an, puis retour des prototypes aux constructeurs et évaluation

Phase 2 : passage de commande (1000iers de véhicules) extension du contrat des participants les plus performants + 2<sup>e</sup> compétition possible

# Standards d'émissions de CO<sub>2</sub> et pénalités associées

L'Europe impose les standards d'émissions les plus sévères

Standards d'émission

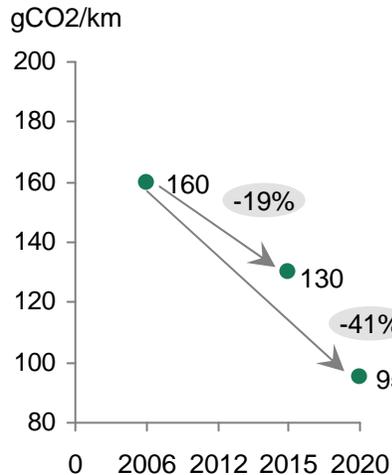
Rendement énergétique équivalent

Pénalités officielles

Pénalité pour une Mégane<sup>1</sup>



Projet de directive



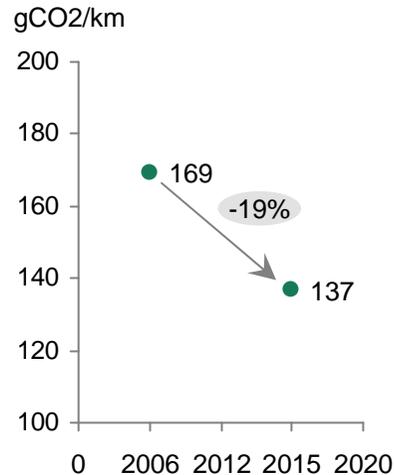
17 km/l → 20 km/l<sup>2</sup>

- Pénalité : 20-95€ par gCO<sub>2</sub>/km
- Par flotte
- Payée par le constructeur

200 - 950€  
par véhicule



Réglementation en vigueur



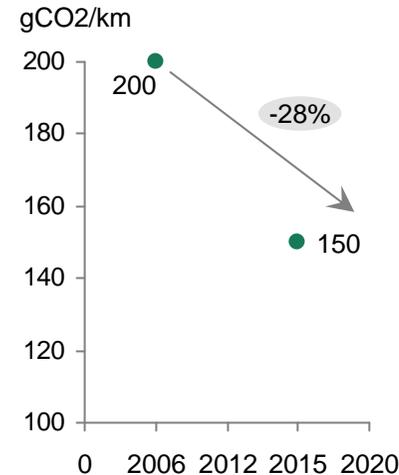
13.6 km/l → 16.8 km/l

- Pénalité négligeable
- Payée par le constructeur
  - (~6000\$/constructeur)

~0€



Standard CAFE



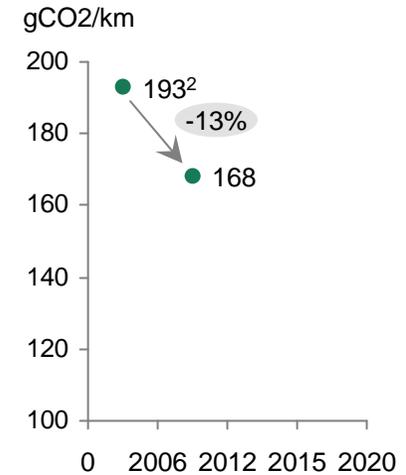
27.5 mpg → 35 mpg

- Pénalité : 55\$ par mpg au-dessous de la limite
  - soit 5-10€ par gCO<sub>2</sub>/km au-dessus de la limite

0€



Réglementation en vigueur



~32 mpg → ~36 mpg<sup>2</sup>

- Pénalité : ?
- Par véhicule
- Payée par le consommateur

N/A

Note : mise à jour du standard américain avec la nouvelle ambition affichée du président B. Obama en mai 2009 : 150g CO<sub>2</sub> à 2016

1. Mégane : 6l/100km ; 140g CO<sub>2</sub>/km 2. ICCT 2007

# 2 enjeux majeurs et plusieurs pistes d'évolution pour le développement de l'amont de la biomasse

## Enjeux

**Accroître la quantité  
de ressources mobilisées**

**Structurer/  
développer la filière**

## Pistes d'évolution

- **Optimiser et développer l'exploitation des ressources existantes**
    - Optimiser les méthodes de production, de récolte et de mise sur le marché des ressources
    - Revoir le système de rémunération des propriétaires et des producteurs pour permettre la mobilisation des ressources aujourd'hui inexploitées
    - Autoriser la valorisation de produits aujourd'hui non utilisés
      - e.g. ressources non recyclables
    - Développer la filière de formation pour l'exploitation forestière
    - Organiser/ coordonner les travaux de recherche
      - notamment sur l'évaluation des ressources mobilisables
    - Assurer l'accès aux dispositifs d'aide et aux modes de financement
      - Communiquer sur les dispositifs d'aide en vigueur
      - Proposer des outils de financements adaptés en partenariat avec les banques
  - **Développer de nouvelles cultures (plantations cellulosiques)**
- 
- **Regrouper les acteurs de l'offre pour coordonner et optimiser l'allocation des ressources entre les différents usages**
  - **Organiser la logistique vers l'aval pour permettre un usage industriel de la ressource**
  - **Encourager le développement des nouveaux modes de valorisation de la biomasse**
    - e.g. gazéification de la biomasse pour faire de la cogénération ou produire du biométhane utilisable comme carburant ou combustible (distribué via réseau gaz)
  - **Structurer et professionnaliser la filière bois énergie domestique**

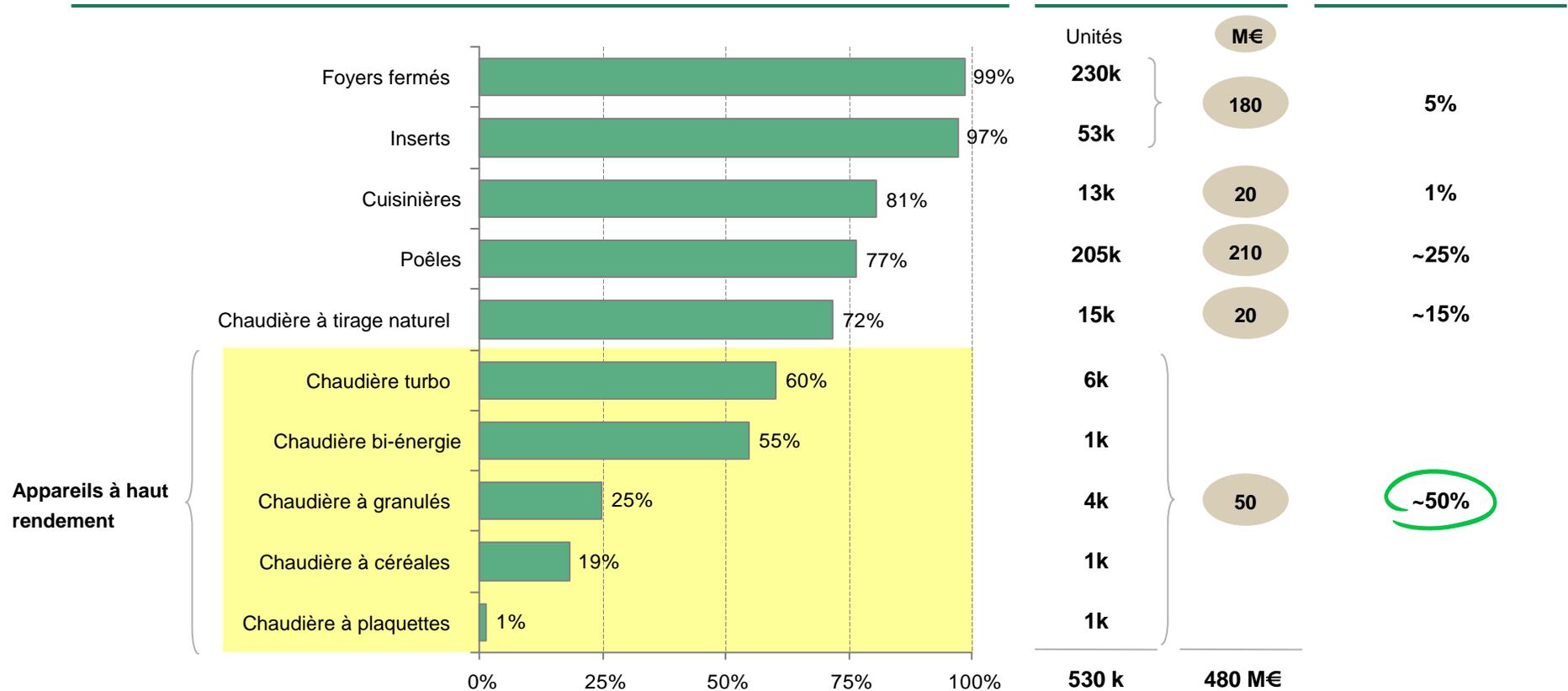
**Nécessite d'assurer un déploiement rapide des propositions  
pour répondre à la croissance de la demande**

# Besoin de développer l'offre pour inciter les équipementiers français à enrichir leur gamme d'appareils "haut rendement"

Part des équipementiers français sur les ventes d'appareils de chauffage au bois en 2006

Marché Fr 2006

Taux de croissance annuel moyen du marché (2001-2006)



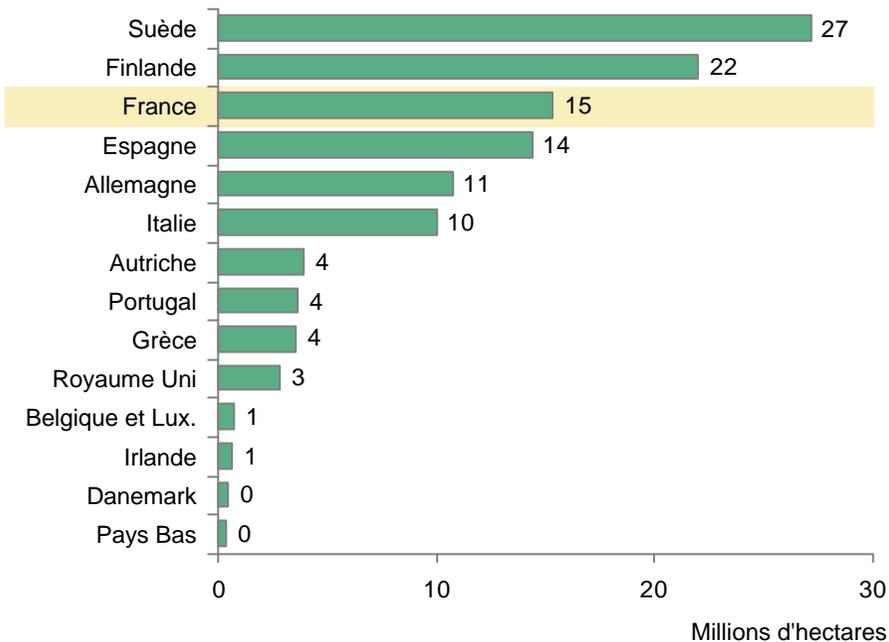
**Nécessité de d'informer/ sensibiliser les équipementiers français sur la migration à venir vers des appareils à haut rendement et de les inciter à développer l'offre en conséquence**

Source: ADEME "Enquête sur les ventes d'appareils domestiques de chauffage au bois en 2006" ; analyse BCG

# La France dispose d'un potentiel de ressources sylvicoles et agricoles important et partiellement inexploité

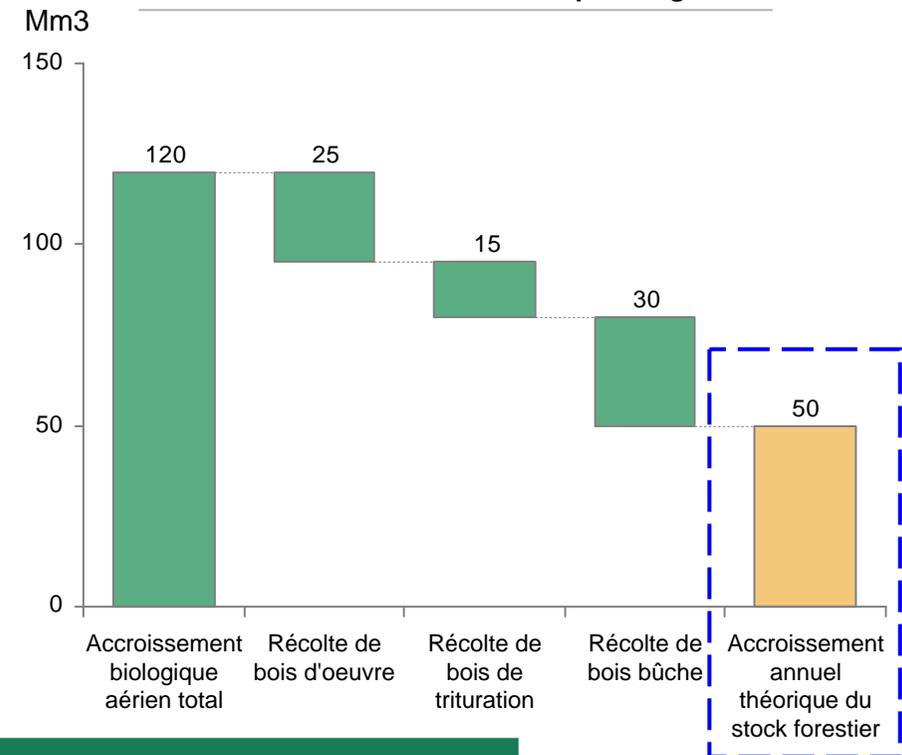
## La France dispose du 3<sup>ème</sup> potentiel sylvicole en Europe<sup>1</sup>

### Superficie occupée par la forêt dans les pays d'Europe



## Une partie de cette forêt est aujourd'hui inexploitée<sup>2</sup>

### Accroissement annuel de la forêt française et utilisation des ressources par usage



**L'agriculture française apporte un potentiel supplémentaire avec la valorisation des pailles et coproduits agricoles**

1. Source: FAO 2000 2. Source: Plan Biocombustibles (plan directeur pour la valorisation de la biomasse)



# En Autriche, développement des réseaux de chaleur biomasse de petite taille dans les zones rurales

## La politique autrichienne

- **Premiers développements en 1980**
  - 500 usines en fonctionnement en 1999
- **Développement motivé par des objectifs nationaux...**
  - Créer des emplois et de la valeur ajoutée en zone rurale
  - Réduire les émissions de CO<sub>2</sub>
  - Augmenter la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique Autrichien
- **...et régionaux (au niveau des Länder)**
  - Protéger/valoriser l'environnement local
  - Favoriser le développement de l'économie locale
  - Améliorer le confort de chauffage du particulier
- **Plusieurs dispositifs d'aide au développement des réseaux de chaleurs**
  - Mise en place de référents pour le déploiement opérationnel des projets (support technico économique)
  - Subvention des investissements accordés par le ministère de l'agriculture et les régions
  - Lancement de commandes publiques (e.g. écoles, centres commerciaux, hôpitaux)
  - Réduction de la TVA sur le bois (10% au lieu de 20%)
  - Subvention de la R&D (Fond dédié au financement des PME / Recherche publique)
- **Bilan des difficultés rencontrées**
  - Formation: les agriculteurs n'étaient pas formés pour devenir des prestataires de services énergétiques
  - Complexité des dispositifs et cohérence entre local et national
  - Manque de moyens pour gérer les conflits locaux
  - Baisse trop lente des coûts d'exploitations (subventions pas incitatives)

## Les enseignements pour la France

- **Pour développer les réseaux de chaleur biomasse en zones rurales, la France devra mettre en place un plan d'action cohérent et intégré pour le développement de la filière**
  - Industrialisation et professionnalisation de la filière agricole
  - Mise en place de référents opérationnels qualifiés et habilités à prendre des décisions
  - Simplification des processus administratifs et mise en cohérence des dispositifs d'aide
  - Mise en place de dispositifs d'aide vertueux, favorisant le progrès technique des installations



# Exemple du développement de la cogénération biomasse en Allemagne

## La cogénération biomasse en Allemagne

- **Fort intérêt pour la cogénération et la biomasse en Allemagne avec pour objectif une production d'énergie totalement décentralisée**
  - La cogénération
    - pour son rendement énergétique élevé (jusqu'à 90%)
    - pour la possibilité de produire de l'énergie de manière décentralisée sur un large spectre de puissance (de quelques dizaines de kilowatts à 20MW)
  - La biomasse
    - pour ses faibles émissions de gaz à effet de serre (10x moins que le gaz)
    - parce qu'elle crée des emplois locaux sur la filière amont
- **Mise en place d'une politique d'incitation simultanée de l'offre et de la demande avec des tarifs de rachat attractifs, particulièrement pour les petites installations**
  - Première étape en 2004: Jusqu'à 215€/MWh pour les installations de moins de 150kW
  - Révision attendue en 2009: Jusqu'à 267€/MWh<sup>1</sup> pour les installations de moins de 150kW
    - dont 20€/MWh s'il s'agit d'une solution utilisant une nouvelle technique de cogénération
    - décroissance de 1%/an pour encourager le progrès technologique
- **Des résultats très encourageants<sup>2</sup>**
  - 93% de chaleur d'origine renouvelable a été produite à partir de biomasse en 2007
  - 27% de l'électricité d'origine renouvelable a été produite à partir de biomasse en 2007
    - soit 4% de la production d'électricité totale en Allemagne en 2007
  - ~1000 sites de cogénération biomasse en fonctionnement en 2006 en Allemagne (vs. 200 en 2000)<sup>3</sup>

## Les enseignements pour la France

- **La cogénération biomasse est beaucoup moins développée en France qu'en Allemagne**
  - <1% de la production d'électricité en France en 2007
- **Les incitations françaises sont très inférieures aux incitations allemandes**
  - de 49€/MWh (tarif de rachat de base) à 113€/MWh avec toutes les primes
- **La France a mis en place un système d'appels d'offre avec des tarifs de rachat plus attractifs que les tarifs standards, ciblant uniquement les installations de grande taille avec une limite sur la puissance installée**
  - Exemple du dernier appel d'offre<sup>4</sup> : Tarif de rachat de 128€/MWh; limité à 300MW dont 220MW pour des centrales >9MW et 80MW pour des centrales comprises entre 5 et 9MW

1. Incitation de base pour le CHP: 117€/MWh; Bonus pour l'utilisation d'énergie renouvelable: jusqu'à 100€/MWh; Bonus CHP: 30€/MWh; Bonus technologique: 20€/MWh (source: Deutsche Bank)

2. Source: Deutsche Bank 3. Source: "EEG Monitoring Report" – ministère de l'environnement Allemand 4. Appel d'offre "Biomasse 2" – source: DGEMP/DIDEME (Septembre 2007)

# Enjeux et pistes de mesures pour le développement de la filière biomasse individuelle et collective / industrielle

## Enjeux

## Pistes de mesures

### Biomasse individuelle

Développer l'offre française en appareils à haut rendement et accélérer le remplacement du parc ancien

- Inciter les équipementiers français à développer leur offre d'appareils à haut rendement
  - Sensibiliser les équipementiers sur le durcissement à venir des normes imposées aux appareils de chauffage au bois (rendement, émissions de poussières/ particules...)
  - Donner aux équipementiers de la visibilité sur la stratégie nationale de développement de la filière (e.g. détails de la politique de stimulation de la filière, vision long-terme, marché envisagé)
- Stimuler la demande pour accélérer le remplacement du parc ancien
  - Durcir les normes d'efficacité et de pollution des nouveaux appareils
  - Augmenter le crédit d'impôt accordé pour les opérations de remplacement
  - Rendre le filtre à particules éligible au crédit d'impôt
  - Lancer une campagne de sensibilisation des particuliers sur les risques sanitaires liés au chauffage au bois et sur le coût d'utilisation plus faible des appareils récents

### Biomasse collective et industrielle

Favoriser le développement de la production de chaleur et d'électricité collective / industrielle

- Mettre en place les conditions favorables au développement de la filière aval collectif
  - Industrialiser la filière en créant des écosystèmes locaux regroupant producteurs de biocombustible, exploitants et utilisateurs avec animation par un référent
  - Former les agriculteurs à l'exploitation de sites de production de chaleur ou d'électricité à partir de biomasse
  - Simplifier et raccourcir les procédures administratives (présélection de sites)
- Favoriser l'implantation de nouveaux sites de production de chaleur/électricité et de réseaux de chaleur
  - Subventionner les investissements et mettre en place un tarif de rachat attractif
  - Communiquer auprès des autorités locales pour promouvoir l'implantation de nouveaux sites
  - Lancer un plan de conversion des réseaux de chaleur existants vers la biomasse
  - Rendre obligatoire la connexion des logements neufs aux réseaux de chaleur lorsqu'ils existent

# Pistes de mesures pour le développement d'une filière industrielle off-shore en France

## Enjeux

**Mettre en place une politique de stimulation de l'offre afin de permettre aux acteurs français de démontrer leur savoir-faire pour se développer à l'export**

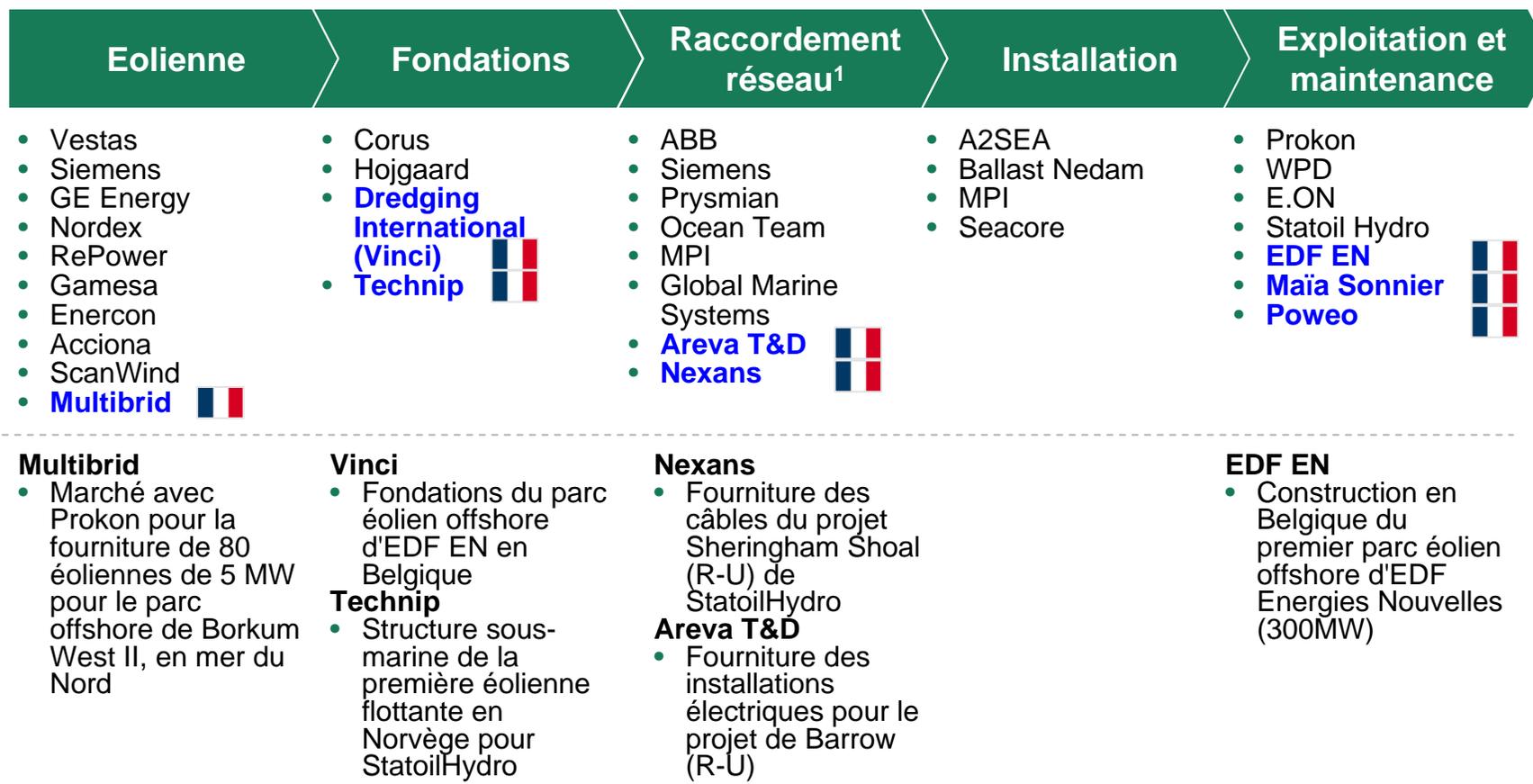
## Pistes de mesures

- **Financer la R&D sur les nouvelles technologies off-shore**
  - Eoliennes spécifiquement conçues pour un usage maritime
  - Eoliennes de très grande puissance (~10MW)
  - Nouveaux modes d'installation (e.g. éoliennes flottantes)
- **Financer des démonstrateurs de grande envergure à forte composante technologique, éventuellement dans le cadre des plans de développement de l'énergie éolienne actuellement en place au niveau européen<sup>1</sup>**
  - Eoliennes de grande puissance
  - Installation dans des conditions extrêmes (e.g. loin des côtes, à des profondeurs d'eau élevées)
- **Encourager le partage de compétences et la mutualisation des efforts entre acteurs français**
  - Développement des pôles de compétence pour la filière maritime
  - Lancement de projets communs (démonstrateurs)
- **Faciliter l'implantation de parcs éoliens off-shore en France**
  - Présélection des sites français à fort potentiel
  - Assouplissement des conditions d'implantation des fermes éoliennes off-shore
  - Simplification du processus de validation des projets
- **Favoriser le transfert de technologies de l'off-shore vers l'on-shore pour les équipementiers**

1. Plan SET (plan stratégique européen pour les technologies énergétiques) ; Programme 7<sup>è</sup> PC (Septième programme-cadre de recherche, de développement technologique et de démonstration) ; Programme "Energie Intelligente" – Source : Rapport de la commission des communautés européennes "Énergie éolienne en mer: réaliser les objectifs de politique énergétique à l'horizon 2020 et au-delà"

# Des places à prendre pour la France sur l'éolien off-shore

Marché moins mature que l'éolien on-shore et acteurs français sur toute la chaîne de valeur



**Une politique de stimulation de l'offre pourrait permettre aux acteurs français de démontrer leur savoir-faire et de développer leur marché à l'export**



# Exemple du développement de la filière éolienne off-shore au Royaume-Uni

## Développement de l'off-shore au Royaume-Uni

- **Nécessité pour le Royaume-Uni de développer massivement les énergies renouvelables pour atteindre les objectifs fixés par l'UE**
  - Un objectif de 15% d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie en 2020
  - Soit ~40% d'électricité d'origine renouvelable en 2020 (vs. 5.5% en 2006<sup>1</sup>)
- **L'éolien off-shore identifié comme une opportunité très intéressante pour le Royaume-Uni**
  - Le plus fort potentiel off-shore en Europe
  - Une technologie potentiellement compétitive à moyen-terme et créatrice d'emplois locaux
- **Mise en place d'une politique de stimulation de l'offre avec 3 appels d'offres successifs et une implication croissante des pouvoirs publics...**
  - 2001: 1.7GW – sites proposés par les développeurs
  - 2004: 7.2GW – présélection de 3 sites stratégiques
  - 2008: 25GW – présélection des sites stratégiques et implication directe du Crown Estate
- **... et des dispositifs de stimulation de la demande pour compenser l'écart entre le coût de production de l'électricité éolienne off-shore et le prix marché de l'électricité**
  - Subvention de l'électricité d'origine renouvelable (~65€/MWh)
  - Exonération de la taxe sur le changement climatique (~6€/MWh)
  - Subvention des investissements effectués dans le cadre des appels d'offre "éolien off-shore"

## Enseignements pour la France

- **Les objectifs de l'UE sur le développement des énergies renouvelables n'obligent pas la France à lancer un plan d'une telle envergure**
- **Les coûts de l'éolien off-shore étant actuellement plus élevés que ceux de l'on-shore, il n'est a priori pas opportun de lancer une politique de stimulation de la demande en France**
- **En revanche, une politique de stimulation de l'offre permettrait aux acteurs français de démontrer leurs compétences sur l'ensemble des étapes de la chaîne de valeur de l'off-shore**
  - La présélection préalable des sites semble avoir été un facteur clé de succès de la politique du Royaume-Uni: ce modèle pourrait être à reproduire si la France se lance dans une politique d'offre

1. Source: Observ'ER

# Pistes de mesures pour le développement de la filière biocarburants

## Pistes de mesures

### 1<sup>ère</sup> génération

- **Etablir un bilan énergétique et environnemental de référence, cohérent avec les référentiels européens**
  - Rendement énergétique et émissions de GES sur l'ensemble du cycle de vie
  - ⇒ Ajuster les objectifs de taux d'incorporation et les dispositifs d'incitation fiscale en conséquence
- **Evaluer la quantité de ressources disponibles et définir les usages prioritaires**
  - Quantification des ressources agricoles mobilisables en France pour la production de biocarburants
  - Identification du meilleur compromis économique entre exportation de ressources agricoles et valorisation des ressources en biocarburants pour un usage local
  - ⇒ Ajuster les objectifs de taux d'incorporation en conséquence
- **Définir un cadre réglementaire pérenne pour donner aux industriels la visibilité nécessaire pour investir sur l'amélioration continue des procédés actuels**

### 2<sup>ème</sup> génération

#### Ressources

- Evaluer, avec les acteurs clés de la filière (ex. ONF, INRA), la quantité de ressources mobilisables en France
- Mettre en place un plan de structuration de la filière pour permettre un usage industriel des ressources (remembrement des forêts, structuration de la collecte et de la logistique vers les unités de transformation)
- Financer et coordonner les travaux de recherche visant à une meilleure valorisation de la ressource (ex. nouveaux modes de collecte, prétraitement de la ressource)

#### Procédés

- Identifier les niches sur lesquelles l'offre française est bien positionnée et soutenir le développement des entreprises concernées
- Favoriser l'intégration de ces entreprises à des consortiums internationaux susceptibles d'exploiter et de valoriser leur expertise
- Favoriser l'implantation en France de démonstrateurs utilisant les technologies actuellement disponibles, même si la propriété intellectuelle des technologies utilisées est étrangères
- Poursuivre la recherche sur des technologies plus avancées dans le cadre des pilotes en cours (ex. Futurol)

#### Intégration amont-aval

- Favoriser la mise en place de quelques démonstrateurs permettant de tester de nouveaux modes d'intégration vers l'amont (meilleure récupération/exploitation des ressources) et vers l'aval (meilleures valorisation des coproduits)

# Soutenir l'industrie française du CCS à l'export

## Enjeux

## Pistes d'évolution

1

**Démonstration industrielle du CCS**

- **Participation à des programmes internationaux de pilotes industriels : 10-12 pilotes d'ici 2020 (1-2Mt à 5-8Mt)**
  - financement d'au moins un pilote dans le cadre du Flagship européen, ciblé sur les nouvelles centrales au charbon de l'UE 27
  - modèle de partage des risques à créer
  - partenariat technologique avec le GCCSI australien ?

2

**Développement d'un centre d'ingénierie en France de dimension mondiale**

- **Soutien au développement de centres d'ingénierie industriels**
- **Création de formations supérieures centrées sur le CCS en partenariat avec les industriels et les centres de recherche (IFP, BRGM)**

3

**Stabilisation réglementaire**

- **Finalisation la directive européenne CCS**

4

**Protection des industries délocalisables fortement polluantes**

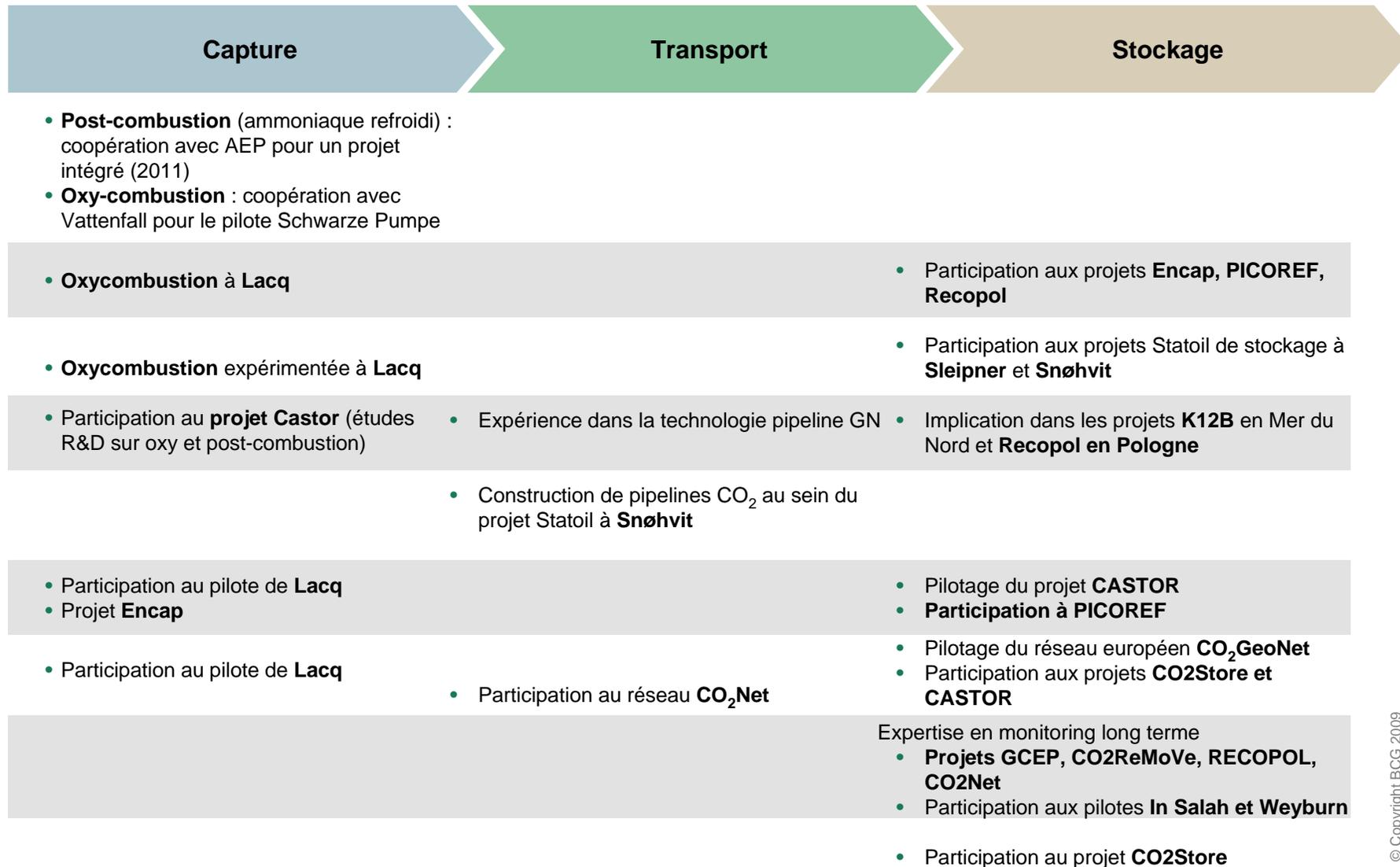
- **Evaluation de l'opportunité de contribuer au financement d'un pilote de CCS sur un site industriel fortement émetteur de CO<sub>2</sub>**
  - Soutien de pilotes sur sites industriels (type aciérie ou cimenterie) par le fond démonstrateur de l'ADEME

5

**Solvabilisation de la demande dans les pays émergents**

- **Participation à de accords internationaux**
  - Renforcement de la coopération entre pays développés et émergents dans le cadre post-Kyoto

# Plusieurs acteurs français majeurs ont déjà l'expertise nécessaire au développement de cette filière



# Des approches différentes selon les pays pour développer la filière CCS

## Principe et résultats de la politique

### Norvège



#### Politique d'investissement public majeur

- 3 projets en cours, gérés par une entreprise publique dédiée au CCS, dont 2 financés à 80% et 100% par l'Etat
  - Pilote R&D, Pilote industriel gas retrofit et nouvelle centrale CHP
- Projets exclusivement sur des sources gaz

### Angleterre



#### Politique de soutien public

- 1 appel d'offre en cours pour la mise en place d'un pilote sur centrale à charbon de taille industrielle avec stockage offshore
- Procédure de dialogue compétitif sur le choix technique final, le niveau de contribution à l'investissement initial et aux coûts opérationnels sur la durée de vie
- Mise en place d'une TaskForce CCS en complément des projets UE

### Australie



#### Partenariat technologique international (GCCSI)

- Coopération souple états/industriels/instituts de recherche
- Financement public de la recherche prévu à hauteur de 100 M\$/an
- Financement privé/public ad hoc des projets CCS

### UE



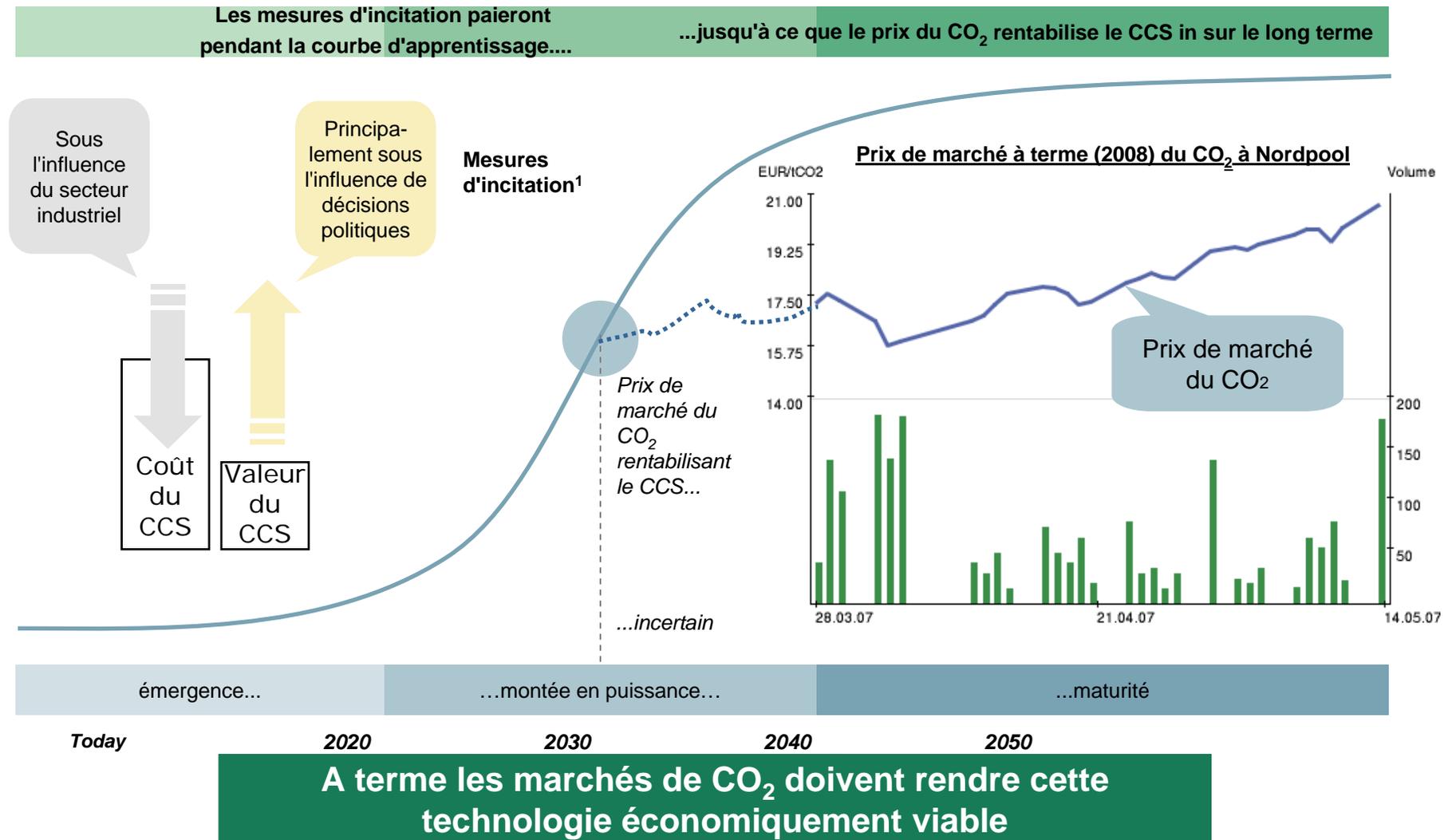
#### Programme européen (Flagship Programme)

- Plan d'action CCS au niveau européen – en cours
- Niveau d'intervention de la Commission Européenne et des subventions nationales encore à déterminer (cf. Directive CCS en préparation)

## Enseignements pour la France

- 1 Soutien aux filières domestiques charbon et gaz**
  - Facteur important dans le choix R-U/Norvège d'agir au niveau national
  - Peu pertinent dans le contexte français
- 2 Développement de l'industrie CCS à l'export**
  - Initiatives type GCCSI et Flagship plus favorables en terme de taille totale de marché accessible qu'une initiative purement nationale...
  - ... mais inconvénients liés au manque de souplesse et à l'incertitude sur l'efficacité globale du programme
- 3 Soutien aux industriels délocalisables et fortement émetteurs de CO<sub>2</sub>**
  - Flagship susceptible d'être principalement orienté production électrique (forts enjeux)
  - GCCSI probablement plus souple
  - Politique purement nationale possible

# Le CCS est un pari industriel qui émergera d'un effort combiné de l'industrie et des pouvoirs publics



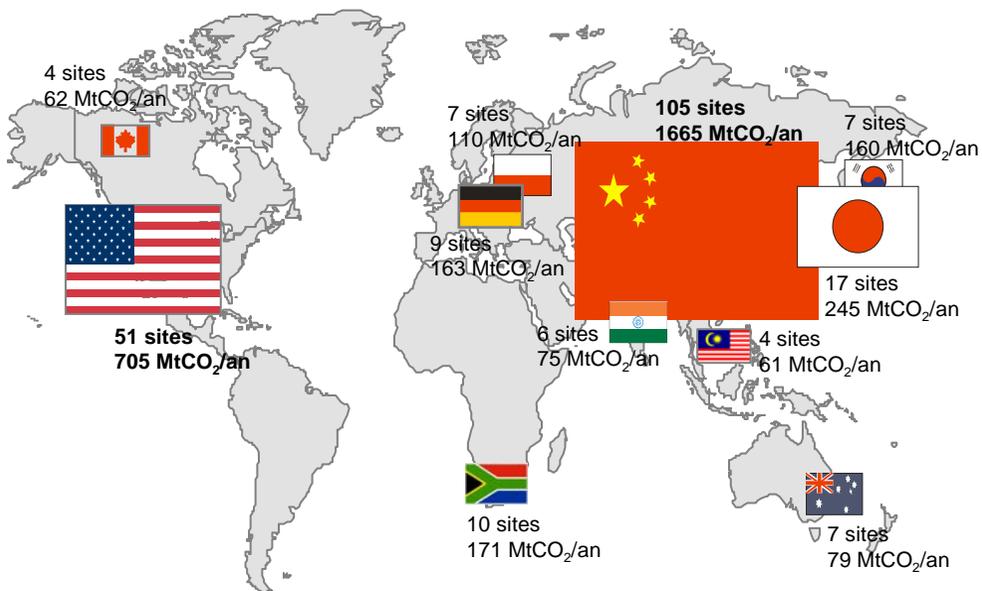
1. Les politiques d'incitation n'ont pas encore été décidées, ce pourrait être soit des mandats (partiels) aux émetteurs, soit un tarif de rachat garanti pour l'électricité décarbonée (cf. similaire à l'éolien), soit un financement partiel des investissements de capture, soit la qualification du CCS pour CDM/JI, soit une combinaison de toutes ces mesures

Source: [www.nordpool.no](http://www.nordpool.no); analyse BCG

# Le CCS couvre des enjeux très différents selon les pays

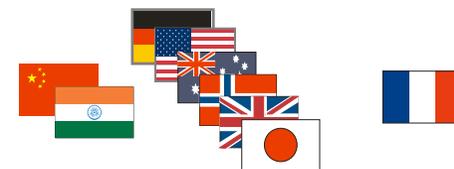
Sur les 250 sites les plus polluants, 40% sont en Chine et 20% aux US

## Localisation des 250 sites les plus émetteurs de CO<sub>2</sub> en 2008 (presque tous des centrales à charbon)



## 3 enjeux principaux pour ces pays

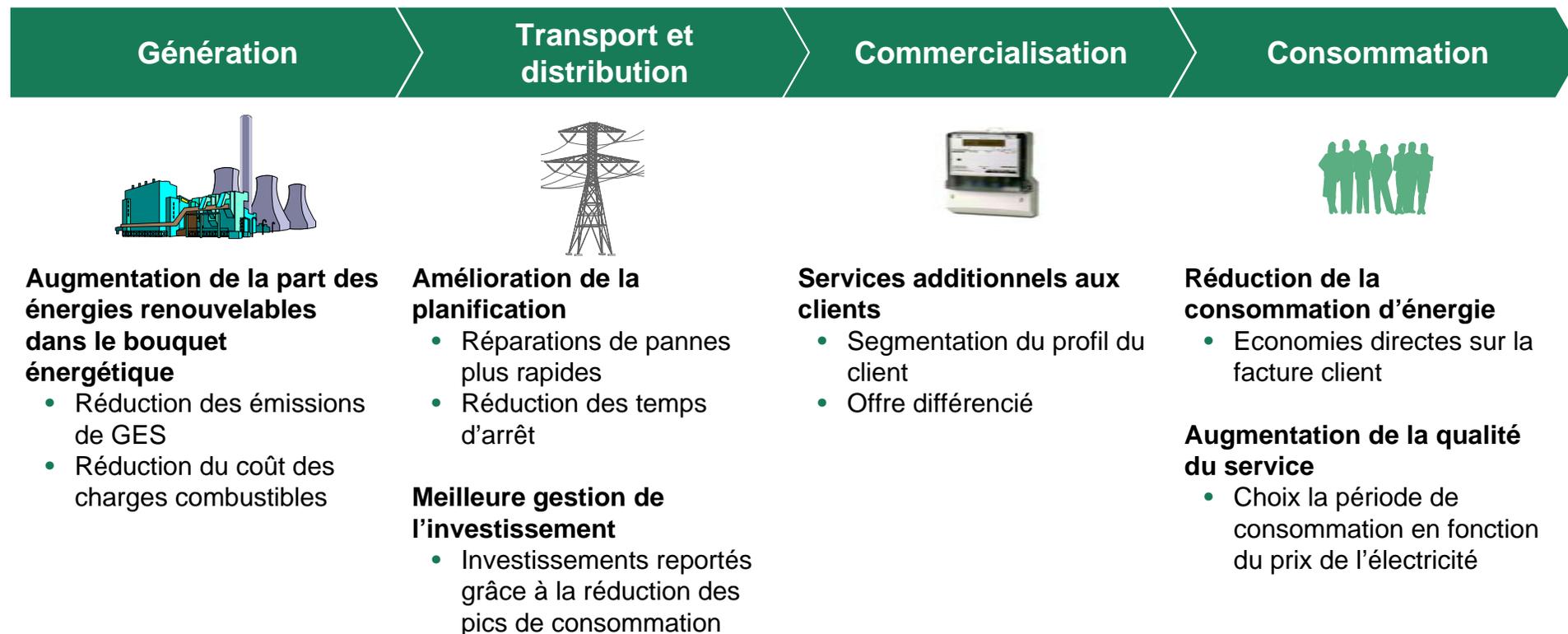
- Traiter les émissions domestiques du parc électrique
- Développer une offre nationale sur un marché mondial potentiellement gigantesque
- Traiter les émissions domestiques des sites industriels délocalisables



✓	✓	✗
?	✓	✓
?	?	✓

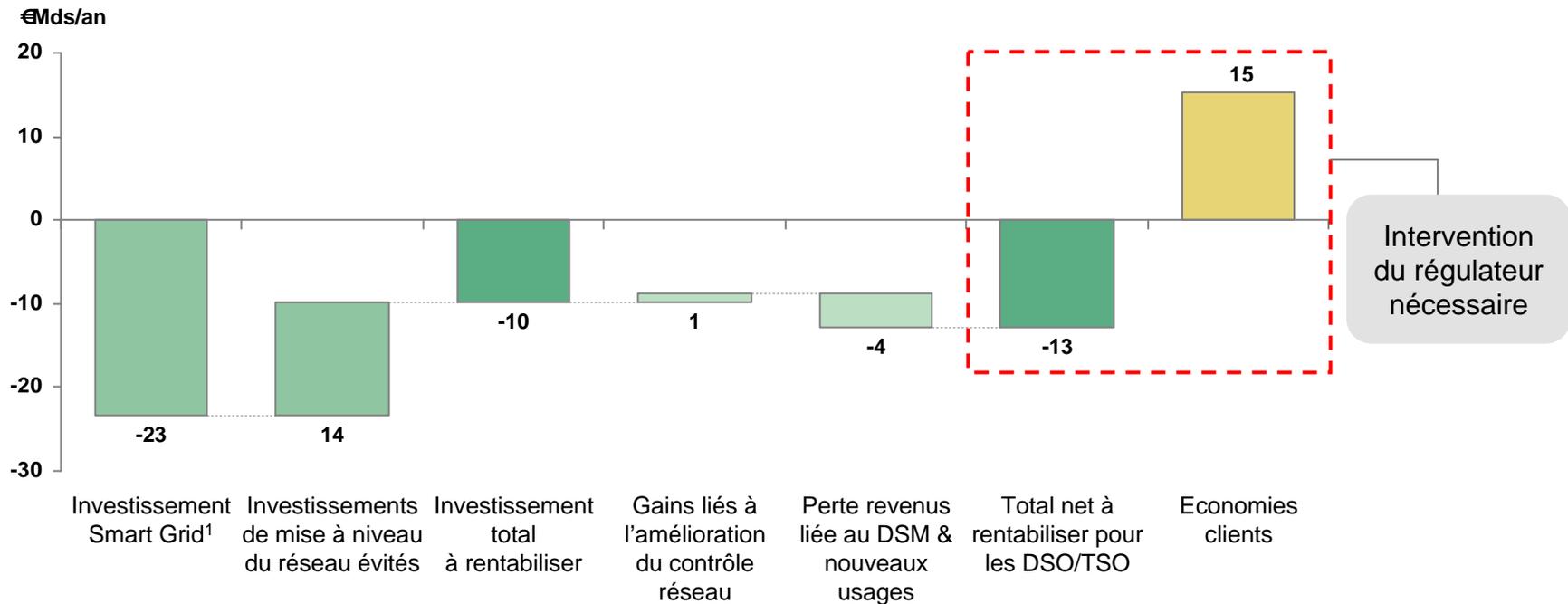
**Pas de marché en France mais un potentiel à l'export**

# Smart grids : un intérêt pour tous les acteurs ...



# ... financé principalement par les transporteurs et les distributeurs

**Smart Grids : Perspective de Coûts & Gains pour les TSOs et DSOs sur une base annuelle (périmètre : Europe)**



## Nécessité de subventionner le développement :

- Coûts portés par les transporteurs et distributeurs,
- Bénéfices partagés entre de nombreux acteurs

1. Investissement "Smart Grid" pour les TSO et DSO uniquement

Note: Etude européenne. Les perspectives liées au "Smart grid" étant incertaines, analyse fondée sur estimations d'ordres de grandeur. ETP publiera des scénarios détaillés Gains/Coûts Q2 2009. Autres sources de gains (Concurrence accrue, Bonus d'émission de CO<sub>2</sub>, Réduction des imports énergétiques,...) non incluses. Scénario conservateur présenté ici.

Source: [www.smartgrids.eu](http://www.smartgrids.eu), strategic deployment document, Smart Portugal 2020, analyse & expertise BCG