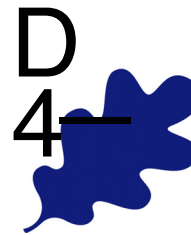


# Stratégies de lutte contre la pollution atmosphérique : bilan et perspectives

Daniel DELALANDE

Ministère de l'écologie et du développement durable



# Plan

- Bilan des stratégies...
  - ...internationale
  - ...communautaire
  - ...nationale
- Perspectives
  - Interaction changement climatique et pollution atmosphérique
    - Interaction pollution locale et atmosphérique
      - La question des particules
      - Le traitement des incertitudes
      - Les progrès dans la modélisation
    - Recours aux instruments économiques

# Bilan de la stratégie internationale

- **Historique**
- **Convention** sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance adoptée 13 novembre 1979 et en vigueur le 16 mars 1983
- **Protocoles de 1<sup>ère</sup> génération**
  - Objectifs indifférenciés
  - Protocole financement (EMEP) (Genève, 29 septembre 1984)
  - Protocole relatif aux émissions de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>). Réduction d'au moins 30 % en 1993 par rapport à 1980 (Le 8 juillet 1985, à Helsinki).
  - Protocole relatif à la lutte contre les émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>). Stabilisation des émissions d'oxydes d'azote au niveau de 1987 en 1994 (Sofia, 31 octobre 1988)
  - Protocole relatif à la lutte contre les émissions des composés organiques volatils (COV). Réduction des émissions d'au moins 30 % avant 1999 par rapport aux niveaux de 1988 ou bien tout autre niveau annuel de la période 1984-1990 (Genève , 18 novembre 1991)

# Bilan de la stratégie internationale

- **Protocole de 2<sup>ème</sup> génération**

- Objectifs de réduction différenciés et spécifiques par pays
- Protocole relatif à une nouvelle réduction des émissions de soufre aux horizons 2000, 2005 et 2010. Les parties signataires doivent respecter des plafonds différenciés d'émission de soufre. Ces plafonds ont été calculés à l'aide d'un modèle d'évaluation intégrée, le modèle RAINS (*Regional Air Pollution Information and Simulation*), conçu par l'*International Institute for Applied Systems Analysis* (IIASA) (Oslo, 14 juin 1994)
- Protocoles relatifs aux métaux lourds et aux polluants organiques persistants. L'objectif est la réduction des émissions de polluants par rapport à l'année 1990 ou toute autre année entre 1985 et 1995 (Aarhus, 1998)
- Protocole de relatif à la réduction de l'acidification, de l'eutrophisation et de l'ozone troposphérique, qui combine une approche "multi-polluants (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COV, NH<sub>3</sub>) et multi-effets" et qui fait de nouveau appel à la modélisation intégrée (Göteborg 30 novembre 1999) à l'horizon 2010.

# Bilan de la stratégie internationale

- **Quel bilan tirer de la stratégie internationale ?**
  - On doit distinguer :
    - les accords ou protocoles
    - le processus ayant conduit à ces accords
- **Évaluation des accords...**
- **...par rapport aux objectifs fixés** (*ce qui est à ce qui doit être*)
  - Les premiers protocoles ont atteint leurs objectifs. La réduction des émissions soufrées a été massive alors que celle des émissions de NO<sub>x</sub>, de COV et de NH<sub>3</sub> a été plus faible.
  - L'acidification des lacs et cours d'eau est en voie de régression en Europe du Nord mais moins nettement que prévue les dépôts neutralisant ayant également baissé.
  - Les questions :
    - Est-ce dû à des objectifs facilement atteignables du fait d'un mouvement structurel à la baisse ?
    - Mais est-ce dû à l'action des Etats ?

# Bilan de la stratégie internationale

- **...par rapport à l'absence d'accord** (*ce qui est à ce qui aurait été*)
  - Pour certains, le protocole sur le soufre signé en 1985 dans le cadre de la Convention sur les pollutions transfrontières n'aurait rien changé à l'évolution. Les émissions baissaient depuis 1975 autrement dit la Convention n'a fait qu'accompagner un mouvement inéluctable de baisse des émissions.
  - Le facteur déterminant est la technologie.
- **...par rapport à d'autres formes d'accord** (*ce qui est à ce qui aurait pu être*)
  - Ces objectifs sont le résultat d'une optimisation d'objectifs environnementaux sous contrainte de minimisation des coûts des techniques utilisées pour lutter contre les émissions de certains polluants.
    - Néanmoins, le mode d'optimisation fait l'objet de critiques.
  - Coordination par objectifs versus coordination par les instruments
    - Une coordination des instruments des politiques environnementales dans un nombre important de pays aurait eu des avantages opérationnels : avantage de l'expérience, dynamisme de l'action collective, économies d'échelle, effet neutre par rapport à la compétitivité internationale.

# Bilan de la stratégie internationale

- **Bilan du processus**
- **Actif**
  - La Convention est le premier instrument international juridiquement contraignant portant sur la pollution atmosphérique dans un cadre régional
  - Développement de l'approche par les charges et niveaux critiques pour protéger les éléments les plus fragiles des écosystèmes
  - Développement de la modélisation d'évaluation intégrée
  - Développement des méthodologies des bénéfices économiques qui permet d'orienter le choix du niveau d'ambition global pour l'environnement (mené en collaboration avec le projet ExternE)
  - Favorise les échanges de connaissances et d'expérience, notamment en matière technologiques
  - La production de nouvelles données
  - Le passage à des objectifs différenciés

# Bilan de la stratégie internationale

- **Passif**

- La modélisation d'évaluation intégrée : manque de transparence, qualité des données, niveau d'agrégation
- Surestimation du coût des protocoles car on considère seulement les mesures techniques dites *end of pipe* (en fin de processus).
  - Il existe des méthodes non techniques possibles et peu coûteuses (amélioration du rendement énergétique)
- La cartographie des dépôts et charges critiques tend à sous-estimer les dommages provoqués sur l'environnement
- Le non recours à la mise en œuvre conjointe proposée par le Protocole de 1994 et de manière générale aux instruments économiques
- Les protocoles ont surtout visé les sources fixes plutôt que les sources mobiles
- Le régime de respect des obligations.



# Bilan de la stratégie communautaire

- **Le dispositif en matière de qualité de l'air**
  - Directive - cadre relative à l'évaluation et gestion de la qualité de l'air ambiant (Directive 96/62CE) qui a été déclinée en ...
  - ... quatre directives – filles :
    - Directive 1999/30/CE du 22 avril 1999 relative à la fixation de valeurs limites pour l'anhydride sulfureux, le dioxyde d'azote et les oxydes d'azote, les particules et le plomb dans l'air ambiant ;
    - Directive 2000/69/CE du 16 novembre 2000 concernant les valeurs limites pour le benzène et le monoxyde de carbone dans l'air ambiant ;
    - Directive 2002/3/CE du 12 février 2002 relative à l'ozone dans l'air ambiant ;
    - Directive 2004/107/CE du 15 décembre 2004 sur la fixation des valeurs limites pour les polluants suivants : arsenic, cadmium, mercure, nickel, HAPs
- **Le dispositif en matière de lutte contre les émissions**
  - Directive 96/61/CE du 24 septembre 1996 relative à la prévention et la réduction intégrées de la pollution en provenance de différentes activités
  - Directive 2001/81/CE du 23 octobre 2001 relative à la fixation de plafonds d'émission nationaux pour le SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COV, NH<sub>3</sub>, plafonds à atteindre pour 2010.
  - Révision de la directive relative à la limitation des émissions de certains polluants dans l'atmosphère en provenance de grandes installations de combustion (directive 2001/80/CE du parlement européen et du conseil du 23 octobre 2001).
  - Programme auto-oil

# Bilan de la stratégie communautaire

- **Pourquoi le programme air pur pour l'Europe ?**
  - Manque de cohérence de la décision publique
  - Nécessité de renforcer l'action en matière de particules et l'ozone
  - Protection des groupes vulnérables
- **La stratégie thématique de septembre 2005** : baisse par rapport aux niveaux de 2000 de 82% pour le SO<sub>2</sub>, 60% pour le NO<sub>x</sub>, 51% pour les COV, 27% pour NH<sub>3</sub>, 59% pour les PM<sub>2,5</sub> pour l'UE à 25

**Coûts et bénéfices attendus de la stratégie thématique à 2020 pour l'UE à 25**

Ambition level	Benefits								Costs per annum (€bn)
	Human health			Natural environment					
	Life Years Lost (million) fine particulate matter only	Premature deaths (000s) particulate matter and ozone	Range in monetised health benefits per annum (€bn)	Ecosystem area exceeded acidification (000 km <sup>2</sup> )			Ecosystem area exceeded eutrophication (000 km <sup>2</sup> )	Forest area exceeded ozone (000 km <sup>2</sup> )	
			Forests	Semi-natural	Fresh-water				
2000	3.62	370	-	243	24	31	733	827	-
Baseline 2020	2.47	293	-	119	8	22	590	764	-
Strategy	1.91	230	42 – 135	63	3	19	416	699	7.1
MTFR	1.72	208	56 – 181	36	1	11	193	381	39.7

13 décembre 2005

"Pluies acides : 20 ans après"

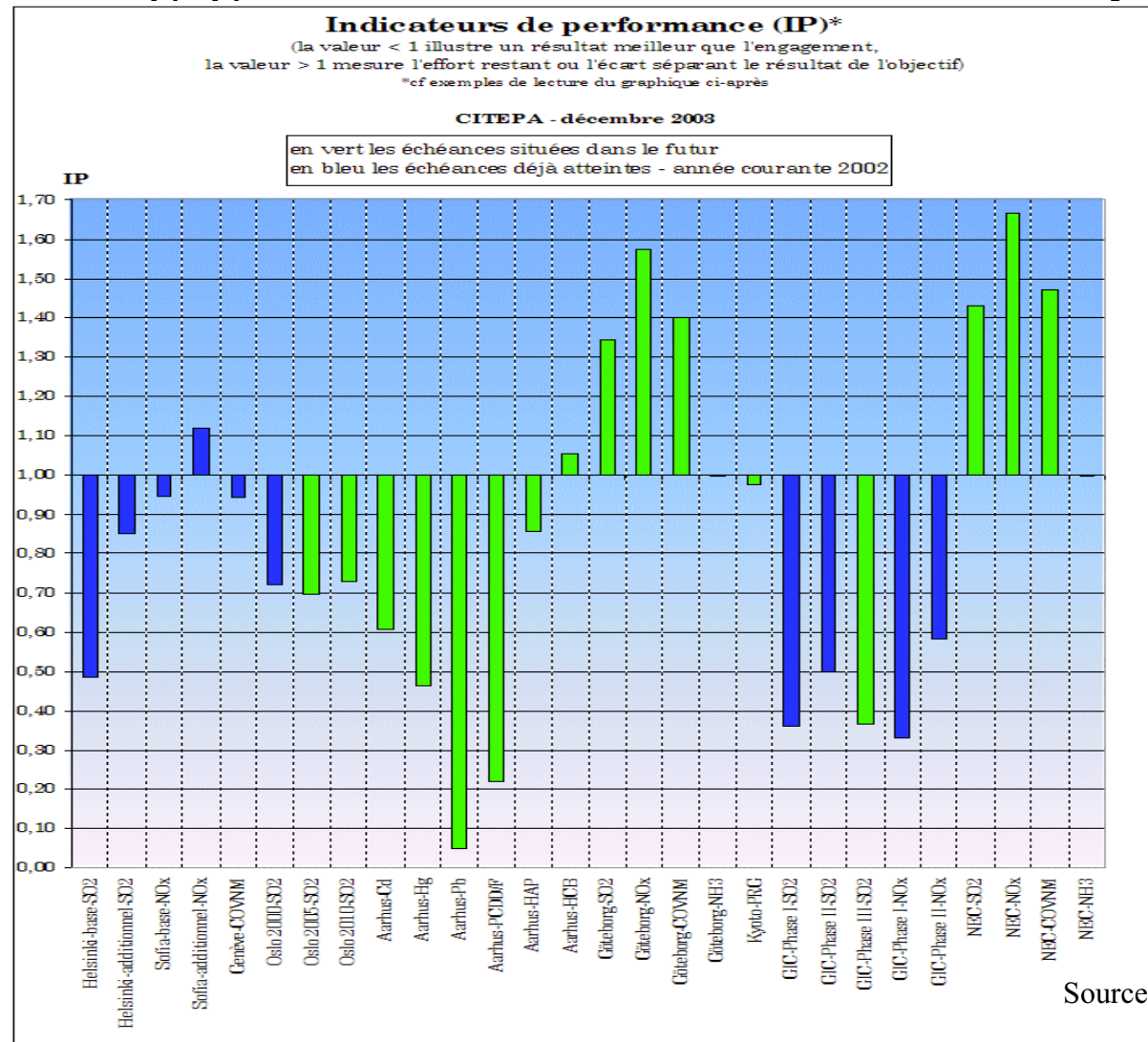
10

# Bilan de la stratégie communautaire

- Stratégie mise en œuvre par :
  - La simplification des dispositions existantes et fusion des cinq instruments juridiques en une directive unique
  - L'introduction de nouvelles normes de qualité de l'air pour les particules fines PM2,5 présentes dans l'atmosphère.
  - La révision de la directive plafonds
  - L'intégration des préoccupations liées à la qualité de l'air dans les autres politiques
- La stratégie reconnaît que : « *dans le cas de la santé humaine, ..., il n'a **pas** été **possible** pour certains polluants comme les **particules** et l'**ozone troposphérique** de **déterminer un niveau d'exposition ne présentant aucun danger**. En revanche, les données sanitaires montrent clairement que les mesures prises pour réduire les émissions de polluants auront des effets bénéfiques* »
- Le problème de **compatibilité de certaines directives européennes entre elles**
  - Exemple directive IPPC versus directive Plafonds lorsque un Etat membre souhaite recourir à un système d'échange de quotas
- Les **insuffisances de la modélisation intégrée**

# Bilan de la stratégie nationale

- Bilan des engagements de la France vis-à-vis des protocoles



# Bilan de la stratégie nationale

- **Dispositif en termes de qualité de l'air**
- **Transposition des directives cadre et filles**
  - Décret du 15 février 2002 qui transpose directive 1999/30/CE et 2000/69/CE qui modifie le décret du 6 mai 1998 relatif à la surveillance de la qualité de l'air
  - Décret du 12 novembre 2003 qui transpose directive 2002/3/CE et qui modifie le décret du 6 mai 1998 et les objectifs de qualité de l'air relatifs à l'ozone troposphérique.
- **Politique de qualité de l'air sur l'ozone (novembre 2003)**
  - Réduction continue des émissions de précurseurs (COV, NOx)
  - Information du public lors des pics de pollution avec le développement d'outils de prévision des concentrations de polluants
  - Réduction des émissions lors des pics de pollution (réduction de vitesse et circulation alternée, réduction des émissions des installations industrielles)
- **Dispositif au niveau local**
  - Plans régionaux de qualité de l'air (PRQA)
  - Plans de protection de l'atmosphère (PPA)
  - Plans de déplacement urbain (PDU)

# Bilan de la stratégie nationale

- **Dispositif en termes de lutte contre les émissions**
- **Situation, objectif et prévision à l'horizon 2010**

En kt	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COV	NH <sub>3</sub>
Protocole Göteborg	400	860	1100	780
Directive plafonds	375	810	1050	780
Émissions 2004	485	1176	1360	753
Prévisions	460	990	955	860

- **Programme national de réduction des émissions de 2003**
  - Mesures essentiellement de nature réglementaire
  - Renforcement des objectifs des bulles des raffineries
  - Renforcement des valeurs limites sur les installations les plus récentes au-delà de la directive GIC dans le cadre d'un schéma national de réduction
  - Mesure réglementaire pour les installations de combustion comprises entre 20 et 50 MW à l'instar de ce qui existe pour les installations nouvelles (arrêté du 20 juin 2002)
  - Renforcer les actions d'économies d'énergie dans les bâtiments existants
  - Limitation de la teneur en soufre des carburants permet la diminution des émissions de SO<sub>2</sub> et de réduire également les émissions de NO<sub>x</sub>

# Bilan de la stratégie nationale

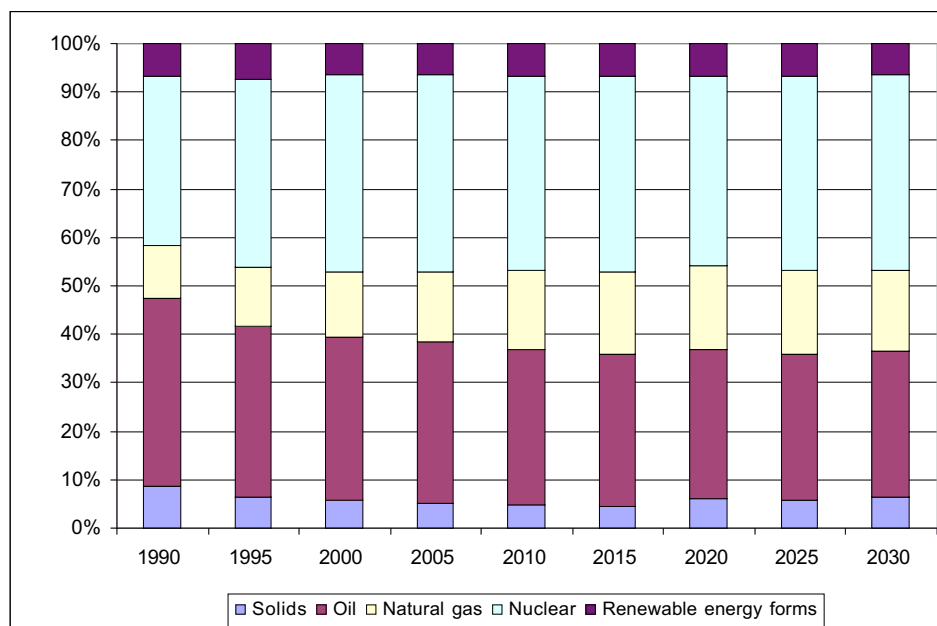
- **Programme prévu en 2006** pour évaluer, d'une part, la mise en œuvre des mesures et, d'autre part, l'évolution des émissions par rapport aux prévisions
- **Plan national santé environnement 2004**
  - Pour les NOx émis par les installations industrielles, en complément des mesures déjà prises, une étude sera effectuée en vue de la mise en place en 2006 d'un outil incitatif (taxe avec ou sans reversement, marché de quotas) pour garantir le respect de ces objectifs
  - Réduction des émissions de particules diesel par les sources mobiles

En kt	2000	Plafonds 2010	Baseline 2020	Stratégie thématique 2020
SO2	654	375	345	188
NOx	1447	810	819	626
COV	1542	1050	923	846
NH3	728	780	702	521
PM2,5	290		165	114

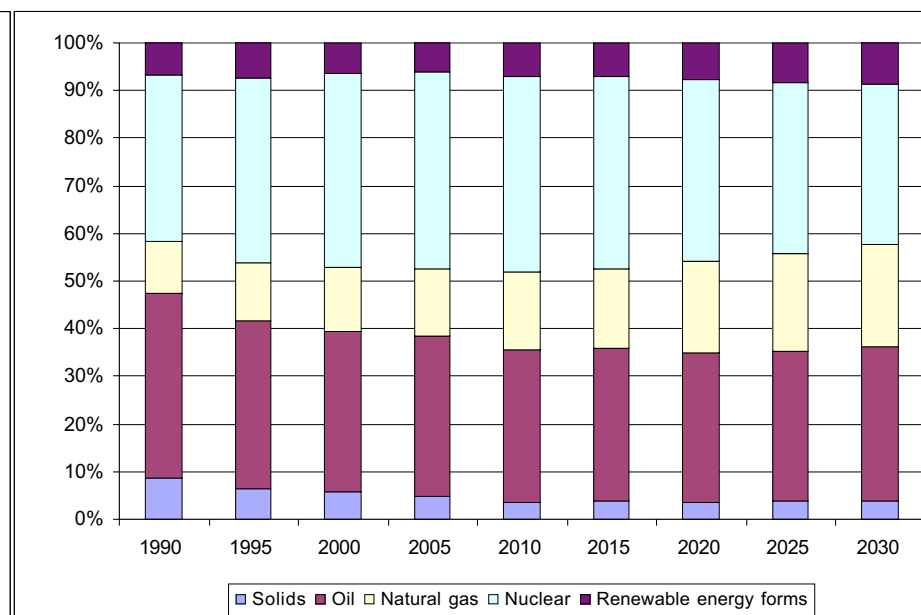
# Perspectives

- **Interaction changement climatique et pollution atmosphérique**
  - Intégration d'une contrainte carbone dans le scénario énergétique sous forme d'une taxe qui prend les valeurs et qui est ensuite intégré dans le modèle RAINS

Structure de la consommation sans contrainte carbone



Structure de la consommation avec contrainte carbone



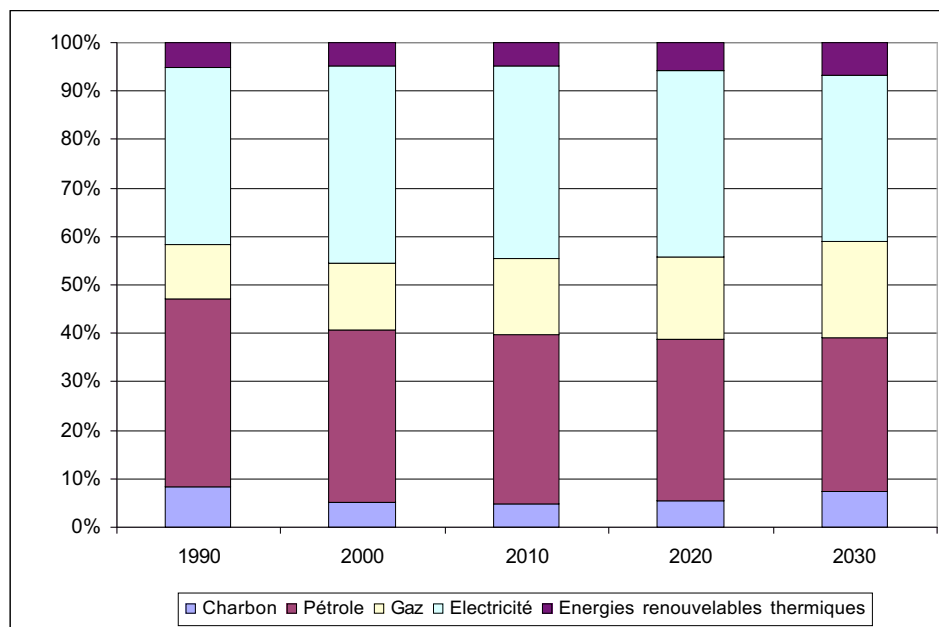
- Ce scénario a fait l'objet de plusieurs critiques dont celle de surestimer les effets de la contrainte carbone sur la structure de la consommation énergétique.



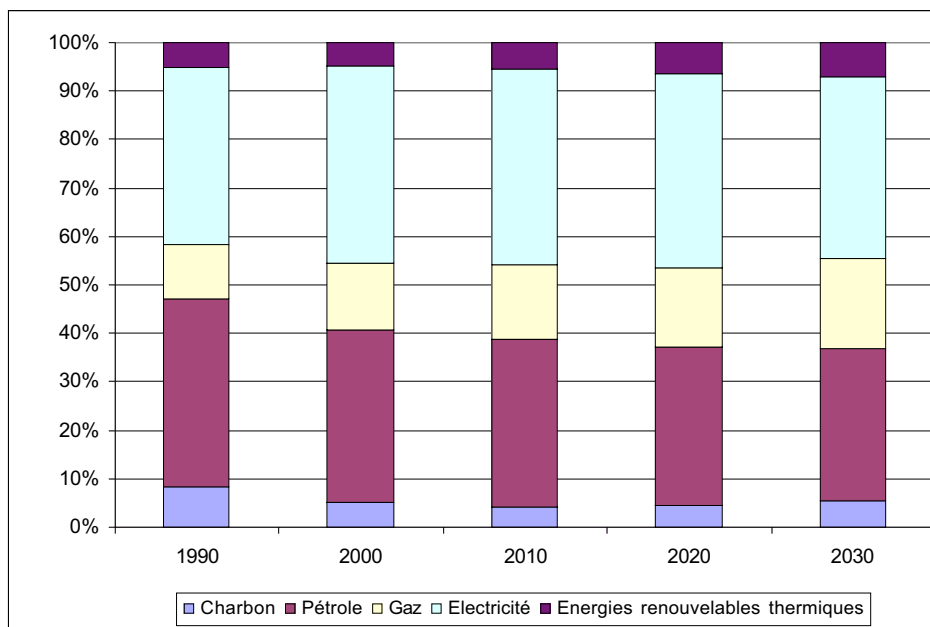
# Perspectives

- Le MEDD en collaboration avec d'autres ministères a reproduit le même exercice à partir du scénario tendanciel DGEMP ce qui a conduit à mettre en évidence un moindre basculement au gaz de la structure de consommation d'énergie.

Structure de la consommation sans contrainte carbone



Structure de la consommation avec contrainte carbone



# Perspectives

- **Interaction entre pollution atmosphérique et pollution locale**
  - Équilibre à trouver entre les mesures globales et mesures locales afin de rendre efficaces les stratégies de réduction
- **La question des particules**
  - Incertitude sur les inventaires d'émissions
  - Problème sur les modèles de transport atmosphérique, la contribution des émissions naturelles n'est pas pleinement appréhendée
  - Clarifier le lien entre impacts sanitaires et particules
- **Le traitement des incertitudes**
  - L'estimation de l'efficacité et des coûts des mesures de réduction d'ammoniaque s'est améliorée mais l'évaluation de l'efficacité des changements environnementaux dans la PAC est encore à faire
  - Il est sur que le coût de réduction des émissions de SO<sub>2</sub>, de NO<sub>x</sub>, de COV et de NH<sub>3</sub> est croissant mais on a besoin de savoir si des ruptures technologiques sont possibles ou des changements de comportements sont possibles diminuant ce coût.
  - La connaissance des liens entre les mesures de réduction des émissions de GES et celles de la pollution de l'air s'est améliorée néanmoins du chemin reste à parcourir.
  - Si les méthodes pour évaluer les incertitudes scientifiques répondant en cela à l'intérêt croissant des décideurs, plus d'attention devrait être consacrée en ce qui concerne les incertitudes sur la mise en œuvre des protocoles.

# Perspectives

- **Les progrès dans la modélisation**
  - Rôle de la mise en œuvre de la législation communautaire et nationale dans la constitution du scénario de référence.
    - d'une part, certaines législations ne sont pas prises en compte, c'est le cas des mesures prises dans le cadre de la transposition de la directive plafonds ;
    - d'autre part, les techniques correspondantes à la mise en œuvre de la législation ne sont pas forcément pertinentes au regard de la réalité des secteurs, ce qui ne va pas sans incidence sur les coûts de mise en œuvre.
  - Différences dans les facteurs d'émission utilisés par le modèle RAINS et ceux utilisés dans les inventaires nationaux.
  - EGTEI (*Expert Group on Techno-Economic Issues*) a pour objectif d'évaluer les coûts des techniques de réduction des émissions et fournir des données d'entrée pour calculer le coût total pour un secteur donné d'activité dépendant de différents scénarios de réduction d'émissions fondés sur les taux de pénétration des technologies.
  - La complexité croissante du modèle se traduisait par un problème de communication de plus en plus important
  - Pas d'évaluation satisfaisante des bénéfices monétaires de la réduction de la pollution sur les écosystèmes

# Perspectives

- **Le recours aux instruments économiques**
  - Coût marginal croissant avec les réductions d'émission à venir
  - Théorie économique : un instrument pour un objectif
  - Réalité : une combinaison des instruments (système d'échange de quotas avec réglementation ; réglementation avec subventions pour investissements ; réglementation avec dépenses de recherche-développement ; taxes avec subventions)
  - Le recours à plusieurs instruments peut se justifier : hétérogénéité spatiale et temporelle des impacts environnementaux, réduction de l'incertitude sur les coûts, accroître les niveaux de conformité, prendre en compte la compétitivité, etc.
  - Quel est le policy mix optimal ? Etude de l'OCDE en cours
    - Projet consiste à recueillir les observations de sept pays : Etats-Unis, France, Canada, Norvège, Hongrie, Allemagne, Japon.
    - Cela concerne plus de 4000 entreprises de 50 salariés et plus, tous les secteurs industriels sont couverts.
    - Les résultats préliminaires montrent que les combinaisons n'améliorent pas le résultat environnemental par rapport à l'utilisation d'un seul instrument.
  - Pour certains, au delà des apparences d'un policy mix, on a bien le passage d'un instrument à l'autre.