

➤ FRET ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

Comment le fret mondial peut-il réduire son empreinte écologique ?

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) recommande de limiter l'élévation de la température moyenne mondiale à 2°C à la fin du siècle et, pour ce faire, de diviser par un facteur 2 d'ici à 2050 les émissions mondiales de gaz à effet de serre. Si les tendances se poursuivent, les émissions du transport mondial de marchandises pourraient au contraire être multipliées par trois à cette date. Ce secteur se doit de participer à l'effort collectif en proposant des améliorations

dans la conception des matériels, lors de leur exploitation, mais aussi dans l'organisation même des transports. Les mesures les plus efficaces sont évoquées ci-dessous : elles devraient conduire au mieux à stabiliser les émissions mondiales liées au transport de marchandises d'ici à 2050. Même si cet objectif, qui sera pourtant difficile à atteindre, ne répond pas aux ambitions du GIEC, il convient d'engager sans tarder les actions nécessaires, tout en réfléchissant à d'autres solutions. ■

➤ PROPOSITIONS

- 1 Dans le domaine maritime : I) obtenir de l'Organisation maritime internationale la fixation d'objectifs contraignants sur l'efficacité énergétique des nouveaux navires et la définition en parallèle d'un mécanisme de droits d'émissions ; II) dans l'attente d'une telle mesure, soumettre le transport maritime interne à l'UE au marché de quotas existant en Europe ; III) imposer une limite de vitesse aux navires.
- 2 Dans le domaine routier : I) instaurer des normes d'émissions européennes, voire mondiales, aussi bien pour les véhicules utilitaires légers que pour les poids lourds ; II) inclure, dans le prix des carburants, un prix du carbone sur l'ensemble du territoire européen.
- 3 Dans le domaine ferroviaire : I) prôner un nouveau modèle industriel à l'échelle européenne reposant sur des trains longs et lourds, circulant à vitesse rapide sur des axes dédiés, si possible ; II) engager un dialogue avec la Commission européenne pour mettre en place des partenariats entre les opérateurs afin d'aboutir à un transport ferroviaire du fret à l'échelle du continent (dans le respect des règles de la concurrence).
- 4 Dans le domaine aérien : I) étendre le marché de permis de quotas de CO₂ mis en place en Europe à davantage de pays ; II) intensifier la recherche de substituts au pétrole, et *a fortiori* au kérosène ; III) obtenir de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale la mise en place d'objectifs contraignants de performance pour les avions qui seront construits dans l'avenir.

LES ENJEUX Les climatologues, par la voix du GIEC, appellent à une réduction par deux des émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES), afin de limiter à 2°C l'élévation de la température moyenne d'ici à la fin du siècle.

Représentant aujourd'hui près de 10 % des émissions de CO₂, le secteur du transport de marchandises doit lui aussi agir en ce sens, d'autant plus que ses perspectives de croissance sont importantes.

En effet, dans une évolution tendancielle, les volumes échangés pourraient tripler voire quadrupler entre 2005 et 2050.

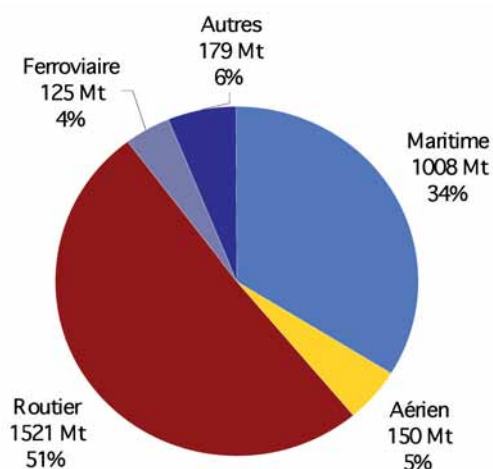
Aussi convient-il, après avoir identifié les déterminants du fret mondial et examiné ses perspectives de croissance, d'explorer toutes les pistes d'actions possibles.

↳ L'IMPORTANCE CROISSANTE DES ÉMISSIONS DU FRET

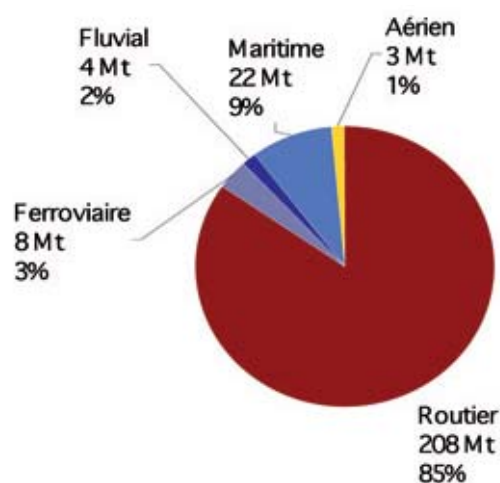
Le secteur des transports représente près de 23 % des émissions mondiales de CO₂, soit environ 15 % de celles de GES. La croissance des émissions de CO₂ des transports, proche de celle du revenu par habitant, a été de + 44,5 % entre 1990 et 2007 : cette hausse est nettement supérieure à celle constatée pour les autres secteurs, en particulier l'industrie, qui a réussi au contraire à infléchir la courbe de ses émissions.

Nos estimations montrent que le seul secteur du fret est responsable d'environ 10 % des émissions mondiales, le mode routier se taillant la part du lion avec 51 % (Graphique 1). Avec 245 Mt de CO₂, le fret européen (domestique et intra-européen) représente approximativement 8 % des émissions du fret mondial, sans compter les marchandises en provenance ou à destination du marché européen (Graphique 2).

Graphique 1 : Émissions mondiales du fret par mode



Graphique 2 : Émissions européennes du fret par mode en 2007



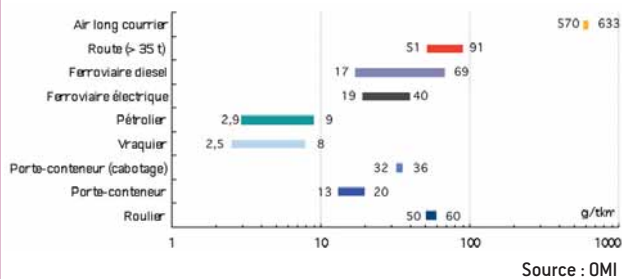
*Maritime : transport domestique et intra-européen

Source : CAS

Encadré 1 : De l'importance des modes

L'aérien est de loin le mode le plus polluant. À l'inverse, le maritime est celui qui émet le moins de CO₂ à la tonne transportée, même si la qualité des fiouls utilisés cause souvent de graves problèmes de pollution locale.

Figure 1 :
Intensité CO₂ pour quelques modes de transport de marchandises en g/tkm (échelle logarithmique)



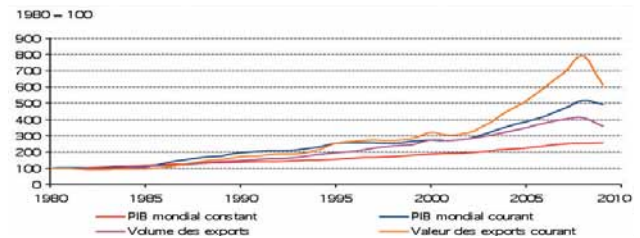
Au niveau domestique, aucun mode ne l'emporte...

En Europe, le secteur routier est responsable de près de 85 % des émissions du fret. Mais ce modèle est loin d'être universel. En effet, il existe de fortes disparités dans la répartition modale du transport de marchandises entre les régions du globe, disparités qui peuvent s'expliquer par des choix politiques historiques, par les barrières géographiques locales et par les distances entre lieux de consommation et de production. Ainsi, l'Amérique du Nord a largement développé son fret ferroviaire (33 % des tonnes-km transportés par train), tout comme les pays d'Europe de l'Est (30 %) et la Chine (26 %). Cette dernière a en outre mis l'accent sur le transport maritime afin de desservir ses côtes où se concentre la majeure partie de sa population.

La forte croissance des échanges commerciaux depuis la Seconde Guerre mondiale a donné une large prééminence au transport maritime

Depuis la Seconde Guerre mondiale, les volumes des flux internationaux ont augmenté plus vite que le PIB mondial (Graphique 3). La principale explication tient au développement de la mondialisation et de l'Organisation mondiale du commerce, auxquelles les pays ont massivement adhéré depuis les années 1980. De plus, les changements technologiques (apparition du moteur à réaction, utilisation de conteneurs, etc.) ont permis une réduction drastique des coûts de transport. Enfin, les technologies de l'information et de la communication (TIC) ont influencé les stratégies d'implantation et d'investissement : la fabrication des produits manufacturés (automobiles ou électronique) s'effectue désormais par une division internationale du processus productif et par une délocalisation vers les pays émergents.

Graphique 3 :
Évolution du PIB mondial (dollars courants et constants) et des exports (dollars courants et en volume) depuis 1980 (1980 = 100)



Principalement utilisé pour le transport de produits à "forte valeur ajoutée", le mode aérien ne représente qu'une faible part du fret en termes de tonnage⁽³⁾. Au vu des contraintes géographiques, seule la route commerciale intercontinentale Asie-Europe pourrait voir se développer le transport terrestre (routier et ferroviaire). Pour de nombreux motifs (coûts, mauvaises infrastructures, temps à la douane, vols, corruption, etc.), même sur cet axe, le maritime apparaît comme le mode dominant : il constitue en effet un moyen peu coûteux et relativement sûr pour le transport de marchandises. Il a ainsi largement profité de la mondialisation, et y a sans aucun doute contribué : **60 % des marchandises en termes de valeur et jusqu'à 75 % en termes de volume transitent par voie maritime**⁽⁴⁾. L'ensemble du commerce maritime a ainsi doublé entre 1990 et 2009⁽⁵⁾.

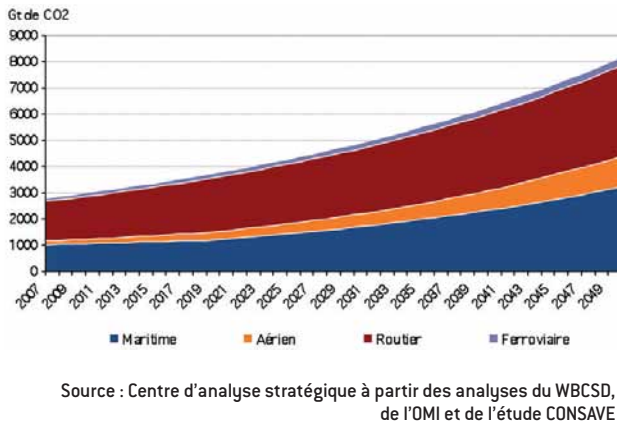
D'après nos scénarios, si les tendances actuelles venaient à se poursuivre, les émissions mondiales du fret pourraient tripler d'ici à 2050

En nous appuyant sur des études existantes, nous avons résumé et rassemblé des résultats sectoriels prospectifs issus de divers organismes⁽⁶⁾ afin de proposer une vision globale des flux attendus à l'horizon 2050 ainsi que de leurs émissions de CO₂. Nous avons retenu un scénario "Tendanciel" ou "Business as usual" (BAU), qui décrit un monde engagé dans un processus continu de libéralisation où les valeurs économiques l'emportent largement sur les considérations environnementales. Aucune politique (autre que celles existantes ou annoncées) n'est mise en place. Dans ce scénario, les émissions de dioxyde de carbone sont multipliées par un facteur 3 d'ici à 2050 (Graphique 4).

[3] Il est bien plus important en termes de valeur des marchandises (30 % environ de la valeur du commerce international).
[4] Mandryk W. (2009), "Measuring global seaborne trade", Lloyd's MIU, *International Maritime Statistics Forum*, mai.

[5] L'Observateur OCDE (2008), *Cap sur les réductions : transport maritime et émissions de CO₂*, mai-juin.
[6] Cinq sources principales sont ici utilisées : les travaux de la Commission européenne d'une part, avec à la fois un exercice de projection des transports européens à l'horizon 2030 et une prospective présentant différents scénarios d'évolution à l'horizon 2050 ; des travaux à l'échelle mondiale d'autre part. L'avenir du transport maritime est exploré par l'OMI, celui du transport aérien dans une étude commandée par la Commission européenne (CONSAVE), enfin celui des modes terrestres (routier et rail) par un think tank international émanant des milieux industriels [le WBCSD : World Business Council for Sustainable Development].

Graphique 4 :
Les émissions mondiales de CO₂ à l'horizon 2050 dans un scénario tendanciel



Le même travail prospectif réalisé sur l'Europe indique que les émissions européennes du transport de marchandises augmentent, dans le pire des cas, de + 30 % à l'horizon 2050 par rapport au niveau de 2005. Bien qu'importante, cette croissance est très éloignée de celle envisagée pour le scénario mondial (de l'ordre de + 200 %). Un tel écart s'explique d'abord par une Europe devenue en quelques années la figure de proue du volontarisme écologique, ce qui s'est traduit, dans la politique européenne, par des objectifs contraignants, des normes strictes et des programmes d'actions concrètes, tel que le troisième paquet Énergie-Climat.

Mais surtout, le scénario des émissions mondiales reflète la croissance importante des nouvelles économies émergentes (Chine et Inde) ainsi que la poursuite du processus de libéralisation. L'Europe s'est engagée sur un sentier de croissance qui laisse espérer une plus faible augmentation des émissions que la moyenne mondiale. Pour autant, les résultats tendancielles sont loin de respecter une division par quatre des émissions, comme le préconise le GIEC dans le cas des pays développés.

Les déterminants de l'évolution future du commerce international

► De nouvelles puissances économiques

L'émergence de nouvelles puissances économiques sous-entend une augmentation de leurs besoins, et conduit à une quasi-certitude : **les flux commerciaux devraient s'intensifier dans les années à venir**. Contrairement à l'Europe et à l'Amérique, qui importent de pays limitrophes ou proches une grande partie des produits qu'ils consomment, **les nouvelles puissances asiatiques**

semblent davantage enclines à commercer avec des partenaires lointains, renforçant encore la croissance des flux commerciaux⁽⁷⁾.

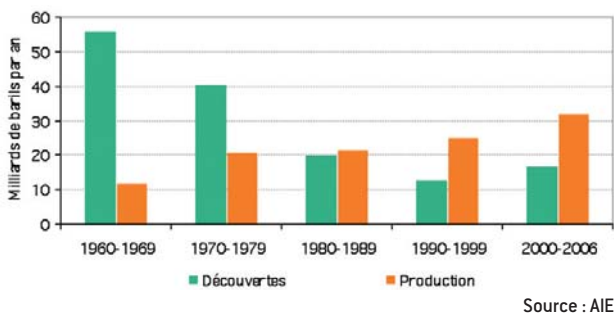
► Les contraintes sur les ressources vont se durcir

Aujourd'hui, les prévisions de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) se veulent rassurantes quant à la disponibilité du pétrole dans les années à venir. Cet optimisme est à modérer en raison des incertitudes sur les estimations de ressources stratégiques comme celles de l'Arabie Saoudite, et sur la demande future en carburants, qui pourrait augmenter considérablement, en particulier en cas de reprise économique forte. D'après les travaux prospectifs, et plutôt optimistes, de l'AIE, les pays émergents, conduits par la Chine et l'Inde, devraient voir leur consommation énergétique doubler dans les vingt prochaines années, notamment pour répondre à la croissance de leur flotte de véhicules.

Du côté de l'offre, il est difficile d'apprécier les réserves de pétrole disponibles. Néanmoins, les nouvelles découvertes, l'augmentation des taux de récupération ainsi que les pétroles dits "non conventionnels" (bruts extra-lourds et sables asphaltiques du Canada et du Venezuela) laissent à penser que dans les vingt prochaines années, **la contrainte viendra moins du manque de ressources que de déséquilibres, plus ou moins longs, entre les capacités de production et la demande**. Les vastes champs qui ont jusque-là assuré la majeure partie de la production arrivent en fin de vie, pour certains. Souvent plus difficiles à exploiter et de taille plus réduite, les nouveaux gisements demandent davantage de ressources humaines et financières, donc des délais plus importants dans leur mise en exploitation. **Le rythme des découvertes s'est nettement ralenti depuis les années 1980 (Graphique 5)**. De plus, la plupart des réserves se trouvant entre les mains des pays de l'OPEP, **la dimension géopolitique des problèmes énergétiques ne doit pas être ignorée**. Enfin, si les gisements de pétrole non conventionnel peuvent conduire à une augmentation de la production pétrolière de quelques pourcents, leur exploitation nécessite de grandes quantités d'eau et d'énergie et pose ainsi des problèmes environnementaux non négligeables.

Les déséquilibres possibles entre l'offre et la demande, l'augmentation du prix du pétrole ainsi que le manque de substituts à ce carburant – les produits de synthèse sont encore trop onéreux ou trop polluants pour être de sérieux candidats – sont autant de raisons qui doivent pousser le transport de marchandises à réduire ses consommations énergétiques.

Graphique 5 :
Production et découvertes pétrolières



► **La prise de conscience environnementale aura-t-elle un impact sur le secteur du fret ?**

Le Protocole de Kyoto, signé en 1997, est emblématique du tournant environnemental des consciences : les nations industrialisées se sont alors engagées à réduire leurs émissions au nom de la lutte contre le réchauffement climatique. Cependant, si ces engagements sont nationaux et incluent le transport terrestre, les secteurs internationaux aérien et maritime sont, à l'heure actuelle, exemptés de tout effort en la matière. La régulation de leurs émissions a été confiée aux agences internationales : l'Organisation maritime internationale (OMI) et l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI). Les négociations au sein de ces deux enceintes ont largement progressé, au point qu'elles se disent maintenant prêtes à s'engager plus avant dans la lutte contre le réchauffement climatique, en proposant des plans d'action et des recommandations. Cependant, elles sont encore loin d'aboutir à des engagements contraignants. Si le sommet de Copenhague a démontré la difficulté qu'il y avait à faire converger les intérêts de 192 nations, ce problème se trouve encore ici accentué.

De facto, réglementer les émissions du fret maritime signifierait toucher à l'ensemble des flottes, sans aucune considération de pavillon, ce qui impliquerait un coût supplémentaire pour les pays en développement. La solution consistant à exempter ces derniers de toute réglementation n'est pas envisageable en l'état actuel du droit maritime : un navire peut être immatriculé sous un pavillon de complaisance, c'est-à-dire se rattacher à la juridiction d'un pays avec lequel il n'entretient pas nécessairement de lien effectif. Aujourd'hui, la plupart des navires arborent le pavillon de pays en développement, pays non soumis à des engagements de réduction des émissions⁽⁸⁾, alors que les trois quarts de la flotte appartiennent en réalité à des sociétés ou citoyens de pays industrialisés⁽⁹⁾. Une réglementation différenciée selon le

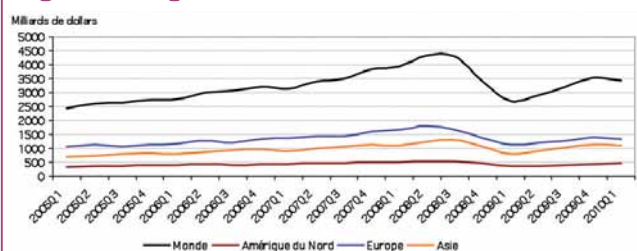
pavillon inciterait les navires à s'affilier encore davantage à des pays non soumis à des objectifs de réduction de leurs émissions, ce qui exempterait les principaux bénéficiaires des flux commerciaux de mesures contraignantes sur leurs navires.

À l'instar du secteur maritime, l'aviation internationale n'est tenue à aucun engagement de réduction, même si les membres de l'OACI ont largement progressé sur ce sujet, en s'accordant sur un objectif d'amélioration de l'efficacité énergétique de 2 % par an jusqu'en 2050. Reste donc à définir les moyens de parvenir à un tel gain, qui, selon toute vraisemblance, est ambitieux par rapport au taux historique. Plus prudente, l'industrie aéronautique envisage une amélioration de 1,5 % par an jusqu'en 2020, puis une croissance neutre en carbone du secteur. L'OACI réfléchit à un instrument afin d'atteindre ces objectifs et penche davantage vers le marché de quotas de carbone que vers une taxation des carburants. Dans l'attente d'un accord international, l'Union européenne a pris les devants en annonçant l'inclusion progressive, dans le marché européen d'échange de permis d'émissions (qui jusqu'alors ne comprenait que certaines industries et le secteur électrique), de tous les vols à l'arrivée ou au départ d'un aéroport européen (passagers et fret)⁽¹⁰⁾, à partir de 2012.

► **La crise modifiera-t-elle le paysage économique et énergétique ?**

La crise économique et financière a conduit à une chute des exportations à partir du troisième trimestre 2008 (Graphique 6). Une telle contraction du commerce international par rapport à celle du PIB s'explique notamment par la baisse d'activité de l'industrie, touchée de plein fouet par un ralentissement économique global, par la crise du crédit qui a retardé l'engagement d'un certain nombre d'investissements, ainsi que par un déstockage important (en particulier dans le secteur automobile qui était en situation de surcapacité).

Graphique 6 :
Évolution des exportations mondiales par grandes régions (en valeur)



[8] Si les 15 nations les plus commerçantes sont responsables de 65 % du commerce international en termes de valeur, leur participation dans les flottes s'élève à 54 %, et seulement 19 % sont enregistrés sous leur pavillon.

[9] Crist P. (2009), "Greenhouse gas emissions reduction potential from international shipping", Discussion Paper, OECD/ITF, mai.

[10] Langumier P. (2009), *La régulation des émissions de GES de l'aviation*, présentation au groupe de travail, DGAC, 16 novembre.

Compte tenu de l'incertitude qui règne sur l'ampleur et la durée de la crise, il est difficile de déterminer si son impact se limitera à un retard de croissance de quelques années, ou s'il modifiera également la nature des échanges commerciaux mondiaux. À court terme, une forte reprise de l'activité pourrait entraîner une augmentation conséquente des coûts des carburants et ainsi des transports⁽¹¹⁾. Le ralentissement économique a un effet immédiat sur les émissions de GES : selon l'AIE, les émissions de CO₂ liées à l'énergie ont diminué de 3 % en 2009, soit la baisse la plus forte depuis 40 ans.

Si le commerce mondial est désormais de nouveau en progression, d'environ 10 % en 2010 selon les estimations de l'OMC, l'impact à moyen-long terme de la crise financière et économique est encore incertain : la baisse des investissements – reports ou abandons – engagés par les industriels comme par les particuliers pourrait en effet entraîner une hausse à terme des émissions de CO₂. S'agissant des énergies renouvelables par exemple, l'AIE estime que les investissements pourraient reculer de 38 %, sous réserve de l'impact des mesures incitatives déployées par certains gouvernements⁽¹²⁾. Dans un univers encore plus incertain qu'auparavant, les politiques publiques doivent considérer la lutte contre le changement climatique comme une priorité, afin que le développement de technologies plus sobres en carbone se trouve le moins possible freiné par le contexte économique.

➤ RÉDUIRE LES ÉMISSIONS DU FRET SUPPOSE DES AVANCÉES TECHNOLOGIQUES ET DES DÉCISIONS POLITIQUES VOLONTARISTES

De dimension internationale, la **régulation des émissions maritimes et aériennes est un enjeu crucial des futures négociations climatiques**. Le secteur routier est certes davantage du ressort des gouvernements mais pourrait se trouver indirectement contraint de réduire ses émissions si les pays se fixaient des objectifs de réduction ambitieux. Dans ce domaine, **l'Europe, forte de son expérience et de ses bonnes pratiques, peut jouer un rôle d'incitation à l'égard des autres pays**. Cependant, elle ne peut se targuer d'avoir réduit l'empreinte carbone de son transport de marchandises : **ce constat plaide donc pour des politiques encore plus volontaristes**.

➤ Réduire l'empreinte carbone de chaque tonne transportée

► Secteur maritime

Les gisements de progrès sont très importants : d'après l'OMI, l'application d'un ensemble de mesures techniques, opérationnelles et de conception, permettrait une amélioration de l'efficacité énergétique des navires de **25 % à 75 % par rapport à aujourd'hui**. L'OMI étudie la mise en place progressive d'objectifs sur l'indicateur EEDI (*Energy Efficiency Design Index*, qui mesure l'efficacité énergétique des nouveaux navires).

Plusieurs idées simples doivent être soulignées :

- la consommation étant proportionnelle au cube de la vitesse, ce facteur est primordial pour réduire les émissions. Un ralentissement même limité des navires réduit considérablement la consommation d'énergie et donc les émissions de GES, tandis qu'allonger de 10 % le temps de transport intercontinental ne bouleverserait pas les organisations logistiques ;
- le routage météorologique, qui cherche à optimiser la route empruntée par le navire en tenant compte des conditions et prévisions météorologiques, pourrait être généralisé afin de réduire la consommation de carburant.

En appliquant les gains d'efficacité énergétique estimés par l'OMI aux prévisions de croissance du secteur, à l'horizon 2050, les émissions du transport maritime mondial de fret seront voisines de celles d'aujourd'hui, dans le meilleur des cas. La mise en place d'instruments économiques (permis d'émissions ou taxe sur les carburants) permettrait d'aller plus loin. En attribuant un prix au carbone émis, ces instruments fournissent les incitations nécessaires à la réduction des coûts liés aux dommages environnementaux et au développement des technologies utilisées pour aller en ce sens : le rythme des améliorations techniques se trouverait alors accéléré ; **l'internalisation du prix du carbone dans le prix des carburants permettrait une optimisation des méthodes d'exploitation, conduisant *in fine* à repenser les trajets, voire à adapter les stratégies en ce sens**. Ainsi, face à la hausse du prix du pétrole, certains armateurs ont préféré réduire la vitesse de navigation et ainsi diminuer leur consommation énergétique⁽¹³⁾. Si cette stratégie a été adoptée pour des raisons économiques, on conçoit qu'une internalisation du prix du carbone pourrait avoir les mêmes effets, si le signal-prix était



[11] Avec un baril de pétrole à 70 \$, le carburant représente 32 % du coût du transport pour le fret aérien. Données Air France Cargo, octobre 2009.

[12] Rapport préparé par l'AIE en vue du G8 réunissant les ministres de l'énergie les 24 et 25 mai 2009 à Rome, intitulé *L'impact de la crise financière et économique sur les investissements lié à l'énergie*.

[13] Lacave J.-M. (2009), *Les stratégies du transport maritime*, présentation au groupe de travail, CMA-CGM, 12 octobre.

suffisamment élevé. Ces sujets sont évidemment au cœur des débats à l'OMI. Dans l'attente d'un accord sur ce mécanisme au niveau international, l'Union européenne pourrait inclure le transport maritime dans le marché européen de quotas d'émissions pour le post-2012, à l'instar du secteur aérien.

PROPOSITIONS

- **Obtenir de l'OMI la fixation d'objectifs contraignants sur l'indicateur EEDI (indice permettant de noter l'efficacité énergétique des nouveaux navires).**
- **Obtenir de l'OMI la définition en parallèle d'un mécanisme de droits d'émissions.**
- **Imposer une limite de vitesse aux navires. Le contrôle de cette mesure reste à définir et pourrait reposer sur l'État du port d'arrivée.**
- **Inclure le transport maritime intra-européen dans le marché européen de quotas d'émissions.**

► Secteur aérien

Les études prospectives indiquent que la croissance de l'aviation commerciale sera importante, malgré une forte marge d'incertitude. Compte tenu des modalités de transport des marchandises (sur des avions de ligne ou "tout cargo"), toute amélioration technologique, comme toute régulation, concernera l'ensemble du secteur (passagers et marchandises).

Les marges de progrès sont conséquentes mais plus faibles que dans le maritime. En particulier, on ne dispose pas de la marge de manœuvre que constitue le ralentissement de la vitesse. Les constructeurs prévoient toutefois une amélioration technologique des moteurs d'un maximum de 2 % par an. Le conseil pour la recherche aéronautique en Europe (ACARE)⁽¹⁴⁾ a établi **une feuille de route pour 2020 conduisant à réduire de 50 % les émissions de CO₂ des avions**, cette réduction se répartissant comme suit : 15 % à 20 % pour les moteurs, 20 % à 25 % pour la cellule et 5 % à 10 % pour le système de navigation aérienne, notamment par une réduction des "files d'attente" au décollage ou à l'atterrissage. L'expérience de l'automobile montre cependant que les accords volontaires ne suffisent pas : une pression extérieure venant de l'OACI serait probablement plus efficace et

donnerait une meilleure visibilité à l'ensemble des acteurs de l'aéronautique.

Dans le secteur des transports et *a fortiori* dans l'aérien, aux marges de manœuvre étroites, **les agrocarburants ne sauraient constituer une solution miracle aux problèmes environnementaux et ne pourront être considérés que comme un complément marginal au pétrole.** Si l'intérêt environnemental de la première génération d'agrocarburants est largement remis en doute, les possibilités offertes par les deuxième et troisième générations sont suffisamment intéressantes pour que les recherches soient poursuivies activement : l'AIE envisage ainsi qu'ils puissent représenter 30 % des carburants aériens en 2050.

PROPOSITIONS

- **Étendre le marché de permis de quotas de CO₂ mis en place en Europe à tous les vols à destination ou en partance des pays s'engageant sur des objectifs de réduction, voire à l'ensemble du secteur aérien mondial.**
- **Obtenir de l'OACI la mise en place d'objectifs contraignants de performance pour les avions qui seront construits à l'avenir.**
- **Accentuer les recherches sur les agrocarburants de deuxième et troisième générations.**

► Secteur routier

À l'échelle mondiale, le secteur routier représente plus de la moitié des émissions du fret. En Europe, il assure à lui seul plus de 80 % des transports terrestres (en volume)⁽¹⁵⁾. Même si le modèle européen est différent de celui des autres régions du monde, **le mode routier joue un rôle majeur dans l'ensemble des déplacements internes à un continent.** Alors que ses consommations énergétiques semblent quasiment stables dans les pays de l'OCDE, les perspectives de croissance dans les pays non-OCDE inquiètent davantage. L'Union européenne, forte de son expérience, pourrait avoir un rôle à jouer dans la diffusion de bonnes pratiques. **Seule l'addition de nombreuses solutions partielles permettra de réduire fortement les émissions de ce secteur.** Les précédents travaux du Centre d'analyse stratégique⁽¹⁶⁾ ont montré que, dans le cas français, une division par un facteur 2 à l'horizon 2050 était un objectif réaliste, ne remettant pas en cause la croissance tendancielle des volumes

[14] Créé en juin 2001, il regroupe des représentants de 25 pays membres de l'Europe.

[15] L'appellation "transport terrestre" comprend les modes routier, ferroviaire et fluvial.

[16] Savy M. et Daude C. [2008], *Transport routier de marchandises et gaz à effet de serre*, Centre d'analyse stratégique, avril.

échangés. Un objectif de réduction plus ambitieux appelle des réformes plus radicales. Si l'usage de modes de transport alternatifs à la route est souhaitable quand les conditions sont propices, le gisement de progrès principal réside dans l'amélioration de l'efficacité du transport routier lui-même.

Aujourd'hui, seuls les véhicules particuliers (VP) font l'objet de normes d'émissions de CO₂ alors que les poids lourds en sont exemptés et que l'adoption de la directive relative aux véhicules utilitaires légers (VUL) est différée en raison des désaccords entre les pays membres de l'UE. La Commission européenne indique, mais sans en faire une priorité, qu'elle étudie la possibilité d'introduire une méthode standardisée de mesure de la consommation de carburant et des émissions de CO₂. Dans le même temps, les constructeurs ont déclaré leurs intentions d'atteindre un objectif de 20 % de réduction d'émissions par tonne-kilomètre d'ici à 2020 (par rapport à 2005). L'élaboration d'un projet de règlement pour les poids lourds, similaire à ceux relatifs aux VP ou aux VUL, devrait être demandée de manière ferme à la Commission.

PROPOSITIONS

► Au niveau international

- Mettre en place un lieu d'échange des bonnes pratiques dans le secteur du transport terrestre, et en premier lieu du transport routier, tant dans le domaine technologique qu'en matière de gestion logistique et de réglementation : le Forum international des Transports pourrait assurer cette fonction.
- Instaurer des normes d'émissions mondiales, aussi bien pour les véhicules utilitaires légers que pour les poids lourds.

► Au niveau européen

- Prendre la mesure des marges de progrès importantes du secteur qui pourraient faire l'objet de plusieurs initiatives fortes de la part de la Commission :

a) internaliser le coût du carbone soit par une taxe carbone européenne (qui nécessite une

décision à l'unanimité), soit par l'extension, à l'échelle de l'Union, du marché européen de quotas d'émissions de GES à l'ensemble des combustibles fossiles (produits ou importés), qui peut être adoptée par une simple décision à la majorité qualifiée, soit encore par l'inclusion du secteur du transport routier de marchandises dans le marché ETS ;

b) préparer un projet de règlement technique relatif à la mesure des émissions de gaz à effet de serre des poids lourds et imposer aux constructeurs l'affichage des émissions de CO₂ de tout véhicule neuf ;

c) pousser nos partenaires européens à adopter le projet de règlement d'octobre 2009 de la Commission relatif à la limitation des émissions des véhicules utilitaires légers^[17], dont une part significative est utilisée pour le transport des marchandises en ville, et qui correspondent à un important potentiel de réduction. Le développement des véhicules utilitaires légers, hybrides, puis entièrement électriques, doit être encouragé en parallèle.

- Promouvoir l'écoconduite associée à des dispositifs automatiques d'aide à la conduite et d'enregistrement des consommations. La recherche et l'innovation dans ce domaine devront être encouragées.

- Harmoniser les limitations de vitesse des poids lourds dans l'ensemble de l'Union et imposer par construction à 90 km/h le bridage de leur motorisation, dont la conception pourra ainsi être optimisée.

► Au niveau français

- Réaliser un bilan socioéconomique complet ex-ante de l'introduction des "super camions" permettant d'augmenter les capacités de chargement des véhicules (par exemple, le poids lourd de 44 tonnes ou le véhicule modulaire 25,25 m de long)^[18].



[17] Ce projet de règlement a été discuté une première fois lors du Conseil des ministres de l'environnement de mars 2010 sans qu'un accord global ait pu être trouvé. Il propose notamment de limiter à 175 g de CO₂/km le niveau moyen d'émissions de CO₂ pour les véhicules utilitaires légers neufs, cet objectif devant être atteint de manière progressive entre 2014 et 2016. La proposition fixe également un objectif à long terme de 135 g de CO₂/km d'ici à 2020 et soumet les constructeurs à des pénalités si leur parc n'atteint pas l'objectif fixé.

[18] Suscitant des interrogations en termes de sécurité routière, leur circulation serait limitée aux voies autoroutières et aux voies routières offrant une chaussée séparée pour les piétons et pour les cyclistes. Leur vitesse sur autoroute ne pourrait dépasser 80 km/h. Ils seraient interdits sur les itinéraires où il existe une offre alternative plus efficace en termes énergétiques et environnementaux (voies fluviales et ferrées, cabotage maritime). L'étude prendra en compte les gains de productivité liés à l'usage de véhicules plus grands, ainsi que leur incidence sur la sécurité, selon diverses hypothèses de vitesse maximale. Elle intégrera aussi les effets sur le développement économique régional d'une desserte spatiale différenciée, entre les zones proches des échangeurs d'autoroute desservies par les "super camions" et le reste du territoire.

► Secteur ferroviaire

Afin notamment d'enrayer le déclin du transport de fret ferroviaire, généralisé en Europe, l'Union européenne a mené depuis le début des années 1990 une politique de libéralisation progressive visant à développer la concurrence interne en autorisant l'entrée de nouveaux opérateurs⁽¹⁹⁾. Après l'ouverture à la concurrence du réseau ferroviaire transeuropéen le 1^{er} janvier 2006, le marché national a été ouvert début 2007. La Commission a également pris des dispositions d'harmonisation des normes techniques visant à l'interopérabilité des réseaux. **Force est cependant de constater qu'après vingt ans de réforme, la part du fret ferroviaire continue de décroître au bénéfice de la route.**

En tout état de cause, le chemin de fer en Europe occidentale n'est pertinent que sur quelques segments de marché qu'il convient de développer : transport sur longue distance, desserte des grands ports, des grandes agglomérations et des industries lourdes ; navettes massifiées et répétitives même sur des distances plus courtes. Le report modal du routier vers le ferroviaire se limitera donc à quelques pourcents et ne constitue pas une solution miracle : il doit cependant être encouragé.

PROPOSITIONS ▼

- **Mettre en place un nouveau modèle industriel du transport ferré de fret à l'échelle de l'Europe (tirant les leçons, lorsqu'elles sont transposables, du succès du fer en Amérique du Nord) : trains longs et lourds bénéficiant de sillons de bonne qualité, voire d'axes dédiés.**
- **Développer le trafic de trains complets, le transport intermodal rail-route (conteneurs, caisses mobiles), les autoroutes ferroviaires.**
- **Développer des trafics plus faibles ne nécessitant que quelques wagons (dits isolés) et non des trains entiers par la mise en place d'entreprises spécialisées, les opérateurs ferroviaires de proximité (OFP).**
- **Engager avec la Commission européenne et les autres États membres une réflexion sur la nécessité de pratiques coopératives dans l'organisation des réseaux en adéquation avec les nouvelles règles de la concurrence.**

Investir dans l'innovation et intensifier les efforts de recherche

La préparation des transports du futur (avions, navires, trains à grande vitesse, carburants), propres, économes et compétitifs dans un monde de plus en plus concurrentiel, nécessite des efforts importants de recherche – y compris sur des technologies transversales (nanotechnologies, matériaux...) – qui peuvent être menés soit au plan national, soit, de préférence, à l'échelle communautaire.

Par ailleurs, les effets sur le changement climatique des émissions du secteur des transports diffèrent de ceux du seul CO₂, parfois de façon non négligeable : la détermination de leur impact sur l'effet de serre devrait prendre en compte les émissions des avions en altitude (et non au niveau du sol), l'effet refroidissant de certains gaz émis par le transport maritime, la formation d'ozone par réaction photochimique dans l'atmosphère à partir de gaz précurseurs émis notamment par le même secteur. Ces phénomènes, complexes à modéliser, demandent des efforts de recherche supplémentaires. Ce besoin de connaissance ne modifie cependant en rien la nécessité pour le secteur des transports de diminuer notablement ses émissions, qui n'ont cessé de croître depuis 1990.

PROPOSITIONS ▼

- **Mener des recherches pour mieux comprendre l'impact des émissions des transports sur l'effet de serre.**
- **Maintenir, y compris dans une période de rigueur budgétaire, un effort important de recherche sur les transports du futur (avions, navires, trains à grande vitesse, carburants), propres, économes et compétitifs dans un monde de plus en plus concurrentiel.**

Améliorer les opérations logistiques

L'efficacité des opérations de transport dépend fortement de la qualité de la logistique. Autour de la fonction logistique se sont constitués des opérateurs associant les activités de transport et d'entreposage, ainsi que les activités liées de manutention, emballage, distribution, gestion de stock, etc. **La logistique fait désormais partie des champs d'intervention publique à l'échelle régionale, nationale et européenne.**



[19] Raynard C. [2008], "Le fret ferroviaire en Allemagne : du redressement à la stratégie continentale", *La Note de veille*, n° 95, avril.

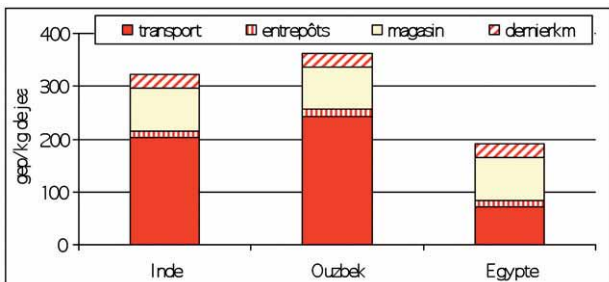
Encadré 2 :

Du consommateur au producteur, l'importance de la chaîne logistique

Les travaux de l'INRETS (Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité) ont analysé étape par étape (transport, stockage, magasins, trajet client...) les consommations énergétiques de l'ensemble de la chaîne logistique d'un produit, du producteur au consommateur. L'origine des produits est primordiale⁽²⁰⁾ : la part du transport dans l'ensemble de la chaîne dépend certes de la distance parcourue entre le lieu de production et le lieu de vente, mais également du mode de transport utilisé, ainsi que du type d'équipement. Ce poids du transport diffère cependant d'un produit à un autre.

Graphique 7 :

Consommation énergétique du "jean" selon la provenance du coton

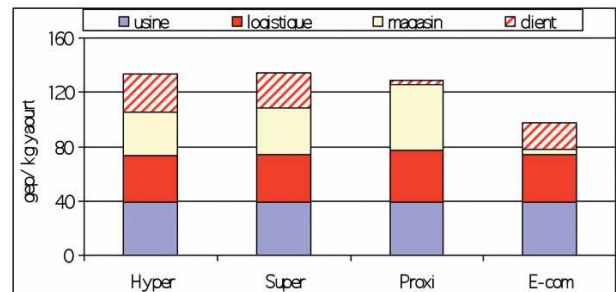


Source : Rizet C. et al.

Plus surprenant, la chaîne logistique d'un produit peut consommer beaucoup après l'arrivée sur le lieu de vente. Ce constat est à modérer selon les produits analysés mais s'avère particulièrement éclairant pour les produits frais⁽²¹⁾. Ainsi, le volume des ventes (par m² de surface) est un élément déterminant dans le calcul de l'empreinte carbone de la chaîne logistique, puisque l'effet de taille permet de réduire les consommations électriques, dont le contenu carbone dépend de celui du kWh électrique du lieu d'implantation. Autre point intéressant, le "dernier kilomètre" est un fort consommateur d'énergie : il dépend de la manière dont le consommateur s'approvisionne (e-commerce mais aussi mode de transport choisi pour atteindre le magasin), ainsi que de la région dans laquelle celui-ci habite (plus la densité de population est élevée et moins le dernier kilomètre aura une forte empreinte carbone). Sur l'ensemble de la chaîne logistique du yaourt, la vente en grande surface (hyper et supermarchés) consomme le plus d'énergie, puisque le consommateur est contraint de parcourir un nombre de kilomètres plus important que pour un commerce de proximité. Les chaînes logistiques utilisant le e-commerce avec livraison à domicile sont les plus efficaces sur le plan énergétique⁽²²⁾.

Graphique 8 :

L'exemple du yaourt : synthèse de la consommation énergétique (gep/kg) selon le type de chaîne logistique



Source : Rizet C. et al.

PROPOSITIONS

- Mettre en place, en liaison avec les professionnels, un dispositif de mesure de l'efficacité de la logistique en matière de développement durable et notamment d'émissions de GES, comparant les pratiques et mettant en lumière les marges de progrès (réduction des distances de transport, massification et mutualisation des flux, etc.). Attribuer un label "Transport Vert" aux entreprises les plus performantes en matière de logistique durable.
- Mettre l'accent sur la logistique urbaine en particulier pour le dernier kilomètre, c'est-à-dire en tenant compte des déplacements des consommateurs en même temps que du transport des marchandises. Réserver des espaces fonciers pour les activités logistiques en ville et introduire la logistique dans les programmes d'aménagement urbain ; favoriser la mixité des activités dans les villes et orienter la recherche vers la conception d'outils logistiques (véhicules, bâtiments, etc.) plus performants et mieux intégrés au milieu urbain.



[20] L'étude menée par différents laboratoires (INRETS, B2K, UoW et FUNDP), financée par le PREDIT et l'ADEME met en exergue les principaux moyens d'améliorer l'efficacité carbone des chaînes logistiques.

[21] Rizet C. et Keita B. (2005), *Chaînes logistiques et consommation d'énergie : Cas du yaourt et du jean*, INRETS/ADEME, juin.

[22] Rizet C. et al. (2008), *Maîtriser la consommation d'énergie des chaînes logistiques – Cas des meubles et des fruits et légumes*, Collaboration entre l'INRETS, University of Westminster TSG et FUNDP GRT, décembre.

- Favoriser la livraison à domicile en remplacement des déplacements d'achat des consommateurs avec une organisation logistique adéquate utilisant des véhicules hybrides électriques.

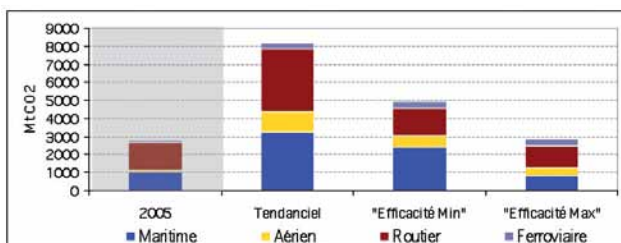
- Surveiller la consommation des magasins et plates-formes : le développement d'un outil permettrait aux entreprises de quantifier leurs émissions de GES, de les introduire dans leurs critères de gestion et ainsi de réduire l'impact des choix logistiques.

Impact des mesures envisagées

Nous avons cherché à savoir quel serait l'impact d'un ensemble de mesures – progrès technologiques sur les quatre modes de transport, report modal (de la route vers le ferroviaire) et amélioration de la logistique dans le secteur routier – appliqué au scénario de référence précédemment évoqué. L'efficacité de ces mesures ainsi que l'imprévisibilité des décisions politiques conduisent à définir deux scénarios : "Efficacité Min" et "Efficacité Max"⁽²³⁾. Les mesures envisagées dans les différents secteurs permettraient de freiner considérablement l'évolution des émissions du scénario tendanciel à 2050. Cependant, le scénario le plus volontariste ("Efficacité Max") envisage au mieux une stabilisation des émissions mondiales du fret mondial par rapport à son niveau actuel⁽²⁴⁾.

Graphique 9 :

Émissions mondiales de CO₂ en 2050 dans les trois scénarios : "Tendanciel", "Efficacité Min" et "Efficacité Max"



Source : CAS

CONCLUSION

Les améliorations technologiques, techniques et logistiques ne pourront permettre de faire guère mieux que stabiliser les émissions du fret à l'horizon 2050. Dans ces conditions, le respect des préconisations du GIEC suppose de demander davantage d'efforts aux secteurs où les coûts marginaux de réduction semblent moins élevés. Si la recherche devrait permettre d'améliorer l'efficacité des modes de transport, les instruments économiques internalisant le prix du carbone orienteront les entreprises vers les modes les moins polluants et pourront également changer leurs stratégies de développement, les compagnies privilégiant alors des lieux de production plus près des lieux de consommation. **Une plus grande polarisation du commerce extérieur, se traduisant notamment par une multiplication par trois du commerce maritime en volume (et non par quatre comme envisagé dans le scénario BAU), permettrait, en 2050, de réduire les émissions du transport de marchandises de 20 % par rapport au scénario tendanciel. De même, favoriser une consommation plus durable pourrait diminuer l'empreinte carbone du fret mondial d'environ 20 %.** Cela suppose cependant une modification du comportement du consommateur : ce sera l'objet, dans le cas français, d'un prochain rapport du Centre d'analyse stratégique.



Dominique Auverlot, Johanne Buba, Département Développement Durable, Centre d'analyse stratégique
Caroline Daude, RATP
Michel Savy, professeur à l'université de Paris-Val-de-Marne et à l'École nationale des Ponts et Chaussées, président de la mission

(23) Les potentiels de réduction retenus dans ces scénarios sont les suivants pour l'horizon 2050 : I) pour le routier, une réduction de 50 % à 60 % de la teneur en carbone par t-kms ; II) pour le maritime : un gain d'efficacité de 0,25 à 0,75 sur les t-kms ; III) pour l'aérien, un gain d'efficacité de 1,5 % à 2 % par an ; IV) pour le ferroviaire, un report modal de 10 % à 15 %. Les valeurs minimales de ces gains correspondent au scénario "Efficacité Min". À l'inverse, les valeurs maximales correspondent au scénario "Efficacité Max". On ne tient pas compte ici de l'impact de la mise en place d'instruments économiques.

(24) Un raisonnement similaire appliqué aux émissions actuelles de l'UE montre que dans un scénario européen volontariste, les émissions européennes liées au transport de marchandises pourraient diminuer d'un facteur 2.

**AUTRES
DOCUMENTS
À CONSULTER**

sur www.strategie.gouv.fr, rubrique publications

Notes d'analyse :

N° 95 ■ Le fret ferroviaire en Allemagne : du redressement à la stratégie continentale

N° 101 ■ La valeur tutélaire du carbone

N° 103 ■ Pour une régulation durable du transport routier de marchandises

N° 126 ■ La régulation des émissions de gaz à effet de serre dans le domaine du transport

N° 127 ■ Ben Jelloul M. (2009), "Politique climatique des Etats-Unis : quel instrument économique pour un signal prix-carbone"

N° 132 ■ Le choix du véhicule électrique en Israël

N° 162 ■ Copenhague ou la nouvelle donne climatique internationale ?

N° 175 ■ La France doit-elle réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 30 % d'ici à 2020 ?

**Centre
d'analyse
stratégique**

La Note de synthèse N° 195 -
Septembre 2010 est une publication
du Centre d'analyse stratégique

Directeur de la publication :
Vincent Chriqui, Directeur général

Directeur de la rédaction :
Pierre-François Mourier,
Directeur général adjoint

Rédaction :
Nathalie Bassaler

Secrétariat de rédaction :
Olivier de Broca

Impression :
Centre d'analyse stratégique
Dépôt légal : septembre 2010
N° ISSN : 1760-5733

Contact presse :
Jean-Michel Roullé, responsable
de la Communication
01 42 75 61 37 / 06 46 55 38 38
jean-michel.roulle@strategie.gouv.fr

Le Centre d'analyse stratégique est une institution d'expertise et d'aide à la décision placée auprès du Premier ministre et du Secrétariat d'État chargé de la prospective. Il a pour mission d'éclairer le gouvernement dans la définition et la mise en œuvre de ses orientations stratégiques en matière économique, sociale, environnementale et technologique. Il préfigure, à la demande du Premier ministre, les principales réformes gouvernementales. Il mène par ailleurs, de sa propre initiative, des études et analyses dans le cadre d'un programme de travail annuel. Il s'appuie sur un comité d'orientation qui comprend onze membres, dont deux députés et deux sénateurs et un membre du Conseil économique, social et environnemental. Il travaille en réseau avec les principaux conseils d'expertise et de concertation placés auprès du Premier ministre : le Conseil d'analyse économique, le Conseil d'analyse de la société, le Conseil d'orientation pour l'emploi, le Conseil d'orientation des retraites, le Haut conseil à l'intégration.

www.strategie.gouv.fr