

Analyse structurelle

- 41** **Trésorerie des entreprises**
Méthodologie et apport de l'enquête
AFTE/Coe-Rexecode
Jacques Anas
- 47** **Impact économique de la lutte**
contre l'effet de serre
Arnaud Louis
- 59** **Les exportations chinoises**
Du textile aux écrans plats
Leila Ali

Trésorerie des entreprises

Méthodologie et apport de l'enquête AFTE/Coe-Rexecode

par Jacques Anas

Chaque mois, depuis mars 2005, Coe-Rexecode réalise, en partenariat avec l'Association Française des Trésoriers (AFTE), une enquête mensuelle d'opinion sur la trésorerie des grandes entreprises dont les résultats sont publiés sur les sites internet de Coe Rexecode et de l'AFTE. Cet article présente les principales caractéristiques de cette enquête et en commente les résultats disponibles maintenant sur deux ans et demi, tout en mettant en perspective l'impact de la récente crise financière de l'été 2007.

En mars 2005, l'AFTE et le COE ont lancé conjointement une enquête mensuelle d'opinion sur la trésorerie d'entreprise qui est publiée chaque mois sur les sites internet de l'AFTE¹ et de Coe-Rexecode². Après deux années et demie d'enquêtes, nous proposons un premier bilan sur la qualité de l'enquête.

Objectif de l'enquête

Il n'existait en France qu'une enquête d'opinion sur la trésorerie des entreprises, celle de l'Insee, mais à cadence semestrielle et ne concernant que l'industrie. D'autres enquêtes d'opinion comportent parfois une question relative à la trésorerie des entreprises (en général le niveau) : enquêtes sectorielles mensuelles de l'Insee (industrie, services, bâtiment, commerce, etc.), enquêtes de la Banque de France (mensuellement dans les services, trimestriellement dans l'industrie)³.

La nouvelle enquête est menée mensuellement depuis mars 2005 auprès des adhérents

de l'AFTE. Elle est réalisée *via* Internet en quelques jours en début de mois si bien que les résultats sont disponibles rapidement, entre le 10 et le 15 du mois en cours. Elle a pour objectif de fournir une estimation rapide de la situation de trésorerie des entreprises, tous secteurs confondus, et d'avoir une appréciation sur certains facteurs particuliers : marges bancaires, délais de paiements, effets du change et du prix du pétrole.

Méthodologie

L'objectif est de suivre la trésorerie « France » des grandes entreprises, c'est-à-dire, dans le cas des groupes internationaux, la trésorerie des filiales françaises (en tout cas un échantillon). L'AFTE étant représentative des « grandes entreprises » de plus de 500 salariés (y compris les filiales de grands groupes, de moins de 500 salariés), la base de sondage retenue est l'ensemble des entreprises adhérentes de l'AFTE (850 en 2007), un groupe pouvant être représenté par plusieurs filiales.

Les questions sont au nombre de huit. La situation de la trésorerie d'exploitation est la première question posée (aisée, normale ou détériorée). La seconde porte sur la variation de la trésorerie globale. Les suivantes se rap-

¹ www.coe-rexecode.fr

² www.afte.com

³ Par contre, l'enquête financière trimestrielle de la Banque de France à travers les succursales a été discontinuée.

portent à certains facteurs explicatifs : impact du prix du pétrole et du taux de change, des marges des crédits bancaires ainsi que des délais de paiement des clients.

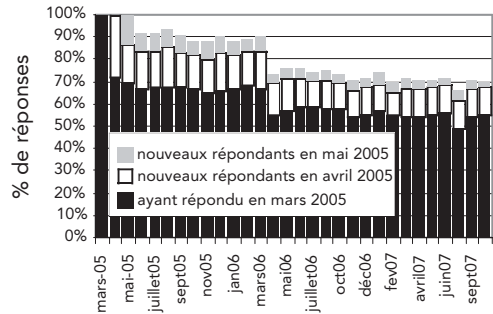
Les questions posées ne font pas allusion à la saisonnalité. De ce fait, les réponses devront être corrigées des effets saisonniers. Pour cela, il faut un historique d'au moins trois années et de préférence quatre années. L'enquête est au départ exhaustive mais un auto-panel s'est peu à peu constitué. Les réponses individuelles n'ont pas été pondérées (par le chiffre d'affaires par exemple) pour diverses raisons pratiques et théoriques. Un redressement des réponses en fonction du secteur d'activité est réalisé, en tenant compte de quatre strates : industrie, commerces et hôtels-restaurants, services aux entreprises et autres services. De plus, la technique de l'échantillon constant est utilisée sur chaque triplet d'enquêtes successives pour remédier à la variabilité du panel répondant.

Taux de réponse

La base de sondage des entreprises sondées est relativement stable (de 800 à 850) avec une mise à jour chaque année pour tenir compte de l'évolution du fichier des adhérents. Le taux de réponse a été relativement constant autour de 25%. Mais en réalité 300 entreprises n'ont jamais répondu à l'enquête si bien qu'un auto-panel d'environ 500 entreprises s'est donc naturellement constitué avec un taux de réponse d'environ 40%. On observe qu'en moyenne 8 % des répondants appartiennent aux entreprises du CAC 40 et qu'en moyenne 40% des entreprises du CAC 40 participent à l'enquête, d'où une forte contribution des grosses entreprises et l'intérêt d'éviter des pondérations individuelles.

Il existe dans cet auto-panel de 500 répondants un noyau dur d'environ 80 répondants qui ont répondu au moins 25 fois sur les 30 enquêtes réalisées. L'analyse par cohorte illustre bien la fidélité des répondants. Plus de 70% des répondants à la dernière enquête ont répondu à l'une des trois premières

Structure des échantillons



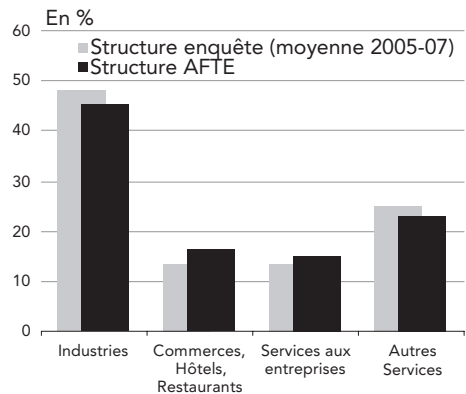
Source : AFTE/ Coe-Rexecode

enquêtes (mars, avril ou mai 2005), comme l'indique le graphique ci-dessus).

La taille de l'échantillon stabilisé à près de 200 entreprises est suffisante pour assurer des intervalles de confiance acceptables pour les soldes calculés. En général trois à quatre relances sur une semaine sont nécessaires. La première vague de réponses concentre en moyenne 42% du total des réponses puis successivement 27%, 16% et 15%. Dans chaque vague, la première heure concentre près de 50% des réponses de la vague.

Il existe une grande stabilité de la structure des effectifs de l'échantillon par secteur d'activité. Toutefois on observe une légère baisse tendancielle de la part des commerces et restaurants-hôtels au profit des autres services. L'industrie est légèrement surreprésentée dans le panel des répondants (50% du total contre 45% dans la population totale).

Structure par secteurs



Analyse des résultats

Un solde d'opinion est calculé pour chaque question (% de réponses positives - % de réponses négatives). Il existe deux interprétations possibles : soit en analysant la variation du solde d'un mois à l'autre, mais dans ce cas, il faut avoir corrigé le solde de l'effet saisonnier éventuel ; soit en analysant le solde par rapport à une moyenne de long terme, mais dans ce cas il faut disposer de séries longues. Ces deux obstacles rendent fragile un bilan sur seulement deux années et demie d'enquêtes.

Niveau de la trésorerie d'exploitation

La question sur le niveau de la trésorerie d'exploitation étant la plus sujette à saisonnalité, il est risqué d'établir un diagnostic fiable sur la période. On observe cependant sur la chronique disponible un solde en moyenne très positif (11,1 %), ce qui indique une trésorerie plutôt aisée.

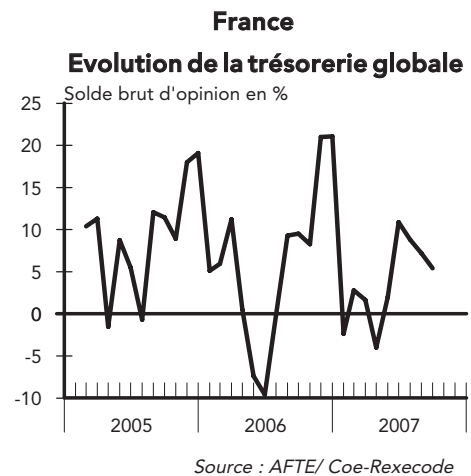
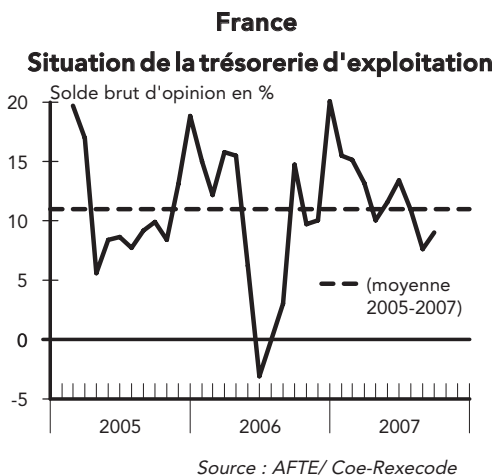
On observe cependant une détérioration de la trésorerie fin avril-début mai 2005 qui coïncide d'ailleurs avec une augmentation des difficultés de trésorerie notée dans l'enquête semestrielle de trésorerie dans l'industrie de l'Insee, liées peut-être au « trou d'air » de l'activité en France à cette époque. Au troi-

sième trimestre 2006, on observe aussi un creux peut-être lié aussi à la faible croissance du PIB (0,1% contre 0,9% au deuxième trimestre). Enfin, le niveau de septembre-octobre 2007 est légèrement en retrait par rapport à la moyenne de long terme, mais reste relativement élevé, sans doute parce que l'activité économique résiste bien à la crise financière. Bien entendu ces commentaires sont à prendre avec précaution à cause d'une possible saisonnalité. Il existe certainement un cycle saisonnier avec des trésoreries moins tendues en début et fin d'année, comme le laisse entendre l'étude des coefficients saisonniers des enquêtes de la Banque de France.

Variation de la trésorerie globale

La variation de la trésorerie globale intègre, outre la variation de la trésorerie d'exploitation, l'impact des frais financiers et des dépenses d'investissement en particulier. Elle est également sujette à saisonnalité.

Le solde n'est pas devenu plus défavorable en septembre-octobre 2007, malgré la crise financière, sans doute parce la trésorerie d'exploitation reste bonne et que les projets d'investissements ont été freinés, allégeant d'autant le besoin en fonds de roulement. Et même si, depuis l'enquête précédente de septembre et en liaison avec la crise financière,



les entreprises ont fait état d'un relèvement des marges sur les crédits bancaires octroyés en même temps qu'elles indiquaient une recherche plus difficile de financement.

Il faut dire que ces mouvements de marges sont en fait relativement modérés car l'enquête manque d'historique pour les mettre en perspective avec des mouvements plus amples qui ont pu se produire dans le passé. On peut le voir en comparant l'enquête à l'enquête trimestrielle de la Banque de France qui, elle, interroge les établissements bancaires.

Raisons de dégradation des trésoreries

Il est intéressant de savoir pourquoi les trésoriers indiquent une dégradation de leur trésorerie générale.

Par simplification, trois modalités ont été proposées : raisons liés à l'exploitation, l'investissement ou d'autres raisons qu'il est possible d'explicitier. Le graphique ci-dessous indique que les motifs liés à l'exploitation avaient tendance à diminuer depuis le début de l'enquête, revenant de 80% à 50% à la mi-2007. A l'inverse l'investissement a grimpé de 20% à 30% pour se hisser à un record de 40% à la mi-2007. Mais la crise financière a réduit à nouveau à 30% ce taux à l'automne 2007.

Notons que les raisons de dégradation dues à la reprise de l'investissement peuvent se voir sous un angle positif puisqu'elles reflètent des perspectives de hausse de rentabilité dans le futur.

Change et pétrole

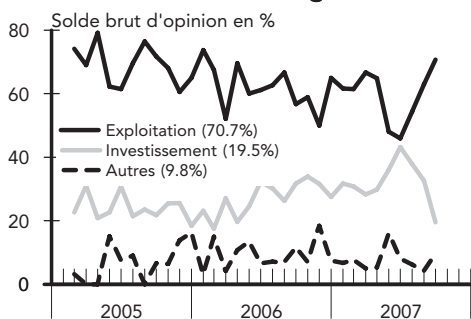
Sur l'ensemble des enquêtes, on voit clairement que le solde d'opinion sur les questions d'influence du prix du pétrole et du taux de change, suit la courbe inversée respective du cours du Brent et du taux de change euro-dollar. Une augmentation du cours du pétrole ou une appréciation de l'euro détériore généralement le solde d'opinion. A l'inverse, le solde d'opinion s'améliore lors d'une baisse du cours du pétrole ou d'un recul de l'euro vis-à-vis du dollar.

L'influence du prix du pétrole est-elle ressentie en euros ou en dollars (la question ne précise pas l'unité de mesure)? Il semble par exemple que depuis début 2006, au moment où commence la forte appréciation de l'euro contre dollar, que le solde d'opinion est plus corrélé à l'évolution du prix en euros qu'en dollars.

C'est l'illustration que le taux de change, depuis plusieurs années, vient tempérer les hausses du prix du pétrole et même des matières premières en général (libellées géné-

France

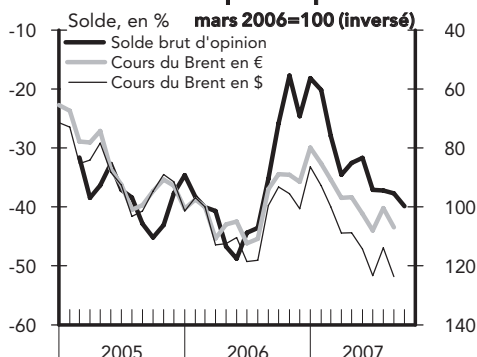
Motifs de dégradation de la trésorerie globale



Source : AFTE/ Coe-Rexecode

France

Influence du prix du pétrole



Source : AFTE/ Coe-Rexecode

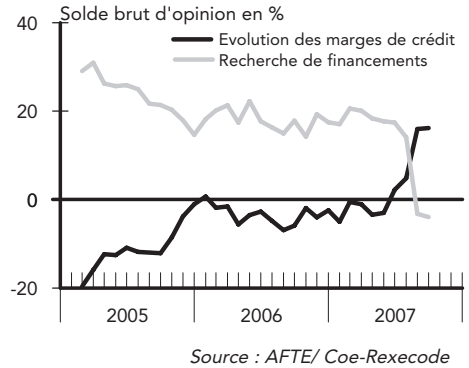
ralement en dollar). Quant au taux de change, il semble que malgré l'appréciation continue de l'euro contre dollar depuis début 2006, que le solde d'opinion ne se soit pas dégradé récemment (et s'est même amélioré dans l'enquête d'octobre 2007).

Bien entendu, le solde reste négatif, illustrant le fait que le taux de change actuel reste globalement ressenti comme défavorable (surtout par l'industrie). Mais, à plus de 1,40, il se pourrait qu'un seuil ait été franchi pouvant forcer des substitutions ou inciter à des investissements extérieurs en dollars, ce qui ferait devenir avantageux une fermeté de l'euro, de ce point de vue. Mais ce raisonnement micro-économique n'enlève rien aux aspects dommageables en termes d'accroissement du déficit extérieur et de frein aux créations d'emploi en France. Enfin on observe qu'au taux de change de 1,20 dollar pour un euro, le solde d'opinion est nul si bien que ce taux pourrait peut-être représenter un pseudo taux de change d'équilibre.

Marges et recherche de financement

Ces deux séries sont naturellement corrélées de manière négative, le solde sur les marges étant significativement négatif lorsque la recherche de financement est très aisée.

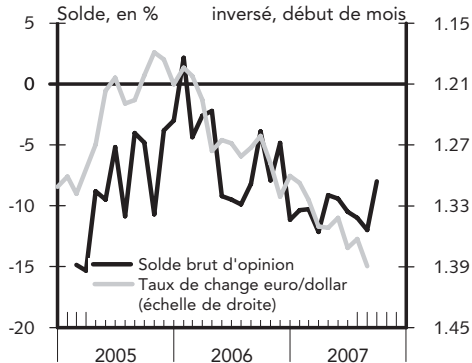
France Evolution des marges de crédit et recherche de financements



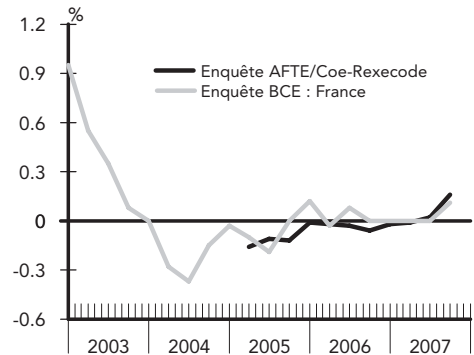
Sur la période étudiée, on observe deux sous-périodes. De mars 2005 à fin 2005, les marges ont tendance à devenir moins négatives alors que les facilités de financement, tout en restant aisées, le sont de moins en moins. De début 2006 à l'été 2007, on observe peu de variation. Par contre, en septembre-octobre 2007, les marges se sont tendues alors que la recherche de financement se faisait nettement moins aisée, le solde d'opinion devenant même négatif. Bien entendu, les marges s'ajoutent aux taux d'intérêt directs qui, eux, sont à la hausse depuis début 2006.

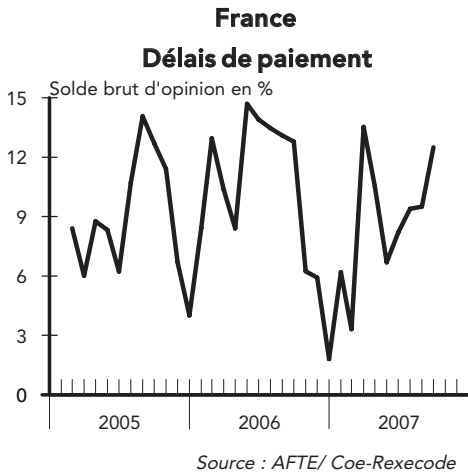
Il faut dire que ces mouvements de marges sont en fait relativement modérés car l'enquête manque d'historique pour les mettre en pers-

France Influence du taux de change



France Conditions de prêt aux entreprises





pective avec des mouvements plus amples qui ont pu se produire dans le passé. On peut le voir en comparant l'enquête à l'enquête trimestrielle de la Banque de France qui, elle, interroge les établissements bancaires.

Délais de paiements

En ce qui concerne les délais de paiement, le solde d'opinion est resté contenu entre 2% et

15% depuis le début de l'enquête. Le solde s'est rapproché de ses plus hauts niveaux en septembre-octobre 2007. Mais la saisonnalité reste à être analysée.

Conclusion

Au-delà des difficultés dues à la saisonnalité qui affecte les chroniques et qu'on ne peut corriger, les résultats de l'enquête montrent des tendances ou des niveaux tout à fait clairs et instructifs. Un autre résultat encourageant est la faiblesse de la volatilité du solde d'opinion liée probablement à la fidélité des répondants. S'il fallait tirer un enseignement de l'enquête, on pourrait dire que, conformément à la croissance stable du PIB autour de 2% depuis deux ans, la trésorerie des grandes entreprises est restée globalement plutôt aisée sur cette période. La crise financière qui a éclaté durant l'été n'a pas eu, jusqu'à présent, de conséquences tangibles sur les trésoreries des grandes entreprises.

Achévé de rédiger le 5 octobre 2007
Jacques Anas - janas@coe-rexecode.fr

Impact économique de la lutte contre l'effet de serre

par Arnaud Louis

Face au réchauffement climatique causé par les émissions de gaz à effet de serre, le Grenelle de l'environnement a renforcé l'idée qu'il fallait « donner un prix au carbone ». La modélisation économique permet de répondre à la question de l'évaluation du prix du carbone. Il faut donc s'en servir pour se mettre d'accord sur un prix qui pourrait s'appliquer aux différents secteurs de l'économie en tenant compte de leurs spécificités. En France, certains (comme les grands sites industriels) sont déjà soumis à des instruments de régulation des émissions, pour d'autres (comme la consommation des ménages) le carbone demeure une consommation « diffuse », sans surcoût. Il est certain qu'il faut agir pour l'environnement, mais de façon coordonnée à l'échelle des nations. Dans le cas inverse, non seulement une action isolée de la France n'aurait pratiquement pas d'effet sur la concentration atmosphérique mais elle constituerait un frein pour l'économie.

Les émissions anthropiques (liées à l'activité de l'homme) de CO₂ et d'autres GES¹ renforcent le phénomène naturel d'effet de serre² contribuant au réchauffement progressif de la température à la surface du globe. Cet article porte sur l'évaluation économique des mesures de réductions d'émissions de GES, appelées politiques climatiques dans le reste du texte. Différentes façons d'inciter à la baisse des émissions sont envisageables. Il convient d'identifier celles qui sont les meilleures, c'est-à-dire qui minimisent les coûts pour un objectif de réduction donné.

L'évaluation économique suppose aussi de s'intéresser au bénéfice des politiques climatiques, qui est la raison même pour laquelle elles sont mises en œuvre. Le bénéfice des politiques climatiques doit se comprendre comme un coût évité pour la collectivité, ce qui peut le rendre difficile à percevoir. Par exemple, le fait d'éviter la fonte de l'Antarctique ou de préserver la biodiversité n'est pas une augmentation du bien-être par rapport à une situation antérieure mais une augmentation du bien-être par rapport à une situation potentielle dans laquelle la politique climatique n'aurait pas été menée.

¹ GES : Gaz à effets de serre. En plus du dioxyde de carbone, les principaux GES présents dans l'atmosphère sont la vapeur d'eau et le méthane. Le CO₂ représente 70 % des émissions de GES d'origine anthropique.

² Les rayons du soleil qui atteignent la Terre réchauffent sa surface et sont absorbés à hauteur des deux tiers. Sous l'effet de la réverbération, le tiers restant est renvoyé sous forme de rayonnement infrarouge vers l'espace, mais se trouve en partie piégé par une couche de gaz située dans la basse atmosphère : les gaz à effets de serre. La chaleur est alors renvoyée vers la Terre et contribue à la réchauffer davantage. L'« effet de serre » a été nommé ainsi par analogie avec la pratique des serres pour l'agriculture qui laissent passer le rayonnement du soleil et le retiennent prisonnier à l'intérieur.

La première partie propose un aperçu des réponses de la modélisation économique pour évaluer les coûts et les bénéfices des politiques climatiques. L'analyse est ensuite conduite à un niveau plus fin pour s'interroger sur les instruments d'incitation à la réduction des émissions de GES dans les différents secteurs de l'économie française. La dernière partie replace la question du climat à une échelle planétaire en tenant compte notamment de l'impact de la lutte contre l'effet de serre en termes de compétitivité.

Que nous disent les modèles ?

On présente d'abord les évaluations des coûts économiques de la mise en œuvre des politiques de réduction de GES puis la façon dont la modélisation mesure les bénéfices imputables aux politiques climatiques, c'est-à-dire le coût qu'elles évitent pour la collectivité, appelé « coût social » du carbone.

Evaluation des coûts économiques des politiques de réduction des émissions

Il existe trois manières de réduire les émissions de GES (Guesnerie, 2003) : 1) L'amélioration des techniques existantes (efficacité énergétique des équipements, développement de technologies de séquestration du carbone). 2) La substitution de techniques moins polluantes à d'autres procédés (substitution du gaz au charbon ou utilisation d'énergies renouvelables). 3) L'incitation de la demande finale, par un mécanisme de prix, vers des biens dont la production est moins émettrice.

Les modèles qui évaluent le coût économique des réductions des émissions mettent en jeu ces mécanismes. Les modèles que l'on présente ici évaluent le coût du protocole de Kyoto (soit une réduction de 5,2 % des émissions en 2012 par rapport à 1990 pour les pays concernés par des objectifs contraignants), c'est-à-dire qu'ils décrivent la réaction de l'économie suite à l'introduction d'une nou-

velle contrainte (taxe ou permis, voir encadré) sur les émissions de GES. Les modèles prennent les objectifs de réduction comme une donnée exogène (c'est le cas des contraintes de Kyoto qui s'imposent aux pays « de l'extérieur ») et associent alors à un objectif de réduction donné un coût d'abattement, soit le coût marginal de réduction d'une tonne de carbone qui correspond au niveau de réduction souhaité. En effet, à un niveau de réduction donné correspond un coût marginal de réduction. Ceci peut se comprendre avec l'exemple d'un agent. Si pour ce dernier il est moins coûteux de réduire ses émissions que de payer une taxe (ou acheter un permis) alors l'agent mettra en œuvre la réduction de ses émissions. Or, le coût de réduction des émissions est supposé croissant avec le niveau de réduction³. Dès lors, à force de réduire ses émissions, arrivera un moment où la réduction d'une tonne supplémentaire (la réduction marginale) coûtera à l'agent aussi cher que le paiement de la taxe (ou l'achat d'un permis). C'est à ce niveau que l'agent stabilisera ses émissions. La connaissance des coûts marginaux d'abattement, croissants avec le niveau de réduction, permet donc d'associer à un niveau de coût marginal d'abattement, un niveau de réduction.

Les hypothèses sur les coûts d'abattement des agents expliquent la diversité des résultats des évaluations. Celles-ci portent sur : 1) L'impact du progrès technique, variable selon les régions et qui peut diminuer le coût de réduction. 2) La flexibilité entre les secteurs et les technologies (dans certains secteurs les coûts marginaux de réduction sont

³ Le coût d'abattement marginal est croissant car on mobilise d'abord les procédés les moins coûteux puis les plus coûteux. Le producteur électrique suédois Vattenfall a classé par ordre de coût croissant les diverses mesures pour économiser des émissions de carbone. A l'horizon 2030, le coût maximum des mesures proposées est d'environ 40 euros/teq (par tonne d'équivalent CO₂) et concerne le captage du CO₂, la valorisation des déchets, la suppression de la déforestation en Asie. Avant d'en arriver là, il existe des moyens de réduire les émissions pour des coûts négatifs avec l'amélioration de l'isolation des bâtiments, le mode d'éclairage, l'efficacité des véhicules.

Taxe ou permis

Une taxe, assise sur les émissions de carbone, s'ajouterait au prix du produit, mais n'implique pas de contrainte sur les volumes émis. A l'inverse du permis, la taxe fixe un prix au carbone, mais pas un volume d'émission. Dans un système de permis, un plafond correspondant à un niveau d'émission à ne pas dépasser est fixé. Le total des émissions autorisées est ensuite réparti gratuitement ou vendu auprès des différents émetteurs. Ces émetteurs peuvent réduire leurs émissions de façon à ne pas dépasser le quota alloué ou acheter à d'autres émetteurs des quotas leur donnant un droit à polluer supplémentaire. En cas d'émissions non couvertes par les quotas, les émetteurs doivent s'acquitter d'une amende (à un coût supérieur au droit à polluer). Un tel système fixe un plafond pour les émissions, en revanche il ne fixe pas a priori un prix, qui est déterminé par l'offre et la demande de permis sur le marché. Depuis 2005, dans l'Union européenne, un système d'échange des quotas plafonne les émissions des grands industriels européens, qui peuvent échanger leurs « droits à polluer » sur le marché. Chaque pays présente un plan national d'allocation qui est approuvé (ou rejeté) par la Commission européenne (la quasi-totalité des plans présentés pour 2008-2012 a été rejetée en premier lieu). Les gouvernements délivrent alors aux entreprises des secteurs énergétiques et industriels des quotas donnant droit à émettre des GES. Les entreprises qui n'utilisent pas tous leurs quotas sont autorisées à vendre les surplus à celles qui veulent éviter les amendes infligées en cas de dépassement du plafond d'émission.

plus faibles que dans d'autres). 3) Les dotations énergétiques, les pays qui possèdent un large potentiel de ressources naturelles peuvent entreprendre à faible coût une substitution énergétique ce qui permet de réduire les émissions à moindre coût. 4) Le niveau des émissions dans le scénario de référence, sans politique climatique, en lien avec les hypothèses de croissance. Cette référence détermine le niveau de réduction à consentir pour remplir l'objectif de Kyoto (exprimé par rapport à l'année de base 1990).

Une fois les coûts d'abattement déterminés en fonction des objectifs de réduction par pays, ils sont introduits dans chacun des pays sous forme de taxe proportionnelle aux émissions de GES. Les secteurs énergétiques et les plus intensifs en énergie voient leurs coûts relatifs augmenter. Les producteurs et consommateurs substituent alors des biens intensifs en énergie à des biens moins riches en énergie, et réduisent leurs consommations d'énergie alors que la hausse des coûts des producteurs crée un effet inflationniste. Les mesures entraînent une modification des termes de l'échange : la diminution de la demande globale d'énergie conduit à une baisse du prix de l'énergie qui bénéficie aux pays importateurs nets d'énergie et inverse-

ment nuit aux exportateurs. Les pays et les secteurs intensifs en énergie diminuent leurs parts de marché. Une modification des prix relatifs des biens apparaît de même du fait des différences de contraintes sur les réductions imposées.

Le coût du protocole de Kyoto pour l'Europe est, en moyenne, évalué à 1 % de PIB en moins à l'horizon 2010 par rapport à un scénario sans effort de réduction des émissions. L'année de commencement des efforts de réduction, variable selon les modèles, se situe autour de 1995. Le déficit de croissance en moyenne annuelle est donc de l'ordre de 0,08 point (1/15) de 1995 à 2010. Mais une grande variabilité entoure cette estimation. Le tableau ci-dessous (Fortin, 2004) résume les résultats de douze modèles macroéconomiques présentés lors de l'Energy Modeling Forum (EMF, Stanford University, 1999). Le tableau présente la variation du PIB consécutive au respect du protocole de Kyoto à l'horizon 2010, par rapport à un scénario central sans politique climatique pour les Etats-Unis, l'Europe, le Japon et l'ensemble Canada-Australie-Nouvelle-Zélande (CANZ).

Le scénario avec échange de permis fait référence à une situation où un marché

Pertes de PIB associées au respect du protocole de Kyoto selon les modèles de l'EMF-16 en 2010 avec un recyclage forfaitaire des recettes de la taxe¹

Modèle	Sans échange de permis				Avec échange de permis			
	Pertes de PIB en 2010 (%)							
	Etats-Unis	Europe	Japon	CANZ	Etats-Unis	Europe	Japon	CANZ
ABARE-GTEM	1,96	0,94	0,72	1,96	0,09	0,03	0,01	0,04
AIM	0,45	0,31	0,25	0,59	0,20	0,08	0,01	0,35
CETA	1,93				0,43			
G-Cubed	0,42	1,5	0,57	1,83	0,06	0,26	0,14	0,32
GRAPE		0,81	0,19			0,54	0,05	
MERGE3	1,06	0,99	0,8	2,02	0,20	0,20	0,01	0,67
MIT-EPPA								
MS-MRT	1,88	0,63	1,2	1,83	0,29	0,03	0,02	0,32
Oxford	1,78	2,08	1,88		0,66	0,47	0,33	
RICE	0,94	0,55	0,78	0,96	0,19	0,09	0,09	0,19
Minimum	0,42	0,31	0,19	0,59	0,06	0,03	0,01	0,04
Maximum	1,96	2,08	1,88	2,02	0,66	0,54	0,33	0,67
Moyenne	1,28	1,02	0,85	1,48	0,27	0,15	0,08	0,24
Ecart-type	0,62	0,6	0,57	0,57	0,18	0,15	0,11	0,21

¹ Les hypothèses sur le recyclage des recettes issues des taxes peuvent servir à baisser les charges sur le travail, le capital, la consommation ou encore à rembourser la dette publique.

d'échange de droits à polluer existerait et permettrait d'échanger des permis de polluer à l'international. Dans ce cas, à chaque instant les producteurs et les consommateurs comparent leur coût marginal de réduction des émissions et le prix des permis négociables. Lorsque le marché des permis est parfaitement concurrentiel, les coûts marginaux d'abattement s'égalisent et déterminent le prix d'équilibre des permis d'émissions. Cette internationalisation permet de concentrer les efforts de réduction là où ils sont le moins coûteux (régions où les coûts d'abattement sont les moins élevés) et de continuer à émettre des GES dans les régions où les coûts de réduction sont les plus élevés.

Dans le scénario sans échange de permis à l'international, les pertes de PIB sont plus grandes aux Etats-Unis (-1,28 %) et dans les autres pays de l'OCDE (-1,48 %) qu'en Europe (-1,02 %). Dans le scénario avec échange de permis, les coûts sont largement limités.

Evaluation du coût social de l'émission d'une tonne de carbone

Le coût « social » du carbone associé à l'émission d'une tonne de CO₂, l'impact environnemental négatif de cette émission sur l'utilité des consommateurs. Cet impact négatif peut par exemple correspondre à des troubles de santé liés aux émissions. Le coût marginal social de l'émission d'une tonne de carbone est donc l'impact à la marge sur les dommages causés d'une hausse des émissions de GES.

Schématiquement, pour évaluer ce coût, les scénarios se placent dans le futur et associent à un niveau de concentration de GES anticipé un niveau de température et à ce niveau de température un niveau de dommages, exprimés en termes monétaires. A partir de ce dommage global, une hausse marginale des émissions de GES permet d'obtenir le coût du dommage marginal

exprimé en termes monétaires. Ce coût est alors actualisé avec le taux d'actualisation adéquat (voir encadré sur le taux d'actualisation) pour fournir le coût social marginal d'une tonne de carbone.

Les principaux exemples de difficultés rencontrées dans l'évaluation de ce coût sont (Guesnerie, 2003) : 1) La détermination de la forme de la fonction qui associe température et dommages (exprimés en perte de PIB). Si la fonction est linéaire, cela revient à supposer qu'il n'y a pas un seuil au-delà duquel les dégâts accélèrent. Or au-delà de certains seuils, le déclenchement d'évènements climatiques pourrait croître de façon non linéaire (en cas par exemple de fonte d'une partie de l'Antarctique dans la mer). 2) Etant donné les incertitudes sur le lien entre température et émissions de GES, il est difficile d'évaluer à quel moment dans le temps ces seuils de déclenchement d'évènements climatiques pourraient être franchis. 3) L'agrégation des dommages globaux est obtenu comme une moyenne des dommages dans les différentes zones. Or, les gains pour certains pays de l'OCDE⁴ et les pertes pour d'autres ne peuvent s'agréger que si les dérèglements donnent lieu à une compensation des pays « riches » vers les pays « pauvres ». 4) La difficulté d'évaluer les biens non marchands (la perte de la diversité environnementale) ou les « coûts sociaux et politiques » (par exemple migrations de population liées à des inondations, conflits pour l'eau).

Tol (2005) a listé 94 estimations du coût marginal du dommage lié à la tonne de carbone. La valeur médiane est de 14 dollars la tonne de carbone et la valeur moyenne 93 dollars. Selon lui les estimations supérieures à 50 dollars par tonne de carbone supposent des scénarios peu probables d'impacts d'évènements extrêmes. Les principaux facteurs qui

distinguent les études sont : i) Les taux d'actualisation. Les études dont le taux d'actualisation est le plus bas ont des estimations du coût plus élevées. A l'horizon 2100, une hausse de 1 % du taux de préférence pour le présent implique une baisse du coût marginal du dommage de 23 dollars par tonne de carbone. Avec un taux de préférence pour le présent de 3 %, l'estimation moyenne est de 16 dollars par tonne de carbone. Avec un taux de 1 %, la moyenne est de 51 dollars par tonne. ii) Les scénarios différents sur l'évolution du climat (il existe un débat entre scientifiques sur l'importance du facteur humain dans le changement climatique). iii) Les scénarios d'adaptation. La prise en compte de l'adaptation aux changements climatiques (progrès technique) conduit à minimiser l'impact marchand du réchauffement climatique. iv) Les différents impacts retenus (l'impact sur la santé, la mortalité, les ressources en eau, les éco systèmes, etc.) Certains scénarios ignorent les évènements les moins probables ou les plus coûteux comme la fin de la circulation thermohaline ou la fonte de l'Antarctique. v) Enfin, l'effet total dépend de la pondération que l'on accorde aux différentes zones dans l'agrégation. L'auteur conclut que le coût marginal ne devrait pas excéder 50 dollars par tonne de carbone, et pourrait être même bien plus petit.

Disposer d'une part du coût social du carbone et d'autre part du coût des politiques de réduction des émissions de réduction permet d'élaborer des analyses en termes de coûts-avantages et d'évaluer le « juste » niveau d'effort à consentir (le coût) par rapport à l'effet recherché (l'avantage). Si un investissement permet de réduire les émissions de carbone, le coût social du carbone permet de comparer la valeur du carbone « économisé » par l'investissement et le coût de cet investissement. Toute action visant à réduire les émissions de GES devrait donc être évaluée à l'aune des économies de carbone permises. Cela suppose de se mettre d'accord sur une évaluation d'un coût pour le carbone, ce qui n'est pas actuellement le cas. En 2001, la valeur retenue par le groupe du travail du Commissariat général du plan (rapport Boiteux) était de 100 euros pour une tonne de

⁴ L'effet du réchauffement climatique peut être bénéfique pour certains (agriculteurs nord américains) et catastrophique pour d'autres (inondations au Bangladesh). De façon générale, les pays en développement sont les plus exposés car une part importante de leurs activités est liée au climat, et leurs moyens d'adaptation (techniques, économiques) sont plus réduits.

Taux d'actualisation

Le coût des dommages futurs liés à une hausse marginale des émissions est actualisé en utilisant un taux d'actualisation. Le taux d'actualisation exprime l'arbitrage des préférences relatives entre présent et futur. Plus le taux est élevé, plus la collectivité valorise le présent par rapport au futur. Exprimé en termes réels, le taux d'actualisation permet de comparer, en euros constants, la valeur actualisée d'un bien futur avec un bien présent. Par exemple, avec un taux d'actualisation de 10 %, un dommage dont le coût se monterait à un millions d'euros (en euros 2007) dans cent ans représente un peu plus de 70 euros aujourd'hui. Mais si le taux d'actualisation est de 2 %, ce qui exprime une préférence moins forte pour le présent, le même coût d'un million d'euros dans cent ans représente 140 000 euros aujourd'hui.

Les deux principales difficultés dans l'exercice d'actualisation sont : 1) De tenir compte de l'évolution du prix relatif des biens environnementaux. Leur valeur par rapport aux autres biens n'est pas constante dans le temps. Elle augmente avec leur rareté et l'évolution des comportements collectifs à l'égard des biens environnementaux. 2) La juste mesure du taux d'actualisation intègre une réflexion éthique sur la responsabilité des générations présentes à l'égard des générations futures.

carbone, soit 27 euros la tonne de CO₂ sur la période allant de 2000 à 2010 et une hausse de 3 % par an au-delà⁵. On rappelle que 1 kg de CO₂ contient 0,273 kg de carbone. Pour convertir la valeur d'une taxe sur le carbone en une taxe sur le CO₂, on la multiplie donc par le coefficient 0,273. Par exemple une taxe de 100 euros par tonne de carbone correspond à une taxe de 27,3 euros par tonne de CO₂. Le rapport préconisait d'utiliser cette valeur dans le choix des infrastructures de transport. Il est utile de disposer de cette valeur indicative, mais le « vrai » prix du carbone devrait être établi à l'échelle mondiale, ou au moins européenne, et non pas dans un cadre national. Les diffusions de GES dans l'atmosphère sont suffisamment rapides pour que les effets climatiques des émissions soient indépendants de leur localisation.

Des contributions à adapter à chaque secteur d'activité

Les secteurs contribuant aux émissions de CO₂ en France métropolitaine sont classés

France		
Emissions de GES par secteurs (en %)		
	1990	2005
Transports	21	27
<i>dont routiers</i>	20	24
Industrie	25	21
Agriculture/Sylviculture	21	19
Résidentiel/Tertiaire	16	18
Energie	14	13
Traitement des déchets	3	3
Total*	100	100

Source : CITEPA/Inventaire CCNUCC décembre 2006 (mise à jour 14/02/2007).
*Total hors séquestration du carbone par l'utilisation des terres et de la forêt

par ordre d'importance et présentés dans le tableau ci-dessus.

Les secteurs clés responsables des émissions de GES sont les transports (27 %), l'industrie manufacturière (21 %), l'agriculture (19 %), le résidentiel/tertiaire (chauffage) (18 %) et l'énergie (13 %).

⁵ Le prix augmente avec le temps dans la mesure où la désutilité associée à l'émission marginale est croissante avec l'augmentation de la concentration des GES. Il convient de distinguer les émissions de GES (flux) et la concentration atmosphérique de GES (stock). Les émissions agissent sur la concentration mais la réduction des émissions ne réduit la concentration qu'au bout de nombreuses années. En effet, les GES sont inertes dans l'atmosphère et mettent très longtemps à la quitter. Par exemple, la durée de séjour du CO₂ dans l'atmosphère est d'environ 200 ans. L'émission marginale vient donc augmenter une concentration toujours croissante, c'est ce qui explique que le coût social marginal de l'émission soit croissant.

Les transports

La part du transport routier dans l'ensemble des émissions de GES est de 24 %. Ce poids pourrait être amené à se stabiliser, en particulier sous l'effet de la hausse du prix des carburants. La consommation d'essence a été réduite sur la période récente avec l'envolée des prix du pétrole. Le secteur est soumis à la TIPP (taxe intérieure sur les produits pétroliers) qui est une taxe carbone. Son assiette est essentiellement constituée du carburant consommé par les particuliers et les entreprises. Si l'on retient un niveau de 27 euros (rapport Boiteux) pour le prix de la tonne de CO₂, alors la TIPP jouerait un rôle de taxe largement suffisant. En effet, les émissions dues aux transports routiers représentent 135 millions de tonnes de GES. A 27 euros la tonne, cela revient à un coût de 3,6 milliards d'euros. Or la TIPP a rapporté 24,4 milliards d'euros en 2006⁶ (hors TVA sur TIPP). De ce point de vue, la TIPP couvre largement le coût des émissions de GES du secteur des transports routiers⁷. Le fait que la TIPP ait été conçue comme un instrument de rentrées fiscales ne l'empêche pas de jouer le rôle de « taxe carbone ».

Le transport aérien quant à lui représente 0,9 % des émissions de GES (trafic domestique uniquement). Des améliorations techniques (sur les moteurs, l'aérodynamisme, la formule du kérosène, le retrait progressif des appareils les plus polluants) pourraient permettre de limiter la croissance des émissions. La taxation du kérosène serait compliquée car elle remettrait en cause les nombreux accords bilatéraux qui exonèrent le kérosène de taxes. La taxation des billets en renchérissant leurs prix tasserait la demande par un effet d'élasticité aux prix. Cependant, il existe peu de substitut modal, les voyages en avion

⁶ Source : Rapport sur les prélèvements obligatoires, PLF 2008.

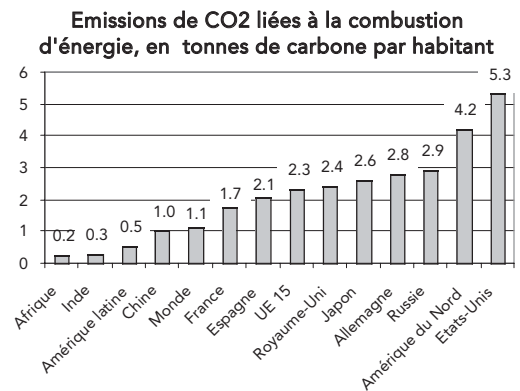
⁷ Il est vrai que les transports routiers entraînent d'autres effets négatifs en plus des émissions de GES comme le bruit, les accidents de la route, l'émission de particules. Ces externalités négatives peuvent aussi justifier une partie de la taxation assise sur la consommation de carburant.

étant effectués pour de longues distances (85 % du trafic aérien mondial correspond à des distances supérieures à 1000 km).

L'énergie

En termes d'émissions de dioxyde de carbone liées à la combustion d'énergie, la France est parmi les pays développés les plus vertueux.

Les émissions de CO₂ liées à la combustion d'énergie s'élèvent en moyenne dans le monde à 1,1 tonne par habitant. Pour les pays développés, le chiffre est plus élevé, 5,3 aux Etats-Unis, 2,3 en moyenne dans l'UE à 15. La France a un niveau d'émission particulièrement faible avec 1,7 tonne de CO₂ par habitant. Une des raisons de la faiblesse des émissions de la France est la mise en œuvre du programme électronucléaire relatif à la production électrique dans les années 1980. Les émissions issues de la transformation d'énergie ont ainsi été divisées par deux entre 1980 et 1990 pour évoluer faiblement par la suite, malgré une croissance proche de 2 % par an de la consommation d'électricité. En 2006, le parc électrique français était composé à 78,1 % de nucléaire, 10,4 % de thermique classique, 11,1 % d'hydraulique et 0,4 % d'éolien et photovoltaïque⁸ (source :



Source : AIE et DGEMP pour les émissions et INED pour la population

⁸ Source : Direction Générale de l'Énergie et des Matières Premières, Observatoire de l'économie, de l'énergie et des matières premières, avril 2007.

DGEMP). Il fonctionne ainsi très peu à base d'énergies fossiles que l'on retrouve dans les centrales au charbon et centrales au gaz. Ce point constitue une spécificité française forte. Le secteur de la production d'énergie relève en partie du PNAQ (Plan National d'Allocations des Quotas). Ses émissions de CO₂ sont donc déjà taxées dans le cadre de l'Union européenne et le niveau de contrainte devrait s'amplifier par la suite.

L'industrie manufacturière

Au cours des dernières années, l'industrie est apparue comme le secteur d'activité ayant fourni le plus d'efforts. Ses émissions de GES ont baissé de 19,4 % entre 1990 et 2005, pour ne représenter en 2005 que 21 % du total français (contre 25 % en 1990). Cette baisse s'explique en partie par des fermetures de sites industriels en lien avec les délocalisations. Cependant, d'autres facteurs ont contribué à la réduction : la modification des structures énergétiques, avec une utilisation plus importante de gaz naturel, ou encore l'utilisation de techniques de réduction des émissions⁹. Afin de contraindre les émissions de CO₂ dans l'industrie, l'Europe a fait le choix des quotas et des permis négociables. Pour la partie de l'industrie soumise au système européen des quotas, la visibilité et le coût du carbone existent donc. L'évolution des émissions dépendra des objectifs de réduction fixés au niveau européen. On rappelle que lors du Conseil européen de mars 2007 les Etats membres se sont engagés à réduire leurs émissions de 30 % d'ici à 2020 par rapport à 1990.

La consommation diffuse

Le système européen d'échange des quotas de CO₂ incite les entreprises de certains secteurs à limiter leurs émissions ce qui leur per-

met de bénéficier des revenus de la vente des quotas. Mais ce système ne couvre que 40 % des émissions de GES en Europe, et environ 25 % en France. Les acteurs non couverts par le système de quotas n'ont pas d'incitations à réduire leurs émissions de GES. Ces émissions non couvertes par le système des quotas sont appelées les émissions diffuses. Il s'agit essentiellement des émissions du secteur tertiaire, des ménages et de l'industrie non soumise au système des quotas. Une des difficultés pour limiter les émissions de ces secteurs est que la comptabilisation des émissions de CO₂ est complexe.

Face à la consommation diffuse, trois pistes peuvent être retenues. Une première solution serait de taxer les émissions de CO₂ sur une assiette « énergie », c'est-à-dire de taxer la consommation finale d'énergie. Par exemple, dans l'habitat, une taxe carbone pourrait s'appliquer aux produits utilisés pour le chauffage (gaz, fioul, électricité), en fonction de leur niveau d'émission. Il faudrait alors tenir compte des taxations pré-existantes (électricité soumise aux quotas, TIPP sur le fioul domestique). Grandjean et al. (2007) proposent d'instituer une taxe sur les énergies fossiles (essence, kérosène, fioul domestique, gaz naturel, charbon) qui doit assurer une hausse croissante et indéfinie du prix de l'énergie en termes réels pour le consommateur. La taxe serait proportionnelle aux émissions de CO₂ des énergies. Elle serait par ailleurs progressive dans le temps et cette progression serait prévisible. La hausse progressive et prévisible assure la visibilité de l'évolution du prix du carbone. Si chacun anticipe la hausse de la fiscalité, sur l'essence ou le chauffage, alors ces hausses seront intégrées dans les calculs de rentabilité des investissements de long terme (achat d'un logement, d'une voiture) et permettront d'orienter la consommation vers des modes plus propres.

Une autre possibilité serait de mettre en place des normes et des réglementations. Dans le bâtiment, des normes se mettent en place progressivement dans le cadre de la directive européenne de la performance énergétique des bâtiments. La réglementation thermique RT2005 (après RT2000) en vigueur depuis

⁹ Par exemple les efforts portés sur la limitation de l'effet d'anode qui est responsable des émissions de PFC-14 et PFC-116 lors de la production d'aluminium de première fusion.

2006 impose des contraintes d'isolation pour les nouvelles constructions et améliore la prise en compte des énergies renouvelables. Les gisements de réduction se rapportent plutôt aux constructions anciennes.

Enfin, pour inciter à des investissements ou à des process moins émetteurs en CO₂, les pouvoirs publics ont proposé de mettre en place un système de valorisation des « projets domestiques » (arrêté de mars 2007). Il s'agirait de rémunérer financièrement, à l'aide de « droits à polluer » cessibles sur le marché, les acteurs qui engagent des projets de réduction de leurs émissions sur le territoire national. Les principaux secteurs concernés sont les transports, l'agriculture, le bâtiment, le traitement des déchets, et les installations industrielles non couvertes par le système des quotas. Le but est de favoriser le développement et la diffusion de technologies pauvres en CO₂. Par exemple, un basculement vers des énergies renouvelables pour le chauffage des bâtiments en substituant une énergie renouvelable (biomasse, géothermie) à une énergie fossile pour des installations de puissance inférieure à 20 MW (seuil du PNAQ), pourrait être éligible au titre des projets domestiques et serait donc valorisé par l'octroi de droits à polluer cessibles sur un marché (source : ministère de l'Ecologie).

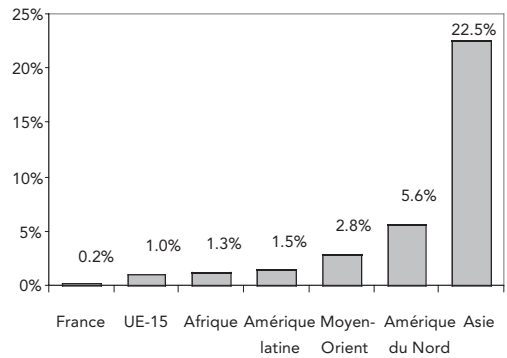
Un problème global par nature

Une action isolée et non mondiale introduirait non seulement un biais de compétitivité, mais serait d'une efficacité quasi-nulle voire contre productive.

La France ne peut rien faire d'utile si elle est seule

Dans le monde, la croissance des émissions de CO₂ liées à la combustion d'énergie a été de 27,9 % de 1990 à 2004. La croissance économique explique l'essentiel de cette évolution. L'augmentation la plus importante se situe en Asie. La contribution du continent à

Contribution des régions du monde à la croissance des émissions de CO₂ liées à la combustion d'énergie de 1990 à 2004



Source : AIE, DGEMP

l'augmentation des émissions est de 22,5 %, soit plus de trois quarts du total de la hausse mondiale. La Chine, avec une contribution de 11,9 % explique à elle toute seule près de la moitié de l'augmentation des émissions mondiales entre 1990 et 2004. En 2004, les émissions de la Chine ont augmenté de 200 millions de tonnes de carbone par rapport à 2003, soit l'équivalent du total des émissions françaises et espagnoles réunies.

L'Amérique du Nord contribue à hauteur de 5,6 % à la croissance des émissions, le chiffre étant de 4,6 % pour les Etats-Unis. A titre de comparaison, l'UE à 15 n'a contribué à cette croissance qu'à hauteur de 1 %. La France explique pour sa part deux pour mille de la hausse des émissions. Cela signifie que dans un scénario où les émissions françaises de CO₂ n'auraient pas varié de 1990 à 2004, l'augmentation mondiale n'aurait pas été de 27,9 % mais de 27,7 %. Ces chiffres montrent que la France ne peut rien faire seule et que son action, si elle était isolée, aurait un impact absolument négligeable en termes écologiques.

La question de la compétitivité

La taxe carbone renchérit le coût de production des entreprises résidentes des pays qui l'appliquent, ce qui est un désavantage dans la compétition internationale par rapport aux pays qui ne soumettent pas leurs productions

à des contraintes environnementales. C'est la raison pour laquelle les mesures de réduction doivent être prises dans un cadre multinationnel. En effet, au sein de pays qui appliquent une législation identique sur les émissions de GES, il n'y a pas de biais de compétitivité. Une modification des termes de l'échange peut tout de même avoir lieu lors de la mise en place des mesures de réduction si un pays est en avance dans la production « propre » par rapport à ses partenaires, par exemple s'il produit des voitures consommant moins d'essence, il aura un avantage compétitif au sein des pays qui ont installé une fiscalité sur le carbone. Dans le cas d'application de règles communes, l'« avance environnementale » peut donc devenir un atout dans la compétition internationale. Dans le cas de la mise en œuvre d'une politique climatique, il existe un biais de compétitivité face aux pays qui n'appliqueraient pas de normes environnementales. La vulnérabilité des différents secteurs dépend de leur intensité énergétique (les secteurs consommateurs d'énergie sont désavantagés), de leur ouverture (la part de la production vendue à l'exportation) et de leur pouvoir de marché (la possibilité de fixer les prix plutôt que d'accepter un prix fixé par l'extérieur, les secteurs intensifs en énergie étant plutôt *price-takers* que *price-makers*.)

Dans certains Etats membres de l'Union européenne, précurseurs dans la mise en place d'un système de taxation des énergies émettrices de CO₂, des mécanismes d'atténuation des effets négatifs de la taxation sur la compétitivité ont été mis en place. Ainsi, en Allemagne, pour ne pas trop pénaliser les entreprises ayant de fortes consommations d'énergies, il a été prévu un système de remise pour les entreprises dont la taxe excède de 20 % les économies réalisées sur les charges sociales (la mise en place de la taxe s'étant accompagnée d'une baisse des charges patronales). Aux Pays-Bas, la taxe n'est pas due au-delà d'un certain seuil, correspondant à une production intensive en énergie. Au Royaume-Uni, les industries intensives en énergie peuvent échapper à la taxation en signant des accords de réduction avec l'administration. Ces accords de réduction sectoriels (CCA : *Climate Change Agreement*), d'abord réservés aux industries à

forte intensité énergétique, se sont étendus au-delà, notamment en tenant compte d'un « test de compétitivité internationale ». Selon ce « test », les secteurs peuvent prétendre à des accords si les taux de pénétration des importations sont supérieurs à 50 % ou si le ratio exportations/production est supérieur à 30 %.

Taxer le carbone à la frontière ?

Face au biais de compétitivité lié au fait que certains pays pourraient jouer les « free riders » en ne taxant pas le carbone, et au problème de « fuite du carbone », les industries polluantes quittant les pays taxant le carbone vers des pays qui ne le taxent pas (les « havres de pollution »), ce qui aurait pour effet pervers d'augmenter les émissions de GES, l'idée d'une taxe à la frontière, qui rétablirait l'équilibre, a été avancée. Les ATF (ajustements de taxe aux frontières) fonctionneraient selon les deux principes suivants : 1) Exempter la production exportée vers les pays qui ne régulent pas leurs émissions, soit « détaxer » les exportations. 2) Taxer les importations en provenance de ces mêmes pays en fonction de leur contenu en carbone.

Le principal problème de mise en œuvre pratique de l'ATF est la mesure du contenu en carbone d'un produit importé. Lorsque des produits importés arrivent à la frontière, leur contenu en carbone n'est pas identifiable. La taxe carbone n'est pas une TVA qui est calculée ad valorem. Or, connaître le contenu en carbone d'un produit suppose de connaître son processus de production. Deux tonnes d'acier identiques d'un point de vue physiques peuvent différer grandement dans leurs procédés de production. Une solution pourrait être de définir un niveau d'émission associé à chaque produit, et correspondant à un montant de taxation. A charge alors pour l'importateur de démontrer que son produit a émis moins de CO₂. Une difficulté est que les modes de taxation retenus doivent respecter les règles de l'OMC. Or, l'histoire récente suggère que l'organisation est réticente à toute mesure de restriction des importations au seul motif que le pays exportateur pratique

des politiques environnementales, sanitaires ou sociales différentes des siennes. Il y a eu un précédent dans l'histoire de l'OMC : les Etats-Unis ont exigé des pêcheurs sur leur territoire qu'ils équipent leurs filets de pêche d'un système pour ne pas attraper de tortues et ont refusé d'importer des crevettes de pays qui ne suivaient pas le même dispositif. L'OMC considérant que les tortues étaient une ressource épuisable, a estimé que la mesure américaine était compatible avec le régime d'exception de l'OMC puisqu'elle visait la protection des tortues en dehors du territoire américain, ce qui justifiait le fait que les Etats-Unis prennent des mesures extraterritoriales. Ce précédent ouvre la possibilité de discriminer les produits en fonction de leurs émissions de carbone et suggère qu'une condition de réussite est de montrer que l'objectif premier de l'ATF est environnemental et non économique.

Conclusion

Les politiques environnementales sont coûteuses, mais ce coût doit être mis en parallèle avec le coût qu'elles évitent, d'où l'importance de se mettre d'accord sur un prix du carbone. Le Grenelle de l'environnement, dont le mérite a été de sensibiliser une large partie de l'opinion publique sur les questions environnementales, est malheureusement resté assez évasif sur cette question. Le prix du carbone, reflet de ce que la société est prête à payer pour éviter l'émission d'une tonne de carbone, devrait être établi une fois pour toute, à l'échelle la plus large possible (au moins européenne) et utilisé de façon

systematique dans l'évaluation des projets environnementaux. Si un chiffre de 50 euros par tonne est retenu, il doit permettre d'évaluer la « rentabilité environnementale » d'un projet en comparant la valeur du carbone « économisée » par le projet et le coût de ce projet. Dès lors, certains investissements pourraient se révéler rentables alors que d'autres au contraire seraient abandonnés.

Comment taxer l'économie nationale afin de la conduire sur le chemin de la réduction des émissions de GES tout en minimisant le coût induit ? L'idée d'une taxe sur le carbone, et dont la progression serait prévisible, permettrait aux agents d'intégrer dans leur calcul de rentabilité d'investissement à long terme le coût du carbone. Néanmoins, il reste à se mettre d'accord sur ce que l'on considère comme étant ce « coût du carbone », son évolution dans le temps et donc le niveau de la taxe « évolutive ». Autant que possible cette taxe devrait être intégrée dans un cadre multinational. S'il est souhaitable que les pays développés donnent l'exemple en prenant les devants, les démarches de réduction d'émissions doivent se faire dans un cadre multinational, sous peine de nullité des effets. Des mesures isolées, qui réduiraient la compétitivité de la France et déplaceraient l'activité de certains secteurs intensifs en CO₂ du territoire vers des pays plus laxistes sur les normes environnementales, auraient non seulement pour effet d'affaiblir l'économie mais aussi d'augmenter les rejets de CO₂ à l'échelle planétaire.

Achévé de rédiger le 31 octobre 2007
Arnaud Louis - alouis@coe-rexecode.fr

Bibliographie

Bernard A., Vielle M. et Viguiers L., (2005), « Premières simulations de la directive européenne sur les quotas d'émission avec le modèle GEMINI-E3 », *Economie et Prévision*, n°169.

Bernard A. (2007), *La TVA sociale, pourquoi, comment, et après*, Rapport n° 4802-02, Conseil général des Ponts et Chaussées.

Boiteux M. (2001), *Transports : choix des investissements et coût des nuisances*, Commissariat général du plan.

Fortin E. (2004), *Définir les politiques climatiques : rôle des incertitudes et leçons de la modélisation économique*, Th. Doct. sci. Eco., Nanterre, Université Paris X-Nanterre.

Grandjean A. et Jancovici J-M. (2007), *Le plein s'il vous plaît !*, Points seuil.

Guesnerie R. (2003), « Kyoto et l'économie de l'effet de serre », *Rapport du Conseil d'Analyse Economique*.

Hourcade J-C., Heloui K. et Ghersi F. (2000), « Les déterminants du double dividende d'écotaxes : Rôle du changement technique et du risque d'embauche », *Economie et Prévision*, n° 143-144.

Ismer R. et Neuhoff K. (2004), « Border tax adjustments: a feasible way to address non participation in emission trading », *Cambridge Working Papers in Economics*, n°409.

Environment and employment : an assessment (2004), Direction de l'environnement, OCDE.

Stern N. (2006), *The Economics of climate change*, Stern Review.

Tol R., (2005) « The marginal costs of carbon dioxide emissions: an assessment of the uncertainties », *Energy policy*, n° 33.

Viguiers L., Babiker M. et Reilly J. (2002), « The costs of the Kyoto protocol in the European Union », *Energy policy*, n° 31, Elsevier Science.

Les exportations chinoises

Du textile aux écrans plats

par Leila Ali

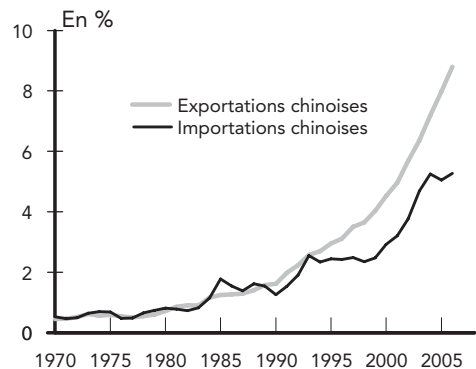
Sur le point de devenir le premier exportateur mondial devant l'Allemagne, la Chine réalise désormais près de 8,8 % des exportations mondiales et 5,3 % des importations mondiales. Cette percée incontestable sur les marchés mondiaux soulève au demeurant plusieurs questions. Tout d'abord, qu'exporte réellement la Chine ? Quelle est la structure de spécialisation internationale de la Chine ? En d'autres termes, quels sont les points forts et les points faibles de cette économie ? Y-a-t-il eu des évolutions notables en la matière ? Enfin, considérée depuis plusieurs années maintenant comme le plus vaste atelier d'assemblage du monde, la Chine peut-elle rester durablement à l'écart du phénomène de « remontée de filière » ? Si non, quelles sont les trajectoires possibles pour le commerce chinois ? Cet article tente de répondre à cet ensemble de questions.

La Chine a commencé à s'ouvrir aux échanges avec l'extérieur et aux investissements étrangers dès 1979. Depuis, la politique d'ouverture de la Chine sur le monde n'a cessé de s'amplifier, ses exportations comme ses importations connaissant une croissance exponentielle à partir des années 1990 (respectivement 18 % et 15 % en moyenne par an).

Conséquence du soutien massif apporté par les autorités publiques au secteur exportateur et aux investissements directs étrangers (exonération de taxes, tarifs douaniers préférentiels, etc...), l'essor des exportations chinoises est aussi incontestablement lié aux dotations initiales en capital humain du pays (population active estimée fin 2006 par la BAD à 783 millions de personnes). Abondamment dotée d'une main d'œuvre non qualifiée et donc bon marché, la Chine a d'abord fait son apparition dans les grandes surfaces occidentales avec ses textiles et ses jouets bon marché. Depuis, le profil et la nature des échanges ont profondément évolué. Désormais, la Chine exporte une gamme très large de produits : chaussures, écrans plats de télévision et biens d'équipement.

Cette configuration est assez contre-intuitive. En effet, si l'on se réfère à la théorie économique, on s'attend plutôt à ce que les pays développés, riches en capital, exportent vers les pays en développement des biens d'équipement ou du matériel de transport en échange de produits semi-finis ou de matières premières. Or, cette prédiction n'est plus exactement vérifiée dans le cas de la Chine. Les échanges bilatéraux Etats-Unis/Chine illustrent assez bien la situation. Depuis

Poids de la Chine dans le commerce mondial (1970-2006)



Source : Chelem

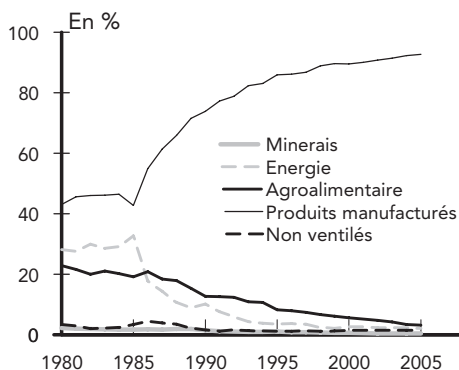
1994, les Etats-Unis sont déficitaires vis-à-vis de la Chine sur le poste biens d'équipements. Certes, la composante aéronautique reste toujours largement excédentaire et le matériel informatique ou de télécommunication explique une très large part du déficit. Mais, le surplus commercial américain relatif aux machines et outils a été divisé par trois entre 1995 et 2005. En outre, les Etats-Unis sont désormais déficitaires sur le matériel BTP (bâtiments et travaux publics), les machines spécialisées et les navires. Dès lors, la question qui se pose en filigrane de ces quelques observations est la suivante : la Chine peut-elle tout exporter ? Si non, le pourra-t-elle un jour ?

Nous tentons d'apporter quelques éléments de réponse à ces interrogations. Pour ce faire, nous procédons en trois étapes. Dans un premier temps, nous décrivons en détail la structure des exportations chinoises par secteurs, filières, produits et stades de production. Dans une seconde étape, nous livrons une analyse des performances chinoises à l'exportation à partir du concept d'avantages comparatifs révélés. Ces indicateurs permettent d'appréhender quantitativement les points forts et les points faibles d'une économie. Dans une dernière étape, nous discuterons de manière plus qualitative des trajectoires possibles du commerce chinois en portant une attention particulière à l'éventuel processus de rattrapage des technologies occidentales par les technologies chinoises.

Percée des exportations chinoises sur les marchés mondiaux et processus de diversification

La décomposition par secteur d'activité des produits exportés par la Chine illustre au premier chef le dynamisme des produits manufacturés. Avec une croissance de 21 % par an depuis 1980, ils constituent 92,8 % des exportations totales en 2005, contre 43 % en 1980. Les exportations de produits agroalimentaires et de matières premières ont vu à l'inverse leur part se réduire de façon drastique. Le poids des biens agro-alimentaires

Composition des exportations chinoises par secteur d'activité (1980-2005)



Source : Chelem

dans les exportations totales est passé de 23 % en 1980 à 3 % en 2005, et celle des biens énergétiques de 28 % à 2 %.

Si l'on se concentre sur la structure des exportations par produits, on constate que la Chine a d'abord fait irruption sur les marchés mondiaux grâce à ses industries traditionnelles que sont le textile-habillement ou encore les articles manufacturés divers, comme les jouets. Par la suite, la Chine est devenue un partenaire commercial incontournable sur une gamme plus élargie de produits. En 2005, grâce à une rapide diversification des productions manufacturières, les deux premiers postes d'exportation de la Chine correspondent au matériel informatique (14,6 %), dont le poids était insignifiant en 1990 (inférieur à 1%), et au matériel de télécommunication (7,3 %), dont le poids a quadruplé depuis 1990. Les fournitures électriques (6,2%) et l'électronique grand public (4,8 %) progressent en termes relatifs tandis que le cuir (6,1%) et les articles de confection (4,6 %) se replient par rapport au début des années 1990. L'avance des exportations s'est donc avérée particulièrement vive dans des secteurs où la Chine était encore peu présente dans les années quatre-vingt, comme le matériel électrique, et ceux basés sur les nouvelles technologies, comme les produits électroniques ou le matériel de télécommunication.

Par grandes zones géographiques, la structure des exportations chinoises met en évi-

Structure des exportations chinoises par produits (en % du montant total des exportations chinoises, poids sup. 1%)			
Produits	1980	1990	2005
Matériel informatique	0,04	0,71	14,68
Matériel de télécom.	0,12	1,84	7,32
Fournitures électriques	0,92	1,93	6,27
Articles manif. nda	3,06	8,80	6,17
Cuirs	3,24	8,92	6,09
Vêtements de confection	4,71	10,29	4,83
Electronique gd public	0,21	3,33	4,61
Quincaillerie	1,75	2,47	4,06
Vêtements de bonneterie	1,99	5,62	3,95
Meubles	0,60	0,72	2,92
Fils et tissus	8,14	7,30	2,73
Composants électron.	0,01	0,46	2,57
Electroménager	0,22	1,53	2,23
Articles en plastique	0,55	1,39	2,16
Matériel électrique	0,19	0,94	1,83
Tapis	3,74	3,02	1,75
Fer et acier	1,03	1,74	1,65
Moteurs	0,26	0,31	1,65
Chimie organ. de base	1,86	1,35	1,29
Métallurgie non ferreuse	0,91	0,98	1,13
Appareils d'optique	0,03	0,42	1,06

Source : Chelem

dence quelques différences selon les stades de développement économique des marchés considérés. A l'exception des pays les moins avancés, la présence des produits textiles, du matériel informatique, de l'électronique grand public et des télécommunications, parmi les principales exportations en provenance de Chine est une observation commune à nombre de pays. En revanche, certains produits comme les « voitures particulières », qui n'ont pas encore fait irruption sur les marchés développés, figurent déjà parmi les principales exportations chinoises en Amérique latine, en Afrique sub-saharienne et dans les pays les moins avancés. La structure géographique des exportations avec les pays asiatiques (ASEAN et NPI¹) suggère du reste l'existence d'un commerce intra-régional de composants assez développé.

¹ NPI 1 : Corée du Sud, Hong Kong, Singapour, Taiwan.

Entre 2000 et 2005, le montant des exportations de composants électroniques à destination de ces pays a été multiplié par 5,2 alors même que le montant des importations chinoises de composants électroniques en provenance de ces mêmes pays a été multiplié par près de 6.

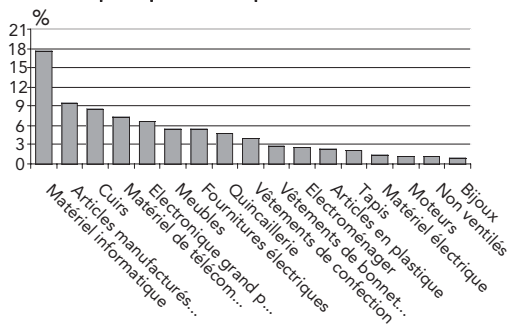
L'agrégation des produits par filières confirme l'essor du poste électronique. Ce dernier est devenu en 2005 le principal poste d'exportation, comptant près de 32 % des ventes chinoises à l'étranger contre 8,5 % en 1990. On constate également que les postes électrique et mécanique connaissent de fortes progressions en termes relatif. Leur poids a doublé entre 1990 et 2005. Bien que pesant encore faiblement dans les exportations totales (moins de 2% en 2005), les ventes de véhicules se sont révélées particulièrement dynamiques puisque leur poids a pratiquement triplé entre 1990 et 2005. Le textile, qui constituait le principal secteur d'exportation au début des années quatre-vingt-dix, a reculé de 35,1 % à 19,4 % entre 1990 et 2005. La part de la filière énergie fléchit également.

La lecture par stades de production des exportations chinoises illustre sous un autre angle le processus de diversification des productions chinoises. D'une façon générale, la Chine exporte principalement des produits finaux. Tandis que les biens de consomma-

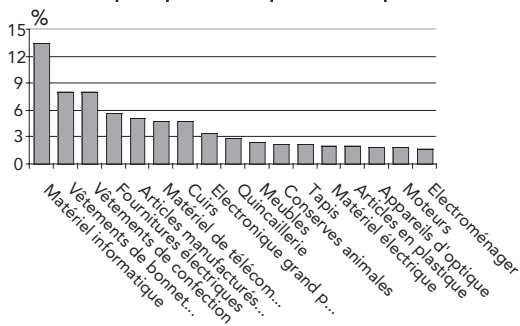
Structure des exportations chinoises par filières (%)			
Produits	1980	1990	2005
Electronique	1,01	8,50	31,53
Textile	21,82	35,14	19,35
Bois papiers	4,62	10,47	10,38
Electrique	1,33	4,40	10,32
Mécanique	3,03	4,46	8,32
Chimique	9,81	8,21	8,10
Agroalimentaire	22,94	12,72	3,19
Sidérurgique	1,29	2,13	2,18
Energétique	28,20	10,17	2,10
Véhicules	0,58	0,67	1,77
Non ventilés	3,47	1,67	1,48
Non ferreux	1,90	1,45	1,29

Source : Chelem

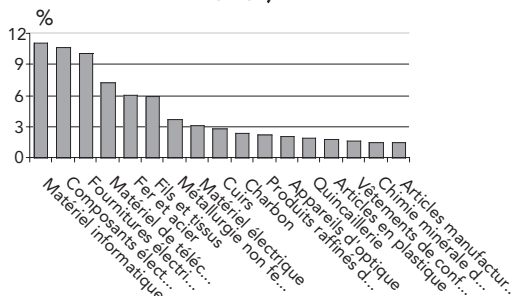
Principaux produits exportés aux Etats-Unis



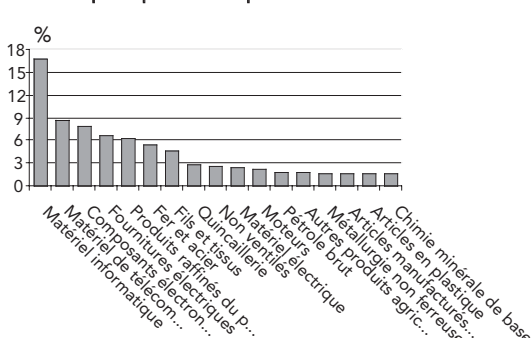
Principaux produits exportés au Japon



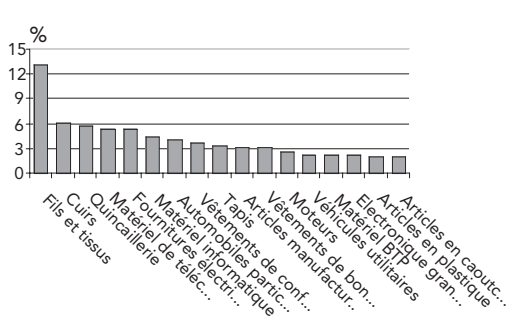
Principaux produits exportés chez les NPI 1 (Corée du Sud, Singapour, Hong kong et Taiwan)



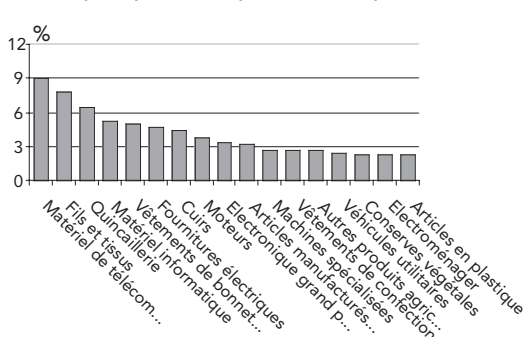
Principaux produits exportés en ASEAN



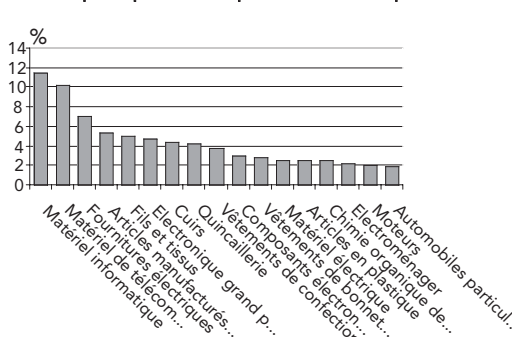
Principaux produits exportés en Afrique sub-saharienne



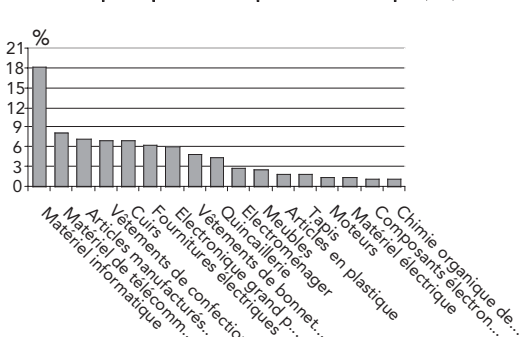
Principaux produits exportés en Afrique du nord



Principaux produits exportés en Amérique latine



Principaux produits exportés en Europe (15)



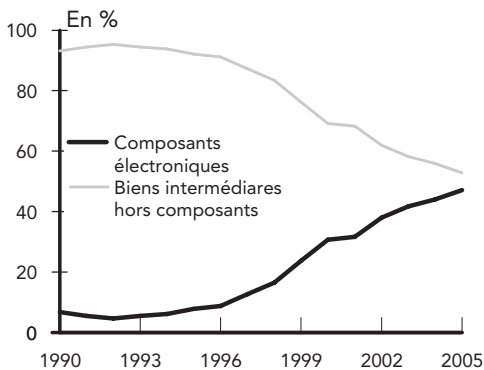
Source : Chelem

Parts de marché par filières (%)

Produit	1980	2005
Textile	7,76	27,30
Electronique	1,28	17,19
Electrique	1,75	16,90
Bois papiers	2,82	16,10
Total	1,62	7,98
Mécanique	0,50	5,45
Sidérurgique	1,04	4,92
Chimique	1,16	4,88
Non ferreux	0,82	3,98
Agroalimentaire	1,95	3,49
Véhicules	0,12	1,62
N.D.A.	0,28	1,60

Source : Chelem

Composition des importations chinoises de biens intermédiaires

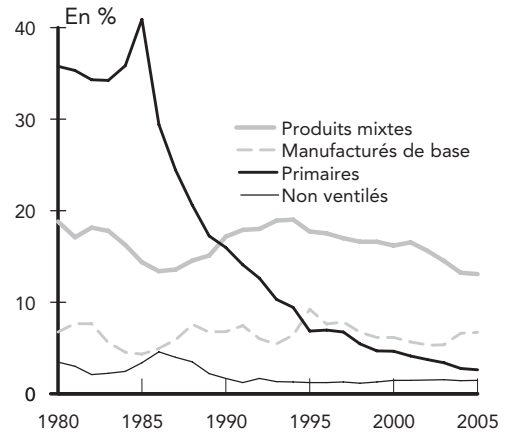
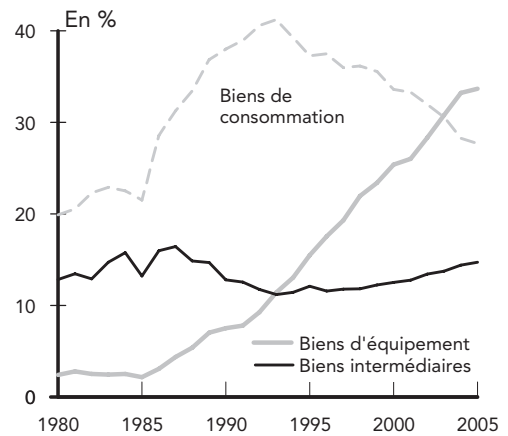


Source : Chelem

tion représentaient jusqu'en 2003 le premier type de biens vendus à l'étranger et que leur avance sur le marché mondial ne cesse de s'étendre, passant de 3,5 % en 1990 à 12 % en 2005, leur poids dans les exportations chinoises diminue progressivement depuis 1994. Cette modification significative de la structure des exportations de biens finaux se fait nettement à la faveur des biens d'équipement. Ces derniers représentaient en 2005 plus de 34 % des exportations totales contre 7 % en 1990. La progression des exportations de ces produits sur le marché mondial est tout aussi remarquable (passant de 0,6 % en 1990 à 12,8 % en 2005).

Cette modification des catégories de biens finaux exportés par la Chine s'accompagne

Composition des exportations chinoises par stade d'élaboration des produits



Source : Chelem

d'un autre changement : celui de la nature des produits intermédiaires importés. Désormais, la Chine importe relativement moins de produits semi-finis et absorbe relativement plus de pièces et composants électroniques. Le poids des composants électroniques n'a cessé d'augmenter dans le total des biens intermédiaires importés par la Chine.

Quels sont les points forts et les points faibles du commerce chinois ?

Au-delà de ces chiffres qui témoignent de la percée de la Chine sur les marchés mondiaux, il convient à présent de s'interroger sur la spécialisation internationale actuelle et

Parts de marché par produits (en % des exportations mondiales)					
Produits	1990	2005	Produits	1990	2005
Coke	4,20	38,43	Machines spécialisées	0,38	4,28
Cuir	8,60	38,14	Engrais	0,17	4,16
Electronique grand public	4,57	29,93	Chimie organique de base	1,02	4,11
Vêtements de confection	10,21	29,52	Matériel BTP	0,34	4,07
Tapis	8,50	27,21	Peintures	1,11	4,04
Vêtements de bonneterie	8,39	26,86	Bijoux	0,70	3,90
Matériel informatique	0,32	26,78	Autres produits agricoles	2,80	3,83
Articles manuf. divers	7,15	26,44	Instruments de mesure	0,30	3,79
Electroménager	3,80	25,58	Navires	0,19	3,66
Meubles	1,42	23,50	Machines-outils	0,74	3,65
Matériel de télécom.	1,81	19,18	Céréales	0,82	3,41
Matériel électrique	2,20	17,11	Produits agric. non comestibles	2,23	3,37
Horlogerie	5,75	16,14	Electricité	0,17	2,82
Fils et tissus	5,00	15,66	Plastiques	0,47	2,41
Fournitures électriques	1,14	15,03	Produits de toilette	0,51	2,37
Ciment	2,83	14,96	Papier	0,36	2,30
Céramique	1,55	13,31	Véhicules utilitaires	0,23	2,21
Chimie minérale de base	3,29	11,87	Eléments de véhicules auto.	0,07	2,00
Conserves animales	1,84	11,79	Produits céréaliers	0,46	1,99
Quincaillerie	1,45	11,66	Aliments pour animaux	2,88	1,95
Appareils d'optique	1,52	11,57	Armement	0,32	1,85
Ouvrages en bois	1,28	10,47	Matériel agricole	0,21	1,77
Minéraux divers	4,01	9,79	Produits raffinés du pétrole	1,20	1,70
Charbon	2,54	9,09	Minerais non ferreux	0,94	1,65
Verre	0,88	8,75	Sucre	1,53	1,61
Total	1,62	7,98	Boissons	0,67	1,58
Première transform. du fer	0,81	7,36	Automobiles particulières	0,12	1,28
Ouvrages métalliques	0,46	7,25	Produits pharmaceutiques	1,17	1,27
Articles en caoutchouc	0,35	7,23	Non ventilés	0,21	1,15
Composants électroniques	0,42	6,42	Tabacs manufacturés	0,51	0,95
Conserves végétales	3,19	6,27	Aéronautique et espace	0,05	0,57
Articles en plastique	0,85	5,70	Or non monétaire	0,07	0,54
Fer et acier	1,21	5,45	Corps gras	0,34	0,36
Imprimés	0,24	5,44	Pétrole brut	1,84	0,29
Métallurgie non ferreuse	0,77	4,94	Gaz naturel	0,00	0,16
Viandes et poissons	2,63	4,45	Minerais de fer	0,37	0,10
Moteurs	0,18	4,42			

Source : Chelem

future de la Chine. En d'autres termes, quels sont les points forts et les points faibles du commerce chinois ? Et surtout, quelles sont les évolutions possibles à attendre en termes de spécialisation ?

L'analyse à partir du simple calcul des parts de marché par filières met en exergue l'influence grandissante qu'exerce aujourd'hui la Chine sur nombre de filières, du textile à la chimie. Ses parts de marché ont progressé dans toutes les filières à l'exception de la filière énergétique. Les deux plus fortes pro-

gressions sont attribuées aux filières de l'électronique, et plus étonnamment à celle des véhicules (multiplication des parts de marché par plus de 12 entre 1990 et 2005). La hiérarchie actuelle des parts de marché montre que la Chine s'affiche de loin comme le premier exportateur mondial de textile. Avec une part de marché qui dépassait déjà 27 % en 2005 contre moins de 8 % en 1990, la Chine devrait encore gagner des parts dans ce secteur avec l'élimination, depuis janvier 2005, des quotas qui régissent les importations de textiles et habillement des grands

Avantages comparatifs révélés par produits (% de PIB)

Produits	1990	2005	Produits	1990	2005
Matériel informatique	-0,96	15,89	Céréales	-0,81	-0,12
Cuir	2,98	7,24	Sucre	0,08	-0,14
Articles manufacturés nda	3,11	6,77	Or non monétaire	-0,10	-0,19
Vêtements de confection	4,20	6,15	Boissons	0,03	-0,19
Matériel de télécom.	-2,03	5,34	Aliments pour animaux	0,15	-0,20
Vêtements de bonneterie	2,91	4,83	Viandes et poissons	0,71	-0,28
Electronique grand public	0,77	4,51	Engrais	-0,75	-0,29
Meubles	0,23	3,08	Véhicules utilitaires	-0,32	-0,31
Fournitures électriques	-0,54	2,74	Matériel BTP	-0,33	-0,41
Quincaillerie	0,16	2,19	Peintures	-0,04	-0,44
Electroménager	0,43	2,09	Plastiques	-0,34	-0,55
Tapis	1,09	1,91	Produits pharmaceutiques	0,05	-0,63
Fils et tissus	0,15	1,38	Produits de toilette	-0,31	-0,69
Matériel électrique	-0,37	1,18	Corps gras	-0,41	-0,75
Céramique	0,11	0,62	Gaz naturel	-0,42	-0,89
Chimie minérale de base	0,37	0,55	Autres produits agricoles	0,95	-1,04
Ouvrages en bois	-0,32	0,46	Instruments de mesure	-0,75	-1,14
Conserves animales	0,11	0,39	Minerais de fer	-0,13	-1,42
Horlogerie	0,09	0,38	Moteurs	-1,85	-1,45
Ciment	0,11	0,32	Machines-outils	-0,39	-1,48
Articles en caoutchouc	-0,06	0,26	Éléments de véhicules auto.	-0,49	-1,56
Conserves végétales	0,43	0,22	Métallurgie non ferreuse	-0,18	-1,56
Coke	0,04	0,21	Minerais non ferreux	-0,06	-1,61
Charbon	0,15	0,20	Papier	-0,65	-1,66
Verre	-0,08	0,17	Fer et acier	-0,51	-1,67
Ouvrages métalliques	-0,11	0,14	Appareils d'optique	-0,07	-1,85
Imprimés	-0,12	0,05	Produits raffinés du pétrole	0,15	-1,85
Navires	-0,19	0,03	Automobiles particulières	-0,66	-2,04
Première transform. du fer	-0,28	-0,01	Prod. agric. non comestibles	-0,08	-2,10
Armement	-0,01	-0,02	Machines spécialisées	-1,56	-2,67
Electricité	-0,11	-0,03	Articles en plastique	-1,49	-2,73
Minéraux nda	0,23	-0,03	Aéronautique et espace	-0,88	-2,82
Produits céréaliers	-0,01	-0,05	Chimie organique de base	-0,51	-2,97
Tabacs manufacturés	-0,12	-0,08	Non ventilés	-1,32	-4,01
Bijoux	0,03	-0,09	Pétrole brut	1,97	-8,43
Matériel agricole	-0,04	-0,09	Composants électroniques	-1,62	-10,30

Source : Chelem

pays importateurs (Etats-Unis, Europe). Depuis 1990, la Chine a gagné d'importantes parts de marché dans des filières où la demande mondiale a été très porteuse comme la filière électronique. De l'analyse des parts de marché à partir des catégories de produits, il ressort du reste que la Chine s'affiche comme un acteur de premier plan sur le marché mondial du coke, du cuir, de l'électronique grand public, des vêtements de confection, du matériel informatique ou encore des télécommunications.

Une approche plus fine consiste à raisonner à partir des avantages comparatifs révélés. Les premiers indicateurs d'avantages comparatifs révélés mis au point par Balassa (1966) correspondent simplement aux excédents ou déficits commerciaux du produit *i* en pourcentage du commerce total du pays. Selon que l'indicateur -dit de contribution au solde commercial- est inférieur ou supérieur à 0, le pays a un désavantage ou un avantage comparatif dans la branche *i*. Dans ce qui suit, nous exploitons des indicateurs plus récents conçus par le CEPII. Ces derniers - s'ils

Avantages comparatifs par filières (% de PIB)

Produit	1990	2005
Textile	11,33	21,51
Electronique	-4,58	12,83
Bois papiers	2,24	8,71
Electrique	-0,48	6,01
Sidérurgique	-0,92	-3,10
Non ferreux	-0,23	-3,17
Véhicules	-1,47	-3,90
Agroalimentaire	1,03	-4,36
Chimique	-2,71	-6,43
Mécanique	-5,21	-6,57
Energétique	1,78	-10,78

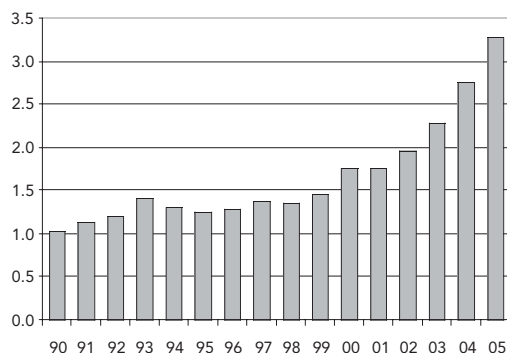
Source : Chelem

exploitent toujours la logique de contribution au solde – permettent de corriger diverses distorsions (évolution de la conjoncture, variation de change, évolution de la demande intérieure en lien avec la croissance économique, etc...). Au regard des valeurs obtenues pour 2005, la Chine détiendrait un avantage comparatif très net sur le matériel informatique, le matériel de télécommunication, l'électronique grand public, les produits en cuirs et les vêtements de confection. En revanche, concernant les composants électroniques, les machines spécialisées, les automobiles² ou encore la chimie organique, le désavantage comparatif de la Chine est manifeste.

Le désavantage comparatif s'est creusé dans de nombreuses filières (agro-alimentaire, énergétique, mécanique, chimie, sidérurgie)

² Alors que les avantages comparatifs se creusent sur le segment des voitures particulières, la production de voitures fabriquées en Chine continentale ne cesse d'augmenter. Au cours de l'année 2006, 4 089 013 voitures sont sorties des usines chinoises contre à peine 620 000 en 2000. La production annuelle de voitures a été multipliée par 7 entre 2000 et 2006 ce qui représente une augmentation moyenne annuelle de près de 40 %. A titre de comparaison, la production française s'élevait en 2006 à 2 379 000. Depuis le début de l'année 2007, la tendance se poursuit. Associés aux chiffres de parts de marché, ces éléments donnent à penser que le marché intérieur chinois se développe à grande vitesse certes, mais aussi que le marché aux exportations se développe rapidement.

Degré de spécialisation globale de l'économie *



Source : Chelem
* Mesuré par l'écart-type des avantages comparatifs par produits.

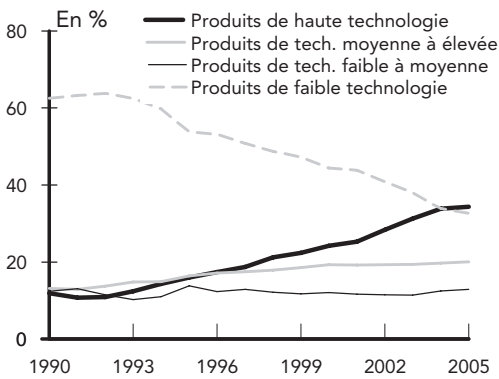
tandis que l'avantage comparatif s'est consolidé dans quatre filières : le textile, l'électronique, le bois et l'électrique. Le nombre de produits pour lesquels la Chine présente un avantage comparatif n'a pas varié entre 1990 et 2005, il s'élève à 28. En revanche l'intensité des (dés) avantages a augmenté. L'écart-type des avantages comparatifs sur l'ensemble des produits donne une idée du degré de spécialisation globale de la Chine. Au regard de la trajectoire des écarts-types, il semblerait que la spécialisation commerciale de la Chine se soit accrue au cours du temps, s'accroissant même à partir de 2001.

Ces éléments tendent à valider l'hypothèse selon laquelle la Chine ne peut visiblement pas tout exporter. Ceci étant dit, l'analyse en termes d'avantages comparatifs révèle néglige les processus d'apprentissage et de diffusion technologique à l'origine justement des remises en cause des avantages comparatifs.

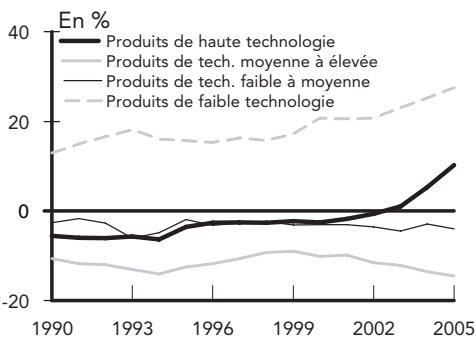
Montée en gamme des produits chinois et remise en cause des avantages comparatifs ?

Selon une récente étude de l'OCDE (2007) consacrée à l'innovation en Chine, le poids des biens de haute technologie dans les exportations totales serait passé de 5% en 1990 à plus de 30% en 2005. Le contenu

Décomposition des exportations par contenu technologique



Avantages comparatifs des produits selon le contenu technologique des exportations



Source : Chelem

technologique des exportations chinoises se rapprocherait ainsi de celui des pays développés. Les données extraites de la base de données Chelem corroborent cette rapide montée en gamme technologique des échanges extérieurs de la Chine, le poids des hautes technologies dans les exportations totales passant de + 12 % en 1990 à 34 % en 2005. Au cours des dix dernières années, il semble incontestable que les échanges extérieurs de la Chine ont enregistré une montée en gamme technologique. La résorption du déficit chinois sur le segment des hautes technologies en témoigne également. Ce dernier s'est considérablement réduit si l'on se réfère au signe et à la valeur des indicateurs d'avantages comparatifs calculés par le CEPIL. Depuis 2002, la Chine a même acquis un avantage comparatif sur le secteur du haut de gamme technologique et cet avantage s'accroît. Toujours

est-il que les plus forts avantages comparatifs apparaissent dans les produits à faible valeur technologique, signalant ainsi que l'essentiel des surplus commerciaux est dégagé sur le bas de gamme.

Montée en gamme sans capacité d'innovation ?

La montée en gamme des échanges entre la Chine et le reste du monde –si elle semble aujourd'hui avérée– s'explique surtout par la position désormais incontournable de la Chine dans la segmentation internationale des processus productifs. Ainsi, selon Gaulier et alii (2006), plus de la moitié des biens de haute technologie importés serait incorporée dans des pièces et composants et/ou dans des inputs destinés aux opérations d'assemblage. Qui plus est, les quatre cinquièmes des exportations de produits de haute technologie seraient issus des opérations d'assemblage et de sous-traitance. Ces proportions sont à comparer au poids de l'assemblage dans des productions comme les vêtements (nettement inférieur à 50 %). L'intensité technologique des exportations chinoises résulterait du contenu high-tech des inputs importés plus qu'elle ne refléterait les progrès réalisés par la Chine en matière d'innovation. Par ailleurs, les entreprises à capitaux étrangers sont à l'origine de la majeure partie des exportations chinoises de produits de haute technologie de la Chine. D'après l'OCDE (2007), ces dernières assurent 88 % des exportations de haute technologie en 2005.

Plus globalement, les entreprises à capitaux étrangers ont joué un rôle absolument central dans la percée fulgurante des exportations chinoises. Du fait de ses infrastructures, de la quantité de sa main-d'œuvre et de ses faibles coûts salariaux, la Chine est devenue le plus vaste atelier d'assemblage du monde. Selon Gaulier et alii (2006), plus de la moitié des exportations chinoises proviendrait d'opérations d'assemblage et de transformation de produits semi-finis et composants importés. Ces opérations seraient menées pour l'essentiel (plus de 80 %) par des filiales d'entrepri-

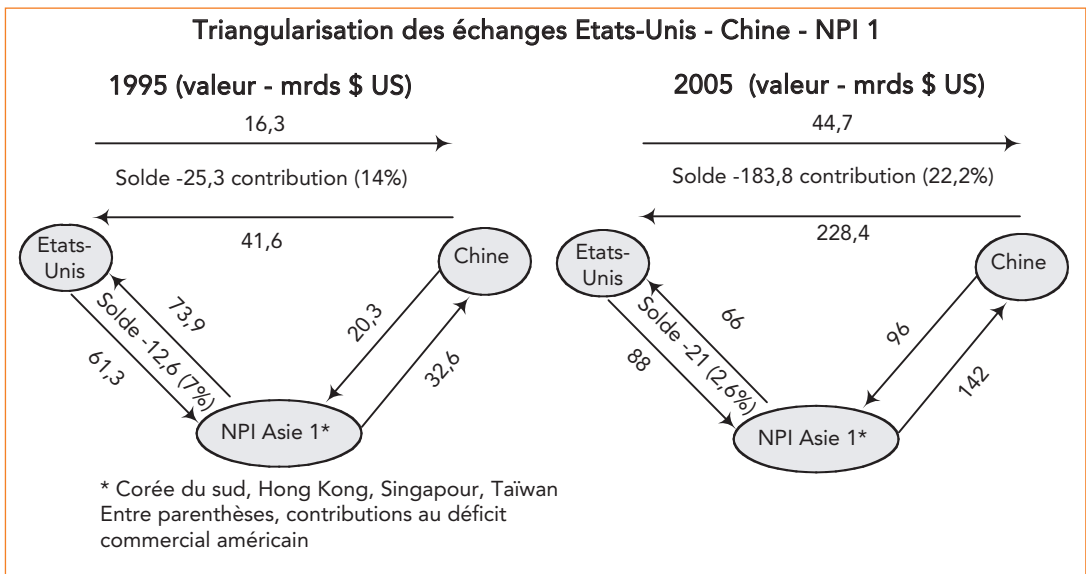
ses étrangères. L'excédent chinois dans le commerce d'assemblage aurait ainsi triplé depuis 2001 (plus de 145 milliards en 2005) et reflèterait l'accélération de l'outsourcing. L'excédent découlant des activités d'assemblage représenterait près d'un cinquième de la valeur ajoutée industrielle de la Chine et plus de 60% de celle des entreprises étrangères en Chine. Le contenu local des exportations d'assemblage aurait augmenté entre 1993 et 2001, passant de 18% à 36%, mais aurait stagné depuis autour de 33%. Ces données semblent indiquer que les activités d'assemblage resteraient à l'écart des phénomènes de « remontée de filière ». L'étude de Gipouloux (2007) précise que le surplus lié aux activités d'assemblage représentait en 2006 plus du double de celui du commerce ordinaire alors que l'essentiel de l'excédent chinois sur les États-Unis (comme sur l'Europe) provenait des opérations d'assemblage. Les spillovers technologiques à la faveur du tissu industriel chinois resteraient encore contenus.

Rôle des firmes étrangères et nouvelle géographie des échanges

Cette capacité des industries manufacturières chinoises à s'adapter à la demande mondiale

(Cui et Syed, 2007) est donc le résultat en grande partie des délocalisations qu'ont opérées en Chine les entreprises des pays industrialisés. Menées initialement dans les années 1970 par les États-Unis, l'Europe et le Japon, les activités d'outsourcing sont désormais réalisées par les pays émergents d'Asie les plus avancés. Ces derniers fabriquent des composants qu'ils vendent en Chine pour être assemblés puis revendus ensuite. La Chine se trouve ainsi insérée dans une division de plus en plus fine du travail avec le reste du monde. Selon le dernier rapport de la BAD (2007), les transferts en Chine de larges segments des industries asiatiques ont entraîné une vaste réorganisation des productions et des échanges en Asie. La division du travail entre la Chine et ses voisins, crée des échanges dits triangulaires qui remplacent les exportations directes des pays avancés d'Asie vers les pays occidentaux. Désormais, les pays avancés d'Asie exportent des produits intermédiaires vers leurs filiales en Chine, qui exportent des produits finis vers les États-Unis et l'Europe. Le graphique ci-après illustre cette reconfiguration des échanges à partir des contributions de quelques pays asiatiques au déficit commercial américain.

Depuis une quinzaine d'années, la Chine est devenue le premier marché à l'exportation des autres pays de la région en particulier dans les moyennes et hautes technologies.



Toujours selon un récent rapport de la BAD, le processus d'outsourcing s'est accéléré à la faveur de la Chine pour plusieurs raisons. Tout d'abord, certains segments des processus de production sont devenus des segments standards, pouvant être utilisés dans des produits multiples. Par exemple, les batteries de longue durée utilisées initialement par les producteurs d'ordinateurs sont aujourd'hui largement utilisées pour les téléphones cellulaires ou les agendas électroniques et même pour la production des véhicules à moteurs. L'étendue du marché intérieur chinois présente à ce titre un attrait important. Ensuite, on sait que les coûts fixes initiaux générés par l'installation des filiales étrangères en Chine peuvent s'avérer dans certains domaines très importants. Les entreprises multinationales préférant avoir une première expérience dans le pays ciblé, orientaient jusqu'à une date encore récente leurs investissements dans les NPI. Ces dernières années, les possibilités d'expansion du marché domestique chinois ainsi qu'une meilleure connaissance de l'environnement économique chinois ont considérablement réduit les risques associés au transfert d'activité vers ce pays.

Conclusion

Si la Chine produit de plus en plus de biens de haute valeur technologique, elle n'en demeure pas moins le plus vaste atelier d'assemblage du monde. Certes, les productions chinoises se situent désormais davantage en milieu de chaîne de production, ce qui constitue une réelle avancée. Mais, la dépendance technologique vis-à-vis des firmes étrangères demeure. La diffusion des progrès technologiques que l'on pouvait espérer de l'implantation des firmes étrangères et des IDE n'est pas aussi rapide que ce que suggère la montée en gamme des exportations chinoises. Les entreprises étrangères ne tiennent pas à par-

tager toutes les étapes de la conceptualisation, ce qui explique pourquoi la progression de la valeur ajoutée locale est moins spectaculaire.

Pour s'affranchir de cette dépendance technologique, les autorités chinoises mettent en œuvre depuis la fin des années 1990 de nouvelles politiques technologiques. Les dépenses de recherche et développement (R & D) se sont accrues. Le ratio dépenses en R & D/ PIB a plus que doublé en dix ans atteignant en 2005, 1,3% du PIB contre 0,6% en 1995 (OCDE 2007). Les autorités publiques ont également amorcé un changement de stratégie depuis quatre ans, encourageant massivement les investissements de la Chine à l'étranger. Cette stratégie est désormais clairement soutenue à travers le plan « *go abroad* » lancé en septembre 2003. Il s'agit, d'une part, d'accélérer le développement international des entreprises nationales afin qu'elles acquièrent le réseau de distribution, le savoir-faire et les technologies innovantes *via* un contrôle direct des entreprises étrangères. Il s'agit, d'autre part, pour les autorités d'assurer l'approvisionnement en matières premières et en énergie du pays *via* des investissements dans ces secteurs. En 2006, les investissements directs chinois à l'étranger ont connu leur plus forte progression atteignant 18 milliards de dollars contre moins de 2 milliards en 2004.

Outre le défi du rattrapage des technologies occidentales par les technologies chinoises, la contribution actuelle de la Chine aux déficits commerciaux de ses partenaires n'est peut-être pas extrapolable à long terme. La montée des dérives protectionnistes qu'elle suscite peut constituer un autre frein à l'évolution du commerce chinois.

Achévé de rédiger le 23 octobre 2007
Leila Ali - lali@coe-rexecode.fr

Bibliographie

Cui L., Syed M. (2007), *The Shifting structure of China's Trade and Production*, IMF Working Paper, n° 214.

Gaulier G., Lemoine F. et Unal-Kesenci D. (2006), « Chine : Le prix de la compétitivité », *La Lettre du CEPII*, n° 254.

Gaulier G., Lemoine F. et Unal-Kesenci D. (2007), *China's Emergence and the Reorganisation of Trade Flows in Asia*, *China Economic Review*, Volume 18, n° 3.

Gipouloux F. (2007), « La Dynamique de l'économie chinoise et ses contraintes in Asie : dix ans après la Crise », *La Documentation Française*.

« Exports Dynamics in Asia », in *Asian Development Outlook Update*, 2007.

Lemoine F. et Unal-Kesenci D. (2003), « Commerce et transfert de technologies : les cas comparés de la Turquie, de l'Inde et de la Chine », *CEPII working paper*, n° 16.

OECD Reviews of Innovation Policy, CHINA, Synthesis Report.

Samuelson P. (2004), « Where Ricardo and Mill Rebut and Confirm Arguments of Mainstream Economists Supporting Globalization », *The Journal of Economic Perspectives*, Volume 18, n° 3.