

L'Asie émergente peut-elle tirer la reprise mondiale ?*

Guy Lalanne (Insee)

Léa Mauro (Insee)

Version du 4 juin 2010. Préliminaire.

À partir du deuxième trimestre 2009, la stabilisation de l'activité dans les économies avancées a marqué la fin d'une récession d'ampleur inédite. Cette stabilisation a été concomitante avec un rebond de l'activité des pays émergents, en particulier asiatiques, dont la demande intérieure a été très dynamique. Dans quelle mesure cette reprise en Asie émergente a-t-elle profité aux économies avancées et quelle a été sa contribution à la stabilisation de leur activité ?

Dans cet article, nous élaborons une maquette du commerce mondial fondée sur les flux d'échanges bilatéraux. Cette maquette nous permet de quantifier les liens commerciaux entre les différentes zones du monde dans un cadre d'équilibre général mondial. Nous obtenons ainsi un ordre de grandeur de la contribution des pays émergents asiatiques au retour de la croissance dans les pays avancés aux deuxième et troisième trimestre 2009.

Les effets « d'écho » de la reprise en Asie émergente, c'est-à-dire les effets d'entraînement directs et indirects du commerce international, auraient contribué de façon significative à l'activité des économies avancées au sortir de la crise : en France, l'impulsion à la croissance en provenance des pays de l'Asie émergente serait de 0,35 point en moyenne par trimestre aux deuxième et troisième trimestres 2009. Le Japon et dans une moindre mesure les États-Unis et l'Allemagne auraient davantage bénéficié de cette impulsion. A contrario, l'Espagne et le Royaume-Uni auraient été légèrement moins tirés par la demande intérieure asiatique.

Au total, la reprise de la demande dans les pays asiatiques a contribué à la sortie de récession des pays avancés à la mi-2009, mais il s'agit plutôt d'une impulsion ponctuelle, notamment liée à la mise en place des plans de relance. Ainsi, dans une optique de plus long terme, compte tenu de la structure actuelle du commerce mondial et de la relative étroitesse de la demande intérieure des pays asiatiques, leur capacité à tirer la croissance des économies avancées paraît plus limitée.

* Cet article reprend en partie et prolongent des résultats publiés dans la *Note de Conjoncture* de mars 2010. Les auteurs tiennent à remercier Sylvain Heck, Vincent Lapègue et Françoise Le Gallo pour leur aide, ainsi que Jean-Charles Bricongne, Éric Dubois, Sandrine Duchêne, Hélène Erkel-Rousse et Benoît Heitz pour leurs commentaires.

Dans la majorité des économies avancées, le moteur de la croissance réside dans la robustesse de la demande intérieure. Celle-ci entraîne l'activité des pays émergents, par le canal du commerce mondial. C'est le cas notamment avec la Chine, dont le solde des échanges avec les économies avancées est largement excédentaire. Habituellement donc, c'est plutôt l'activité des pays avancés qui entraîne celle des pays émergents : la demande intérieure des premiers stimule les exportations des seconds.

Au sortir de la récession technique observée au deuxième trimestre 2009, il semble que cette relation se soit inversée. En particulier, dans les économies avancées, la contribution du commerce extérieur à la croissance de l'activité a été nettement positive au deuxième trimestre 2009. Les pays émergents, et notamment l'Asie, sont-ils la cause de ce retour de la croissance dans les économies avancées ?

Cet article évalue l'impact du rebond des pays asiatiques à la mi-2009 sur l'activité des principales économies avancées. Il s'agit de déterminer dans quelle mesure la reprise de la demande intérieure dans ces pays a contribué à la croissance des économies avancées. Les pays européens échangent relativement peu avec l'Asie émergente. Les effets d'entraînement directs attendus sont donc faibles. Toutefois, le rebond des pays asiatiques pourrait avoir des répercussions significatives par le biais d'effets d'entraînement indirects. Par exemple, la reprise induite dans les principaux partenaires de l'Asie émergente, parmi lesquels le Japon et les États-Unis, pourrait se répercuter sur les pays européens en deuxième lieu. Évaluer dans quelle mesure la reprise européenne a pu être en partie tirée par l'Asie émergente nécessite de modéliser ces effets d'entraînements indirects (de deuxième tour, mais aussi d'ordres supérieurs) transitant par des pays tiers.

Cette modélisation ne peut être fondée sur un modèle macro-économétrique multinational traditionnel. En effet, de tels modèles ne contiennent pas de flux bilatéraux, mais uniquement des équations d'importations et d'exportations agrégées. Par conséquent, il serait impossible de distinguer les effets directs et indirects. De plus, la taille importante de ces modèles compliquerait les interprétations des résultats. Par ailleurs, une modélisation économétrique reliant les échanges et l'activité des principales économies poserait des problèmes complexes d'identification des chocs issus de chaque économie. De plus, une telle modélisation conduirait à extrapoler les relations estimées avant la crise pour la période de reprise, sans pouvoir modifier certains paramètres structurels.

Pour ces raisons, nous choisissons plutôt de construire une maquette simple des échanges bilatéraux entre 230 pays pour obtenir un ordre de grandeur des effets directs et indirects d'entraînement. Nous pouvons ainsi chiffrer l'impact du rebond en Asie émergente et explorer la robustesse de nos résultats à différents calibrages de la maquette. Les pays d'Asie émergente auraient ainsi contribué à hauteur de 0,3 point à la croissance française des deuxième et troisième trimestres 2009, et l'entraînement aurait principalement transité par le Japon, les États-Unis et l'Allemagne. Enfin, nous proposons une extension avec plusieurs biens et la présence de consommations intermédiaires.

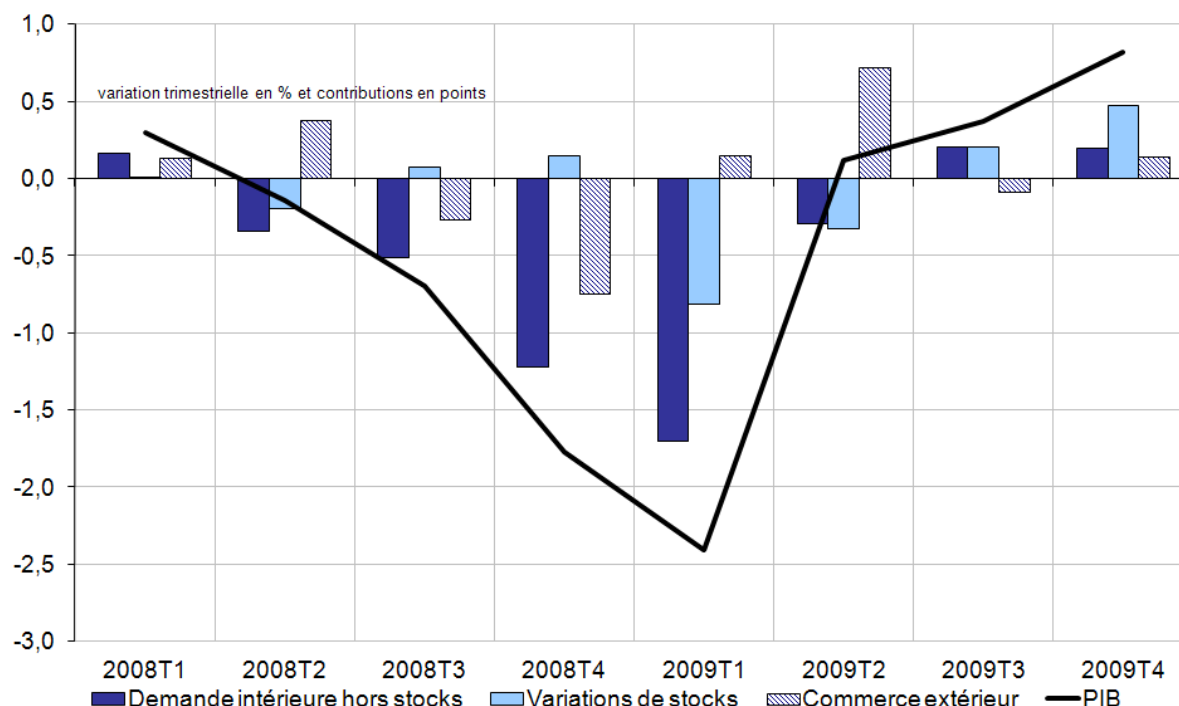
Dans la première partie de l'article, nous décrivons tout d'abord comment l'amélioration des échanges extérieurs des économies avancées leur a permis de stabiliser leur activité au deuxième trimestre 2009. Puis, nous revenons sur l'importance du rebond asiatique à la même période, qui a donné un coup d'arrêt à la chute du commerce mondial. Dans la seconde partie, nous quantifions les effets directs et indirects - les « échos » - de ce rebond sur chacune des grandes économies avancées étudiées à l'aide de notre maquette des flux commerciaux. Nous chiffrons l'impact de la reprise asiatique sur les économies avancées. Nous étendons ensuite notre maquette pour prendre en compte la structure sectorielle du commerce international ainsi que l'existence de biens intermédiaires.

1. Une sortie de crise dans les pays avancés concomitante avec le rebond en Asie émergente

1. 1 Stabilisation de l'activité des économies avancées au deuxième trimestre 2009...

Après une récession d'ampleur historique, l'activité des grands pays avancés s'est nettement moins contractée à partir du deuxième trimestre 2009. Le Japon, l'Allemagne et la France ont même enregistré une croissance de leur activité. En moyenne, pour les quatre principales économies avancées, États-Unis, Japon, Royaume-Uni et zone euro, celle-ci s'est stabilisée (cf. graphique 1). Ces premiers signaux positifs se sont amplifiés au troisième trimestre avec, notamment, le retour de la croissance aux États-Unis et en zone euro.

Graphique 1 : L'activité des quatre principales économies avancées (Japon, États-Unis, Royaume-Uni et Zone euro) s'est stabilisée au deuxième trimestre 2009



Source : Comptes nationaux trimestriels, calculs des auteurs.

Au deuxième trimestre, dans les principales économies avancées, la baisse de la demande intérieure s'est nettement modérée par rapport aux trimestres précédents. Il s'agit peut-être des premiers effets des plans de relance, qui auraient soutenu essentiellement la demande des ménages : en effet, dès le deuxième trimestre 2009, la consommation privée a rebondi en Allemagne et au Japon. De plus, les marchés immobiliers ont donné des signes d'accalmie. En revanche, malgré l'amélioration des conditions financières, l'investissement des entreprises est encore resté en net repli, même si, là encore, sa contraction a été moins importante que fin 2008-début 2009.

Les variations de stocks ont continué de peser sur la croissance de la plupart des pays au deuxième trimestre. Hormis au Royaume-Uni, il a fallu attendre le troisième trimestre pour observer des contributions positives des variations de stocks à l'activité.

Le commerce extérieur est en fait la seule composante à présenter une contribution positive à l'activité dans tous les pays avancés au deuxième trimestre 2009 : +0,7 point de PIB. Cette contribution positive traduit une baisse nettement moins marquée des exportations, alors que les importations continuaient de reculer fortement.

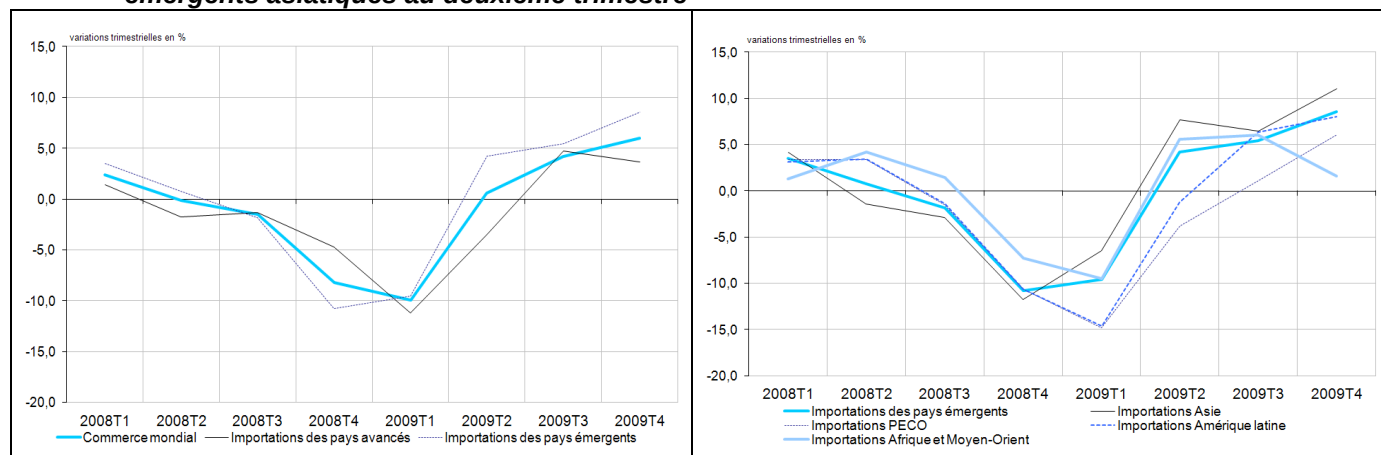
Ainsi, le deuxième trimestre 2009 constitue un point d'inflexion pour l'ensemble des pays avancés. Toutefois, si la sortie de crise a semblé s'amorcer à cette date, il n'y pas eu de rebond simultané de l'activité pays par pays. Comme on l'a vu, au Japon, en Allemagne et en France, le PIB a augmenté dès le deuxième trimestre 2009. Alors que pour les États-Unis et la zone euro dans son ensemble, le rebond n'est intervenu qu'au troisième trimestre.

1. 2 ...provenant notamment de la stabilisation des échanges extérieurs mondiaux

C'est aussi à partir du deuxième trimestre 2009 que le commerce mondial¹ s'est stabilisé : +0,6 % de croissance trimestrielle après deux chutes exceptionnelles, -8,2 % au 4e trimestre 2008 et -10,0 % au 1er trimestre 2009 (cf. graphique 2a). Cette stabilisation du commerce mondial pourrait provenir du rebond des importations dans les pays émergents, surtout asiatiques (+7,7 % au 2e trimestre, cf. graphique 2b). Dans les économies avancées, les importations continuaient de reculer.

¹ D'après les chiffres de commerce mondial du Centraal Planbureau néerlandais.

Graphique 2 : Rebond des importations des pays émergents et plus particulièrement des pays émergents asiatiques au deuxième trimestre



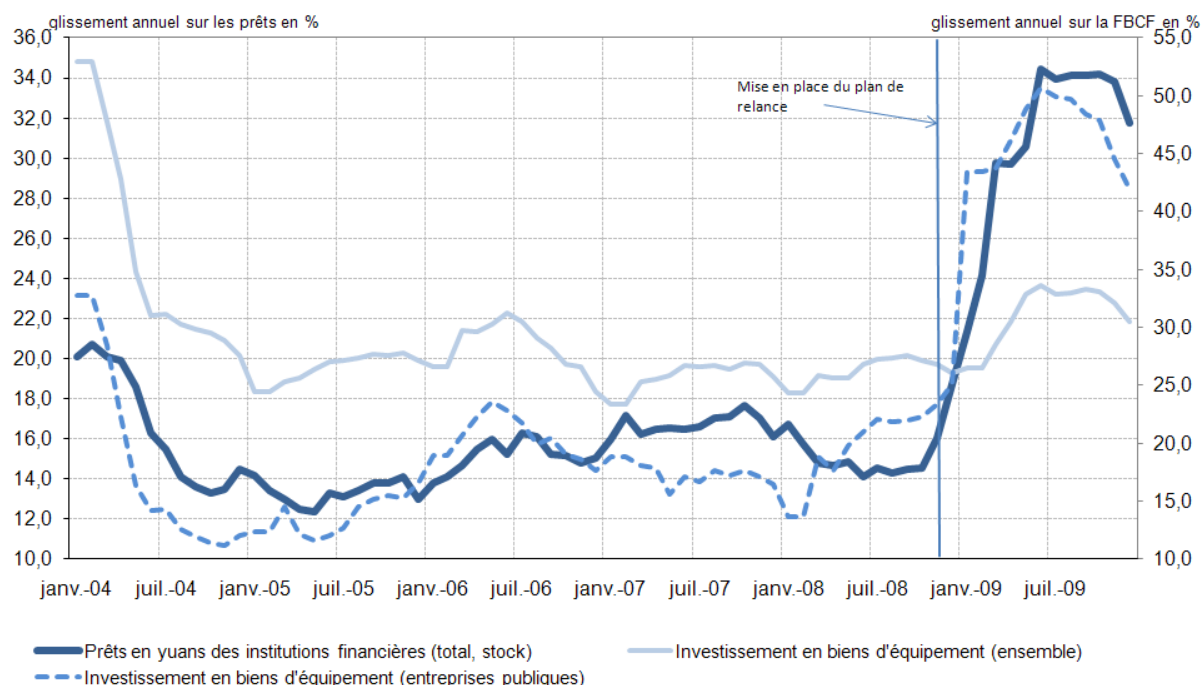
Source : Centraal Planbureau

1. 3 Le rebond de la demande intérieure des pays émergents asiatiques aurait entraîné le reste de l'économie mondiale

Le dynamisme de la demande intérieure de la zone Asie aurait donc fourni une impulsion significative à la reprise mondiale.

Les divers plans de relance pourraient notamment être à l'origine de ce dynamisme². En Asie émergente, les gouvernements ont en effet réagi de façon assez précoce à la baisse de l'activité mondiale, même si de nombreuses économies de la zone n'étaient pas entrées en récession³.

Graphique 3 : Impact du plan de relance en Chine



Sources : Popular Bank of China, National Bureau of Statistics of China.

² D'autres facteurs de reprise ont pu jouer dans le même temps, parmi lesquels un possible rebond technique.

³ La Corée du Sud, la Malaisie, Singapour, Taiwan et la Thaïlande sont effectivement entrés en récession fin 2008 et en sont sortis au deuxième trimestre 2009. La Chine, l'Inde et l'Indonésie ont seulement subi un ralentissement de leur activité.

En Chine, un plan de très grande envergure, d'un montant de 12 % du PIB, a été mis en place dès le mois de novembre 2008 (cf. tableau 1). Il a eu un impact massif sur la demande intérieure de ce pays, mais également sur les économies voisines. Mêlant une forte expansion des prêts bancaires, des mesures sociales très ciblées pour les ménages les plus en difficulté, mais également d'importantes dépenses d'infrastructures, il a agi de concert sur la demande des ménages et sur celle des entreprises chinoises (cf. graphique 3).

Dans les autres pays asiatiques, les plans ont eux aussi été significatifs, variant dans leurs mesures ou leurs délais d'application⁴. En Corée du Sud ou à Singapour, ils ont porté sur des dépenses publiques d'infrastructures et sur l'expansion des prêts bancaires, à l'instar de la Chine. En Indonésie, Malaisie ou Thaïlande, ils ont consisté en des réductions d'impôts. L'impact des premiers types de mesures sur le rebond des demandes intérieures semble avoir été plus important selon la Banque mondiale. Toutefois, l'effet des réductions d'impôt aurait été plus rapide. Au total, ces plans représentent jusqu'à 10 % du PIB de ces pays, dont environ la moitié pour la seule année 2009 (cf. tableau 1).

→ **tableau 1 : Détail du montant des mesures fiscales pour les principaux pays asiatiques**

Pays	Date de mise en œuvre	Montant en milliards de \$	Montant en % du PIB
Chine	Novembre 2008	586,0	12,0
Corée du Sud	Février 2009	53,1	6,8
	Avril 2009	12,6	3,4
	<i>total</i>	<i>65,7</i>	<i>10,2</i>
Indonésie	Février 2009	6,3	1,3
Malaisie	Novembre 2008	2,0	0,9
	Mars 2009	16,4	9,0
	<i>total</i>	<i>18,4</i>	<i>9,9</i>
Singapour	Février 2009	13,6	8,0
Thaïlande	Janvier 2009	3,6	1,1
	Avril 2009	45,0	17,4
	<i>total</i>	<i>48,6</i>	<i>18,5</i>

Source : Banque mondiale [1].

La forte interdépendance des économies de l'Asie émergente a également entraîné une nette reprise de l'activité dans toute la zone asiatique. Le regain de dynamisme des demandes intérieures des grands pays comme la Chine a ainsi profité aux exportations des petits pays, très dépendants de leur commerce extérieur. Cependant, la zone asiatique n'a probablement pas été la seule bénéficiaire.

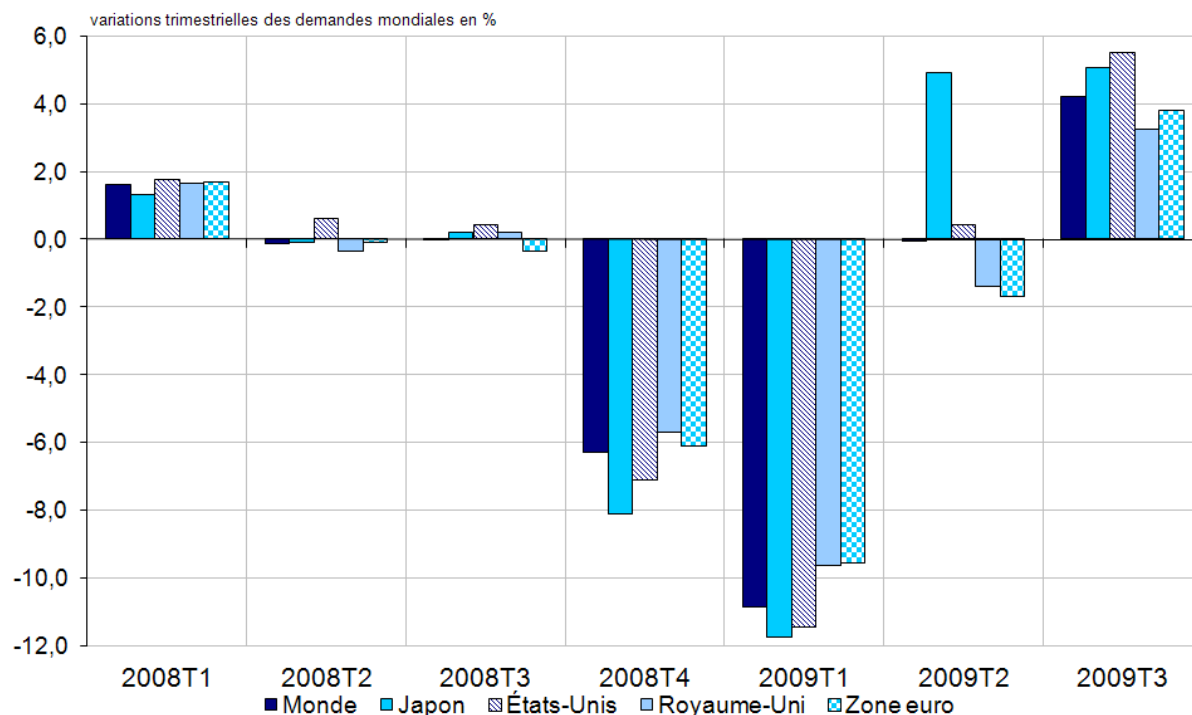
En effet, dès le deuxième trimestre 2009, les demandes mondiales adressées aux économies avancées se sont redressées (cf. graphique 4). Ainsi, au Japon, le rebond a été net au deuxième

⁴ Les mesures détaillées des plans de relances asiatiques pays par pays sont disponibles dans le rapport de la Banque mondiale publié en novembre 2009 [1].

trimestre ; aux États-Unis, la demande mondiale s'est stabilisée ; celle adressée aux pays européens n'a affiché qu'une légère baisse après les creux exceptionnels observés au plus profond de la crise.

Les exportations du Japon ont suivi le profil de la demande mondiale, progressant de 10,1 % et 8,6 % aux deuxième et troisième trimestres 2009. Dans une moindre mesure, les exportations américaines et allemandes se sont également distinguées des autres pays développés par une baisse plus faible au deuxième trimestre et, surtout, par une reprise plus forte au troisième trimestre.

Graphique 4 : Redressement des demandes mondiales adressées aux économies avancées à partir du deuxième trimestre 2009



Source : DGTPE.

2. La reprise asiatique s'est propagée à l'ensemble des pays avancés via les effets d'entraînement indirects

2. 1 Le Japon et les États-Unis, principaux pays avancés partenaires des économies d'Asie émergente

Afin de quantifier les liens existants entre les pays émergents d'Asie et les pays avancés, nous nous sommes appuyés sur la structure des échanges commerciaux mondiaux entre les différentes zones géographiques (cf. tableau 2).

Certaines zones sont très liées à l'Asie émergente par le biais de leurs échanges commerciaux. Par exemple, l'Asie représente près de la moitié du marché à l'exportation pour le Japon et l'Océanie et le quart de ce marché pour l'Amérique du Nord et le Moyen Orient. On s'attend par conséquent à des effets plus importants de la reprise dans les pays d'Asie émergente sur l'activité de ces zones.

En revanche, la zone euro effectue près de 30 % de ses exportations vers l'Europe (hors zone euro et PECO), notamment le Royaume-Uni, la Suisse, la Norvège, la Suède et le Danemark. Les PECO constituent la deuxième destination des exportations de la zone euro. Les pays d'Asie (hors Japon) n'en sont que la quatrième (12,4 % des exportations) après l'Amérique du Nord (14,6 %).

Ainsi, de façon comptable, une croissance de 1 % des importations asiatiques ne se traduirait donc que par une hausse de 0,12 % des exportations de la zone euro, et, compte tenu du poids des exportations dans le PIB européen, n'entraînerait qu'une croissance de 0,05 %.

Toutefois, comme l'Amérique du Nord est également un partenaire privilégié de la zone euro, les effets d'une reprise en Asie émergente devraient se traduire, pour la zone euro, non seulement par l'effet direct décrit précédemment, mais aussi par un effet indirect qui passe par la reprise en Amérique du Nord. Cet exemple constitue un effet de deuxième tour ; il faut aussi en toute rigueur prendre en compte les effets de troisième tour : l'Europe est tirée par l'Amérique du Nord, elle-même entraînée par le Japon qui réagit directement à la reprise asiatique ; puis de quatrième tour, et ainsi de suite. Nous allons maintenant quantifier ces effets « d'écho » de la reprise asiatique, qui transitent par les liaisons commerciales entre les différents pays.

Tableau 2 : Structure des échanges internationaux par provenance et destination (année 2007)
en % de chaque destination (en colonne) dans les exportations de chaque zone (en ligne) en 2007

	Afrique	Amérique latine et Caraïbes	Asie (hors Japon)	Europe (hors Zone euro et PECO)**	Japon	Moyen-Orient	Océanie	PECO*	États-Unis et Canada	Zone euro
Afrique	0,0	4,1	16,6	8,8	3,8	4,5	1,0	1,5	23,0	36,7
Amérique latine et Caraïbes	2,5	0,0	11,9	3,4	3,3	2,0	0,4	2,2	57,8	16,4
Asie (hors Japon)	4,3	5,7	0,0	6,7	15,1	7,9	4,3	5,6	28,4	22,0
Europe (hors Zone euro et PECO)**	2,5	2,2	9,1	0,0	2,2	4,0	1,3	6,7	14,8	57,3
Japon	1,6	4,7	48,2	3,3	0,0	4,1	2,5	2,7	21,9	11,1
Moyen-Orient	3,6	1,7	24,2	5,4	17,9	0,0	1,2	5,1	16,3	24,7
Océanie	2,7	1,9	47,0	6,1	19,2	4,7	0,0	1,0	8,7	8,7
PECO*	1,9	1,6	9,5	12,6	1,4	7,5	0,2	0,0	3,1	62,2
États-Unis et Canada	2,7	25,4	25,0	9,7	7,1	5,7	2,5	2,0	0,0	20,0
Zone euro	5,9	4,6	12,4	28,9	2,3	8,2	1,4	21,6	14,6	0,0

Note de lecture : les exportations de l'Afrique vers l'Amérique Latine et les Caraïbes représentent 4,1 % des exportations totales de l'Afrique (hors flux intra-zone).

*PECO : pays d'Europe centrale et orientale.

** Europe (hors zone euro et PECO) : Royaume-Uni, Suisse, Norvège, Suède, Danemark...

Sources : ONU, OCDE et calculs des auteurs (cf encadré).

2.2 Utilisation d'une maquette pour la prise en compte des effets d'entraînement indirects

Nous utilisons une maquette dont le principe est décrit dans l'encadré 1. Elle représente de façon simplifiée l'ensemble des flux commerciaux entre les pays avancés et les grandes zones émergentes. Une relance de l'activité dans une zone se transmet ainsi aux pays partenaires par le canal du commerce mondial.

On tient également compte des effets multiplicateurs associés à un surcroît de demande externe pour chacun des pays : en effet, une hausse des exportations relance la production, ce qui entraîne une augmentation de l'investissement et de l'emploi, qui alimentent à leur tour la demande et l'activité.

La méthode permet d'obtenir pour chaque pays le surplus d'activité généré par le choc. On distingue l'effet direct et l'effet total du choc sur la croissance du PIB de chaque pays (équation (4) de l'encadré 1). En effet, lorsqu'un pays relance sa demande intérieure, son activité et ses importations se redressent. Par suite, la demande adressée à ses partenaires commerciaux augmente, entraînant leurs exportations et donc leur activité. L'effet direct ou de « premier tour » mesure ce lien direct entre le pays à l'origine du choc et ses partenaires. Ce lien dépend essentiellement de la structure géographique des échanges du pays qui relance son activité. L'impact total, en revanche, tient compte des effets d'entraînement du commerce mondial et de la transmission du choc initial via des pays tiers : il mobilise l'ensemble des relations commerciales entre les différents pays.

Encadré 1 : La maquette des effets d'entraînement

Les effets d' « écho »

Cet encadré décrit le fonctionnement de la maquette de l'économie mondiale qui nous a permis de quantifier les effets d'entraînement de la reprise observée en Asie.

Considérons un pays i . L'équilibre ressources-emplois de ce pays s'écrit :

$$VA_i = DIF_i - M_i + X_i$$

où VA_i est la valeur ajoutée, DIF_i la demande intérieure finale, M_i les importations et X_i les exportations de ce pays.

On peut relier les exportations du pays i aux importations de ses partenaires et à ses parts de marché sur les marchés étrangers :

$$X_i = \sum_{j \neq i} \lambda_{ij} M_j \quad \text{où} \quad \lambda_{ij} = \frac{X_{ij}}{M_j}$$

où j indice les pays tiers. X_{ij} désigne la valeur des exportations du pays i vers le pays j . λ_{ij} représente ainsi la part de marché des produits originaires du pays i dans les importations totales du pays j . En supposant que la structure du commerce mondial est fixée à court terme, la différenciation de l'équilibre ressources-emplois se traduit par :

$$dVA_i = dDIF_i - dM_i + \sum_{j \neq i} \lambda_{ij} dM_j$$

On suppose que, dans le pays j , les importations réagissent à une variation de la valeur ajoutée avec une élasticité σ_j :

$$dM_j = \frac{M_j}{VA_j} \sigma_j dVA_j \quad (1)$$

L'augmentation de l'activité dans le pays j va stimuler ses importations. Les estimations économétriques montrent que l'élasticité σ_j est généralement supérieure à 1. Par exemple, l'élasticité instantanée des importations manufacturières à la demande intérieure manufacturière est estimée à 1,6 dans le modèle macroéconomique Mésange⁵ co-élaboré par l'Insee et la direction générale du Trésor [4].

La différenciation de l'équilibre ressources-emplois peut finalement s'écrire :

Cette relation peut être facilement réinterprétée en l'écrivant :

$$\left(1 + \frac{M_i}{VA_i} \sigma_i\right) dVA_i = dDIF_i + \sum_{j \neq i} \lambda_{ij} \frac{M_j}{VA_j} \sigma_j dVA_j$$

L'augmentation de la valeur ajoutée dans le pays i vient de deux termes :

$$dVA_i = \left(1 + \frac{M_i}{VA_i} \sigma_i\right)^{-1} dDIF_i + \left(1 + \frac{M_i}{VA_i} \sigma_i\right)^{-1} \sum_{j \neq i} \lambda_{ij} \frac{M_j}{VA_j} \sigma_j dVA_j$$

- le choc de demande intérieure, corrigé d'un facteur correspondant aux biens importés pour satisfaire cette demande et qui sont à soustraire du calcul de la valeur ajoutée ;

⁵ Mésange est un modèle macro-économétrique de taille moyenne qui modélise la France comme une petite économie ouverte à 2 secteurs. Le cadre théorique est keynésien à court terme et classique à long terme.

- la hausse de la demande issue des pays partenaires, qui doit elle-aussi être multipliée par un facteur pour corriger de la part des ressources qu'il faudra importer pour répondre à la demande de ces pays.

Ceci peut se formuler de manière matricielle, en notant $\lambda_{ij} = 0$, Λ la matrice de terme général λ_{ij} , N le nombre de pays considérés, I_N la matrice identité de taille N et A la matrice diagonale de termes

$$\frac{M_i}{VA_i} \sigma_i.$$

$$dVA = (I_N + A)^{-1} dDIF + (I_N + A)^{-1} \Lambda dVA \quad (2)$$

Si on suppose dans un premier temps que la demande intérieure finale est exogène, l'effet sur la valeur ajoutée des différents pays d'un choc de demande intérieure est obtenu à partir de l'équation précédente :

$$dVA = [I_N - (I_N + A)^{-1} \Lambda A]^{-1} (I_N + A)^{-1} dDIF \quad (3)$$

L'équation (3) donne l'effet total sur la valeur ajoutée. Il est possible d'isoler dans cet effet total l'effet direct, qui correspond à la somme de l'impact initial du choc dans le pays considéré (premier terme de l'équation (2)) et de la transmission par ses partenaires commerciaux directs de cet impact initial. Pour cela, il faut amender l'équation (2) en remplaçant l'impact total du choc chez les partenaires commerciaux par son seul impact initial :

$$dVA_{direct} = \underbrace{(I_N + A)^{-1} dDIF}_{\text{impact initial}} + \underbrace{(I_N + A)^{-1} \Lambda A (I_N + A)^{-1} dDIF}_{\text{transmission par les partenaires directs du choc initial}}$$

De la même façon, on peut ajouter les effets de second tour à cet effet direct en remplaçant l'effet total (dVA) par le seul effet direct (dVA_{direct}) dans le terme de droite de l'équation (2). Ceci revient à prendre en compte l'impact de l'effet direct dans les pays partenaires (exemple : prise en compte de l'effet d'un choc de demande intérieure en Chine sur la France via son impact direct sur l'Allemagne) :

$$dVA_{direct+2nd\ tour} = \underbrace{(I_N + A)^{-1} dDIF}_{\text{impact initial}} + \underbrace{(I_N + A)^{-1} \Lambda A dVA_{direct}}_{\text{transmission par les partenaires directs de l'effet direct}}$$

En itérant ce processus, on peut obtenir les effets des N premiers tours en remplaçant la variation de valeur ajoutée dans le terme de droite de l'équation (2) par l'effet des $N-1$ premiers tours. La suite géométrique ainsi obtenue converge vers l'équation (3).

Dans le texte, les effets des chocs sont présentés en points de croissance en divisant les variations absolues obtenues d'après les équations précédentes par la grandeur considérée.

Dans ce cadre très simple, le choc de demande intérieure finale est transmis à la valeur ajoutée des différents pays sans être amplifié. Pour comprendre les mécanismes à l'œuvre dans ce modèle simple, on suppose à titre d'exemple que le commerce est équilibré pour tous les pays avant la survenue du choc. Dans ce cas, les pays où le choc de demande intérieure se produit enregistrent un déficit commercial, qui se traduit par un excédent pour les pays partenaires. La valeur ajoutée augmente donc dans les pays à l'origine du choc d'un montant inférieur au choc de demande intérieure, tandis que, dans les pays partenaires, la valeur ajoutée augmente suite à l'excédent commercial. Le fait que ce jeu soit à somme nulle peut se vérifier en agrégeant les équilibres ressources-emplois de tous les pays et en différenciant le cumul :

$$\sum_i dVA_i = \sum_i dDIF_i$$

Les exportations et les importations se simplifient dès lors que le commerce doit être équilibré au niveau mondial.

L'effet multiplicateur

Pour que le choc de demande intérieure crée un effet multiplicateur, il faut que la demande intérieure réponde à une augmentation des échanges internationaux. Plus spécifiquement, décomposons la variation de demande intérieure entre la somme des chocs exogènes E et la réponse aux variations des exportations du pays considéré.

$$dDIF_i = E_i + \gamma_i \frac{DIF_i}{X_i} dX_i$$

Cette équation est une forme réduite qui décrit les mécanismes de court terme liés à une augmentation des exportations : effets sur l'emploi, la consommation et l'investissement. La valeur de γ_i est fixée à 0,2 conformément à l'ordre de grandeur de ce paramètre déduit du modèle Mésange⁶.

Si on note Γ la matrice comportant sur sa diagonale les termes $\gamma_i \frac{DIF_i}{X_i}$, la solution de cette version de la maquette s'obtient par les mêmes étapes de calcul que précédemment :

$$dVA = [I_N - (I_N + A)^{-1}(I_N + \Gamma)\Lambda A]^{-1}(I_N + A)^{-1}E \quad (4)$$

Origine des données

La matrice donnant la structure du commerce international est obtenue à partir des données de l'OCDE et de l'ONU d'échanges bilatéraux pour l'année 2007. 140 pays déclarent leurs exportations et leurs importations vers 230 pays partenaires. Les déclarations d'exportations sont utilisées en premier lieu. Afin de compléter la matrice, les exportations des 90 pays non déclarants⁷ vers les 140 pays déclarants sont estimées à partir des importations déclarées par les 140 pays pré-cités depuis les 90 partenaires. En première approximation, les flux entre pays non déclarants sont supposés nuls⁸.

Les parts des importations dans la valeur ajoutée sont obtenues à partir des importations et des valeurs ajoutées en dollars à prix courants de 2007 disponibles sur le site de l'ONU. La part des exportations dans la demande intérieure finale est obtenue à partir des mêmes données.

Afin d'explorer les propriétés de cette maquette, nous simulons dans un premier temps des chocs théoriques de 10 % de la demande intérieure dans plusieurs zones du monde : l'Asie émergente, l'Afrique, la zone Amérique Latine-Caraïbes et les pays d'Europe Centrale et Orientale (PECO).

Les économies avancées sont en effet reliées par leurs échanges commerciaux à des zones géographiques particulières. Une reprise de la demande intérieure dans une zone se traduit directement dans un premier temps sur les principaux partenaires commerciaux de la zone. Dans un deuxième temps, les partenaires entraînent les économies auxquelles ils sont reliés par le commerce international. À leur tour, ces pays propagent l'impulsion initiale, et ainsi de suite. Ces effets indirects successifs sont appelés « échos ».

Ainsi, un choc de demande intérieure en Asie de 10 % (cf. tableau 3) a un effet direct limité sur les pays européens. L'Allemagne est le pays européen qui bénéficie le plus de cette reprise, avec un effet direct de 0,3 point de croissance du PIB. L'effet direct est très faible pour l'Espagne, d'un ordre de grandeur intermédiaire pour la France, l'Italie et le Royaume-Uni. Les effets directs sont plus importants pour les États-Unis, mais surtout pour le Japon et l'Australie. Ces deux derniers pays ont des liens commerciaux beaucoup plus étroits avec la zone Asie du fait de leur proximité géographique.

La prise en compte des effets « d'écho » du commerce international change quelque peu la hiérarchie des effets directs décrits précédemment. Pour le Japon et l'Australie, la prise en compte des effets d'« écho » multiplie l'effet initial par un facteur inférieur à 2. Pour les pays européens, ce facteur

⁶ Dans le modèle Mésange, une variante de hausse permanente de 1 % de la demande mondiale entraîne à court terme une augmentation de l'ordre de 0,15 % de la demande intérieure et de 0,75 % des exportations, soit un multiplicateur de l'ordre de 0,2. Des valeurs alternatives issues d'autres modèles seront testées dans la suite.

⁷ 230 pays partenaires - 140 pays déclarants = 90 pays non-déclarants.

⁸ Les pays déclarants représentent l'écrasante majorité du PIB mondial (plus de 99 %). Les flux négligés sont donc très probablement du second ordre.

s'établit à une valeur entre 3 et 4. Cette différence n'est pas surprenante puisque les effets indirects passent principalement par les pays qui ont été fortement affectés en premier lieu pour atteindre des pays tiers. Si l'effet direct est un peu plus important pour les États-Unis que pour l'Allemagne, l'effet total se révèle finalement plus élevé pour l'Allemagne. Pour cette dernière, les effets de deuxième et troisième tours passent essentiellement par la Chine, les États-Unis et les autres pays européens. En revanche, concernant la France, les effets de second tour et de troisième tour passent principalement par l'Allemagne.

Tableau 3 : Effet sur les économies avancées d'un choc de demande intérieure de 10 % en Asie (hors Japon) et en Afrique

Contributions en points de PIB

Pays	Choc Asie hors Japon		Choc Afrique	
	Effet direct	Effet total	Effet direct	Effet total
Allemagne	0,29	0,95	0,08	0,24
Australie	1,08	1,98	0,07	0,18
Canada	0,17	0,78	0,03	0,12
Espagne	0,07	0,43	0,11	0,21
États-Unis	0,34	0,84	0,05	0,12
France	0,19	0,72	0,17	0,30
Italie	0,18	0,72	0,13	0,26
Japon	1,19	2,26	0,05	0,18
Royaume-Uni	0,16	0,59	0,08	0,17

Sources : ONU, OCDE et calculs des auteurs (cf encadré).

L'effet direct d'un choc de demande intérieure de 10 % en Afrique (cf. tableau 3) est plus faible pour l'ensemble des pays (excepté l'Espagne), compte tenu du poids plus faible de cette zone dans le commerce mondial. La France, l'Italie et l'Espagne sont les pays les plus étroitement liés par le commerce à la zone Afrique. La prise en compte des effets « d'écho » efface en partie les différences entre pays européens du fait des mécanismes de transmission internes à l'Europe. La France et l'Italie restent néanmoins les deux pays dans lesquels l'effet d'un choc de demande intérieure en Afrique est le plus important. Ces deux pays constituent un canal privilégié pour la transmission du choc à l'Allemagne aux deuxième et troisième tours. Au Japon aussi, l'effet direct est multiplié par un facteur supérieur à 3 après la prise en compte des effets indirects. Dans son cas, la transmission passe principalement par la Chine.

Ce sont les États-Unis qui bénéficient de l'effet direct le plus fort d'un choc sur la zone Amérique Latine et Caraïbes (cf. tableau 4). Au sein des pays européens, l'Espagne est la plus touchée en raison des relations commerciales privilégiées avec les pays hispanophones. L'effet direct est légèrement plus important pour l'Allemagne et l'Italie que pour la France et le Royaume-Uni.

Les États-Unis répercutent alors le choc par des effets indirects importants pour l'Allemagne, la France, le Royaume-Uni et le Canada. L'Australie bénéficie aussi d'effets indirects substantiels, mais ils proviennent surtout de la Chine et du Japon, ainsi que, dans une moindre mesure, des États-Unis et de la Corée du Sud.

Le choc dans les PECO a des effets directs importants sur l'Allemagne et l'Italie. Les effets directs sont plus faibles dans les autres pays européens et très faibles dans les pays situés hors de l'Europe.

Les effets indirects sont très importants, en raison du rôle de catalyseur de l'Allemagne. En effet, l'Allemagne génère des effets de second tour très importants en France, en Espagne, au Royaume-Uni et aux États-Unis. Ces derniers diffusent à leur tour l'effet du choc vers le Canada. Le Japon et l'Australie sont, quant à eux, affectés par une transmission de l'effet via la Chine.

Finalement, c'est le choc dans la zone Asie qui provoque les répercussions totales les plus importantes dans les pays européens. Un choc de demande intérieure de 10 % dans les PECO induit une croissance du même ordre qu'un choc de même ampleur dans la zone Asie pour l'Allemagne, l'Espagne et l'Italie. Ce n'est pas le cas pour la France et le Royaume-Uni, où l'effet total d'un choc dans les PECO est inférieur à celui d'un choc de même ampleur dans la zone Asie.

Tableau 4 : Effet sur les économies avancées d'un choc de demande intérieure de 10 % pour la zone Amérique Latine et Caraïbes et les PECO

Contributions en points de PIB

Pays	Choc Amérique latine et Caraïbes		Choc PECO	
	Effet direct	Effet total	Effet direct	Effet total
Allemagne	0,11	0,36	0,49	0,94
Australie	0,04	0,25	0,02	0,18
Canada	0,12	0,55	0,02	0,16
Espagne	0,15	0,31	0,12	0,35
États-Unis	0,54	0,75	0,03	0,16
France	0,08	0,29	0,17	0,48
Italie	0,12	0,32	0,37	0,72
Japon	0,14	0,44	0,08	0,30
Royaume-Uni	0,04	0,21	0,09	0,30

Sources : ONU, OCDE et calculs des auteurs (cf encadré).

2.3 Le Japon, les États-Unis et l'Allemagne ont transmis l'impulsion asiatique au reste des économies avancées

S'agissant des pays asiatiques, l'impulsion étudiée ici est calibrée de manière à reproduire la reprise observée au deuxième trimestre 2009, au moment où l'Asie émergente a alimenté de façon significative la reprise du commerce mondial suite à la récession de 2008-2009. Les chocs de demande intérieure sont ainsi calculés de sorte que les évolutions des importations obtenues pour les pays d'Asie émergente correspondent aux évolutions effectivement observées.

Tableaux 5a et 5b : Effet sur les économies avancées de la reprise des importations observée en Asie émergente

Contributions en points de PIB

Pays	Deuxième trimestre 2009		Pays	Troisième trimestre 2009	
	Effet direct	Effet total		Effet direct	Effet total
Allemagne	0,19	0,53	Allemagne	0,13	0,41
Australie	0,57	1,05	Australie	0,62	1,02
Canada	0,11	0,45	Canada	0,08	0,36
Espagne	0,05	0,23	Espagne	0,03	0,19
États-Unis	0,20	0,48	États-Unis	0,19	0,41
France	0,11	0,39	France	0,09	0,32
Italie	0,08	0,37	Italie	0,08	0,31
Japon	0,87	1,44	Japon	0,76	1,21
Royaume-Uni	0,07	0,30	Royaume-Uni	0,07	0,26

Note de lecture : l'effet direct sur le PIB allemand de la reprise observée en Asie émergente au deuxième trimestre 2009 est de 0,19 point. La prise en compte des effets d' « écho » donne un impact total de 0,53 point.

Sources : ONU, OCDE et calculs des auteurs (cf encadré).

Les effets de premier tour de la reprise en Asie sont très importants au Japon et en Australie du fait de leur proximité géographique avec les pays asiatiques (cf. tableau 5a). Au Japon, l'effet direct atteint ainsi près de 1 point de PIB trimestriel. L'effet d'entraînement direct est également sensible aux États-Unis et en Allemagne, où il atteint 0,2 point de PIB. Ce résultat est à relier à la structure des exportations de ces deux pays, où l'Asie émergente occupe une place significative. Dans les pays européens, excepté l'Allemagne, les effets de premier tour sont beaucoup plus modestes : de l'ordre de 0,1 point de PIB en France et encore moins au Royaume-Uni, en Espagne et en Italie. Ces

différences entre les pays s'expliquent à la fois par leur ouverture vers les pays d'Asie et par leur ouverture globale au commerce extérieur.

En deuxième tour, les États-Unis diffusent la reprise vers l'Allemagne, le Canada et le Royaume-Uni. En deuxième et troisième tours, l'Allemagne propage le rebond vers l'Espagne, la France, l'Italie et le Royaume-Uni (cf. tableau 6). Au total, dans les pays qui se situent plutôt en « deuxième ligne » par rapport à l'impulsion initiale, les effets indirects démultiplient l'impact de premier tour. Ainsi, dans des pays comme le Canada, la France, l'Espagne ou l'Italie, l'impact total est ainsi environ quatre fois plus élevé que l'impact direct. Dans les pays « locomotives », le Japon, les États-Unis et l'Allemagne, les effets de second tour sont un peu plus amortis : l'impact total est environ 2,5 fois plus élevé aux États-Unis et en Allemagne, et à peine 2 fois plus élevé au Japon.

Tableau 6 : Structure des échanges internationaux entre économies avancées (année 2007)

% de chaque destination (en colonne) dans les exportations de chaque zone (en ligne) en 2007

Pays	Allemagne	Espagne	États-Unis	France	Italie	Japon	Royaume-Uni
Allemagne	0,0	5,0	7,6	9,8	6,7	1,3	7,4
Espagne	11,1	0,0	4,1	19,4	9,2	0,7	7,9
États-Unis	4,3	0,9	0,0	2,4	1,2	5,4	4,3
France	14,5	9,6	6,3	0,0	9,2	1,5	8,4
Italie	13,0	7,5	6,7	11,6	0,0	1,2	5,9
Japon	3,2	0,8	20,4	1,2	0,9	0,0	2,3
Royaume-Uni	11,3	4,6	14,9	8,3	4,2	1,7	0,0

Sources : ONU, OCDE et calculs des auteurs (cf encadré).

La France aurait bénéficié d'un surplus de croissance de 0,4 point attribuable à la reprise dans les pays d'Asie émergente au deuxième trimestre 2009. À titre de comparaison, en appliquant le même modèle à un choc comparable à la croissance moyenne des pays d'Asie émergente entre 2003 et 2007, le surplus de d'activité pour la France est estimé à 0,13 point de PIB⁹ par trimestre. Par conséquent, la contribution des échanges avec l'Asie émergente à la croissance du deuxième trimestre 2009 aurait été trois fois plus importante que pendant les années précédant la crise. Les pays d'Asie émergente auraient donc bien donné une impulsion significative à la reprise en France et dans les autres économies avancées au deuxième trimestre 2009.

Au troisième trimestre 2009, la croissance des importations des pays Asiatiques est restée soutenue mais légèrement plus faible qu'au second trimestre. Par conséquent, les effets se sont transmis de la même façon aux économies avancées, la structure du choc initial différant peu de celui du deuxième trimestre. La hiérarchie des effets sur la croissance par pays reste identique (cf. tableau 5b), mais l'ampleur de la croissance induite par les pays asiatiques est un peu plus faible.

Ces résultats sont à prendre avec quelques précautions : ils ne doivent pas être interprétés comme une contribution immédiate à la croissance du trimestre considéré, mais davantage comme un ordre de grandeur de l'impulsion globale à la croissance, qui peut s'étaler sur plusieurs trimestres. En effet, la diffusion de la reprise par le commerce extérieur, bien que rapide, n'est pas instantanée, les entreprises ayant notamment pu initialement puiser dans leurs stocks. Ainsi, il est possible que l'effet important induit par la forte reprise asiatique du deuxième trimestre 2009 se soit manifesté en partie au troisième. Par exemple, au sein de l'Asie, le rebond de la demande intérieure chinoise au deuxième trimestre 2009 ne s'est traduit à Singapour, qui échange intensivement avec la Chine, que par une reprise de l'activité au troisième trimestre.

De plus, certaines hypothèses sous-jacentes à la maquette peuvent être discutées. L'épisode de sortie de crise est un épisode particulier. Dans ce contexte, l'élasticité des importations à la valeur ajoutée, qui gouverne la transmission des chocs, est probablement plus faible qu'habituellement, les capacités de production domestique étant faiblement utilisées. Toutefois, cet effet est susceptible d'être compensé par une élasticité de la demande intérieure aux exportations, qui est à l'origine de l'effet multiplicateur, plus importante qu'en temps normal, notamment lorsque de nombreux agents sont contraints financièrement et les stocks se situent à un niveau bas. De la même façon, la

9 Entre 2003 et 2007, la croissance moyenne de la demande intérieure des pays d'Asie émergente serait de 7,5 % par an, soit 1,8 % par trimestre. En appliquant le coefficient de propagation calculé dans l'encadré pour un choc de 10 % de demande intérieure, 0,72 (cf. tableau 1 de l'encadré), on obtient un effet pour la France de 0,72 point $\times$ [1,8/10] = 0,13 point de croissance par trimestre.

déformation possible de la structure du commerce international lors de la reprise n'est pas prise en compte.

Il est également nécessaire de préciser que ces simulations sont effectuées toutes choses égales par ailleurs. Cela signifie que de nombreux autres mécanismes à l'œuvre simultanément sont laissés de côté. Notamment, les économies ne sont pas reliées uniquement par le commerce international mais aussi, par exemple, par les marchés financiers. En outre, des événements économiquement pertinents ayant pu avoir lieu dans d'autres zones sont délibérément exclus de l'analyse pour se concentrer sur l'effet de la reprise en Asie émergente.

Par ailleurs, il convient de rappeler que la reprise en Asie émergente n'est pas le seul facteur de sortie de crise pour les économies avancées à partir de la mi-2009. Face à l'ampleur de la récession, ces pays ont recouru de façon massive et coordonnée aux instruments de politique économique : l'assouplissement exceptionnel des politiques monétaires, les relances budgétaires de grande ampleur ont évidemment joué un rôle tout à fait crucial dans la stabilisation de l'activité¹⁰. Sans être majeure, la contribution de l'Asie émergente apparaît cependant significative. Cependant, elle est ponctuelle, notamment liée à la mise en place des plans de relance. Aussi, dans une optique de plus long terme, la capacité des pays asiatiques à tirer la croissance des économies avancées paraît-elle plus limitée, compte tenu de la structure actuelle du commerce mondial et de la relative étroitesse de leur demande intérieure.

2.4 L'ordre de grandeur des effets d'entraînements n'est pas affecté par les modifications de plusieurs hypothèses sous-jacentes à la maquette

Pour confirmer les résultats obtenus, nous modifions certaines hypothèses de la maquette afin de voir dans quelle mesure ceux-ci en dépendent. Nous choisissons de reproduire à chaque fois le choc de demande intérieure observé en Asie émergente au deuxième trimestre 2009, puisque c'est celui qui a accompagné la reprise dans les économies avancées.

Dans un premier temps, nous levons l'hypothèse selon laquelle tous les pays ont les mêmes élasticités des importations à la demande intérieure et de la valeur ajoutée aux exportations (effet multiplicateur). Afin d'obtenir des valeurs différentes selon les pays, nous utilisons le modèle NiGEM¹¹ développé par le *National Institute of Economic and Social Research* (NIESR). Les ordres de grandeur des élasticités sont identiques ; néanmoins, on constate une certaine hétérogénéité entre les pays¹². Les résultats de la simulation réalisée en utilisant les élasticités du modèle NiGEM diffèrent peu des résultats initiaux concernant la plupart des pays (cf 1^{ère} et 2^{ème} colonnes du tableau 7). Les écarts les plus importants concernent l'Australie, les États-Unis et le Japon. Ceci est dû à l'amplitude de l'effet multiplicateur. Dans le modèle NiGEM, il est divisé par deux pour le Japon et les États-Unis et par quatre pour l'Australie par rapport à notre valeur de référence initiale.

Dans un deuxième temps, nous étendons la maquette (cf annexe) pour prendre en compte plusieurs biens et la présence de consommations intermédiaires. Cette extension augmente sensiblement la complexité de la maquette. Toutefois, elle semble primordiale, car la composition sectorielle du commerce international est à même d'être un déterminant important de la transmission de la relance asiatique. Cette version multisectorielle de la maquette est fondée sur la structure sectorielle des échanges bilatéraux, ainsi que sur des tables *input-output* pour 40 des principales économies avancées et émergentes.

Les effets agrégés (cf 3^{ème} colonne du tableau 7) sont très proches des résultats obtenus avec la maquette initiale. Étant donnée la différence entre les deux versions de la maquette, des écarts de résultats aussi faibles renforcent considérablement la crédibilité des ordres de grandeur présentés précédemment.

¹⁰ Sur ce point, voir par exemple le dossier de la note de conjoncture de décembre 2009, sur l'impact des relances budgétaires en Europe [2].

¹¹ Comme Mésange, ce modèle est d'inspiration néo-keynésienne à court terme et classique à moyen-long terme. Dans ce modèle multinational, le monde est décomposé en plus de soixante pays et zones.

¹² La moyenne des élasticités des importations à la demande intérieure est de 1,8. Les pays Africains ont la plus faible élasticité (1,1) tandis que la Norvège a la plus élevée (2,6). La moyenne des élasticités de la valeur ajoutée aux exportations est de 0,2.

Tableau 7 : Effet sur les économies avancées de la reprise des importations observée en Asie émergente selon les hypothèses retenues

Choc observé au deuxième trimestre 2009				
<i>En points de PIB trimestriel</i>	Maquette initiale	Élasticités du modèle NiGEM	Maquette multi-sectorielle	Maquette multi-sectorielle avec plusieurs élasticités
Allemagne	0,53	0,59	0,51	0,47
Australie	1,05	0,62	1,03	0,77
Canada	0,45	0,36	0,51	0,41
Espagne	0,23	0,26	0,22	0,19
États-Unis	0,48	0,28	0,44	0,36
France	0,39	0,38	0,36	0,31
Italie	0,37	0,32	0,35	0,33
Japon	1,44	1,01	1,31	1,28
Royaume-Uni	0,30	0,25	0,37	0,30

Sources : ONU, OCDE et calculs des auteurs (cf encadré).

Note de lecture : Avec la maquette initiale, l'effet sur la France du choc observé en Asie émergente au deuxième trimestre 2009 était de 0,39 point de PIB trimestriel. En utilisant les élasticité du modèle NiGEM, on obtient un effet de 0,38 point. Avec la version multisectorielle, cet effet n'atteint que 0,36 point. Il tombe à 0,31 point lorsqu'on adopte une élasticité de la demande intérieure aux importations plus faible dans les secteurs non manufacturiers.

Enfin, nous différencions les élasticités des importations de la demande intérieure entre les produits manufacturés et les produits non manufacturés¹³. L'élasticité des importations à la demande intérieure est plus faible pour les biens non manufacturés. Nous retenons une valeur de 0,9, ce qui correspond à l'élasticité à très court terme du modèle Mésange¹⁴ [4]. L'effet du choc de demande intérieure dans les pays d'Asie émergente est légèrement plus faible pour l'ensemble des pays mais l'ordre de grandeur n'est pas modifié (cf 4^{ème} colonne du tableau 7).

L'utilisation de la maquette multisectorielle permet de plus d'obtenir une indication sur les secteurs qui sont les plus entraînés par une reprise de l'activité en Asie émergente. Il apparaît que les secteurs de l'agriculture et des biens d'équipements sont en moyenne plus entraînés que les autres secteurs (cf tableau 8). La France et le Japon voient également un entraînement plus fort pour l'agro-alimentaire que pour la moyenne des secteurs.

Tableau 8 : Effet sur quelques secteurs de la reprise des importations observée en Asie émergente

Choc observé au deuxième trimestre 2009				
<i>En points de PIB trimestriel</i>	Allemagne	États-Unis	France	Japon
Agriculture	0,86	2,11	0,41	3,57
Agro-alimentaire	0,42	0,25	0,44	1,62
Biens d'équipement	1,13	1,19	1,05	1,67
Transports	0,25	0,26	0,24	0,63
Services	0,37	0,30	0,26	1,05
Effet total	0,47	0,36	0,31	1,28

Note de lecture : L'effet direct sur la valeur ajoutée du secteur allemand des transports de la reprise observée en Asie émergente au deuxième trimestre 2009 est évalué à 0,25 point. Il est plus faible que l'effet sur la valeur ajoutée totale, qui est estimé à 0,47 point.

Sources : ONU, OCDE et calculs des auteurs (cf encadré).

¹³ Idéalement, nous pourrions utiliser des élasticités pour chaque secteur et chaque pays. Malheureusement, de telles élasticités ne sont pas disponibles à notre connaissance.

¹⁴ Le modèle NiGEM ne possède qu'un seul secteur. Il ne peut donc être utilisé pour obtenir de telles élasticités.

Néanmoins, ces résultats sectoriels sont à prendre avec beaucoup de précautions. En effet, en l'absence d'information conjoncturelle sur la structure sectorielle de la reprise de la demande intérieure en Asie émergente, nous avons supposé que la demande intérieure croissait au même taux dans l'ensemble des secteurs. Cette hypothèse est certainement éloignée de la réalité mais cruciale pour la répartition sectorielle des effets d'entraînement.

Pour résumer cette étude de sensibilité, l'ordre de grandeur des résultats est robuste à d'importantes modifications des hypothèses. Une modification de l'effet multiplicateur peut néanmoins avoir des conséquences importantes sur les effets obtenus.

Bibliographie

[1] Banque mondiale (2009), « Transforming the rebound into recovery », World Bank report, East Asia and Pacific Update, novembre.

[2] Fournier J.-M., Leblanc P., Mauro L. (2009) , « Comment s'expliquent les écarts de performance en Europe pendant la récession », dossier de la Note de conjoncture de décembre 2009, Insee, pp 21-48.

[3] Insee (2001), « Transmission du ralentissement américain à l'économie mondiale : le canal commercial », encadré de la Note de conjoncture, mars, Insee, p. 13.

[4] Klein C., Simon O. (2010) , « Le modèle MÉSANGE réestimé en base 2000 – Tome 1 : Version avec volumes à prix constants », Document de travail de l'Insee/Dese G2010/03 et document de travail de la DGTPE 2010/02.

Annexe : Extension de la maquette avec consommations intermédiaires et plusieurs produits

Modèle théorique

On ajoute l'indice k pour désigner le produit ou le secteur k , $k = 1, \dots, K$. On part de l'équation comptable :

$$P_i^k - CI_i^k = DIF_i^k - M_i^k + X_i^k$$

où P_i^k et CI_i^k désignent respectivement la production et les consommations intermédiaires en produit k dans le pays i . On suppose toujours que la demande intérieure réagit positivement aux exportations totales du pays i (effet multiplicateur) :

$$dDIF_i^k = E_i^k + \gamma_i^k \frac{DIF_i^k}{X_i} dX_i$$

On obtient alors :

$$dP_i^k - dCI_i^k = E_i^k + \sum_{j \neq i} \lambda_{ij}^k dM_j^k - dM_i^k + \gamma_i^k \frac{DIF_i^k}{X_i} \sum_{k'} dX_i^{k'}$$

En empilant la relation précédente pour tous les pays i pour un produit k donné, on obtient :

$$dP^k - dCI^k = E^k + \Lambda^k dM^k - dM^k + \Gamma^k \sum_{k'} \Lambda^{k'} dM^{k'}$$

où dP^k , dCI^k , E^k et dM^k sont des vecteurs de taille N et Λ^k est la matrice $N \times N$ décrivant le commerce en bien k . Γ^k est la matrice $N \times N$ portant sur sa diagonale les coefficients $\gamma_i^k \frac{DIF_i^k}{X_i}$. Dans la suite, on conserve le calibrage $\gamma_i^k = 0,2$ en première approximation. En empilant la relation matricielle pour tous les produits k , on a la première relation :

$$vec(dP) - vec(dCI) = vec(E) + (I_{NK} + \Gamma Z) \Lambda \cdot vec(dM) - vec(dM) \quad (6)$$

où dP , dCI , E et dM sont des matrices $N \times K$ où une ligne correspond à un pays et une colonne à un produit, vec est l'opérateur d'empilement des colonnes qui transforme une matrice $N \times K$ en vecteur

de taille NK :

$$vec \begin{bmatrix} m_{11} & \dots & m_{1K} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ m_{N1} & \dots & m_{NK} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m_{11} \\ \vdots \\ m_{N1} \\ \vdots \\ m_{1K} \\ \vdots \\ m_{NK} \end{bmatrix}$$

La matrice Λ de taille $NK \times NK$ est donnée par :

$$\Lambda = \begin{bmatrix} \Lambda^1 & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & \Lambda^K \end{bmatrix}$$

De même :

$$\Gamma = \begin{bmatrix} \Gamma^1 & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & \Gamma^K \end{bmatrix}$$

La matrice Z est l'opérateur de sommation sur l'ensemble des secteurs :

$$Z = J_K \otimes I_N = \begin{bmatrix} I_N & \dots & I_N \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ I_N & \dots & I_N \end{bmatrix}$$

où I_N désigne la matrice identité de taille N , J_K la matrice carrée de taille K remplie de 1 et $\otimes$ le produit de Kronecker.

Si on suppose ensuite que les importations répondent de façon isoélastique par rapport à la demande intérieure totale, alors :

$$vec(dM) = A \cdot vec(dDI) \tag{7}$$

où on définit A comme la matrice diagonale de taille $NK \times NK$ représentant les élasticités sectorielles des importations à la demande intérieure totale multipliées par les parts des importations dans la demande intérieure totale de chaque pays pour chaque produit ($\sigma_i^k * \frac{M_i^k}{DI_i^k}$). Comme dans la maquette précédente, on calibre $\sigma_i^k = 1,6$.

On écrit ensuite la demande intérieure concernant le produit k dans le pays j :

$$DI_j^k = DIF_j^k + CI_j^k$$

En utilisant les coefficients techniques¹⁵ :

$$DI_j^k = DIF_j^k + \sum_{k'} io_j^{kk'} P_j^{k'}$$

En empilant selon la dimension produit dans un premier temps, on obtient :

$$DI_j = DIF_j + IO_j P_j$$

où DI_j , DIF_j et P_j sont des vecteurs de dimension K et IO_j une matrice de dimensions $K \times K$.

Puisqu'on empile dans un second temps sur les pays, on obtient en prenant la différence :

$$vec(dDI') = vec(dDIF') + IO vec(dP') \quad (8)$$

avec IO la matrice $NK \times NK$ définie par :

$$IO = \begin{bmatrix} IO_1 & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & IO_N \end{bmatrix}$$

Il reste à relier la production à la valeur ajoutée dans le secteur k :

$$P_j^k = VA_j^k + \left(\sum_{k'} io_j^{k'k} \right) P_j^{k'}$$

où VA_j^k désigne la valeur ajoutée du secteur k dans le pays j . En empilant sur les pays, puis sur les produits, on obtient :

$$vec(dP) = (I_{NK} - C)^{-1} vec(dVA) \quad (9)$$

où C est la matrice de taille $NK \times NK$ portant sur sa diagonale les intensités en consommations intermédiaires de chaque secteur dans chaque pays, $c_j^k = \sum_{k'} io_j^{k'k}$.

Enfin, il faut introduire la matrice de commutation K_{NK} telle que, pour toute matrice X de taille

¹⁵Le coefficient technique $io^{kk'}$ est la quantité de consommations intermédiaires en produit k nécessaire pour la production d'une unité de produit k' .

$N \times K$:

$$vec(X') = K_{NK} \cdot vec(X) \quad (10)$$

L'expression du terme général de la matrice K_{NK} est :

$$\kappa_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si } j = N \left(i - K \mathbf{E} \left(\frac{i-1}{K} \right) - 1 \right) + \mathbf{E} \left(\frac{i-1}{K} \right) + 1 \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

où $\mathbf{E}(x)$ désigne la partie entière de x . Cette matrice a la propriété souhaitable que $K_{NK}^{-1} = K_{KN}$.

La résolution à partir des équations (6)-(10) donne :

$$vec(dVA) = (I_{NK} - C)(I_{NK} - M_1 K_{NK}^{-1} I O K_{NK})^{-1} M_1 vec(E) \quad (11)$$

où

$$M_1 = I_{NK} - [I_{NK} - (I_{NK} + \Gamma Z) \Lambda] [I_{NK} - A \Gamma Z \Lambda]^{-1} A$$

Données complémentaires utilisées

Par rapport à la maquette unisectorielle, les informations supplémentaires nécessaires sont :

- les flux commerciaux bilatéraux au niveau sectoriel, issus des mêmes données de l'OCDE et de l'ONU ;
- les matrices input-output, fournies par l'OCDE concernant 40 pays sur la période récente ;
- les informations sur la structure sectorielle de la valeur ajoutée, la demande intérieure finale et les exportations (même source que les tables input-output).

Certaines informations ne sont disponibles que pour 40 pays (les principaux contributeurs aux échanges internationaux). Pour le reste des pays, les matrices input-output et la structure sectorielle du pays le plus comparable est utilisée.

On agrège les données disponibles au niveau CITI2 en 10 secteurs.