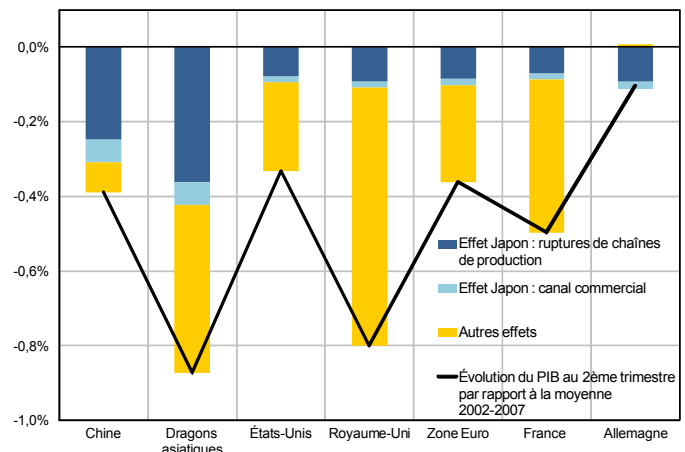


Impact du séisme au Japon sur l'économie mondiale

- Il y a un an, la triple catastrophe (tremblement de terre, tsunami et accident nucléaire) a très fortement affecté l'économie japonaise. Outre les dramatiques conséquences humaines, cette catastrophe naturelle a détruit des capacités de production dans les régions sinistrées et a occasionné un déficit d'offre en matière d'électricité. Elle a également perturbé l'économie nationale et plus largement internationale, par la rupture de chaînes de production. Cette dernière conséquence est finalement celle qui aurait le plus contribué à la forte baisse de la production au Japon et dans les économies avoisinantes.
- Sur l'ensemble de l'année 2011, l'activité japonaise a ainsi reculé de 0,7 % par rapport à 2010. L'activité a surtout diminué au cours des deux premiers trimestres de l'année (respectivement -1,8 % et -0,3 %) puis a sensiblement rebondi au cours du troisième trimestre (+1,7 %), avant de se replier de nouveau en fin d'année, en raison du ralentissement mondial et des inondations en Thaïlande.
- L'effet direct de la catastrophe sur l'économie mondiale serait finalement limité. Le choc d'offre qu'a connu le Japon à la fin du premier trimestre a peu modifié la demande adressée à ses principaux partenaires commerciaux. La baisse de la demande japonaise a en partie été contrebalancée par une hausse des importations pour pallier le déficit ponctuel de l'offre domestique, notamment énergétique. Dans les faits, la baisse des importations japonaises a été très faible, notamment au regard de celle des exportations.
- L'effet indirect qui transite par les chaînes mondialisées de production a été nettement plus important, au Japon comme dans le reste du monde. En fournissant en quasi-monopole des produits technologiques clés pour l'industrie électronique et automobile, le Japon se place au cœur des chaînes de production mondiales, ce qui lui confère une place stratégique. La catastrophe a généré des ruptures de chaînes de production dans ces secteurs, dont l'impact a été particulièrement visible dans les pays d'Asie, notamment car la part du Japon dans leurs importations de biens intermédiaires est plus élevée que dans les autres régions du monde.
- Au deuxième trimestre 2011, l'évolution du PIB beaucoup plus faible que par le passé dans les principales économies serait ainsi liée en partie au séisme japonais, surtout en Asie. L'impact total de la catastrophe au 2^{ème} trimestre aurait été de 0,4 point de PIB pour les dragons asiatiques, 0,3 point en Chine, et 0,1 point en Europe et aux États-Unis ; il aurait été particulièrement visible dans le secteur automobile. L'impact serait quasi nul sur l'ensemble de l'année 2011 grâce au rebond du second semestre suite au rétablissement des capacités de production japonaises et des chaînes de production mondiales, et positif en 2012 grâce à la reconstruction publique.

Ce document a été élaboré sous la responsabilité de la direction générale du Trésor et ne reflète pas nécessairement la position du ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie.

Impact de la catastrophe japonaise sur l'évolution du PIB de ses partenaires au 2^{ème} trimestre 2011



Source : Offices statistiques nationaux, calculs DG Trésor.

1. La triple catastrophe de mars 2011 a fortement touché l'économie japonaise, en particulier en raison des ruptures de chaînes de production

1.1 La triple catastrophe dans le Tohoku a fortement pénalisé la croissance nipponne au cours du 1^{er} semestre 2011...

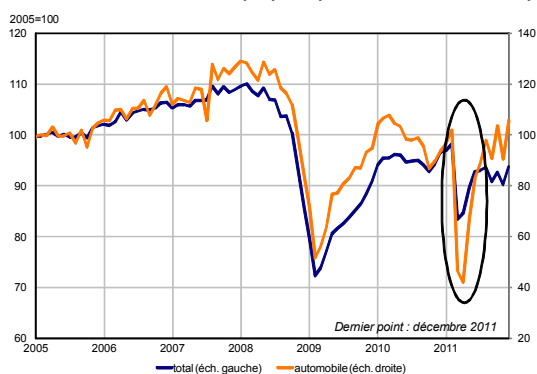
Le tremblement de terre d'une magnitude de 8,9 sur l'échelle de Richter, survenu le 11 mars 2011 au large des côtes Nord-Est de l'île de Honshu au Japon et dont l'épicentre se situe à 130 km à l'Est de la ville de Sendai, est considéré comme le plus important jamais enregistré dans l'histoire du pays.

Ce séisme a été suivi d'un tsunami qui a ravagé les côtes de la région du Tohoku et d'un accident dans la centrale nucléaire de Fukushima. Encore incertain, le coût matériel des destructions a été estimé à 3,5 points de PIB par le gouvernement japonais, nettement supérieur au tremblement de terre de Kobé du 17 janvier 1995. Ce dernier, de magnitude 7,2 avait occasionné un coût matériel d'environ 2 points de PIB.

Au-delà de ses dramatiques conséquences humaines, la catastrophe a fortement pesé sur l'activité économique, *via* trois canaux : d'abord, l'arrêt de nombreux sites de production dans la zone victime du séisme, notamment dans le secteur automobile, a instantanément fait chuter la production ; ensuite, les coupures d'électricité liées à l'arrêt de 11 centrales nucléaires ont paralysé une partie de l'activité dans la zone du Kantô (la plus productive et commercialement ouverte du pays) ; enfin, le déficit de biens intermédiaires en provenance de la région sinistrée et du Kantô a affecté les chaînes de production dans l'ensemble du pays.

À la suite du séisme, l'ensemble des indicateurs font part d'une nette dégradation de l'activité : la production industrielle s'est contractée de 15,8 % en mars 2011 par rapport à février, les exportations et la consommation en volume ont baissé de 8,1 % et de 4,7 % respectivement. L'industrie automobile a été le secteur le plus affecté avec un effondrement de la production (-55 % en mars, cf. graphique 1), essentiellement à cause de problèmes d'approvisionnement de pièces (micro-contrôleurs, éléments de système de freinage, composés chimiques...) et de coupures d'électricité intermittentes dans un contexte de production en flux tendus.

Graphique 1 : production industrielle au Japon



Source : Ministry of Economy, Trade and Industry (METI).

Au total, le PIB japonais au 1^{er} trimestre 2011 a chuté de 1,8 % alors que le léger repli du 4^{ème} trimestre 2010 (-0,2 %), lié à des facteurs temporaires (fin de la prime à la casse), laissait

attendre un rebond. Mis à part la consommation publique, les différents postes de la demande (consommation privée, investissement en équipement et stocks principalement) ont contribué à cette baisse. Au 2^{ème} trimestre 2011, la baisse de l'activité s'est poursuivie mais à un moindre rythme (-0,3 %). La forte baisse des exportations a en partie été contrebalancée par la hausse de la demande publique. Lors du tremblement de terre de Kobé, l'activité économique avait été nettement moins affectée¹, d'abord en raison de l'ampleur plus faible du choc, mais également du fait de l'absence de problèmes d'approvisionnement en électricité, d'une reconstruction rapide et d'une forte expansion monétaire².

1.2 ... notamment en raison des ruptures de chaînes de production

Avant le séisme, la production industrielle japonaise demeurait encore inférieure à son pic d'avant la crise de 2008 d'un peu plus de 10 %. En février 2011, elle avait progressé de 1,0 % et le METI prévoyait une nouvelle progression de 1,4 % en mars. En raison de la catastrophe naturelle, l'activité industrielle a finalement chuté de 15,8 %. L'impact de la catastrophe sur la production industrielle peut ainsi être estimé à environ -17 %, correspondant à la différence entre la prévision du METI, souvent de bonne qualité à l'horizon d'un mois et la réalisation.

Sous certaines hypothèses (cf. encadré 1), la rupture des chaînes de production serait le principal canal de transmission de la catastrophe sur l'activité économique, contribuant à hauteur de 11 points à la chute de la production industrielle en mars. Les coupures d'électricité provenant de l'arrêt de nombreuses centrales nucléaires (-4 points) et l'arrêt de la production dans la zone sinistrée (-2 points) expliqueraient le reste de la baisse de la production.

1.3 Au total, l'impact sur l'activité japonaise serait globalement du même ordre de grandeur que les destructions occasionnées par la catastrophe naturelle, soit entre 3 et 4 points de PIB

Le coût économique de la triple catastrophe serait ainsi important du fait des effets indirects liés à la baisse de l'offre de produits stratégiques dans les chaînes de production et aux interactions entre secteurs productifs. L'impact sur l'activité économique au 1^{er} semestre 2011 serait finalement assez proche de l'impact de la catastrophe naturelle sur le patrimoine du Japon (-3,5 points de PIB, cf. *infra*)³.

En effet, une estimation de l'impact sur la croissance nipponne au cours du 1^{er} semestre peut être obtenue en faisant la différence entre la croissance réalisée au 1^{er} semestre 2011 et celle prévue avant la catastrophe. Cette dernière est approchée par un étalonnage du PIB à l'aide de la production industrielle, soit +0,8 % en utilisant pour le mois de mars les prévisions du METI. Pour le 2^{ème} trimestre et en l'absence d'informations conjoncturelles pertinentes, si la catastrophe naturelle n'avait pas eu lieu, la croissance contrefactuelle peut être déterminée par la croissance moyenne sur la période 2002-2007, soit +0,4 %. Au total, l'impact sur l'activité serait ainsi de l'ordre de -3½ points sur l'ensemble du 1^{er} semestre.

(1) Le PIB a augmenté de 0,6 % au 1^{er} trimestre 1995 et de 1,4 % au 2^{ème} trimestre.

(2) Cf. Horwich G. (200), "Economic lesson of the Kobe earthquake", *Economic Development and Cultural Change*, vol. 48, n°3.

(3) À partir d'une modélisation des tables entrées-sorties de la Louisiane, Hallegatte (2008), "An adaptive Regional Input-Output model and its application to the assessment of the economic cost of Katrina", *Risk analysis*, vol. 28, issues 3, pp 779-799, estime que l'impact indirect d'une catastrophe naturelle sur la croissance est une fonction non-linéaire de l'impact direct sur le patrimoine. Les deux seraient finalement proches pour un coût direct représentant au moins un point de PIB. Dans le cas de l'ouragan Katrina, le coût direct et indirect correspondent respectivement à 0,5 et 0,2 point de PIB, soit un ratio moindre, de 39 %.

Encadré 1 : Décomposition de l'impact de la catastrophe sur l'activité japonaise en mars 2011

L'impact de la triple catastrophe (tremblement de terre, tsunami et accident nucléaire) sur la production industrielle (IPI) en mars peut être estimé en partitionnant le pays en trois zones géographiques :

- 1- **une première zone dévastée.** Les trois préfectures principalement touchées (Iwate, Miyagi et Fukushima) dans la région du Tohoku représentent environ 4 points de production nationale mais le territoire complètement détruit se limiterait aux zones côtières, qui ne représenteraient que les ¾ de ces régions, en incluant le périmètre de sécurité autour de la centrale de Fukushima. Une première hypothèse retient l'arrêt complet de l'activité sur cette zone au cours des 20 derniers jours du mois de mars. Ainsi la production industrielle de cette zone aurait baissé de 50 % avec un impact de -2 % sur la production du Japon en mars ;
 - 2- **une zone touchée par les coupures d'électricité** et les ruptures de chaînes de production de la première zone : région du Kantô hors Tokyo centre qui représente environ 20 points de production. Le déficit d'offre d'électricité par rapport à la demande serait d'environ 10 % en mars^a et aurait engendré une baisse de la production de l'ordre de 20 %^b dans cette zone et de 4 % dans l'ensemble du pays ;
 - 3- **dans le reste du pays** (76 points de production nationale), la baisse de production serait liée aux ruptures de chaînes de production découlant de la baisse de production dans les zones 1 et 2 et des problèmes logistiques d'acheminement.
- Ainsi, sur les 17 % de baisse de l'IPI causés par la catastrophe en mars (cf. *infra*), 2 % seraient liés à l'arrêt de la production dans la zone dévastée, 4 % aux coupures d'électricité dans la zone du Kantô, tandis que le reste (11 %) seraient principalement liés aux ruptures de chaînes de production.

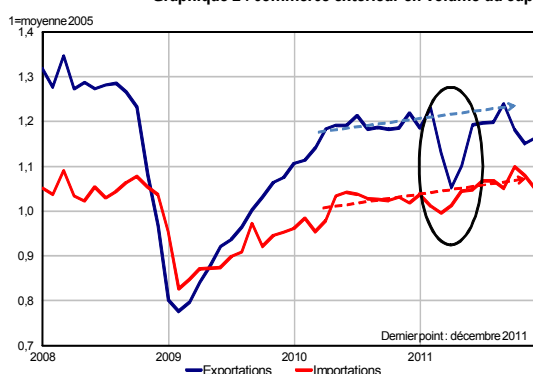
- a. Selon le fournisseur d'électricité TEPCO, la production d'électricité n'aurait permis de répondre qu'à ¾ de la demande le jour suivant la catastrophe, ce qui aurait entraîné des coupures de courant (en roulement, d'environ 3h par jour pour les entreprises). La baisse de la demande suite à la baisse d'activité les jours suivants la catastrophe a permis ensuite d'atténuer le déficit d'offre d'électricité et, fin mars, les coupures d'électricité ont pris fin. Le déficit d'énergie est estimé à environ 10 % (déficit décroissant de ¼ de la demande le jour du séisme à 0 en fin de mois).
- b. L'élasticité à la baisse de la production au déficit d'offre d'électricité est estimée à 1,85 sur le passé par Barclays à l'aide des tables *input-output* ("Economic impacts of earthquake", avril 2011). Toutefois, elle aurait pu être supérieure en mars (proche de 2) car une coupure d'électricité de 3h par jour aurait occasionné un arrêt plus conséquent de la production, le temps de faire redémarrer les machines.

2. L'effet du séisme au Japon sur l'économie mondiale provient pour l'essentiel des ruptures des chaînes d'approvisionnement

2.1 L'effet direct de la baisse de la demande japonaise sur l'activité mondiale est négligeable

Le premier canal de transmission du choc sur l'activité mondiale est la baisse de la demande japonaise adressée à ses partenaires commerciaux. Cet impact direct est limité, en raison de la faible baisse des importations japonaises. En effet, ces dernières ont été soutenues par les besoins de reconstruction (cf. graphique 2). Au 2^{ème} trimestre 2011, les importations japonaises ont ainsi continué à croître, mais à un moindre rythme (+0,3 % contre une moyenne de 1,2 % entre 2002 et 2007, suggérant un impact de la catastrophe de -0,9 point sur les importations). Au 3^{ème} trimestre 2011, elles ont sensiblement progressé (+3,4 %), en lien avec le non-rétablissement de la production domestique et les besoins énergétiques (pétrole et gaz naturel essentiellement) liés aux pertes de capacités de production électrique⁴.

Graphique 2 : commerce extérieur en volume du Japon

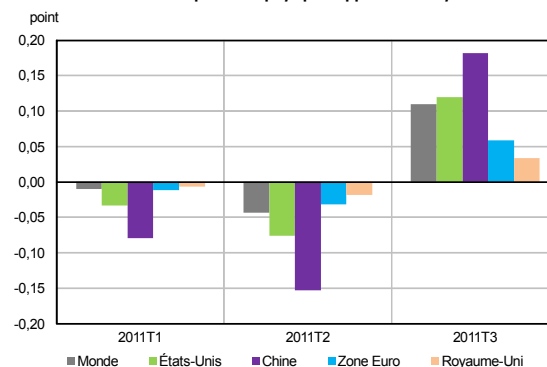


Source : Banque du Japon.

L'impact commercial serait aussi faible en raison du poids du Japon dans le commerce mondial (environ 5 % des importations et des exportations mondiales de biens en 2010)⁵, mais celui-ci présente des différences géographiques notables. Les pays les plus fortement touchés sont les pays d'Asie, particulièrement la Chine (avec près de 10 % de ses exportations vers le

Japon) et la Corée du Sud (6 %), ainsi que les États-Unis (6 %). En revanche, l'Europe l'est nettement moins (1,3 % seulement des exportations européennes sont à destination du Japon).

Graphique 3 : contribution du Japon à la demande mondiale adressée à plusieurs pays par rapport à la moyenne 2002-2007



Source : DG Trésor.

Ainsi, au 2^{ème} trimestre 2011, la contribution du Japon à la demande mondiale adressée à la Chine a été inférieure de 0,15 point en comparaison à la contribution moyenne sur la période 2002-2007. Elle l'est de près de 0,1 point pour les États-Unis. En Europe, l'impact est négligeable (cf. graphique 3). Par ailleurs, cet effet négatif a été contrebalancé au 3^{ème} trimestre 2011 avec une contribution du Japon à la demande mondiale relativement plus forte que sur le passé. Ce chiffrage est confirmé par l'utilisation d'une maquette internationale bouclée fondée sur le canal commercial (cf. encadré 2). Au 2^{ème} trimestre 2011, l'impact sur l'activité des pays partenaires du Japon serait de -0,1 point de PIB en Asie (Chine et « dragons asiatiques » : Corée du Sud, Hong-Kong, Singapour et Taiwan) et quasi nul ailleurs, y compris aux États-Unis du fait de la faible part du commerce extérieur dans son PIB. Au 3^{ème} trimestre 2011, la hausse des importations japonaises aurait contrebalancé cet impact négatif.

(4) Les différences de fréquences hertziennes limitent fortement les transferts d'électricité en provenance de l'Ouest du Japon.

(5) D'après la banque de données CHELEM du Cepii.

Encadré 2 : Calcul de l'impact de la catastrophe japonaise sur les principaux pays partenaires par le canal commercial

Le bouclage international est réalisé à l'aide d'une maquette calculant l'impact d'une baisse du PIB d'un pays j (le Japon ici) sur un pays i . L'impact direct sur le PIB d'un pays i se décompose ainsi :

- (1) Le choc initial sur le PIB du pays j fait varier les importations du pays j (en fonction d'une élasticité β_j). Dans le cas présent, cet effet n'est pas pris en compte car l'impact sur les importations est directement disponible (-0,9 point, cf. *supra*). La prise en compte du choc sur le PIB japonais biaiserait l'analyse, en raison de la non-prise en compte de la hausse des importations japonaises consécutive au choc d'offre qu'a connu le pays ;
- (2) Les exportations du pays i vers le pays j sont ensuite affectées en fonction de sa structure d'exportation (X_{ij}/X_i) et la baisse des exportations se répercute sur le PIB du pays i suivant le poids des exportations dans le PIB (X_i/PB_i) ;
- (3) Un effet multiplicateur interne combinant deux phénomènes contraires est enfin pris en compte :
 - La baisse de la demande intérieure (effet négatif, fonction de c_i la sensibilité de celle-ci au PIB).
 - La baisse des importations (effet positif, fonction de β_i et du poids des importations dans le PIB).

L'impact direct du pays j sur le pays i est donc :

$$\frac{dPB_i}{PB_i} = \left[\frac{1}{(1 + \beta_i \frac{M_i}{PB_i} - c_i)} \times \frac{X_i}{PB_i} \times \frac{X_{ij}}{X_i} \right] * \left[\beta_j \frac{dPB_j}{PB_j} \right]$$

Cet impact direct est obtenu dans tous les pays de la maquette (40 pays, représentant plus de 90 % du commerce mondial), mais à cet effet s'ajoute un effet indirect : la baisse des importations de chaque pays entraîne une nouvelle contraction du commerce international. Par un effet d'écho, la croissance de chacun des pays est alors à nouveau réduite de la même manière qu'avec l'effet direct. L'impact total est obtenu par itérations des effets d'écho, jusqu'à un équilibre.

Tandis que l'impact direct dépend essentiellement de la structure géographique des échanges du Japon, l'impact indirect met en jeu la transmission du choc initial *via* les pays tiers et l'ensemble des relations commerciales entre les différents pays. L'impact total est environ 2 fois plus fort que l'impact direct pour les pays « proches » du Japon (Chine, Corée, Taiwan, États-Unis) et plus de 5 fois plus fort en moyenne en Europe.

2.2 L'effet indirect *via* les ruptures des chaînes d'approvisionnement est nettement plus important, particulièrement en Asie

Le Japon est un acteur clé dans les chaînes de production mondiale, particulièrement dans les secteurs de haute technologie. Les entreprises japonaises représentent plus de 70 % de la production mondiale dans au moins 30 secteurs technologiques : 100 % des films de protection pour écrans plats, 92 % des transistors couches minces, 73 % des systèmes de navigation pour automobiles, 81 % des composants de semi-conducteurs... Le Japon produit également près de 20 % des composants électroniques au niveau mondial, qui sont notamment des intrants stratégiques pour l'industrie automobile⁶ et 40 % des mémoires flash. Enfin, il est l'un des principaux fournisseurs de disques durs, de batteries et d'écrans à cristaux liquides, indispensables à la fabrication de nombreux produits de haute technologie. La triple catastrophe, qui a entraîné un repli de près de 8 %⁷ des exportations japonaises de biens au 2^{ème} trimestre, s'est ainsi également traduite par des ruptures d'approvisionnement au niveau mondial dans certains secteurs, en particulier dans l'électronique et l'automobile.

Le Japon joue aussi un rôle clé dans le commerce asiatique où les chaînes de production sont fortement intégrées. Schématiquement, il fournit des biens intermédiaires sophistiqués et achète des biens finaux à ses partenaires asiatiques, comme la Chine, pays pivot dans la nouvelle division internationale du travail, qui effectue des opérations d'assemblage et de transformation de produits semi-finis. Compte tenu de la structure en réseau des processus de production, un choc subi par les producteurs en amont peut entraîner des fortes fluctuations de

l'ensemble de l'économie, à travers des effets en cascade qui se transmettent de firme à firme⁸. Selon le FMI⁹, le Japon aurait une forte spécialisation verticale et serait placé en 1^{ère} position de la chaîne de production mondiale, fournissant une valeur ajoutée importante pour les exportations des autres pays asiatiques.

L'impact des ruptures de chaînes de production est quantifié à l'aide d'une maquette (voir encadré 3) selon laquelle les pays les plus touchés par la baisse des exportations japonaises seraient les pays asiatiques (-0,1 pt de PIB en Chine et -0,2 point pour les dragons asiatiques au 2^{ème} trimestre 2011), tandis que l'impact serait très faible ailleurs. Le différentiel d'impact par pays provient principalement de trois facteurs :

- **le poids du Japon dans les importations de biens intermédiaires** : ce poids est nettement plus élevé pour les importations de biens intermédiaires asiatiques (environ 20 %) et, dans une moindre mesure, américaines (11 %) que pour les importations européennes (environ 3 %), notamment pour les pièces détachées automobiles (près de 40 % en Asie contre 18 % aux États-Unis et 2,5 % en zone euro) ;
- **la part des biens intermédiaires importés utilisés comme consommations intermédiaires** : elle est plus élevée en Europe (près de 40 %) et pour les dragons asiatiques (50 %) que pour les États-Unis (22 %) et la Chine (18 %) ;
- **le poids de l'industrie dans le PIB** : il est plus fort en Asie, notamment en Chine (près de 50 %), qu'aux États-Unis (20 %) et en zone euro (25 %).

(6) En particulier l'entreprise Renesas Electronics (qui détient 30 % du marché mondial des microcontrôleurs pour automobile et 60 % des puces pour les systèmes de navigation) fournit environ 50 composants essentiels d'une automobile standard.

(7) Les exportations de biens en volume ont baissé de 5,3 % au 2^{ème} trimestre 2011. Par rapport à une moyenne de 2002-2007 de 2,6 %, cela correspond à un impact sur les exportations en volume d'environ -7,9 %.

(8) Voir Acemoglu, Ozdaglar et Tahbaz-Salehi (2010) : "Cascades in Networks and Aggregate Volatility", NBER, Document de travail 16516.

(9) Cf. Article IV du FMI sur le Japon, spillover report, 2011.

Ainsi, les principaux pays touchés par les ruptures de chaînes d'approvisionnement sont les pays asiatiques tandis que les impacts en zone euro et aux États-Unis seraient plus faibles et tous deux proches. En effet, la zone euro importerait moins de biens intermédiaires japonais que les États-Unis, mais utiliserait davantage de biens intermédiaires importés comme consommation intermédiaire et aurait une plus forte part de l'industrie dans le PIB (cf. figure 1).

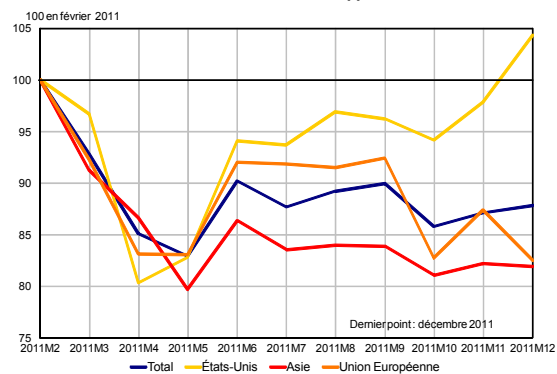
L'impact estimé reste incertain. Bien que l'hypothèse de non substituabilité des produits japonais semble relativement faible et vérifiée¹⁰ compte tenu de leur complexité¹¹, deux autres hypothèses sont en revanche plus fortes :

- La baisse des exportations japonaises de biens serait identique par produit. Une étude menée à un niveau plus fin, qui distinguerait les produits de haute technologie, où le Japon est leader, conduirait vraisemblablement à majorer l'impact économique de la catastrophe. En effet, la baisse des exportations japonaises est plus forte pour les produits de haute technologie¹² et le contenu en importations des consommations intermédiaires de biens de haute technologie est également plus important que dans l'ensemble des biens manufacturiers. Ce phénomène, visible dans tous les pays, est particulièrement fort aux États-Unis : le contenu en importations des consommations intermédiaires de biens dans les hautes technologies y est 2,3 fois plus fort que dans les biens

manufacturiers (contre 1,6 fois en zone euro) ; et la part du secteur des hautes technologies dans la production y est près de 40 % plus élevée qu'en Europe¹³.

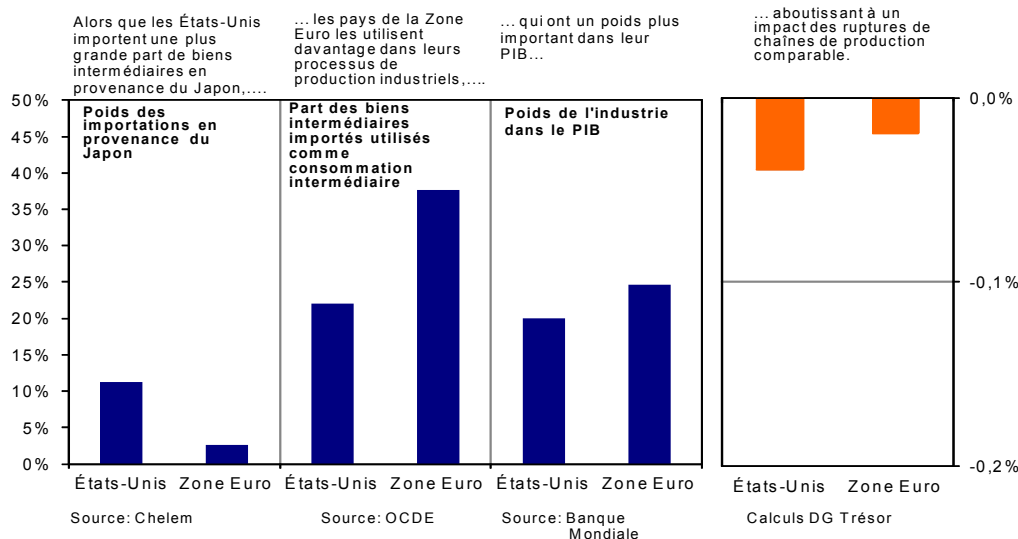
- La baisse des exportations japonaises de biens intermédiaires (en volume) serait la même vers tous les pays. En valeur, cette baisse a toutefois été très hétérogène tant au niveau mondial (cf. graphique 4) qu'au sein des pays de l'Union Européenne (-21 % en France et en Italie entre février et mai, -3 % en Allemagne, -11 % au Royaume-Uni).

Graphique 4 : niveau des exportations japonaises par pays destinataires par rapport au mois de février 2011



Source : Ministère des finances japonais.

Figure 1 : comparaison de l'impact des ruptures de chaînes de production aux États-Unis et en Europe



2.3 En France, l'impact sur la production manufacturière serait négligeable

La France aurait été relativement peu exposée aux risques de ruptures de chaînes d'approvisionnement en raison de la faible part de ses importations en provenance du Japon (2 %). Néanmoins, d'après les données douanières, près de trois quarts des importations sont constituées de biens produits par les secteurs les plus affectés par les ruptures (biens d'équipements électriques et électroniques et matériels de transport dont les pièces détachées).

Ainsi, la baisse de l'offre de biens japonais aurait, toutes choses égales par ailleurs, un impact sur la fabrication de

biens d'équipements électriques et électroniques de l'ordre de -0,1 % et sur la production de matériels de transport compris entre -0,1 % et -0,2 %. L'effet sur la production des autres branches de l'industrie manufacturière serait négligeable (cf. tableau 1 pour le détail sectoriel).

Au total, en agrégeant les effets sectoriels (cf. encadré 3 pour le détail de la maquette et des hypothèses utilisées), l'impact direct des ruptures des chaînes d'approvisionnement depuis le Japon sur la production manufacturière française serait de l'ordre de -0,1 %. Cet impact, de faible ampleur, est le même que celui obtenu à partir de la maquette internationale.

(10) Aucun effet de substitution significatif au profit de la Corée ou de Taiwan juste après la catastrophe n'a été observé.

(11) Le Japon serait le pays fabriquant les produits les plus complexes au monde selon le classement de Hausmann, Hidalgo et al. (2010), "The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity", <http://atlas.media.mit.edu/>

(12) -22 % pour les circuits intégrés et les appareils électroniques et -30 % pour les pièces automobiles en mai par rapport au pic d'avant séisme, contre une baisse de 17 % en moyenne pour les biens.

(13) Source : Commission Européenne (2011) "Innovation Union Competitiveness Report 2011".

Tableau 1 : effet direct de la baisse des consommations intermédiaires importées du Japon sur la production par branche manufacturière

Branche	Effet des ruptures de chaînes d'approvisionnement...		
	...si les biens japonais sont autant utilisés en tant que bien intermédiaire que l'ensemble des ressources disponibles	...si les biens japonais sont exclusivement utilisés en tant que bien intermédiaire	Croissance observée au 2 ^{ème} trimestre
Industries agro-alimentaires	-0,01 %	-0,01 %	0,3 %
Cokéfaction-raffinage	-0,01 %	-0,01 %	-7,5 %
Équipements électroniques	-0,06 %	-0,12 %	-0,4 %
Matériels de transport	-0,07 %	-0,18 %	-1,2 %
Autres industries	-0,03 %	-0,05 %	-0,4 %
Industrie Manufacturière	-0,03 %	-0,08 %	-0,8 %
PIB	-0,01 %	-0,02 %	0,0 %

Sources: Insee (comptes nationaux annuels, comptes nationaux trimestriels), douanes. Calculs DG Trésor.

Encadré 3 : Calcul de l'impact de la catastrophe japonaise sur les principaux pays partenaires via les chaînes de production

1. Maquette générale pour l'international

Pour déterminer l'impact des ruptures de chaînes de production liées à la baisse de l'offre au Japon sur le PIB d'un pays i , deux premières hypothèses sont faites : il n'y a pas de substitution de la production de ces biens intermédiaires par d'autres pays ; et les stocks du pays i ne varient pas pour ajuster la baisse des importations en provenance du Japon.

$\frac{\Delta M_{BI}^i}{M_{BI}^i} = \frac{M_{BI}^{j \rightarrow i}}{M_{BI}^i} \frac{\Delta M_{BI}^{j \rightarrow i}}{M_{BI}^{j \rightarrow i}}$ où $\frac{\Delta M_{BI}^i}{M_{BI}^i}$ représente la variation des importations de biens intermédiaires en volume du pays i ;

$\frac{M_{BI}^{j \rightarrow i}}{M_{BI}^i}$ le poids du pays j (Japon) dans les importations de biens intermédiaires du pays i ;

$\frac{\Delta M_{BI}^{j \rightarrow i}}{M_{BI}^{j \rightarrow i}}$ la variation des importations de biens intermédiaires du pays i en provenance du Japon en volume.

Ces dernières séries étant indisponibles en volume pour chaque pays, elles sont approchées par la variation des exportations de biens du Japon en volume (évaluée à -7,9 % au 2^{ème} trimestre 2011, cf. *supra* : $\frac{\Delta X_{BI}^j}{X_{BI}^j}$).

L'impact sur la variation des consommations intermédiaires du pays i (CI_{BI}^i) a été approché à l'aide du contenu en importations des consommations en biens intermédiaires (α_{BI} , source OCDE^a). Ensuite, l'impact sur la production industrielle du pays i Y^i est déduit en faisant l'hypothèse que la production évolue de la même manière que les consommations intermédiaires dans l'industrie (coefficients techniques unitaires) :

$$\frac{\Delta Y^i}{Y^i} = \frac{\Delta CI_{BI}^i}{CI_{BI}^i} = \frac{\Delta M_{BI}^i}{M_{BI}^i} \alpha_{BI}$$

Au final, on obtient l'impact sur le PIB grâce au poids de l'industrie dans le PIB : $\frac{\Delta PIB^i}{PIB^i} = \frac{Y^i}{PIB^i} \alpha_{BI} \frac{M_{BI}^{j \rightarrow i}}{M_{BI}^i} \frac{\Delta X_{BI}^j}{X_{BI}^j}$

2. Estimation sectorielle spécifique pour la France

Afin de quantifier l'impact du choc japonais sur la production du secteur^b i , en plus des hypothèses réalisées dans la maquette internationale, il est nécessaire d'évaluer les consommations intermédiaires en produits japonais du secteur.

Les consommations intermédiaires du secteur i en bien japonais k CI_{ki}^{Jap} sont : $CI_{ki}^{Jap} = \alpha_{ki}^{Jap} \times M_k^{Jap}$

Les données douanières ne permettant pas d'évaluer la part des importations de bien k en provenance du Japon M_k^{Jap} utilisée en tant que bien intermédiaire par le secteur i (α_{ki}^{Jap}), deux hypothèses alternatives sont faites :

- Hypothèse 1 : les produits japonais sont utilisés en tant que bien intermédiaire par i dans la même proportion que l'ensemble des ressources disponibles^c en produit k : $\alpha_{ki}^{Jap} = \frac{CI_{ki}^{Jap}}{Y_k + M_k}$
- Hypothèse 2 : les produits japonais sont exclusivement utilisés en tant que bien intermédiaire et sont repartis entre les branches selon leur poids dans les emplois intermédiaires du produit : $\alpha_{ki}^{Jap} = \frac{CI_{ki}^{Jap}}{CI_k}$

Ainsi, l'offre de chaque produit japonais diminue de $\frac{\Delta X^{Jap}}{X^{Jap}}$, l'effet du séisme sur la production du secteur i est :

$$\frac{\Delta Y_i}{Y_i} = \frac{\Delta CI_i}{CI_i} = \sum_{k=1}^5 \frac{\Delta CI_{ki}^{Jap}}{CI_i} = \sum_{k=1}^5 \frac{\alpha_{ki}^{Jap} \times \Delta M_k^{Jap}}{CI_i} = \frac{\Delta X^{Jap}}{X^{Jap}} \times \sum_{k=1}^5 \frac{\alpha_{ki}^{Jap} \times M_k^{Jap}}{CI_i}$$

L'effet direct sur le PIB résulte de l'agrégation des évolutions sectorielles, pondérées par leur poids dans la production

manufacturière (α_k), multipliée par l'élasticité du PIB aux évolutions de la production^d (ϵ) : $\frac{\Delta PIB}{PIB} = \epsilon \times \sum_{k=1}^5 \alpha_k \frac{\Delta Y_k}{Y_k}$

a. Ratio des biens intermédiaires importés sur les biens intermédiaires demandés dans l'industrie obtenus à partir des tables *input/output* de 2005.

b. Dans cette analyse, 5 sous-secteurs sont considérés (voir le niveau 17 de la NAF rev.2 des comptes trimestriels).

c. Importations totales (M_k) et production (Y_k).

d. Calibrée à 0,2 suivant des estimations réalisées à partir de la maquette macro-sectorielle de prévision de court terme de la DG Trésor.

3. Au total, l'impact du séisme au Japon expliquerait qu'une partie du ralentissement de l'activité mondiale au 2^{ème} trimestre 2011

3.1 L'impact total serait élevé en Asie et quasi nul en Europe et aux États-Unis

La catastrophe japonaise a touché l'activité mondiale essentiellement par le biais du canal commercial et par les ruptures de chaînes de production, notamment après bouclage international¹⁴ (voir tableau 2). Le canal financier n'a joué que très marginalement car la baisse des cours boursiers mondiaux a été limitée et de très courte durée, tandis que l'appréciation du yen¹⁵ a été enrayée par l'intervention concertée des banques centrales des pays du G7 le 18 mars 2011.

L'impact « indirect » bouclé du séisme *via* la rupture des chaînes de production serait partout supérieur à l'impact « direct » du canal commercial lié à la baisse de la demande japonaise. L'impact global à court terme serait ainsi d'environ

−0,4 point de PIB pour les dragons asiatiques au 2^{ème} trimestre 2011, −0,3 point en Chine et de 0,1 point aux États-Unis, au Royaume-Uni et en zone euro.

L'impact sur l'ensemble de l'année 2011 serait inférieur, les effets des efforts de reconstruction jouant à la hausse au second semestre, dans un contexte de rétablissement quasi-total de l'ensemble des chaînes de production à l'automne 2011. En effet, le PIB a augmenté de 1,7 % au 3^{ème} trimestre et la production industrielle de 3,9 %. Ainsi, la demande mondiale adressée à tous les pays aurait rebondi au 3^{ème} trimestre (cf. graphique 3). Au 4^{ème} trimestre, l'activité s'est repliée de nouveau (−0,2 %), en raison du ralentissement mondial et des inondations en Thaïlande (ayant entraîné aussi des ruptures de chaînes de production en Asie).

Tableau 2 : décomposition de l'impact au 2^{ème} trimestre 2011 de la catastrophe japonaise sur le PIB des principaux pays

	États-Unis	Chine	Dragons asiatiques	Zone euro	France	Allemagne	Royaume-Uni
Effet canal commercial (1)	0,0 %	−0,1 %	−0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Effet ruptures de chaînes de production (2)	0,0 %	−0,1 %	−0,2 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Effet ruptures de chaînes de production bouclé (3)	−0,1 %	−0,2 %	−0,4 %	−0,1 %	−0,1 %	−0,1 %	−0,1 %
Total impact du Japon = (1)+(3)	−0,1 %	−0,3 %	−0,4 %	−0,1 %	−0,1 %	−0,1 %	−0,1 %

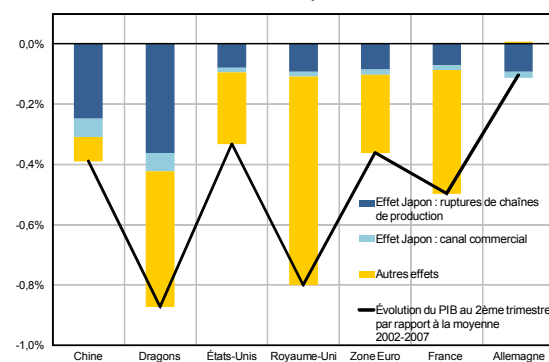
Source : DG Trésor.

3.2 Les données conjoncturelles confirment que les pays asiatiques ont été les plus touchés par la catastrophe japonaise ...

Au 2^{ème} trimestre de 2011, l'activité a ralenti en Europe (−0,1 % au Royaume-Uni après +0,2 % au 1^{er} trimestre, +0,1 % en zone euro après +0,7 %) mais c'est en Asie que le ralentissement a été le plus marqué¹⁶. Par rapport à la croissance moyenne d'avant-crise (2002-2007), la croissance au 2^{ème} trimestre a ainsi été nettement plus faible : −0,9 point en moyenne pour les dragons asiatiques, −0,4 point en Chine¹⁷, −0,8 point pour le Royaume-Uni, −0,3 point pour les États-Unis et −0,4 point pour la zone euro. La catastrophe japonaise serait à l'origine de l'essentiel de cette moindre croissance en Chine et en Allemagne (cf. graphique 5), mais n'expliquerait que la moitié du ralentissement de l'activité pour les dragons asiatiques et moins de la moitié dans les autres pays étudiés (seulement 1/8^{ème} au Royaume-Uni). En effet, d'autres chocs ponctuels auraient également pesé sur l'activité au cours de ce trimestre comme la hausse du prix des matières premières en général, mais aussi plus particulièrement le mariage princier au Royaume-Uni (jour férié supplémentaire), la fin de nombreux plans de relance en zone euro, la politique monétaire restrictive en Chine et le processus de désendettement privé aux États-Unis.

Au final, la stagnation du commerce mondial au 2^{ème} trimestre 2011 serait liée pour 2/3 au ralentissement observé en Asie causé principalement par le séisme japonais (l'Asie aurait contribué pour −1 point à la baisse de 1½ point du commerce mondial par rapport à sa moyenne 2000-2007).

Graphique 5 : impact de la catastrophe japonaise sur l'évolution du PIB de ses partenaires au 2^{ème} trimestre 2011



Source : Offices statistiques nationaux, calculs DG Trésor.

3.3 ... et que l'impact aurait notablement transité par le secteur automobile

L'industrie automobile a été particulièrement touchée : entre février et avril, les exportations japonaises d'automobiles et de pièces automobiles ont baissé de 85 % vers l'Asie du Sud-Est, d'environ 70 % vers les États-Unis et l'Europe. Au 2^{ème} trimestre 2011, la production automobile aurait ainsi diminué de 5 % en moyenne dans les pays étudiés (cf. graphique 6). Cette baisse aurait eu lieu dès le mois de mars en Europe (−4,2 % en France et en Italie, −2,8 % en Allemagne) mais seulement à partir du mois d'avril aux États-Unis (−6,6 %) et en Chine (−9,9 %).

(14) L'effet obtenu est bouclé internationalement à l'aide de la maquette exposée dans l'encadré 1.

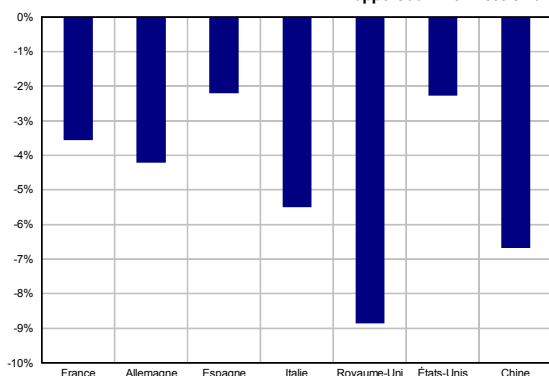
(15) Liée aux anticipations de rapatriements de capitaux.

(16) +0,2 % après +2,4 % à Taïwan ; +0,0 % après +2,3 % à Hong Kong ; −0,8 % après +2,5 % à Singapour, +0,8 % après +1,3 % en Corée du Sud.

(17) En l'absence de compte trimestriel avant 2011 en Chine, la croissance moyenne [2002-2007] a été obtenue en divisant les croissances annuelles par 4. La croissance du 2^{ème} trimestre 2011 aurait été estimée à +2,4 % de sources officielles mais aurait été plus faible selon les principales banques (moyenne des estimations de Goldman Sachs, JP Morgan et Natixis : +1,9 %). Ainsi, l'impact négatif au 2^{ème} trimestre par rapport à la moyenne 2002-2007 pourrait être supérieur à 0,4 points de PIB.

En France, la production de matériels de transport s'est repliée de 1,2 % au 2^{ème} trimestre, reflétant essentiellement la forte baisse dans l'automobile (-3,6 %). Les évolutions de la branche auraient contribué au ralentissement du PIB à hauteur de 0,2 point¹⁸, mesure incorporant les effets indirects sur le reste de l'économie *via* la baisse de la demande en biens intermédiaires.

Graphique 6 : évolution de la production automobile du 2^{ème} trimestre par rapport au 1^{er} trimestre 2011



Source : Offices statistiques nationaux, calculs DG Trésor.

Néanmoins, ce repli ne peut pas être attribué au seul choc japonais, car celui-ci est concomitant avec la fin des effets de traîne de la « prime à la casse ». La consommation automobile a fortement chuté dès le mois de mars (-2,1 %), s'accroissant fortement en avril (-10,0 %).

Au total, le repli de la production automobile française du 2^{ème} trimestre semble donc plus lié aux évolutions de la consommation des ménages (-11,1 %) qu'aux ruptures de chaînes d'approvisionnement.

L'impact négatif sur la croissance japonaise et mondiale de la triple catastrophe au 1^{er} semestre 2011 serait en partie compensé par un rebond en 2012 et les années suivantes lié à la reconstruction publique (grâce aux plans de relance votés suite à la catastrophe totalisant 4,5 points de PIB sur 2011-2015) et privée. En effet, l'impact d'une catastrophe naturelle sur l'activité n'est pas forcément négatif à horizon de 1 ou 2 ans¹⁹ pour la croissance, en particulier pour les pays développés²⁰, à l'image du Japon. Ainsi, après une baisse du PIB de 0,7 % en 2011, la croissance japonaise serait une des plus dynamiques des pays développés en 2012 (la prévision du *consensus forecast* d'avril 2012 s'établit à 2,0 %) et stimulerait l'activité mondiale grâce au rebond des importations.

Raul SAMPOGNARO, Michaël SICSIK *

* Les auteurs remercient le Service Économique Régional de Tokyo pour leurs études, disponibles sous <http://www.tresor.economie.gouv.fr/pays/japon>

(18) Cette estimation est réalisée à partir de la méthode présentée dans Bouabdallah O., Gilquin G., Pincon M.-O. (2008), « L'industrie automobile française face à la mondialisation », *Trésor Eco* n°43, septembre.

(19) Voir Cavallo et Noy, (2010), "The economics of natural disasters : a survey", Document de travail de l'*Inter-American Development Bank*. Les auteurs synthétisent un panel d'études faites sur d'autres catastrophes naturelles dans le monde.

(20) Voir Noy (2009), "The macroeconomic consequences of disasters", *Journal of Development Economics*.

Éditeur :

Ministère de l'Économie,
des Finances et de l'Industrie

Direction générale du Trésor
139, rue de Bercy
75575 Paris CEDEX 12

Directeur de la Publication :

Claire Waysand

Rédacteur en chef :

Jean-Philippe Vincent
(01 44 87 18 51)
tresor-eco@dgtrésor.gouv.fr

Mise en page :

Maryse Dos Santos
ISSN 1777-8050

Derniers numéros parus

Mars 2012

n°99. Le niveau de vie des salariés au Smic
Adélaïde Favrat, Delphine Prady

Février 2012

n°98. Spécialisation à l'exportation de la France et de quatre grands pays de l'Union Européenne entre 1990 et 2009
Martin Fortes

Janvier 2012

n°97. Les allègements de cotisations sociales patronales sur les bas salaires en France de 1993 à 2009
Cyril Nouveau, Benoît Ourliac

Décembre 2011

n°96. La situation économique mondiale à l'automne 2011 : une reprise vulnérable
Sylvain Bailhache, Pierre Lissot

<http://www.tresor.economie.gouv.fr/tresor-eco>