

Le Japon devrait adopter des politiques visionnaires (...) et mener les réformes qui lui permettront de s'adapter à l'évolution du contexte international.

Yasushi Sato et Tateo Arimoto



ASIMO est le fruit de vingt années de recherche en robotique humanoïde menée par les ingénieurs de Honda. Il peut courir, se déplacer sur des pentes et des surfaces inégales, tourner en douceur, monter des escaliers et saisir des objets (photo prise en 2007). Il comprend également des commandes vocales simples et sait y réagir. Il est capable de reconnaître le visage des membres d'un petit groupe. Ses caméras oculaires lui permettent de cartographier son environnement et de reconnaître des objets stationnaires. Il évite aussi les obstacles mobiles lors de ses déplacements dans son environnement.
Photo : © <http://asimo.honda.com>

24. Japon

Yasushi Sato et Tateo Arimoto

INTRODUCTION

Deux tournants dans la vie politique japonaise

Le Japon a connu deux tournants politiques au cours des 10 dernières années. Le premier a eu lieu en août 2009 avec la défaite électorale du Parti libéral-démocrate, qui dominait la politique japonaise depuis plus d'un demi-siècle. Les électeurs japonais ont sanctionné son incapacité à sortir le pays de 20 années de déclin économique en plaçant leurs espoirs dans le Parti démocrate du Japon. Aucun des trois Premiers Ministres qui se sont succédé rapidement n'est parvenu à relancer l'économie. Vingt-et-un mois après le tsunami provoqué par un puissant séisme dans l'Est du Japon et la catastrophe nucléaire de Fukushima de mars 2011, les électeurs déçus ont rappelé le Parti libéral-démocrate lors de l'élection de décembre 2012.

Le nouveau Premier Ministre, Shinzo Abe, a mis en place un ensemble de politiques fiscales et économiques extrêmement volontaristes surnommées « Abenomics » (abenomie, vision économique du Premier Ministre Abe). Après l'annonce officielle de l'entrée en récession du Japon suite à une hausse des taxes à la consommation, le Premier Ministre a organisé une consultation électorale éclair en décembre 2014 sur l'arrêt ou la poursuite de son approche économique. Son parti a remporté une victoire écrasante.

Défis à long terme : vieillissement de la population et stagnation économique

Si la vision économique du Premier Ministre Abe a aidé le Japon à sortir de la récession après la crise financière mondiale de 2008, les problèmes sous-jacents du pays demeurent. Après le pic démographique de 2008, la natalité a commencé à décliner. La part croissante des seniors dans la population nationale a fait du Japon la société la plus âgée au monde en dépit d'une hausse des naissances (certes faible) entre 2005 et 2013 (1,26 à 1,43 enfant par femme). La conjugaison du ralentissement économique et du vieillissement de la population a mobilisé une proportion de plus en plus importante des dépenses publiques, notamment pour la sécurité sociale. La part de la dette publique totale cumulée dans le PIB dépassait 200 % en 2011 et n'a cessé de croître depuis cette date (tableau 24.1). Pour contribuer au service de cette dette, le gouvernement a haussé la taxe à la consommation (de 5 à 8 % en avril 2014). Le cabinet du Premier Ministre Abe a ensuite décidé de repousse

à avril 2017 une nouvelle hausse de cette taxe à 10 % en raison des mauvaises performances économiques du Japon

La situation budgétaire actuelle est clairement intenable. Si les dépenses publiques consacrées à la sécurité sociale ont augmenté régulièrement entre 2008 et 2013 à raison de 6,0 % en moyenne, le montant total des recettes nationales n'a quant à lui quasiment pas progressé. En mai 2014, le Fonds monétaire international (FMI) a recommandé au Japon de passer sa taxe à la consommation à au moins 15 %. Ce chiffre demeure très inférieur à celui en vigueur dans la plupart des pays européens, mais il serait très difficile d'appliquer cette recommandation au Japon sans provoquer un raz-de-marée électoral, notamment chez les seniors, contre tout parti à l'origine d'une telle décision. Mais les Japonais s'opposeraient aussi à une quelconque diminution du niveau actuel des services publics, caractérisés par des soins médicaux rentables, ouverts et accessibles à tous, une éducation publique équitable et fiable et des systèmes de maintien de l'ordre et judiciaires de confiance. Les hommes politiques n'ont donc pas disposé d'une marge de manœuvre suffisante pour endiguer le rapide creusement de l'écart entre recettes et dépenses.

Face à une pression budgétaire aussi forte, le gouvernement s'est efforcé de rationaliser les dépenses publiques. Le budget de la défense est demeuré à peu près constant entre 2008 et 2013, mais a fait l'objet par la suite d'une augmentation modérée liée à l'évolution de la situation géopolitique en Asie. Après la coupe franche décidée par l'administration du Parti démocrate du Japon, les dépenses consacrées aux travaux publics ont à nouveau augmenté à la suite du séisme de 2011, notamment sous l'administration du Premier Ministre Abe. Le budget de l'éducation s'est réduit comme une peau de chagrin entre 2008 et 2013, à la notable exception de la politique phare du Parti démocrate du Japon : la gratuité de l'enseignement secondaire, mise en place en 2010. Après une progression constante pendant plusieurs années, le budget consacré à la promotion de la science et de la technologie (S&T) a fait marche arrière. Le gouvernement considère toujours la science et la technologie comme un facteur essentiel d'innovation et de croissance économique, mais la conjugaison de recettes limitées et de dépenses de sécurité sociale en hausse laisse mal augurer de l'avenir de l'aide publique à la S&T au Japon.

Tableau 24.1 : Indicateurs socioéconomiques du Japon, 2008 et 2013

Année	Croissance du PIB, volume (%)	Population (millions d'habitants)	Part de la population âgée de 65 ans et plus (%)	Dette publique en part du PIB (%)*
2008	-1,0	127,3	21,6	171,1
2013	1,5	127,1	25,1	224,2

* Passif financier brut général de l'État.

Source : OCDE, 2014, *Perspectives économiques de l'OCDE*, vol. 2, n° 96 ; Base de données du FMI sur les perspectives économiques, octobre 2014 ; pour les données démographiques : Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies.

L'investissement du secteur privé dans la recherche et développement (R&D) a lui aussi chuté depuis la crise financière mondiale de 2008, au même titre que l'investissement en capital. Au lieu d'investir leurs ressources, les entreprises ont conservé leurs bénéfices afin de constituer une réserve interne qui représente aujourd'hui environ 70 % du PIB national. Le sentiment de devoir se préparer à des bouleversements socioéconomiques que rien ne laisse pourtant présager est à l'origine de cette décision. En 2012, une baisse de 4,5 % de l'impôt sur les sociétés, conforme à des tendances mondiales similaires, a facilité la constitution de la réserve interne des entreprises japonaises, aux dépens toutefois des salaires de leur personnel. En réalité, afin de conserver leur compétitivité sur le marché international, les entreprises japonaises ont systématiquement diminué leurs coûts opérationnels au cours des 20 dernières années en substituant des sous-traitants au personnel permanent. Après un pic en 1997, le salaire moyen dans le secteur privé avait baissé de 8 % en 2008 et de 11,5 % en 2013, creusant les disparités de revenus. En outre, comme dans de nombreux pays avancés, les jeunes sont de plus en plus recrutés pour des emplois temporaires ou comme sous-traitants. Il leur est donc difficile d'acquérir des compétences et ils ne maîtrisent que très peu leurs choix de carrière.

« Le Japon est de retour ! »

C'est dans ce contexte budgétaire et économique difficile que le Premier Ministre Abe a pris ses fonctions en décembre 2012. Il s'est engagé à faire du redressement économique du Japon sa priorité absolue en mettant un terme à la déflation dont souffrait l'économie nationale depuis près de 20 ans. En février 2013, peu après son entrée en fonction, il a prononcé un discours intitulé *Le Japon est de retour* lors d'une visite aux États-Unis. La vision économique du Premier Ministre Abe comporte « trois flèches » : assouplissement monétaire, incitations fiscales et stratégie de croissance. Intrigués, les investisseurs du monde entier ont commencé à s'intéresser de près au Japon à partir de 2013, ce qui a entraîné une hausse du cours des actions de 57 % en un an. Dans le même temps, la surévaluation du yen, un phénomène défavorable que subissaient les fabricants japonais depuis plusieurs années, a pris fin. Le Premier Ministre a même vivement invité le secteur privé à augmenter les salaires, ce qu'il a fait.

La vision économique du Premier Ministre Abe n'a pas encore produit tous ses effets. Bien que la dépréciation du yen ait aidé les industries exportatrices japonaises, il n'est pas certain que les entreprises rapatrient leurs usines et leurs centres de R&D implantés à l'étranger. L'affaiblissement du yen a également augmenté le prix des marchandises et des matières premières importées telles que le pétrole et d'autres ressources naturelles, déséquilibrant du même coup la balance commerciale du Japon.

Au final, il semble que la santé économique à long terme du pays dépendra de la troisième flèche, à savoir la stratégie de croissance, dont les éléments clés sont le renforcement de la participation sociale et économique des femmes, le soutien aux industries médicales et aux autres secteurs en expansion et la promotion de la science, de la technologie et de l'innovation (STI). La réalisation ou non de ces objectifs exercera une influence fondamentale sur l'avenir de la société japonaise.

TENDANCES EN MATIÈRE DE GOUVERNANCE DE LA STI

Rupture radicale avec le passé

La loi fondamentale sur la science et la technologie de 1995 est la première à avoir donné mandat au gouvernement japonais en vue de la formulation d'un document fondateur dans ce domaine, le *Plan fondamental pour la science et la technologie*, qui, depuis, est révisé tous les cinq ans. Le *premier Plan fondamental* (1996) prônait une augmentation substantielle des dépenses publiques de R&D, la diversification et l'élargissement des financements de la recherche accessibles par concours et l'entretien adéquat de l'infrastructure de recherche. Les *deuxième* et *troisième Plans fondamentaux* définissaient quatre priorités en matière d'allocation des ressources (sciences de la vie, technologies de l'information et de la communication [TIC], environnement et nanotechnologie/science des matériaux) et soulignaient l'importance des sciences fondamentales. Bien que la promotion d'un environnement de recherche concurrentiel et la collaboration entre les universités et l'industrie soient demeurées au cœur des agendas politiques, elles ont perdu de leur importance au profit de la communication des avancées scientifiques à la population. L'innovation apparaît pour la première fois comme un mot clé dans le *troisième Plan fondamental* publié en 2006. Le Conseil pour la politique en matière de science et de technologie a constaté, lors de son examen de la mise en œuvre de ce plan, l'existence d'un soutien accru aux jeunes chercheurs, l'augmentation de la proportion de chercheuses et le renforcement de la collaboration entre les universités et l'industrie. Il a toutefois également noté que des efforts supplémentaires s'imposaient dans tous ces domaines. Il a également souligné l'importance de mécanismes efficaces de planification-réalisation-vérification-action.

Alors que le Conseil pour la politique en matière de science et de technologie mettait la touche finale au *quatrième Plan fondamental*, un violent tremblement de terre secouait l'est du pays le 11 mars 2011. La triple catastrophe – le séisme, le tsunami et l'accident nucléaire de Fukushima – a eu d'énormes répercussions sur la société japonaise. Environ 20 000 personnes sont décédées ou ont été portées disparues, 400 000 maisons et bâtiments ont été endommagés et des biens représentant des centaines de milliards de dollars des États-Unis ont été détruits. Une vaste zone occupée par des villes et des exploitations agricoles a dû être évacuée après avoir été contaminée par des matières radioactives et six réacteurs nucléaires ont dû être abandonnés. Tous les autres réacteurs implantés sur le territoire national ont été arrêtés, bien que quelques-uns aient été remis temporairement en service quelque temps plus tard. Un plan d'économies d'électricité à grande échelle a été mis en œuvre dans tout le pays pendant l'été 2011.

La publication du *quatrième Plan fondamental* a été repoussée à août 2011 afin de tenir compte de cette nouvelle situation. Ce nouveau plan s'est radicalement démarqué de ses prédécesseurs. Au lieu de définir des domaines de R&D prioritaires, il s'est concentré sur trois points essentiels : le relèvement et la reconstruction post-catastrophe, l'« innovation verte » et l'innovation dans les secteurs médical et des soins. Le gouvernement s'est également fixé d'autres priorités dans ce

plan telles que la sécurité, la prospérité et une meilleure qualité de vie pour la population, une forte compétitivité industrielle, la contribution du Japon à la résolution des problèmes mondiaux et le maintien des fondations nationales. Le *quatrième Plan fondamental* a donc marqué une transition radicale vers une politique de STI non plus fondée sur les disciplines mais pilotée par les problèmes à résoudre.

En juin 2013, quelques mois à peine après avoir pris l'engagement de relancer rapidement l'économie, le gouvernement du Premier Ministre Abe a introduit une politique d'un nouveau genre, la *Stratégie globale en matière de STI*, conjuguant vision à long terme et actions sur un an. Cette stratégie énumérait des pistes de R&D concrètes dans des domaines tels que les systèmes énergétiques, la santé, l'infrastructure « nouvelle génération » et le développement régional tout en proposant des approches visant à améliorer le système d'innovation national. Le plan précisait également trois orientations clés pour la politique de STI : « approches intelligentes¹ », « systématisation » et « mondialisation ». La révision de juin 2014 de la *Stratégie globale* désigne trois champs d'investigation technologique transversaux importants pour la réalisation de sa vision : TIC, nanotechnologie et technologie environnementale.

Vers un rôle plus actif des universités dans l'innovation

Tous les documents généraux consacrés à la politique japonaise en matière de STI des 10 dernières années insistent systématiquement sur l'innovation et la collaboration entre les universités et l'industrie, arguant que le Japon obtenait de bons résultats en matière de recherche scientifique et de développement technologique, mais perdait du terrain en termes de création de valeur et de compétitivité internationale. Les hommes politiques, les représentants du gouvernement et les dirigeants d'entreprises sont tous convaincus que l'innovation constitue la clé du redressement de l'économie japonaise, en situation de stagnation chronique. Ils sont également d'avis que les universités devraient jouer un rôle plus actif en la matière.

En 2010, des lois importantes encourageant la collaboration entre les universités et l'industrie étaient déjà en place. La version japonaise de la loi Bayh-Dole², qui accorde les droits

de propriété intellectuelle résultant de la R&D publique aux instituts de recherche et non au gouvernement, a été codifiée pour la première fois dans une loi spécifique votée en 1999 puis rendue permanente par un amendement de 2007 à la loi sur l'amélioration de la technologie industrielle. La loi fondamentale sur la propriété intellectuelle, quant à elle, est entrée en vigueur en 2003, la même année qu'une réforme ambitieuse des exemptions fiscales sur les dépenses de R&D des entreprises privées, notamment celles liées à leur collaboration avec des universités et des instituts de recherche et développement nationaux. En 2006, un amendement à la loi fondamentale sur l'éducation a ajouté à la mission initiale des universités (éducation et recherche) un volet contribution à la société et donc, implicitement, au développement industriel et régional.

De nombreux programmes encourageant la collaboration entre les universités et l'industrie ont été lancés sous l'égide de ces cadres juridiques. Certains portaient sur la création de vastes centres thématiques de recherche collaborative universités-industrie, tandis que d'autres appuyaient la création de startups universitaires. D'autres encore avaient pour objectif de renforcer les centres intra-universitaires existants chargés de faire la liaison avec le secteur industriel, de soutenir les activités de recherche universitaires répondant à des besoins industriels spécifiques et d'encourager la présence et le déploiement de coordonnateurs dans les universités. En 2000, le gouvernement avait également mis sur pied plusieurs groupes sectoriels régionaux, dont un grand nombre a été aboli entre 2009 et 2012 après une décision visant à mettre fin à de nombreux programmes dans une course précipitée à la réduction des dépenses publiques.

Ce large appui du gouvernement a permis à la collaboration entre les universités et l'industrie japonaises de continuer à s'épanouir au cours des cinq dernières années. Cette dynamique a néanmoins ralenti par rapport aux cinq années précédentes. Le nombre de nouvelles startups universitaires, notamment, a chuté de 252 en 2004 à seulement 52 en 2013 (tableau 24.2). Cette tendance reflète en partie l'arrivée à maturité des relations entre les universités et les entreprises japonaises, mais indique peut-être également l'essoufflement des initiatives de politiques publiques ces dernières années.

Soutien de la R&D à haut risque et à fort impact

Convaincu que la promotion de l'innovation par le biais de la collaboration entre les universités et l'industrie constitue un élément vital de la stratégie de croissance nationale, le gouvernement japonais a lancé récemment une série de nouveaux dispositifs. En 2012, il a décidé d'investir dans quatre

1. Cette notion recouvre des concepts tels que le « réseau électrique intelligent » et les « villes intelligentes ».

2. La loi sur la réforme des brevets et des marques, ou loi Bayh-Dole (officiellement dénommée The Patent and Trademark Law Amendments Act) de 1980 autorisait les universités et les entreprises américaines à commercialiser leurs inventions financées par l'État fédéral.

Tableau 24.2 : Collaboration entre les universités et l'industrie au Japon, 2008 et 2013

Année	Nombre de projets de recherche communs	Montant perçu par les universités participant à des projets de recherche communs (en millions de yens)	Nombre de projets de recherche sous contrat	Montant perçu par les universités via des projets de recherche sous contrat (en millions de yens)	Nombre de nouvelles startups universitaires
2008	17 638	43 824	19 201	170 019	90
2013	21 336	51 666	22 212	169 071	52

Remarque : Dans ce contexte, le terme « universités » comprend les collèges techniques et les instituts de recherche inter-universités.

Source : Institut de statistique de l'UNESCO, avril 2015.

RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

grandes universités afin qu'elles puissent elles-mêmes financer la création de nouvelles startups universitaires avec des institutions financières, des sociétés privées ou d'autres partenaires. Lorsque ces entreprises sont bénéficiaires, une partie des profits est reversée au trésor national.

En 2014 a été lancé un nouveau programme d'envergure baptisé IMPACT (Impulsing Paradigm Change through disruptive Technologies, Impulser un changement de paradigme grâce à la rupture technologique), dont l'objectif est de soutenir la R&D à haut risque et à fort impact. Ce dispositif présente de nombreuses similitudes avec l'Agence des projets de recherche avancés du Département de la défense des États-Unis. Ses responsables bénéficient d'une marge de manœuvre et d'une souplesse considérables pour monter leurs équipes et orienter leurs activités.

Le Programme de promotion interministérielle de l'innovation stratégique a lui aussi vu le jour en 2014. Afin de surmonter le cloisonnement entre les ministères, le Conseil pour la science, la technologie et l'innovation³ gère directement cette initiative. Il soutient toutes les activités de R&D qui visent à résoudre les défis socioéconomiques majeurs du Japon tels que la gestion des infrastructures, la prévention résiliente des catastrophes et l'agriculture.

Ces nouveaux dispositifs de financement montrent la prise de conscience croissante par les décideurs japonais de la nécessité de financer tous les maillons de la chaîne de valeur. Le gouvernement espère qu'ils donneront naissance à des innovations révolutionnaires aptes à résoudre les problèmes sociaux et qu'ils dynamiseront l'économie japonaise comme le souhaite le cabinet du Premier Ministre Abe.

Élan en faveur des énergies renouvelables et des technologies propres

Le Japon investit massivement depuis longtemps dans les technologies énergétiques et environnementales. Quasiment dépourvu de ressources naturelles, il a lancé depuis les années 1970 de nombreux projets de développement des énergies renouvelables et de l'énergie nucléaire. Il affichait la part de production d'énergie solaire la plus importante au monde jusqu'au milieu des années 2000, date à laquelle l'Allemagne et la Chine l'ont rapidement détrôné.

Après le puissant tremblement de terre de mars 2011 dans l'est du pays, le Japon a décidé de se recentrer sur le développement et l'utilisation des énergies renouvelables, notamment depuis l'arrêt en mai 2012 de l'ensemble du réseau national de réacteurs nucléaires, dont la remise en service ne semble pas envisagée. En juillet 2012, le gouvernement a mis en place un tarif de rachat qui oblige les services collectifs à acheter de l'électricité à des producteurs d'énergie renouvelable à des prix fixes. La déréglementation correspondante, la baisse des taxes et l'octroi d'aides financières ont également encouragé l'investissement privé dans les énergies renouvelables. De ce fait, le marché de l'énergie solaire s'est rapidement développé et le coût de l'électricité solaire a baissé de manière régulière. La part des

énergies renouvelables (hors électricité d'origine hydraulique) dans la production totale d'électricité du Japon est passée de 1,0 % en 2008 à 2,2 % en 2013. En principe, les politiques gouvernementales existantes devraient continuer à élargir le marché des énergies renouvelables.

L'industrie japonaise a mis du temps à se lancer dans l'aéronautique, mais depuis 2003, le Ministère de l'économie, du commerce et de l'industrie subventionne une initiative de Mitsubishi Heavy Industries visant à développer un avion de ligne dont les trois points forts lui donnent bon espoir de conquérir le marché mondial : consommation de carburant réduite, faible impact environnemental et pollution sonore minime (encadré 24.1).

Désaffection à l'égard des carrières universitaires

Comme dans de nombreux autres pays, les jeunes Japonais titulaires d'un doctorat peinent à trouver des emplois à durée indéterminée dans les universités ou les instituts de recherche. Le nombre de doctorants baisse car de nombreux étudiants en master n'osent pas s'embarquer dans une carrière apparemment peu gratifiante dans la recherche.

Face à cette situation, le gouvernement japonais a pris depuis 2006 une série de mesures visant à diversifier les carrières des jeunes chercheurs. Il a mis en place des dispositifs qui facilitent les échanges entre les universités et l'industrie, subventionnent les stages et élaborent des programmes de formation élargissant les perspectives et les compétences des personnes souhaitant obtenir un doctorat. Il a également encouragé la réforme des programmes de doctorat afin que les diplômés puissent s'adapter plus facilement à un environnement non universitaire. En 2011, le Ministère de l'éducation, de la culture, des sports, de la science et de la technologie (MEXT) a lancé un programme de grande ampleur visant à créer des établissements de deuxième et troisième cycles de premier plan. Ce mécanisme a financé l'ambitieuse réforme des programmes de deuxième et troisième cycles engagée par les universités dans le but de stimuler la créativité et de diversifier les compétences des futurs dirigeants mondiaux de l'industrie, des universités et de l'État.

Dans le même temps, le gouvernement a entamé une réforme des systèmes de ressources humaines des universités. En 2006, il a commencé à subventionner l'introduction d'un mécanisme de pré titularisation conditionnelle, traditionnellement absent du monde universitaire japonais. Cette subvention a été revue à la hausse en 2011. Le concept d'administrateur de la recherche universitaire a lui aussi été introduit officiellement en 2011. Les détenteurs de ce poste ont des responsabilités très diverses : analyse des points forts de leur institution, formulation de stratégies de mobilisation de fonds pour la R&D, gestion des fonds de R&D, prise en charge des aspects liés aux droits de propriété intellectuelle, entretien des relations avec l'extérieur. Cependant, certaines universités les considèrent toujours comme du simple personnel d'appui au service des chercheurs. Il faudra peut-être du temps avant que la spécificité de cette fonction soit dûment reconnue dans les universités japonaises.

3. Précédemment appelé Conseil pour la politique en matière de science et de technologie, il a été renforcé et rebaptisé en 2014.

Encadré 24.1 : L'avion régional de Mitsubishi

Le MRJ (Mitsubishi Regional Jet) est le premier avion de ligne conçu et fabriqué au Japon. Son déploiement officiel a eu lieu le 18 octobre 2014 et son vol inaugural est prévu pour 2015. Les premières livraisons devaient intervenir en 2017. Diverses compagnies aériennes nationales et étrangères ont déjà passé des centaines de commandes.

Ses principaux fabricants sont Mitsubishi Heavy Industries et sa filiale Mitsubishi Aircraft Corporation, créée en 2008. Les différents modèles de l'appareil transporteront entre 70 et 90 passagers sur des distances allant de 1 500 à 3 400 km.

L'industrie aéronautique japonaise a été lente à démarrer. La production d'avions a été interdite au Japon pendant sept ans à l'issue de la Seconde Guerre mondiale. Après la levée de l'interdiction, la recherche en matière de technologie aéronautique a décollé progressivement grâce à l'esprit d'entreprise d'un groupe de chercheurs de l'Université de Tokyo et provenant

d'autres institutions universitaires, industrielles et gouvernementales.

Au cours des décennies suivantes, les plans de développement et de production d'aéronefs ont enchaîné les revers. L'entreprise semi-publique créée en 1959 pour développer l'YS-11, un avion à turbopropulseurs de taille moyenne, a pu fabriquer 182 fuselages avant d'être démantelée en raison du volume des pertes accumulées et absorbée par Mitsubishi Heavy Industries en 1982. Fortement subventionnée et contrôlée par le Ministère du commerce international et de l'industrie (rebaptisé Ministère de l'économie, du commerce et de l'industrie en 2001), l'entreprise ne possédait pas la souplesse requise pour s'adapter à l'évolution du marché international.

En dépit des efforts systématiques du ministère pour promouvoir l'industrie aéronautique japonaise depuis les années 1970, les industriels nippons ont eu du mal à mener à bien leurs projets de développement d'un nouvel avion. Pendant longtemps ils sont demeurés les

sous-traitants d'entreprises américaines et européennes. Ce n'est qu'en 2003 que Mitsubishi Heavy Industries a commencé à développer un avion de ligne de taille moyenne, un an après l'annonce par le ministère qu'il subventionnerait ce type d'initiative. La date fixée pour le vol inaugural (2007) s'est avérée trop optimiste.

Le budget initial de 50 milliards de yens atteint aujourd'hui près de 200 milliards de yens mais grâce à la ténacité de Mitsubishi et d'autres industriels, le MRJ peut se targuer d'une consommation de carburant réduite, d'un faible impact environnemental et d'une pollution sonore minime. L'appareil utilise largement la fibre de carbone japonaise, dont les aviateurs du monde entier reconnaissent depuis longtemps les qualités. Il reste à espérer que ces mérites technologiques sauront convaincre les clients du marché international.

Source : Compilées par les auteurs.

La baisse des inscriptions risque de provoquer une réforme radicale

L'accent placé sur les ressources humaines mondiales ou, en d'autres termes, sur les personnes aptes à s'adapter sans difficulté à un poste à l'étranger, constitue une tendance marquée de l'enseignement supérieur ces dernières années. Les Japonais ont toujours été conscients du fait que les interactions internationales ne sont pas leur point fort, en grande partie en raison de leur maîtrise limitée de l'anglais. Au début du 21^e siècle cependant, pratiquement toutes les entreprises se sentaient à l'étroit sur un marché japonais fermé. Le MEXT a donc lancé en 2012 un projet majeur de promotion du développement des ressources humaines internationales, qui a été requalifié en 2014 en un projet visant à améliorer la compétitivité de l'enseignement supérieur japonais. Ces projets ont versé aux universités de généreux subsides afin qu'elles produisent des spécialistes armés pour travailler à l'étranger. Hormis ces projets gouvernementaux, les universités japonaises elles-mêmes se sont fixé comme priorités la formation des étudiants au contexte mondial actuel et le recrutement d'étudiants étrangers. En 2013, 15,5 % des étudiants de deuxième et troisième cycles (255 386) venaient de pays étrangers (39 641). La grande majorité d'entre eux (88 %)⁴

étaient asiatiques (34 840), dont 22 701 ressortissants de la Chine et 2 853 de la République de Corée.

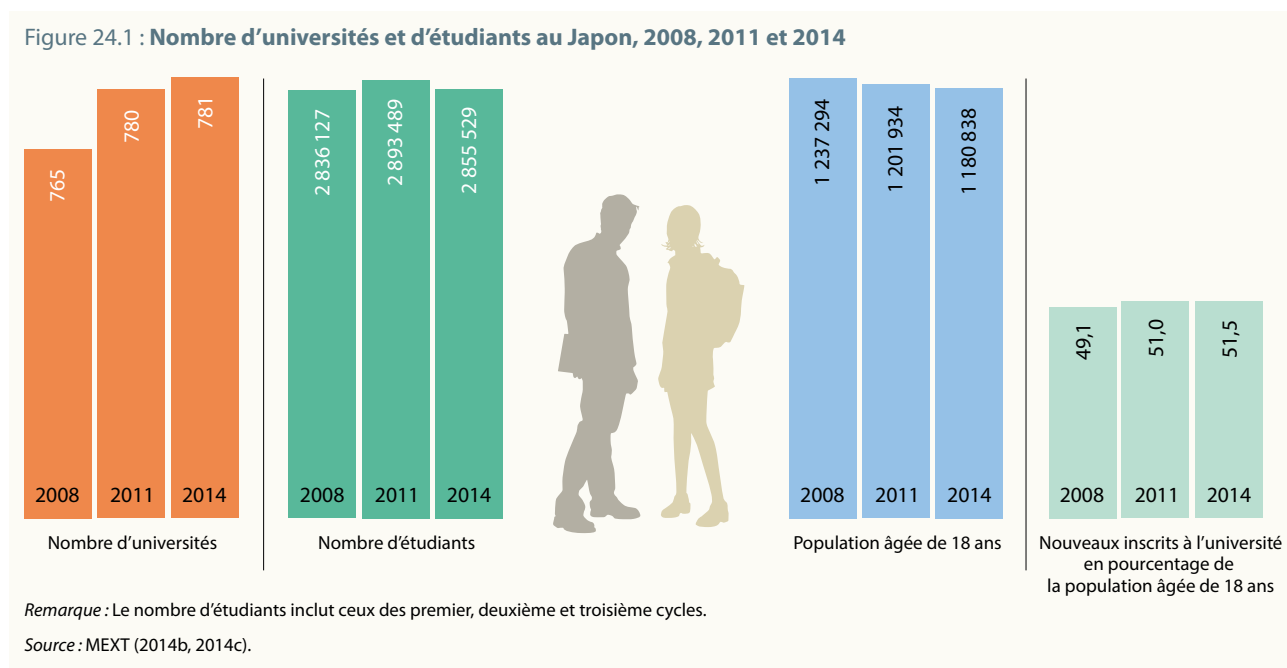
Le nombre décroissant de jeunes âgés de 18 ans constitue sans nul doute le problème de fond auquel sont confrontées les universités japonaises. Après avoir culminé en 1991 (2 049 471), cette population a été presque divisée par deux (1 180 838) en 2014. Le nombre d'inscriptions a néanmoins progressé en raison de l'augmentation de la proportion de jeunes entrant à l'université : 26,4 % en 1992 et 51,5 % en 2014 (figure 24.1). Cependant, la plupart des parties prenantes décèlent des signes de saturation et conviennent de l'imminence d'une réforme radicale du système universitaire national.

Le nombre d'universités au Japon a régulièrement augmenté jusqu'à récemment. En 2014, on comptait 86 universités nationales, 92 autres universités publiques et 603 universités privées. Ce total de 781 établissements est très élevé par rapport à la norme internationale. Le fait que la moitié environ des universités privées ne parviennent pas à remplir leur quota suggère qu'une consolidation et une fusion massives risquent de survenir dans un avenir proche.

Hiérarchisation des universités : une réforme historique

Le gouvernement a déjà engagé une réforme structurelle des universités nationales. Depuis leur semi-privatisation en 2004

4. Les autres viennent du Viet Nam (1 333) et de Malaisie (685). Les autres étudiants étrangers venaient d'Europe (1 959), d'Afrique (872), du Moyen-Orient (747), d'Amérique latine (649) et d'Amérique du Nord (424).



et leur transformation en sociétés universitaires nationales, leur financement public ordinaire a diminué d'environ 1 % par an. Les universités nationales devaient subvenir à leurs propres besoins grâce à davantage de bourses de recherche, davantage de financement du secteur privé et davantage de dons. Mais toutes ne sont pas parvenues à s'adapter à ce nouvel environnement. Seule une poignée d'entre elles a bien supporté la baisse du financement et demeure en bonne santé. Au vu de cette situation, le gouvernement incite les universités depuis 2012 à engager des réformes et à redéfinir leurs missions afin d'exploiter au maximum leurs points forts spécifiques. À titre de mesure incitative, il verse diverses subventions à celles qui acceptent de se réformer.

Mais les efforts des universités n'ont pas suffi. En novembre 2013, le MEXT annonçait l'adoption d'un *Plan national de réforme des universités* par lequel il demandait à chaque université nationale de choisir entre trois orientations : devenir un centre d'éducation et de recherche de classe internationale, un centre national d'éducation et de recherche ou un centre de revitalisation régional. En juillet 2014, il a clairement annoncé une réforme du financement des universités nationales. Dans le cadre du nouveau dispositif, trois types d'universités seront évalués en fonction de différents critères et options de financement. Cette décision marque la fin d'une époque, car jusqu'à maintenant, toutes les universités nationales japonaises détenaient le même statut institutionnel. Désormais, leur hiérarchisation devient officielle.

Les institutions publiques de R&D sont elles aussi en voie de réforme. Auparavant, les organismes tels que l'Agence japonaise d'exploration spatiale, l'Agence japonaise de coopération internationale et l'Agence de la renaissance urbaine, au nombre de 98 dans le pays, relevaient de la catégorie des autorités administratives indépendantes. Une loi votée en juin 2014 accorde le statut distinct d'agence nationale de R&D à 31 d'entre elles. Les agences nationales de R&D seront évaluées sur une

période plus longue (5-7 ans) que les autres (3-5 ans en général) afin d'optimiser la performance de leurs activités de recherche et développement. Bien que l'Institut de recherche physique et chimique (RIKEN) et l'Institut national de science et de technologie industrielles avancées (AIST) soient actuellement considérés comme des autorités administratives indépendantes, le gouvernement avait l'intention de les transformer en agences nationales de R&D spéciales. Ce statut leur aurait laissé une considérable latitude pour introduire des systèmes d'évaluation spécifiques et les aurait autorisés à verser des salaires exceptionnellement élevés aux chercheurs de haut vol. Ce plan a néanmoins subi un coup d'arrêt après la forte médiatisation d'un cas de fraude de la part d'une chercheuse du RIKEN, sur lequel nous reviendrons un peu plus loin.

Créer des espaces de rencontre entre scientifiques et grand public

En 2001, le *deuxième Plan fondamental pour la science et la technologie* a reconnu l'interdépendance croissante de la science et de la société. Il a souligné la nécessité de renforcer les échanges entre les scientifiques et le grand public et vivement incité les chercheurs en sciences sociales et humaines à participer à ce mouvement. Depuis, divers programmes de communication des travaux scientifiques, cafés de la science, initiatives de vulgarisation scientifique et projets de communication des risques ont été lancés. Des programmes d'études supérieures en communication et journalisme scientifiques ont été créés dans plusieurs universités et le nombre de spécialistes de la communication scientifique a nettement progressé. Depuis 2006, l'Agence japonaise de science et technologie organise tous les ans un festival baptisé Science Agora, qui donne l'occasion aux scientifiques et au grand public de se rencontrer. Le mandat de Science Agora a été étendu en 2014 à des débats sur des questions sociales cruciales liées à la science et à la technologie.

Importance accrue de la consultation scientifique depuis la triple catastrophe de 2011

L'importance d'un dialogue permanent entre scientifiques et décideurs politiques a été reconnue plus récemment. La question de la consultation scientifique est venue sur le devant de la scène après le tremblement de terre de mars 2011 dans l'est du Japon. L'opinion publique a eu le sentiment que le gouvernement était incapable de mobiliser les connaissances scientifiques requises pour faire face à la triple catastrophe. Une série de conférences a été organisée pour discuter du rôle de l'avis scientifique dans l'élaboration des politiques et l'idée a été émise d'affecter des conseillers scientifiques au Premier Ministre et à d'autres ministres. Elle ne s'est néanmoins pas encore concrétisée. Pendant ce temps, le Conseil scientifique du Japon (l'Académie japonaise des sciences) révisait en janvier 2013 son code de déontologie et y ajoutait une nouvelle section consacrée à la consultation scientifique. Les décideurs devront prendre position plus fermement sur la question afin que le Japon participe activement au débat international sur ce sujet en rapide évolution.

En 2011, le gouvernement a lancé le programme SciREX (la science au service de la redéfinition des politiques en matière de science, de technologie et d'innovation), dont le but est de mettre en place un système permettant à la politique de STI de tenir davantage compte des preuves scientifiques⁵. Ce programme soutient plusieurs centres de recherche et de formation au sein des universités, accorde des bourses aux chercheurs dans les disciplines concernées et encourage la création d'une base de faits probants pertinents. Les nombreux chercheurs en sciences sociales et humaines qui y participent forment des spécialistes de cette nouvelle discipline et publient leurs propres résultats sur des thèmes tels que l'innovation fondée sur la science, la STI et la croissance économique, les processus d'élaboration des politiques, les implications sociales de la S&T et l'évaluation de la R&D.

Bien que SciREX se préoccupe principalement de la politique de STI fondée sur des faits probants, la science et la technologie peuvent aussi éclairer d'autres domaines des politiques tels que l'environnement et la santé (« la science au service des politiques » plutôt que « les politiques au service de la science »). Dans ces domaines, les décideurs s'appuient fortement sur les conseils émis par les scientifiques sous diverses formes parce qu'il est impossible d'élaborer des politiques sérieuses sans connaissance spécialisée des phénomènes concernés.

En dépit des vertus évidentes de la consultation scientifique pour l'élaboration des politiques, la relation entre les deux n'est pas toujours simple. La consultation scientifique n'est pas exempte d'incertitudes et les scientifiques eux-mêmes sont susceptibles de présenter des divergences d'opinion. Les consultants scientifiques risquent aussi d'être soumis à des conflits d'intérêts ou de subir la pression des décideurs. Ces derniers sont en effet susceptibles de sélectionner les consultants de manière arbitraire ou d'interpréter leurs avis à leur convenance. La question de la consultation

5. À savoir non seulement les informations et les connaissances issues des sciences naturelles mais aussi de l'économie, de la science politique et d'autres sciences sociales et humaines.

scientifique est donc devenue un sujet de débat important dans de nombreux pays occidentaux et organisations internationales comme l'OCDE.

La fraude scientifique a éveillé la méfiance du public

L'intégrité de la recherche constitue un élément déterminant de la confiance accordée par le public à la science. Au Japon, le nombre de cas de fraude scientifique rapportés par les médias a augmenté notablement pendant les années 2000, parallèlement à la fonte du financement ordinaire des universités et à la multiplication des subventions concurrentielles. En 2006, le gouvernement et le Conseil scientifique du Japon ont tous deux élaboré des consignes à suivre en cas de fraude scientifique mais celles-ci n'ont pas inversé la tendance. Depuis 2010, on constate une recrudescence des signalements de cas de fraude scientifique à grande échelle et d'emploi abusif des fonds destinés à la recherche.

En 2014, un cas extrêmement grave et manifeste de fraude scientifique a été exposé au grand jour. Le 28 janvier, une chercheuse de 30 ans et plusieurs de ses collègues chevronnés ont tenu une conférence de presse pour annoncer une nouvelle sensationnelle : la publication le lendemain dans la revue *Nature* de leur article sur une méthode simple de création de *cellules pour acquisition de pluripotence déclenchée par stimulus (STAP)*. Cette innovation scientifique révolutionnaire a bénéficié d'une large couverture médiatique et la jeune chercheuse est devenue une star du jour au lendemain. Peu de temps après cependant, des internautes ont commencé à évoquer la possibilité de chiffres falsifiés et de plagiat dans les publications. Le 1^{er} avril, RIKEN, l'employeur de la jeune femme, confirmait la fraude. Bien qu'elle ait longtemps résisté et n'ait jamais admis publiquement son acte, elle a démissionné de RIKEN après le rejet, le 26 décembre, de la validité de ses articles par le comité d'investigation de l'Institut, celui-ci arguant que les cellules STAP étaient en fait un autre type bien connu de cellules pluripotentes, à savoir des cellules souches embryonnaires.

Suivie de près par la population, cette saga a gravement nui au sentiment de l'opinion publique japonaise sur la validité des résultats scientifiques. Elle a également suscité un débat public élargi sur la politique en matière de S&T en général. Ainsi, suite aux questions posées à propos de la thèse de doctorat de la jeune chercheuse, l'Université Waseda où elle avait effectué ses études a mené une enquête et décidé d'annuler son diplôme avec un sursis d'un an afin de lui donner le temps d'apporter les corrections nécessaires. Parallèlement, l'université a lancé une enquête concernant d'autres thèses provenant de son ancien département. Outre le problème de l'assurance qualité des diplômes, cette affaire a braqué les projecteurs sur d'autres questions telles que l'intense concurrence que se livrent les chercheurs et les institutions et la formation inadéquate des jeunes chercheurs. En réaction à ce cas grave et très médiatisé, le MEXT a révisé ses consignes relatives à la fraude scientifique en 2014. Mais celles-ci ne suffiront pas à résoudre les problèmes sous-jacents.

TENDANCES EN MATIÈRE DE R&D

Faibles dépenses publiques de R&D

Les dépenses intérieures brutes de R&D (DIRD) du Japon ont augmenté régulièrement jusqu'en 2007, avant de chuter brutalement de près de 10 % dans le sillage de la crise des subprimes américaines. Elles ne sont reparties à la hausse qu'en 2013, principalement grâce à la reprise de l'économie mondiale (tableau 24.3). Du fait des liens étroits entre les DIRD et le PIB du Japon, la baisse de celui-ci ces dernières années a permis au ratio DIRD/PIB de demeurer élevé par rapport à la norme internationale.

Les dépenses publiques de R&D ont augmenté sur la même période mais les apparences peuvent être trompeuses. Le budget de R&D du Japon varie chaque année en raison de l'approbation irrégulière mais fréquente de budgets supplémentaires, notamment suite au séisme de 2011 dans l'est du pays. L'examen de l'évolution à long terme révèle que la stagnation des dépenses de R&D du gouvernement japonais est liée aux fortes contraintes budgétaires du pays. Cependant, quelle que soit la mesure, le ratio dépenses publiques de R&D/PIB est demeuré faible par rapport à la norme internationale. Le *quatrième Plan fondamental* (2011) fixe l'objectif de le hausser à 1 % minimum du PIB d'ici 2015. Ce *Plan* contient un second objectif ambitieux : passer les DIRD à 4 % du PIB d'ici 2020.

La structure globale des dépenses publiques de R&D japonaises s'est progressivement modifiée. Comme nous l'avons déjà vu, le financement ordinaire des universités nationales ne cesse de diminuer depuis plus d'une décennie, au rythme d'environ 1 % par an. Parallèlement, le volume des subventions et des financements de projets par voie de concours a augmenté. Les importantes subventions polyvalentes accordées non pas à des chercheurs mais aux universités elles-mêmes se sont notamment multipliées récemment. Elles ne sont pas exclusivement réservées au financement de la recherche et/ou de l'éducation. Elles sont conditionnées à la conduite par les universités de réformes systémiques telles que la révision des programmes, l'introduction d'un dispositif de prétitularisation conditionnelle, la diversification des carrières des chercheurs, la promotion des chercheuses, l'internationalisation de la formation et des activités de recherche ainsi qu'à des mesures d'amélioration de leur gouvernance.

Les nombreuses universités qui rencontrent actuellement de graves problèmes de financement consacrent énormément de temps et d'énergie à constituer les dossiers de demande de ces subventions institutionnelles. Mais le temps consacré à cette activité, aux tâches administratives et à l'évaluation des projets génère des effets secondaires de plus en plus visibles : lourde charge sur le corps professoral et le personnel administratif, brièveté des cycles d'évaluation susceptible de nuire à une vision à long terme de la recherche et de l'éducation, difficulté à faire perdurer les activités, les équipes et l'infrastructure après la fin des projets. La recherche du meilleur équilibre possible entre financement ordinaire et financement par projets est donc en train de devenir une question de politique de premier plan au Japon.

La baisse substantielle des dépenses de R&D dans le secteur des TIC constitue la tendance la plus notable (figure 24.2). Même la Nippon Telegraph and Telephone Corporation, qui a toujours joué un rôle clé du fait de son ancien statut d'entreprise publique, a été contrainte de réduire ses dépenses de R&D. Dans la plupart des autres branches d'activité, le niveau des dépenses de R&D s'est à peu près maintenu entre 2008 et 2013. L'industrie automobile a relativement tiré son épingle du jeu. Toyota est même arrivée en tête en termes de ventes de véhicules dans le monde entre 2012 et 2014. Les fabricants japonais d'appareils et de composants électriques ont été les plus durement touchés par la récession mondiale de 2008-2009, y compris des acteurs de premier plan tels que Panasonic, Sony et NEC, qui, confrontés à de graves difficultés financières, ont été contraints de réduire de façon draconienne leurs dépenses de R&D. Par rapport à d'autres secteurs, la reprise a été lente et fragile dans ce secteur. Reste à voir si les mesures de stimulation économique introduites par la vision économique du Premier Ministre Abe depuis 2013 inverseront cette tendance.

La baisse des dépenses dans l'industrie a eu des répercussions sur le personnel de recherche

Jusqu'à ce que les entreprises privées commencent à réduire leurs dépenses de recherche⁶ en 2009, le nombre de chercheurs augmentait régulièrement au Japon. Selon l'OCDE, leur effectif

6. Certaines entreprises ont cessé d'embaucher, d'autres ont licencié du personnel ou réaffecté les employés à des postes sans rapport avec la recherche.

Tableau 24.3 : Tendances en matière de DIRD du Japon, 2008-2013

Année	DIRD (en milliards de yens)	Ratio DIRD/PIB (%)	Dépenses publiques de R&D (DPRD) (en milliards de yens)	Ratio DPRD/PIB (%)	Ratio DPRD + dépenses consacrées à la R&D dans l'enseignement supérieur/ PIB (%)
2008	17 377	3,47	1 447	0,29	0,69
2009	15 818	3,36	1 458	0,31	0,76
2010	15 696	3,25	1 417	0,29	0,71
2011	15 945	3,38	1 335	0,28	0,73
2012	15 884	3,35	1 369	0,29	0,74
2013	16 680	3,49	1 529	0,32	0,79

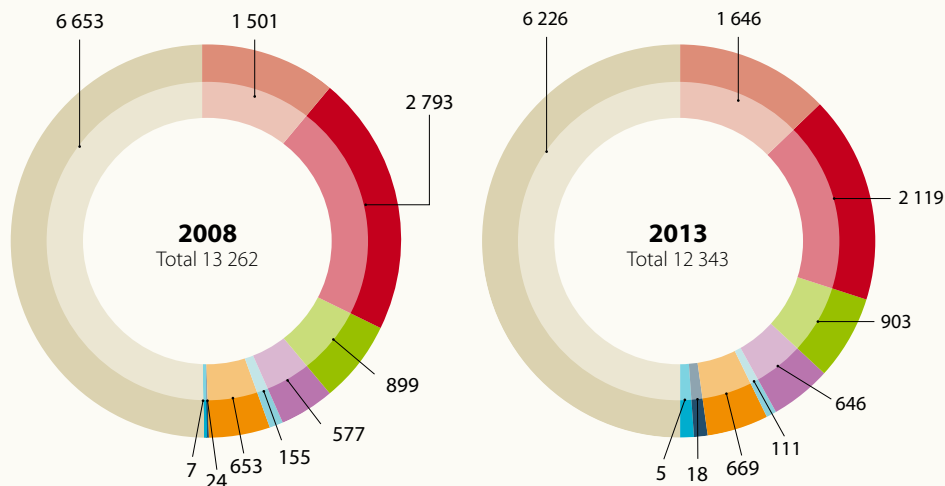
Source : Institut de statistique de l'UNESCO, avril 2015.

Figure 24.2 : **Dépenses de R&D du Japon par domaine, 2008 et 2013**

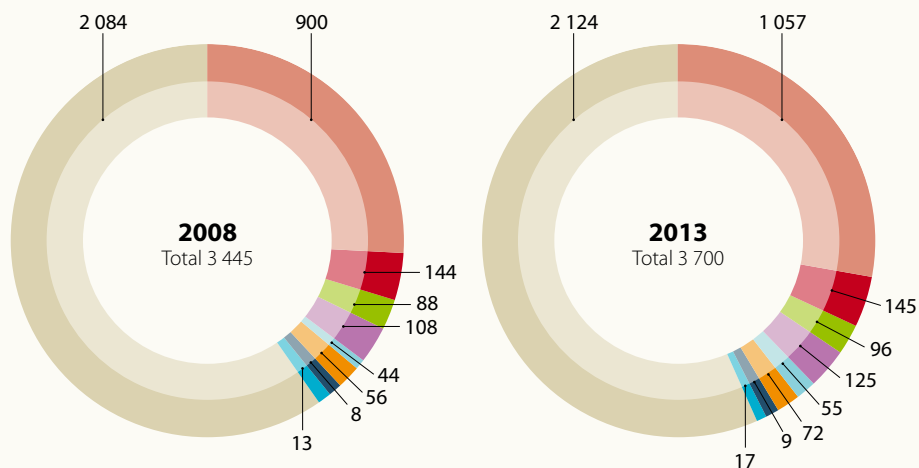
En milliards de yens

Industrie*

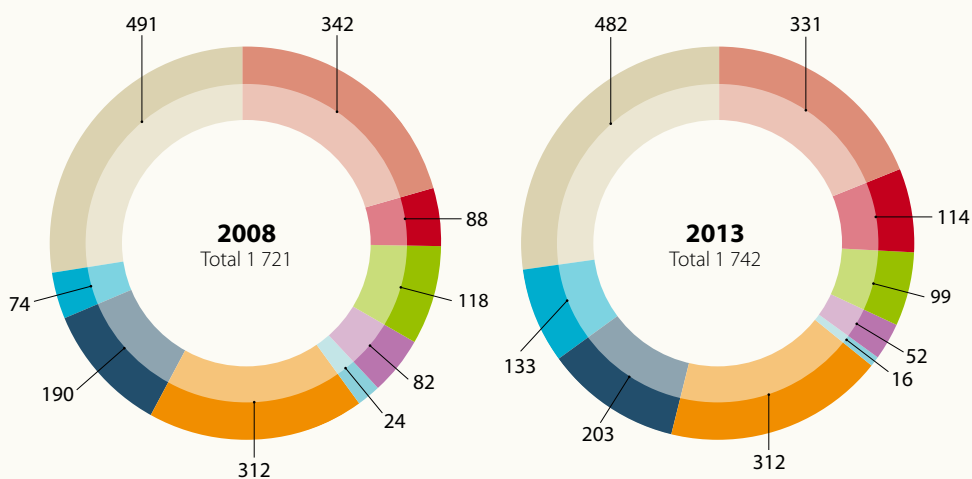
- Sciences de la vie
- TIC
- Sciences et technologies de l'environnement
- Matériaux
- Nanotechnologies
- Énergie
- Exploration de l'espace
- Exploitation des océans
- Autres dépenses



Universités



Organisations à but non lucratif et secteur public

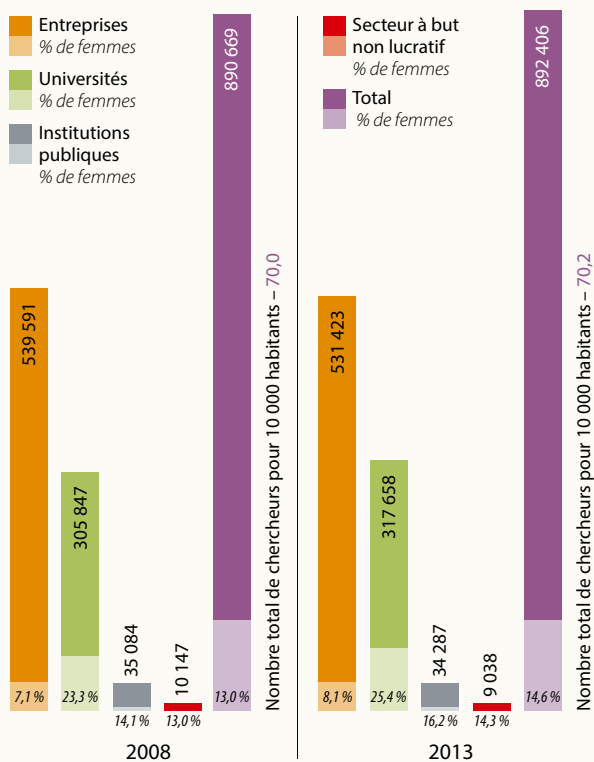


* Entreprises au capital de 100 millions de yens ou plus.

Remarque : L'industrie automobile relève des dépenses non sectorielles et les composants électroniques et électriques sont en partie couverts par les TIC.

Source : Bureau de la statistique (2009, 2014) *Enquête sur la recherche et développement.*

Figure 24.3 : Nombre de chercheurs (personnes physiques) au Japon, 2008 et 2013



Source : Bureau de la statistique (2009, 2014) *Enquête sur la recherche et développement*.

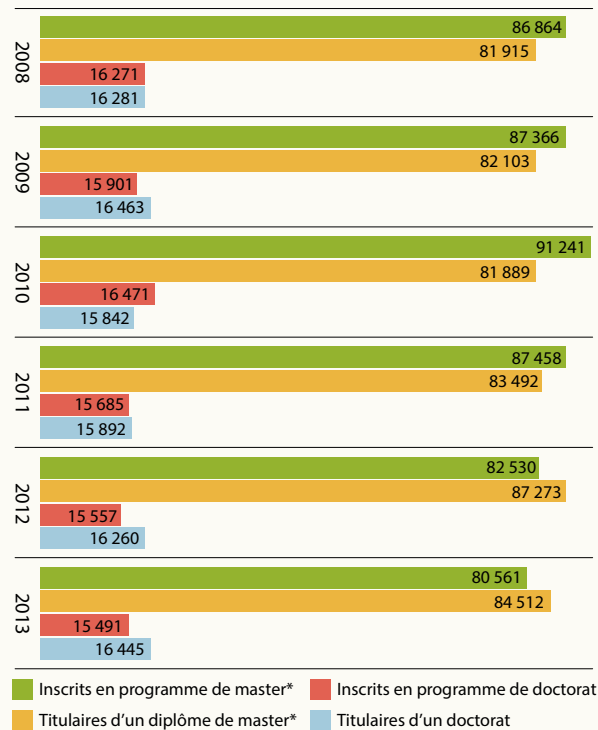
était de 892 406 en 2013, dont 660 489 en équivalent temps plein. En dépit de sa baisse depuis 2009, le nombre de chercheurs pour 10 000 habitants demeure parmi les plus élevés au monde (figure 24.3).

Le nombre d'étudiants en master a augmenté régulièrement jusqu'à l'inversion de la courbe en 2010 (figure 24.4). Cette progression est imputable pour une grande part aux répercussions de la crise financière de 2008 : perdant l'espoir de trouver un emploi, les jeunes diplômés de l'université se sont inscrits en deuxième cycle. La baisse des inscriptions en master s'explique en partie par la désaffection croissante pour les écoles de droit, instaurées en 2004 afin de former un grand nombre de personnes d'horizons différents au métier de juriste, mais qui ont surtout produit un grand nombre de juristes au chômage. Elle reflète peut-être également le scepticisme général des étudiants quant à l'utilité de détenir un master. De nombreux étudiants en master semblent aussi se détourner du troisième cycle en raison de perspectives de carrière incertaines. Le nombre de nouveaux doctorants a également chuté après avoir atteint un maximum de 18 232 étudiants en 2003.

Un secteur de la recherche plus féminin et axé sur l'international

En 2013, un chercheur japonais sur sept était une femme (14,6 %). En dépit des progrès accomplis par rapport à 2008 (13,0 %), le Japon compte toujours la plus faible proportion de

Figure 24.4 : Tendances en matière de programmes de master et de doctorat au Japon, 2008-2013



* Comprend les cours sanctionnés par des diplômes professionnels.

Source : MEXT (2013, 2014c) *Résumé statistique sur l'éducation, la science et la culture*.

chercheuses de tous les pays membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). Le gouvernement japonais est déterminé à améliorer ce chiffre. Les troisième (2006) et quatrième (2011) Plans fondamentaux pour la science et la technologie ont tous deux fixé un objectif de 25 % de femmes : 20 % de l'ensemble des chercheurs dans les disciplines scientifiques, 15 % dans l'ingénierie et 30 % dans l'agriculture, la médecine, la dentisterie et la pharmacie (figure 24.5). Ces pourcentages reposent sur la proportion actuelle de doctorants dans ces disciplines. En 2006, un programme de bourses a été mis en place pour les chercheuses de retour d'un congé maternité. En outre, comme le pourcentage de chercheuses figurait dans les critères d'évaluation de divers examens institutionnels, de nombreuses universités privilégient explicitement le recrutement de femmes. Le cabinet du Premier Ministre Abe prônant une participation accrue des femmes à la vie sociale, il est très probable que le nombre de chercheuses va augmenter rapidement.

Le nombre de chercheurs étrangers est également en progression. Le secteur universitaire comptait 5 875 professeurs étrangers à plein temps (soit 3,5 % du total) en 2008 et 7 075 (4,0 %) en 2013. Comme ce pourcentage demeure plutôt faible, le gouvernement a pris des mesures visant à internationaliser les universités japonaises. Les critères de sélection de la plupart des grosses subventions versées aux universités prennent désormais en compte la proportion d'étrangers et de femmes dans le corps professoral et parmi les chercheurs.

La productivité scientifique victime de la multiplication des tâches

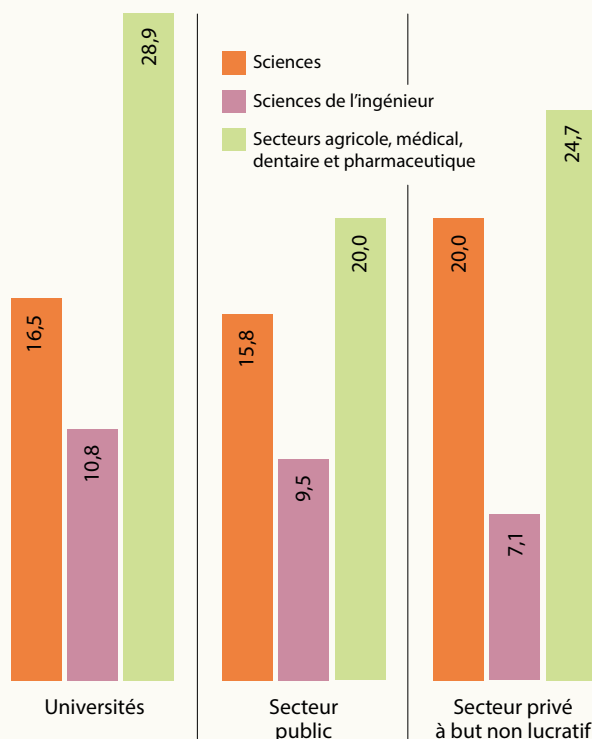
La part mondiale du Japon en termes de publications scientifiques n'a pas cessé de chuter après avoir atteint son maximum à la fin des années 1990. Selon la plateforme de recherche Web of Science, le pays produisait encore 7,9 % des publications scientifiques mondiales en 2007, mais sa part avait reculé à 5,8 % en 2014. Bien que cette situation résulte en partie de la croissance continue de la Chine, la performance médiocre du Japon donne à réfléchir : entre 2007 et 2014, le nombre des publications dans le monde a augmenté de 31,6 %, alors que la production japonaise déclinait de 3,5 %.

La faible croissance des dépenses de R&D des universités japonaises sur cette période (1,3 % à peine en prix constants selon l'Institut de statistique de l'UNESCO) pourrait expliquer ce phénomène, de même que le temps plus restreint que les chercheurs universitaires peuvent consacrer à la recherche. Comme nous l'avons vu en effet, le nombre des chercheurs universitaires a connu une modeste hausse au Japon ces dernières années mais l'utilisation de leur temps a considérablement changé : chaque chercheur consacrait en moyenne 1 142 heures à des activités de recherche en 2008 contre seulement 900 en 2013 (figure 24.6). Cette chute préoccupante de 21 % est en partie imputable à la baisse de leur nombre moyen d'heures de travail, tombé de 2 920 à 2 573 sur la même période. Une chose est certaine : le temps alloué à la recherche a beaucoup plus diminué que celui consacré à l'enseignement et à d'autres activités. Les chercheurs sont aujourd'hui confrontés à une multitude de tâches incontournables : préparer leurs cours en anglais et en japonais, rédiger le contenu de tous leurs cours, parrainer les étudiants en dehors du cadre universitaire, recruter de futurs étudiants potentiels, monter des processus d'inscription très diversifiés et complexes, s'adapter à des exigences environnementales, de sûreté et de sécurité de plus en plus strictes, etc.

Le déclin du nombre de publications de chercheurs japonais est peut-être aussi lié à l'évolution du financement public de la R&D. Un nombre croissant des bourses accordées à des chercheurs et à des universités mettent désormais l'accent sur l'innovation, et la rédaction d'articles théoriques n'est plus considérée comme suffisante. Les activités de R&D à visée innovante donnent elles aussi lieu à des publications, mais les chercheurs japonais concentrent peut-être moins leurs efforts sur la simple production d'articles. Dans le même temps, il semble que la diminution du financement privé de la R&D ait entraîné une baisse des publications des chercheurs dans le secteur privé.

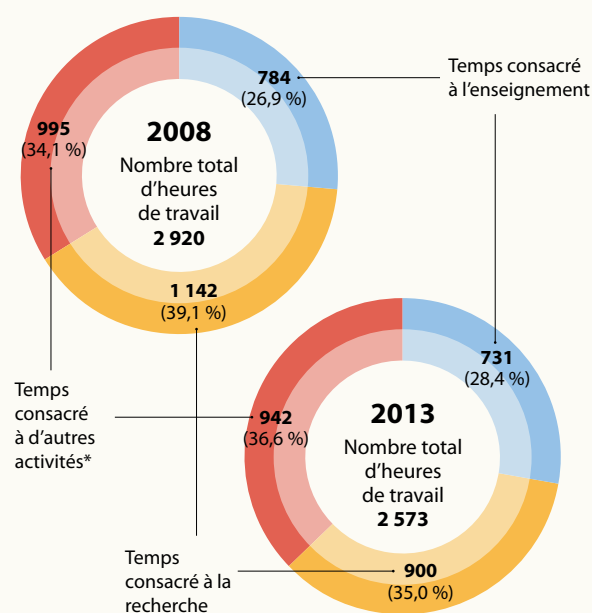
La tendance à la baisse des publications japonaises s'observe dans toutes les disciplines scientifiques (figure 24.7). Même dans la chimie, la science des matériaux et la physique, des domaines où le Japon occupait une place sur le plan international, sa part mondiale a considérablement baissé. Cette situation est d'autant plus ironique que la qualité exceptionnelle des travaux d'un nombre croissant de scientifiques japonais a été reconnue ces dernières années par des récompenses internationales prestigieuses. Depuis le début du siècle, 15 scientifiques japonais (dont deux ont obtenu la nationalité américaine) ont été lauréats d'un prix Nobel (encadré 24.2). Il est vrai que la plupart de leurs découvertes remontent à plusieurs décennies. Cette constatation pousse à se demander si l'environnement institutionnel et

Figure 24.5 : Part des chercheuses au Japon par secteur et employeur, 2013 (%)



Remarque : Les données relatives au secteur des entreprises ne sont pas disponibles.
Source : Bureau de la statistique (2014) Enquête sur la recherche et développement.

Figure 24.6 : Ventilation des heures de travail des chercheurs universitaires japonais, 2008 et 2013



* Temps consacré aux tâches administratives universitaires, à des services à la société tels que des activités cliniques, etc.
Source : MEXT (2009, 2014d) Enquête sur les données relatives aux chercheurs en équivalent temps plein dans les institutions d'enseignement supérieur.

Figure 24.7 : Tendances en matière de publications scientifiques au Japon, 2005-2014

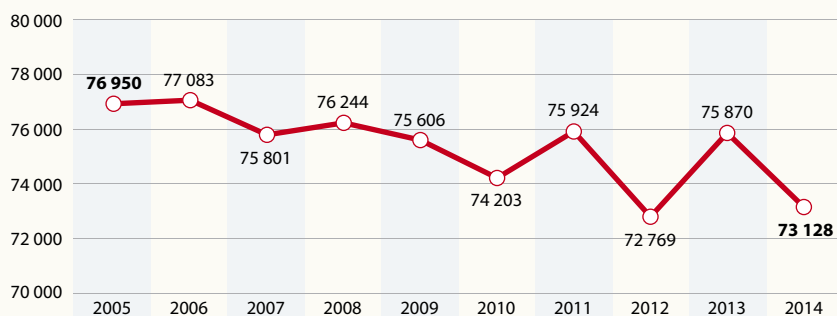
Le nombre de publications japonaises est en baisse depuis 2005

606

Nombre de publications par million d'habitants en 2005

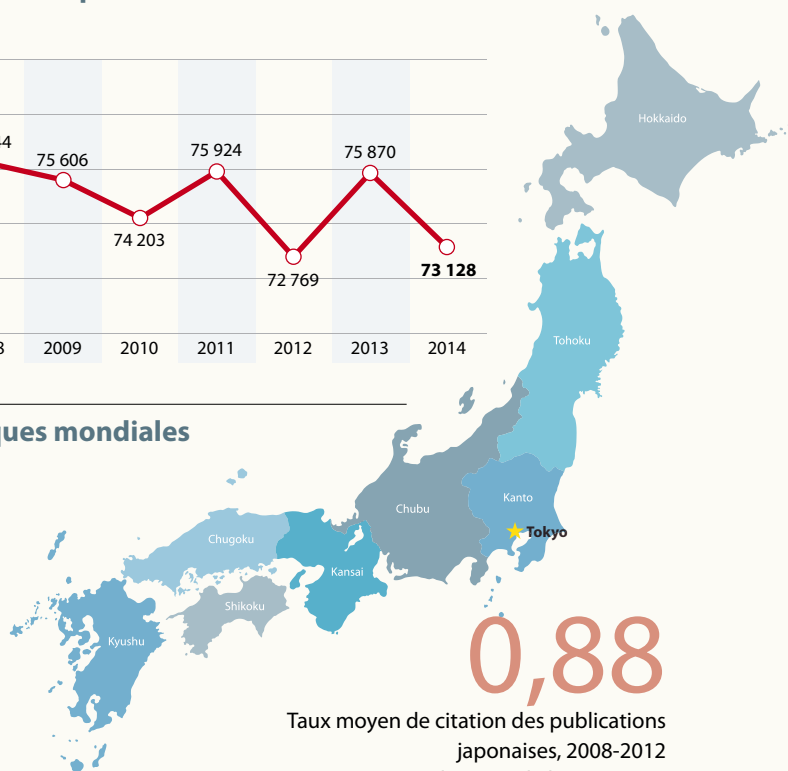
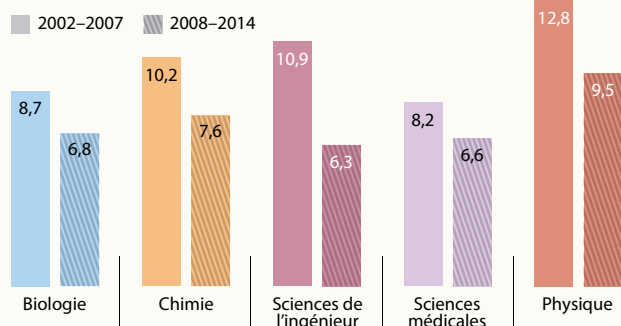
576

Nombre de publications par million d'habitants en 2014



La part du Japon dans les publications scientifiques mondiales est en baisse depuis 2005

Part mondiale des publications japonaises par discipline (%)

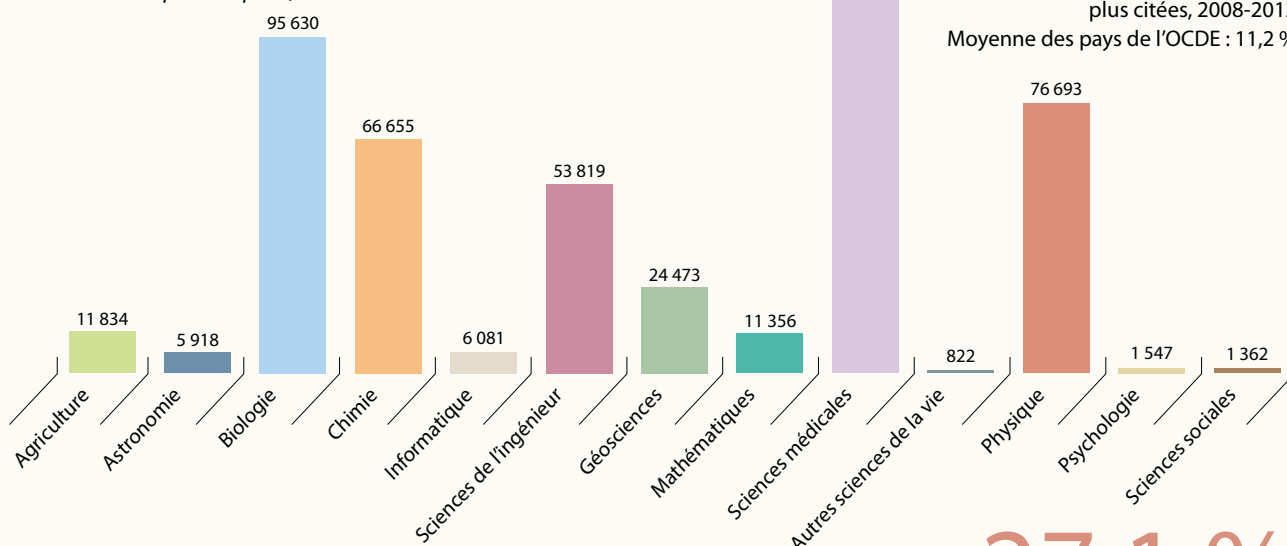


0,88

Taux moyen de citation des publications japonaises, 2008-2012
Moyenne des pays de l'OCDE : 1,08

La majorité des publications japonaises relève des sciences de la vie

Totaux cumulés par discipline, 2008-2014



7,8 %

Pourcentage de publications japonaises dans les 10 % les plus citées, 2008-2012
Moyenne des pays de l'OCDE : 11,2 %

Remarque : Les 45 647 articles non indexés sont exclus des totaux.

Les principaux partenaires du Japon sont les États-Unis et la Chine

Principaux partenaires étrangers, 2008-2014 (nombre de publications)

	1 ^{er} partenaire	2 ^e partenaire	3 ^e partenaire	4 ^e partenaire	5 ^e partenaire
Japon	États-Unis (50 506)	Chine (26 053)	Allemagne (15 943)	Royaume-Uni (14 796)	Corée, Rép. de (12 108)

Pourcentage d'articles japonais ayant au moins un coauteur étranger, 2008-2014. Moyenne des pays de l'OCDE : 29,0 %

27,1 %

Source : Plate-forme de recherche Web of Science de Thomson Reuters, Science Citation Index Expanded, traitement des données par Science-Metrix, novembre 2014. Pour la part du Japon dans les publications mondiales : NISTEP (2009, 2014) *Indicateurs de la science et de la technologie*.

Encadré 24.2 : Pourquoi le nombre de lauréats japonais de prix Nobel augmente-t-il depuis 2000 ?

Chaque année, les Japonais attendent avec impatience l'annonce des lauréats des prix Nobel par la Suède. Le choix de scientifiques japonais déclenche l'enthousiasme des médias et de l'opinion publique.

Entre 1901 et 1999, le public a dû se montrer extrêmement patient : seuls cinq scientifiques japonais se sont vu décerner la prestigieuse récompense au cours de cette période. En revanche, depuis 2000, 16 chercheurs japonais ont été lauréats, dont deux ont opté pour la nationalité américaine.

Cette situation ne témoigne cependant pas d'une soudaine amélioration de l'environnement de la recherche au Japon puisque l'essentiel de leurs travaux est antérieur aux années 1980. Le financement public et privé de la R&D a néanmoins fait la différence dans certains cas. Ainsi, les travaux de Shinya Yamanaka dans les années 2000 ont été

amplement financés par la Société japonaise pour la promotion de la science et l'Agence japonaise pour la science et la technologie. Yamanaka a reçu le prix Nobel de physiologie ou médecine 2012 pour sa découverte des cellules souches pluripotentes induites. Quant à Shuji Nakamura (prix Nobel de physique 2014), il a inventé dans les années 1990 des diodes lumineuses (LED) bleues grâce au généreux appui de son entreprise, Nichia Corporation.

Quels autres facteurs expliquent cette augmentation du nombre de lauréats japonais de prix Nobel ? Il semblerait que les critères d'attribution aient récemment changé. Bien que le processus de sélection demeure secret, l'impact social de la recherche semble avoir pris de l'importance ces dernières années. En dehors des trois physiciens (Yoichiro Nambu, Toshihide Maskawa et Makoto Kobayashi) lauréats du prix Nobel de physique en 2008 pour leurs travaux purement théoriques sur la physique des particules, les huit prix Nobel décernés

à des scientifiques japonais depuis 2010 récompensent des découvertes qui ont exercé un impact démontrable sur la société.

Le fait que le Comité Nobel reconnaisse davantage l'impact social de la recherche pourrait bien refléter le nouvel état d'esprit de la communauté universitaire internationale. La *Déclaration sur la science et l'utilisation du savoir scientifique* et l'*Agenda pour la science – Cadre d'action* issus de la Conférence mondiale sur la science de 1999 a peut-être été le signe annonciateur de cette évolution. Organisée à Budapest (Hongrie) par l'UNESCO et le Conseil international pour la science, la Conférence mondiale sur la science a produit des documents qui insistent explicitement sur l'importance de « la science dans la société et la science pour la société » ainsi que de la « science pour la connaissance ».

Source : Compilé par les auteurs.

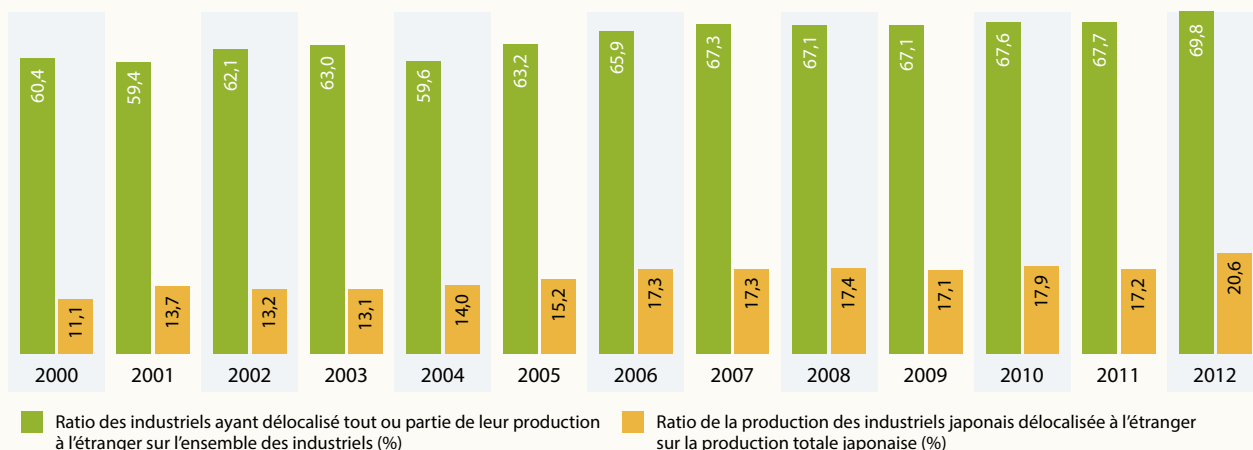
culturel du Japon demeure propice à ce type de créativité. Dans le climat actuel, il sera très difficile de réaliser l'objectif du *quatrième Plan fondamental* visant à positionner 100 institutions dans les 50 premières mondiales en termes de citation des publications scientifiques dans des disciplines spécifiques d'ici 2015.

Brevets : viser la qualité plutôt que la quantité

Le nombre de demandes de brevets déposées auprès de l'Office japonais des brevets (OJB) décline depuis 2001. De nombreux facteurs semblent avoir contribué à ce phénomène. Au cours des 10 dernières années, un grand nombre d'entreprises ont préféré limiter le nombre de demandes de brevets et se concentrer sur le

dépôt de brevets de qualité, en partie en raison de la forte hausse des frais d'examen facturés par l'OJB depuis 2004. Après la crise mondiale notamment, les entreprises japonaises ne pouvaient plus se permettre de consacrer des sommes aussi importantes qu'auparavant aux demandes de brevets. La tendance à privilégier le dépôt de leurs brevets auprès d'offices étrangers a également atténué l'importance des brevets nationaux. De plus, des années de surévaluation du yen et de rétrécissement du marché japonais ont incité de nombreuses entreprises à déplacer leurs centres de R&D et de fabrication à l'étranger. Ces dernières ont de ce fait désormais moins tendance à déposer un grand nombre de leurs brevets au Japon (figure 24.8).

Figure 24.8 : Production des industriels japonais délocalisée à l'étranger, 2000-2012



Source : Bureau du Conseil des ministres (2008-2013) *Enquête annuelle sur le comportement des entreprises*.

RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

Tableau 24.4 : **Activités relatives aux brevets au Japon, 2008 et 2013**

	Demandes de brevets	Brevets acceptés	Durée de l'examen (mois)	Demandes internationales au titre du PCT
2008	391 002	159 961	29	28 027
2013	328 436	260 046	11	43 075

PCT = Traité de coopération en matière de brevets.

Source : Office japonais des brevets (2013, 2014) *Annual Report of Patent Administration*.

L'OJB souhaitait en fait la baisse du nombre des demandes de brevets au Japon afin de résoudre un problème chronique de longueur des délais d'attente pour leur examen. Mis en place en 2004, le premier Programme de promotion de la propriété intellectuelle visait à réduire le temps d'attente de 26 à 11 mois d'ici 2013. L'OJB a encouragé les entreprises privées à ne déposer de demandes que pour leurs meilleurs candidats. Il a également augmenté le nombre d'examineurs de 50 %, principalement grâce au recrutement massif d'agents sous contrat à durée déterminée, et en a amélioré la productivité. Au final, l'OJB a atteint son objectif juste à temps (tableau 24.4).

La baisse du nombre de demandes de brevets est peut-être également symptomatique de l'essoufflement des capacités d'innovation du Japon. Comme les statistiques relatives aux brevets tiennent compte de multiples facteurs, leur validité en tant qu'indicateurs de la R&D semble moins évidente que par le passé. Dans un monde toujours plus mondialisé, le sens même du système national de brevets est en train de changer.

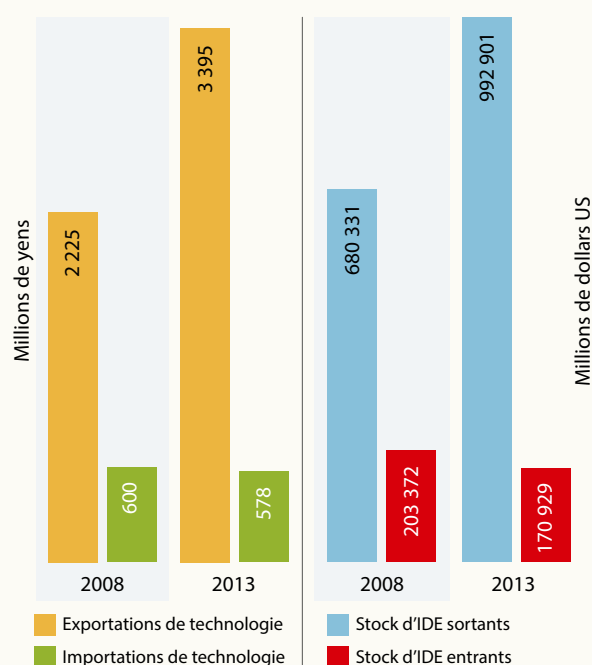
TENDANCES EN MATIÈRE DE PRÉSENCE INTERNATIONALE

Maintien de la position de force technologique mais déclin de la compétitivité

Depuis quelques années, la relation économique du Japon avec le reste du monde a fondamentalement changé. En 2011, pour la première fois depuis 1980, le pays enregistrait un déficit commercial en partie imputable à la conjugaison de deux facteurs : baisse des exportations et hausse des importations de pétrole et de gaz naturel après la triple catastrophe de 2011 dans la région de Tohoku et l'arrêt subséquent de toutes les centrales nucléaires. Néanmoins, le déficit commercial, loin de s'avérer temporaire, est devenu chronique en raison de la faible compétitivité des entreprises japonaises sur le marché international, du transfert de leurs unités de production à l'étranger et des prix élevés du pétrole et d'autres ressources naturelles. Bien que le compte courant du Japon demeure positif, le tissu industriel du pays n'est plus aussi compétitif que par le passé.

En revanche, la position de force technologique du pays ne s'est pas affaiblie. Par exemple, les exportations de produits technologiques ont progressé de plus de 53 % entre 2008 et 2013, alors que leurs importations demeuraient quasiment constantes sur la même période. Le stock d'IDE sortants du Japon a augmenté de 46 % alors que celui des IDE entrants a chuté

Figure 24.9 : **Échanges commerciaux de produits technologiques et stock d'IDE du Japon, 2008 et 2013**



Source : Bureau de la statistique (2014) ; CNUCED (2009, 2014), *Rapport sur l'investissement dans le monde*.

de 16 %. Le transfert des technologies et des investissements japonais à l'étranger s'est donc accéléré. La faiblesse persistante des flux d'IDE entrants par rapport à d'autres pays devient néanmoins préoccupante car elle signifie que le Japon ne parvient pas à attirer les entreprises et les investisseurs étrangers. Le gouvernement japonais considère les flux d'IDE entrants globalement bénéfiques parce qu'ils créent des emplois et dynamisent la productivité, mais aussi parce qu'ils favorisent l'innovation libre et redynamisent l'économie régionale affaiblie par le dépeuplement et le vieillissement de la population.

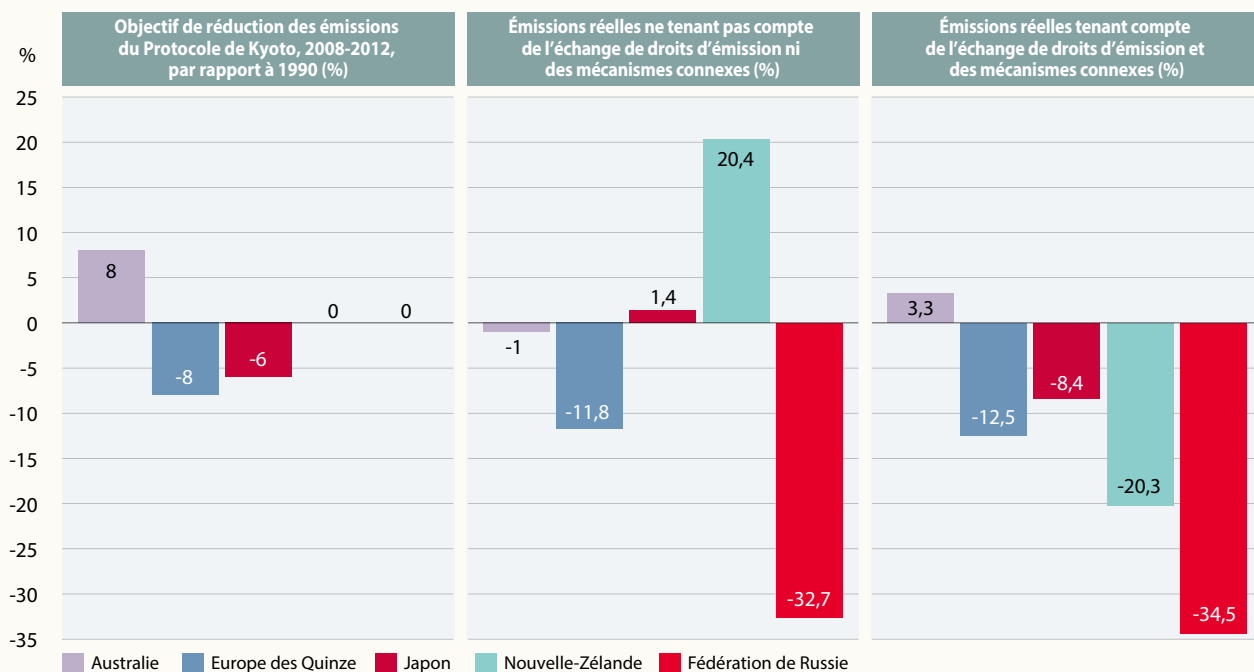
Mesures incitatives visant à attirer les IDE

Le gouvernement japonais a récemment pris des mesures pour stimuler les flux d'IDE entrants (figure 24.9). Afin d'inciter les grandes entreprises à relocaliser leurs centres de R&D et leurs filiales asiatiques au Japon, une loi votée en novembre 2012 leur assurait divers privilèges, dont une réduction de l'impôt sur les sociétés. Quelques mois plus tard, en juin 2013, la stratégie de revitalisation du cabinet du Premier Ministre Abe, *Le Japon est de retour*, fixait l'objectif de doubler les flux d'IDE entrants d'ici 2020. À cette fin, le gouvernement a défini six Zones stratégiques nationales spéciales qui devraient devenir des centres internationaux de commerce et d'innovation grâce à la déréglementation. Ces mesures laissent à penser que le Japon craint de devenir une destination moins attractive pour les entreprises et les investisseurs que d'autres pays asiatiques.

Heureusement, l'environnement actuel est propice aux affaires. La récente dépréciation draconienne du yen a incité de nombreux industriels japonais à rapatrier leurs usines au Japon, ce qui a entraîné une hausse régulière des emplois. La baisse du prix du pétrole et du taux de l'impôt sur les sociétés les a également

Figure 24.10 : Progrès accomplis par le Japon concernant la réalisation des objectifs du Protocole de Kyoto, 2012

Les données des autres pays sont indiquées à titre de comparaison



Source : Bureau de l'inventaire des gaz à effet de serre du Japon, Institut national d'études environnementales.

encouragés à « rentrer au pays ». Il est impossible de prédire combien de temps ces conditions favorables perdureront, mais certaines grandes entreprises japonaises semblent être en train de réévaluer les atouts économiques de leur pays, à savoir la stabilité sociale, la fiabilité des infrastructures de production et une main-d'œuvre qualifiée.

Engagement en faveur des objectifs internationaux

Si le Japon vise la compétitivité, il est également activement engagé dans le programme international de développement durable. Dans le cadre du *Protocole de Kyoto* de 1997, le pays a accepté de réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 6 % entre 2008 et 2012 par rapport aux niveaux de 1990. Compte tenu du commerce des émissions et des mécanismes connexes, il a atteint cet objectif (figure 24.10). Paradoxalement, ce sont les dégâts économiques de la crise financière mondiale qui l'ont aidé à réaliser cette performance. Il est néanmoins réticent à participer à un quelconque nouveau programme tant que des producteurs majeurs d'émissions comme la Chine, les États-Unis et l'Inde ne seront pas soumis à des obligations substantielles⁷. De fait, les entreprises japonaises, qui considéraient le Japon comme un faible émetteur dès les années 1990 et pensaient qu'il lui serait plus difficile d'atteindre le même objectif que d'autres pays, ont mal accueilli le *Protocole de Kyoto*.

Plus récemment, le Japon a participé activement à l'établissement des nouveaux cadres mondiaux de développement durable. Le pays est un membre actif du Belmont Forum, une association d'agences de financement créée en 2009 et ayant pour mission

de soutenir la recherche sur les changements environnementaux. Il est également l'un des instigateurs de l'ambitieuse initiative Future Earth instaurée en 2015, qui regroupe plusieurs cadres mondiaux de recherche sur les changements environnementaux planétaires et devrait durer 10 ans. Le Japon a également accueilli la 10^e Conférence des parties de la Convention sur la diversité biologique en octobre 2010. Le *Protocole de Nagoya* adopté à cette occasion fixe le cadre juridique du partage juste et équitable des bénéfices découlant de l'utilisation des ressources génétiques. La Conférence a également adopté les 20 *objectifs d'Aichi pour la biodiversité* que la communauté mondiale devra réaliser entre 2015 et 2020. Afin de s'aligner sur ces accords internationaux, le gouvernement japonais a révisé en 2012 sa propre *Stratégie nationale en matière de biodiversité*, à laquelle il a ajouté des objectifs détaillés, des plans d'action et des indicateurs aux fins d'évaluation⁸.

La proactivité du Japon en matière de participation internationale se fonde sur sa vision de la diplomatie scientifique. Il considère en effet que sa participation à des programmes scientifiques et technologiques coopératifs renforce ses relations diplomatiques et va donc dans le sens de l'intérêt national. En 2008, le MEXT et le Ministère des affaires étrangères ont lancé un programme commun de Partenariat de recherche scientifique et technologique pour le développement durable (SATREPS) avec des pays en développement. Les projets de recherche collaboratifs entrant dans ce cadre abordent divers problèmes relevant de domaines aussi divers que l'environnement, l'énergie, les catastrophes naturelles et les maladies infectieuses.

7. Le *Protocole de Kyoto*, que les États-Unis n'ont pas signé, ne fixait pas d'objectifs spécifiques à la Chine et à l'Inde.

8. La loi fondamentale sur la biodiversité (2008) et la loi sur la promotion de la coopération régionale pour la biodiversité (2010) constituent le cadre juridique du Japon dans ce domaine.

CONCLUSION

Des politiques visionnaires et un changement d'état d'esprit s'imposent

Depuis 2010, le Japon est soumis à l'effet cumulé de plusieurs tendances négatives : quasi-stagnation du financement public et privé de la R&D, baisse du nombre de doctorants et déclin du nombre de publications scientifiques. Ces tendances résultent d'un contexte socioéconomique caractérisé par le vieillissement de la population, la baisse de la natalité, le manque de dynamisme de la croissance économique et le gonflement de la dette publique.

Pendant la même période, la science et la technologie japonaises ont également subi de plein fouet les répercussions de la tragédie nationale qu'a constitué le tremblement de terre de 2011 dans l'est du pays. L'histoire retiendra également d'autres éléments : le retour aux affaires du Parti libéral-démocrate en décembre 2012, rapidement suivi de la mise en œuvre de la vision économique du Premier Ministre Abe et de la polémique autour des cellules STAP en 2014, qui a ébranlé la sphère scientifique nationale et éveillé la méfiance du grand public envers la science.

Les événements récents et les tendances macroéconomiques ont engendré des défis fondamentaux pour les secteurs de l'université, du gouvernement et de l'industrie. La réforme des universités constitue un problème central depuis quelque temps déjà. Elle comporte de multiples facettes, dont la consolidation et la fusion des établissements du fait de la diminution du nombre de jeunes, l'accent sur l'internationalisation et la promotion des chercheuses, mais aussi le resserrement des liens avec l'industrie, l'assainissement de l'environnement de recherche et l'amélioration des perspectives de carrière des jeunes chercheurs. L'amélioration de la visibilité des universités japonaises sur la scène mondiale constitue l'un de ses objectifs globaux. Le plus difficile pour les universités japonaises sera peut-être de mener toutes ces réformes avec un budget ordinaire de plus en plus restreint. Leur utilisation des fonds publics devra mettre fortement l'accent sur la rentabilité. Il sera important que le gouvernement collabore avec les universités et l'industrie pour assurer l'emploi le plus efficace possible des deniers publics versés aux universités.

En avril 2016, le *cinquième Plan fondamental pour la science et la technologie* entrera en vigueur en même temps que débutera la troisième période de planification de six ans pour les universités nationales. À cette occasion, la réforme en cours du secteur universitaire et de ses systèmes de financement devra passer à la vitesse supérieure pour qu'à terme la productivité de la recherche augmente et que l'enseignement universitaire se diversifie et s'internationalise. Le monde universitaire devra quant à lui communiquer sa vision de l'université du futur et renforcer ses mécanismes de gouvernance internes.

Comme le gouvernement, il aura à relever un autre défi majeur : reconquérir la confiance du grand public. Les statistiques officielles montrent que la triple catastrophe de 2011 a ébranlé la confiance du public non seulement dans la technologie nucléaire mais aussi dans la science et la technologie en général.

et le gouvernement ne devront pas se contenter de prendre des mesures pour prévenir la fraude scientifique mais devront également réfléchir aux aspects systémiques du problème tels que la concentration excessive du financement de la R&D entre les mains d'une poignée d'institutions ou de laboratoires, la chute vertigineuse du financement ordinaire et du nombre de postes de recherche à durée indéterminée ainsi que l'évaluation des chercheurs sur la base de leur performance à court terme.

Les universitaires japonais devront également se montrer à la hauteur des attentes croissantes de la société. La recherche universitaire devra produire d'excellents résultats, mais aussi former des diplômés de qualité capables d'exercer des fonctions dirigeantes dans un environnement mondialisé, incertain et en rapide évolution. Les universités japonaises devront également collaborer étroitement avec l'industrie pour générer des avantages sociaux et économiques aux niveaux local, national, régional et international. À cet égard, les instituts de R&D publics tels que le RIKEN et l'AIST joueront un rôle particulièrement important car ils pourront servir d'espace d'interaction entre les parties prenantes issues du monde universitaire, de l'industrie et d'autres secteurs. La nouvelle Agence japonaise pour la recherche-développement dans le domaine médical, créée en avril 2015 sur le modèle des Instituts nationaux de la santé américains, est l'instrument chargé de promouvoir la vision de l'industrie médicale japonaise du Premier Ministre Abe.

L'industrie est, elle aussi, confrontée à ses propres défis. En 2014, la vision économique du Premier Ministre Abe et d'autres facteurs tels que le redressement des économies étrangères ont aidé les grandes entreprises japonaises à se relever au lendemain de la crise mondiale mais leur santé financière continue à dépendre, dans une large mesure, du cours relativement élevé de leurs actions. Les effets de ces dernières années sur la confiance des investisseurs continuent à se manifester à travers la réticence des entreprises japonaises à hausser leurs dépenses de R&D ou les salaires de leur personnel et leur aversion à prendre les risques nécessaires pour relancer la croissance. Cette attitude n'assurera pas la bonne santé à long terme de l'économie japonaise puisque les effets positifs de la vision économique du Premier Ministre ne dureront pas éternellement.

L'une des orientations qui s'offrent à l'industrie japonaise pourrait être de concevoir des stratégies macroéconomiques autour des concepts fondamentaux proposés par le gouvernement dans sa *Stratégie globale en matière de STI* : « approches intelligentes », « systématisation » et « mondialisation ». La compétitivité à l'international des fabricants japonais de produits demeure problématique. L'industrie japonaise peut toutefois utiliser sa position de force technologique pour répondre à la demande mondiale d'innovations basées sur les réseaux et des solutions systèmes soutenues par les TIC. Des domaines comme la santé, le développement urbain, la mobilité, l'énergie, l'agriculture et la prévention des catastrophes offrent aux entreprises innovantes de multiples opportunités de fournir de systèmes hautement intégrés et axés sur les services. L'industrie japonaise devrait conjuguer ses points forts traditionnels à une vision tournée vers l'avenir. Une approche de ce type pourrait être

adoptée à l'occasion de la préparation des Jeux olympiques et paralympiques de Tokyo de 2020. Dans cette optique, le gouvernement japonais est en train de promouvoir la STI par le biais de subventions et d'autres programmes dans de nombreux domaines, dont l'environnement, les infrastructures, la mobilité, les TIC et la robotique à grand renfort de mots clés tels que « durable », « sûr », « facile à utiliser par les seniors et les personnes handicapées », « accueillant » et « passionnant ».

Une autre possibilité serait de promouvoir des secteurs d'activité créatifs dans des domaines tels que les contenus numériques, les services en ligne, le tourisme et la cuisine japonaise. Le Ministère de l'économie, du commerce et de l'industrie (METI) promeut depuis plusieurs années maintenant la Cool Japan Initiative, qui a débouché sur la promulgation d'une loi portant création du Cool Japan Fund Inc. en novembre 2013, et qui a pour mission d'aider les secteurs d'activité créatifs japonais à se faire connaître à l'étranger. Ce type d'initiative pourrait être plus étroitement intégré à la politique globale du Japon en matière de STI.

L'économie japonaise est en mauvaise posture depuis maintenant près de 25 ans. Pendant cette longue période de ralentissement économique, l'industrie, les universités et le gouvernement ont engagé des réformes. De nombreuses entreprises des secteurs de l'électricité, de l'acier et des produits pharmaceutiques ainsi que des institutions financières ont fusionné et se sont restructurées. Les universités nationales et les instituts de recherche nationaux ont été semi-privatisés. Et les ministères ont subi une profonde réorganisation. Ces réformes ont indubitablement renforcé le socle de la R&D dans l'industrie, l'université et les instances publiques. Le Japon devrait désormais accorder sa confiance à son système national d'innovation. Il devrait adopter des politiques visionnaires et avoir le courage de mener les réformes qui lui permettront de s'adapter à l'évolution du contexte international.

OBJECTIFS PRINCIPAUX DU JAPON

- Passer le ratio DIRD/PIB à 4 % minimum d'ici 2020 ;
- Hausser les dépenses publiques de R&D à 1 % minimum du PIB d'ici 2015 ;
- Hisser 100 institutions parmi les 50 meilleures mondiales en termes de citations dans les publications de disciplines scientifiques spécifiques d'ici 2015 ;
- Passer la part des femmes occupant des postes à responsabilités dans les secteurs public et privé à 30 % d'ici 2020 ;
- Parvenir d'ici 2015 à 20 % de chercheuses dans les disciplines scientifiques, 15 % dans le secteur de l'ingénierie et 30 % dans la recherche agronomique, médicale, dentaire et pharmaceutique ;
- Attirer 300 000 étudiants étrangers d'ici 2020 ;
- Doubler les flux d'IDE entrants (171 milliards de dollars des É.-U. en 2013) d'ici 2020.

RÉFÉRENCES

- Bureau de la statistique (2014) *Survey of Research and Development*. Ministère de l'intérieur et de la communication : Tokyo.
- Conseil scientifique du Japon (2013) *Statement: Code of Conduct for Scientists. Revised Edition*. Tokyo.
- Gouvernement du Japon (2014) *Comprehensive Strategy on STI*. Tokyo.
- Gouvernement du Japon (2011) *Fourth Basic Plan for Science and Technology*. Tokyo.
- METI (2014) *White Paper on Manufacturing*. Ministère de l'économie, du commerce et de l'industrie : Tokyo.
- MEXT (2014a) *The Status of University-Industry Collaboration in Universities in Financial Year 2013*. Ministère de l'éducation, de la culture, des sports, de la science et de la technologie : Tokyo.
- MEXT (2014b) *School Basic Survey*. Ministère de l'éducation, de la culture, des sports, de la science et de la technologie : Tokyo.
- MEXT (2014c) *Statistical Abstract of Education, Science and Culture*. Ministère de l'éducation, de la culture, des sports, de la science et de la technologie : Tokyo.
- MEXT (2014d) *White Paper on Science and Technology*. Ministère de l'éducation, de la culture, des sports, de la science et de la technologie : Tokyo.
- MEXT (2014e) *Survey on FTE Data for Researchers in Higher Education Institutions*. Ministère de l'éducation, de la culture, des sports, de la science et de la technologie : Tokyo.
- NISTEP (2014) *Indicators of Science and Technology*. Ministère de l'éducation, de la culture, des sports, de la science et de la technologie : Tokyo.
- Office japonais des brevets (2014) *Annual Report of Patent Administration 2014*. Tokyo.

Yasushi Sato, né en 1972 au Japon, est devenu chercheur au Centre de stratégie pour la recherche et le développement de l'Agence japonaise pour la science et la technologie, après avoir travaillé comme professeur assistant à l'Institut national supérieur d'études politiques à Tokyo. M. Sato est titulaire d'un doctorat en histoire et sociologie des sciences délivré en 2005 par l'Université de Pennsylvanie (États-Unis).

Tateo Arimoto, né en 1948 au Japon, est directeur du programme de politiques de STI au sein de l'Institut national supérieur d'études politiques à Tokyo, où il enseigne depuis 2012. Il est également chercheur principal au Centre de stratégie pour la recherche et le développement de l'Agence japonaise pour la science et la technologie. Ancien directeur général du Bureau des politiques scientifiques et technologiques du Ministère de l'éducation et de la science, il est titulaire depuis 1974 d'une maîtrise en chimie physique de l'Université de Kyoto.