

*«Contrôler l'incontrôlable ?
La politique américaine de contrôle des exportations de
technologies à double usage dans l'après Guerre froide»*

Décembre 2011

Fiche de l'Irsem n°10

Contrôler l'incontrôlable ?

*La politique américaine de contrôle des exportations de technologies à
double usage dans l'après Guerre froide*

Hugo MEIJER

Pour citer ce document :

Hugo MEIJER, “ *Contrôler
l'incontrôlable ? La politique américaine de
contrôle des exportations de technologies à
double usage dans l'après Guerre froide* ”
Fiche de l'Irsem n° 10,

décembre 2011, 14 pages

<http://www.irsem.defense.gouv.fr>

**« Contrôler l'incontrôlable ?
La politique américaine de contrôle des exportations de
technologies à double usage dans l'après Guerre froide »**

Décembre 2011

Depuis l'effondrement de l'Union soviétique, la non-prolifération est devenue l'un des thèmes principaux du débat académique et politique. Cependant, alors que le contrôle des armes conventionnelles et des armes de destruction massive (ADM) – nucléaires, biologiques, chimiques et radioactives – fait l'objet d'un riche corpus de littérature académique,¹ la question de la diffusion mondiale de technologies à double usage (TDU)² est encore sous-explorée.³ Les TDU sont néanmoins devenues de plus en plus cruciales pour les armées modernes. La *Military Critical Technologies List* du Pentagone (MCTL) – qui décrit ces technologies considérées comme « essentielles pour le maintien de la supériorité technologique-militaire des États-Unis » et dont l'acquisition par des adversaires potentiels « conduirait à une amélioration significative de [leurs] capacités militaires et industrielles [...] au détriment des intérêts de sécurité américains » – comprend des biens à double usage tels que l'électronique, l'informatique et les systèmes spatiaux.⁴ Ces technologies sont définies comme « cruciales » (*critical*) dans la mesure où elles sont devenues des piliers fondamentaux des systèmes militaires.

¹ Sur la prolifération des ADM, voir : Bouterin G., 2007, *La lutte contre la prolifération des armes de destruction massive*, La Documentation française ; Busch N., Joyner D., 2009, *Combating Weapons of Mass Destruction: The Future of International Nonproliferation Policy*, London : University of Georgia Press ; Cirincione J., Wolfsthal J., Rajkumar M., 2005, *Deadly Arsenal: Nuclear, Biological and Chemical Threats*, 2nd Edition, Carnegie Endowment for International Peace ; Finel B., Finlay B., Nolan J., 2003, « The Perils of Nuclear, Biological, and Chemical Weapons », in Brown E. (ed), *Grave New World: Security Challenges in the 21st Century*, Georgetown University Press, pp. 62-90 ; Grand C., *et alii*, 2009, *US-European Nonproliferation Perspectives: A Transatlantic Conversation*, Center for Strategic and International Studies ; Mattis F., 2009, *Banning Weapons of Mass Destruction*, London : Praeger Security International ; Russell J., Wirtz J., 2007, *Globalization and WMD Proliferation: Terrorism, Transnational Networks and International Security*, Routledge ; Schreier F., 2009, *WMD Proliferation: Reforming the Security Sector to Meet the Threat*, Washington D.C. : Potomac. Sur la prolifération des armes conventionnelles et les ventes d'armes, voir : Husbands J., 2003, « The Proliferation of Conventional Weapons and Technologies », in Brown E. (ed), *Grave New World: Security Challenges in the 21st Century*, Georgetown University Press, pp. 38-61 ; Pierre A., 1998, *Cascade of Arms: Managing Conventional Weapons Proliferation*, Cambridge, Mass. : World Peace Foundation ; Stohl R., Grillot S., 2009, *The International Arms Trade*, Cambridge : Polity ; Tan A. (ed), 2010, *The Global Arms Trade: A Handbook*, New York : Routledge.

² Les technologies à double usage sont les biens et technologies susceptibles d'avoir une utilisation tant civile que militaire. Elles peuvent être développées à des fins militaires pour être ensuite appliquées commercialement ou vice versa.

³ Les principaux travaux universitaires sur les contrôles à l'exportation dans l'après Guerre froide sont pour la plupart limités aux années 1990 et, dans l'ensemble, ne se concentrent pas spécifiquement sur les technologies à double usage. Voir entre autres : Bailey K., Rudney R. (eds), 1993, *Proliferation and Export Controls*, Lanham : University Press of America ; Beck M., Cupitt R., Jones S., Gahlaut S., 2003, *To Supply or to Deny: Comparing Nonproliferation Export Controls in Five Key Countries*, Kluwer Law International ; Bertsch G., Cupitt R., Elliott-Gower S. (eds), 1994, *International Cooperation on Nonproliferation Export Controls: Prospects for the 1990s and Beyond*, Ann Arbor : University of Michigan Press ; Bertsch G., Cupitt R., Yamamoto T. (eds), 1995, *US and Japanese Nonproliferation Export Controls: Theory, Description and Analysis*, University Press of America ; Bertsch G., Elliott-Gower S. (eds), 1992, *Export Controls in Transition: Perspectives, Problems, and Prospects*, Duke University Press ; Crawford B., 1995, « Hawks, Doves, But no Owls: International Economic Interdependence and Construction of the New Security Dilemma », in Lipschutz R. (ed), *On Security*, New York : Columbia University Press ; Cupitt R., 2000, *Reluctant champions: US Presidential Policy and Strategic Export Controls*, Routledge N. Y. ; Hofhansel C., 1996, *Commercial Competition and National Security: Comparing US and German Export Control Policies*, Praeger ; Renelle G., 2000, « La gestion de la dualité sous l'administration Clinton », *Working Paper IMRI*, mai. Pour des articles de revues académiques sur les contrôles multilatéraux à l'exportation, voir la note 17.

⁴ La « Military Critical Technologies List » (non datée) est disponible sur le site <http://www.dm.usda.gov/ocpm/Security%20Guide/T1threat/Mctl.htm>. Les autres catégories technologiques incluses dans la MCTL sont : les systèmes aéronautiques, les matériaux d'armements et énergétiques, les systèmes chimiques et biologiques, les systèmes d'énergie dirigée et cinétique, les systèmes au sol, le guidage, la navigation et le contrôle des véhicules, la guerre informatique, la fabrication et la production, les systèmes marins, les matériaux, les systèmes nucléaires,

**«Contrôler l'incontrôlable ?
La politique américaine de contrôle des exportations de
technologies à double usage dans l'après Guerre froide»**

Décembre 2011

Deux tendances clé ont contribué à l'importance croissante des technologies à double usage dans le nouvel environnement géopolitique engendré par la fin de la Guerre froide. Tout d'abord, la réduction des budgets défense et la croissance constante des coûts des nouveaux systèmes d'armement, associées aux taux d'innovation du secteur commercial des hautes technologies, plus élevés par rapport à ceux du secteur de la défense, ont conduit à une dépendance croissante des armées à l'égard des technologies développées commercialement, notamment des technologies de l'information et de la communication (TIC).⁵ En second lieu, les changements dans la pensée stratégique – stimulés par la Révolution dans les Affaires Militaires (RAM) et en particulier par le concept de Network Centric Warfare (NCW ou guerre réseau-centrée) – ont entraîné un usage croissant des TIC dans les conflits modernes. Le NCW vise à transformer la supériorité informationnelle en puissance de combat en intégrant des capacités de C4ISR et des armes de précision à longue portée dans un « système de systèmes ». Le NCW repose sur des technologies à double usage – telles que satellites, puces de processeur et logiciels informatiques – afin d'obtenir des capacités de commandement, contrôle, communications et informatique (C4I),⁷ interopérabilité⁸ et domination de l'espace.⁹ Cependant, ce recours croissant à des technologies à double usage pour mettre les forces militaires en réseau représente aussi une vulnérabilité potentielle des systèmes militaires. La prolifération des sources d'approvisionnement de TDU en facilite l'acquisition par un large éventail d'acteurs qui pourraient les employer comme un moyen asymétrique pour perturber les réseaux de C4ISR de l'adversaire dans le cadre d'une stratégie déni d'accès/déni de zone (A2/AD).¹⁰

À la lumière de l'importance croissante des technologies à double usage dans les structures de force nationale et de leur vulnérabilité à des attaques perturbatrices, cette fiche examine les principales tendances qui ont affecté les efforts visant à contrôler la prolifération des TDU dans l'après Guerre froide. L'analyse portera sur la manière dont, depuis le démembrement de l'Union soviétique, des dynamiques multilatérales, technologiques et industrielles ont érodé la capacité des états de contrôler – aussi bien unilatéralement que multilatéralement – la diffusion de technologies à double usage. Après un premier aperçu du cadre multilatéral de la Guerre froide régissant le contrôle des exportations

les systèmes d'alimentation électrique, les capteurs et les lasers, la vérification des signatures, les effets d'armes et contre-mesures. En octobre 2011, la MCTL a été retirée du site web du Defense Technical Information Center (la date de rétablissement doit encore être fixée), voir <http://www.dtic.mil/mctl>.

⁵ Pour plus de détails, voir la Section III de cette fiche.

⁶ C4ISR désigne les capacités de commandement, de contrôle, de communications, d'informatique, de renseignement, de surveillance et de reconnaissance. Sur le RMA et la NCW, voir P. Dombrowski, Ross A., 2002, « Selling Military Transformation », *Orbis*, été, pp. 524-525 ; et Dombrowski P., Gholz E., Ross A., 2002, *Military Transformation and the Defense Industry After Next: The Defense Industrial Implications of Network-Centric Warfare*, Center for Naval Warfare Studies, US Naval War College, chapitre 1.

⁷ Comme le souligne un rapport du Congressional Research Service, « les capacités de C4I représentent le système nerveux (*nervous system*) de l'armée ». Wilson, 2007, *Network Centric Operations: Background and Oversight Issues for Congress*, Congressional Research Service, CRS Report for Congress RL32411, 15 mars, p. 15.

⁸ Le Département américain de la Défense définit l'interopérabilité comme « la condition remplie au sein des systèmes de communications électroniques [...] lorsque des informations ou des services peuvent être échangés directement et de manière satisfaisante entre eux et / ou leurs utilisateurs ». Département de la Défense, 2010, *Dictionary of Military and Associated Terms*, Joint Publication 1-02, 8 novembre 2010 (tel que modifié au 15 mai 2011).

⁹ La domination de l'espace est « le degré de domination dans l'espace d'une force sur une autre qui permet la conduite des opérations par des forces d'opérations spéciales territoriales, maritimes, aériennes et spatiales à un moment et à un endroit donnés par la puissance dominante, sans interférences prohibitives de la part de la force adverse. » Département de la Défense, 2010, *ibidem*.

¹⁰ Les stratégies de déni d'accès (A2) visent à empêcher le déploiement des forces de la part de l'ennemi sur le théâtre des opérations militaires tandis que le déni de zone (AD) vise à restreindre sa liberté d'action.

**«Contrôler l'incontrôlable ?
La politique américaine de contrôle des exportations de
technologies à double usage dans l'après Guerre froide»**

Décembre 2011

(section I), nous illustrerons ensuite la diminution de l'efficacité des contrôles multilatéraux à l'exportation dans l'après Guerre froide (section II). Les dynamiques technologiques et industrielles qui ont affecté la capacité des états à contrôler la diffusion des TDU seront ensuite prises en examen (section III). Il sera montré que la commercialisation de la base industrielle de défense, la diffusion technologique à l'échelle mondiale et les capacités endogènes croissantes dans les pays soumis à des contrôles à l'exportation constituent des défis fondamentaux pour l'efficacité de ces contrôles.

Pour étayer cette thèse, nous analyserons l'impact de ces tendances sur la politique américaine de contrôle des exportations. La nécessité d'arbitrer entre les intérêts économiques liés à l'exportation de TDU et les implications militaires de transferts de technologies sensibles à des adversaires potentiels est une caractéristique commune dans l'élaboration de la politique de contrôle des exportations de tout pays. Néanmoins, plusieurs raisons justifient l'accent mis sur les États-Unis. Tout d'abord, dès les premiers jours de la Guerre froide, les États-Unis ont été, au sein de l'OTAN, l'état membre le plus soucieux d'imposer un contrôle des exportations des plus stricts afin de préserver sa prééminence militaire et technologique.¹¹ Par ailleurs, les États-Unis sont à la fois le premier exportateur mondial de technologies militaires et l'un des principaux exportateurs de produits technologiques avancés.¹² Les États-Unis représentent donc une étude de cas fructueuse dans la mesure où ils ont été le pays le plus touché par la perte d'efficacité du contrôle des exportations de TDU dans l'après Guerre froide.

I. LE CONTRÔLE DES EXPORTATIONS PENDANT LA GUERRE FROIDE

Après la fin de la Seconde Guerre mondiale, les États-Unis et leurs alliés établirent un système de contrôles nationaux et multilatéraux des transferts de biens et technologies ayant des applications militaires vers les pays du Pacte de Varsovie et la République Populaire de Chine (RPC). Au niveau multilatéral, le Comité de Coordination pour le Contrôle Multilatéral des Exportations (COCOM) a été constitué en 1949 en vue d'harmoniser les restrictions sur les exportations des armes conventionnelles et des produits à double usage. Il était fondé sur une perception partagée par les états membres de la nécessité de contrôler l'exportation de technologies sensibles vers les pays communistes afin de retarder la progression qualitative de leurs capacités militaires. Le COCOM a établi trois listes de produits contrôlés : la Liste Internationale des Munitions, la Liste Internationale de l'Énergie Atomique et la Liste Industrielle (pour les produits à double usage). Selon le règlement du cadre multilatéral de la Guerre froide, chaque membre disposait d'un droit de veto sur l'exportation par tout autre membre de technologies contrôlées.¹³ En outre, pendant plus de quarante ans d'existence du COCOM, la capacité des pays occidentaux à limiter efficacement la diffusion de TDU a été facilitée par le fait que les

¹¹ Sur le degré de convergence (ou de divergence) d'intérêts entre les États-Unis, l'Europe de l'Ouest et le Japon dans la mise en œuvre des contrôles multilatéraux des exportations pendant la Guerre froide, voir Mastanduno, 1992, *op. cit.*

¹² La catégorie des produits de technologies avancées (ATP) est une classification élaborée par le US Census Bureau afin de suivre les exportations et les importations dans le domaine de dix technologies de pointe : biotechnologies, technologies des sciences de la vie, optoélectronique, information et communications, électronique, fabrication flexible, technologies de matériaux de pointe, aérospatiale, armement et nucléaire. Pour des statistiques sur le commerce d'ATP, voir National Science Foundation, 2010, *Science and Engineering Indicators*, chapitre 6 : Industry, Technology, and the Global Marketplace. Sur les exportations d'armes américaines, voir R. Grimm, 2010, *Conventional Arms Transfer to Developing Nations, 2002-2009*, Congressional Research Service, CRS Report for Congress R41403, et Grimm R., 2010, *US Arms Sales: Agreement with and Deliveries to Major Clients, 2002-2009*, Congressional Research Service, CRS Report for Congress R41539.

¹³ Grimm R., 2006, *Military Technology and Conventional Weapons Export Controls: The Wassenaar Arrangement*, Congressional Research Service, CRS Report for Congress, p. 1.

**« Contrôler l'incontrôlable ?
La politique américaine de contrôle des exportations de
technologies à double usage dans l'après Guerre froide »**

Décembre 2011

fournisseurs de technologies de pointe étaient principalement concentrés parmi les alliés de l'OTAN et les autres membres du COCOM (comme le Japon), ce qui a permis à ce dernier de fonctionner comme un cartel oligopolistique de fait.¹⁴

En conséquence, pendant la Guerre froide, une perception commune de la menace, l'efficacité globale du cadre multilatéral, ainsi qu'un oligopole technologique occidental ont permis aux États-Unis et à leurs alliés de contrôler la diffusion des TDU vers le bloc communiste. Comme l'explique le sénateur Joseph Lieberman (D-CT), tout au long de cette période, les États-Unis et leurs alliés « étaient en mesure d'empêcher nos ennemis d'obtenir des quantités significatives de technologies potentiellement dangereuses. Nous étions capables de faire cela parce que nos alliés partageaient nos préoccupations et nos vues stratégiques et parce que la plupart des technologies que nous voulions voir contrôler étaient, en fait, susceptibles d'être contrôlées par nos alliés et par nous. »¹⁵

II. UN CADRE MULTILATÉRAL TRANSFORMÉ DANS L'APRÈS GUERRE FROIDE

Avec l'effondrement de l'Union soviétique – principale cible du système de contrôle multilatéral des exportations de la Guerre froide –, des désaccords croissants entre les États-Unis et leurs partenaires du COCOM surgirent au sujet de la raison d'être et de la portée des contrôles à l'exportation. Les alliés des États-Unis exercèrent des pressions visant à assouplir les restrictions aux exportations et à démanteler le COCOM. La disparition de l'URSS ouvrit ainsi la voie à une réforme radicale du cadre de contrôle multilatéral des exportations. Le COCOM cessa officiellement d'exister le 31 mars 1994, et des négociations commencèrent en vue de son remplacement par une nouvelle institution. Tout au long des négociations, plusieurs états européens s'opposèrent à une institution de type COCOM (c'est-à-dire avec un pouvoir de veto des états membres) et refusèrent de cibler des pays spécifiques comme le COCOM l'avait fait pour les pays du Pacte de Varsovie.¹⁶ L'équipe américaine de négociation fut donc contrainte d'accepter, en 1996, la création d'une institution beaucoup plus faible – l'Accord de Wassenaar sur les contrôles à l'exportation des armes conventionnelles et des produits et technologies à double usage (ci-après Wassenaar).¹⁷ Quoique ayant hérité de COCOM un ensemble commun de listes

¹⁴ Cevasco F., 2001, « Survey and Assessment: Alternative Multilateral Export Control Structures », Working Paper No. 3, Study Group on Enhancing Multilateral Export Controls for US National Security, Henry L. Stimson Center, p. 7.

¹⁵ Témoignage devant le Comité des Affaires Gouvernementales du Sénat américain, audition sur *The Wassenaar Arrangement and the Future of Multilateral Export Controls*, 106^{ème} Congrès, deuxième session, 12 avril 2000.

¹⁶ Entretiens avec des fonctionnaires des Départements américains d'État, de la Défense et du Commerce ayant participé aux négociations qui ont conduit au remplacement du COCOM par Wassenaar, Washington DC, mars-mai et septembre-novembre 2010.

¹⁷ Sur l'Accord de Wassenaar, voir Auer D. (ed), 2005, *Wassenaar Arrangement: Export Controls and its Role in Strengthening International Security*, Favorita Papers, Diplomatic Akademie Wien / Federal Ministry of Foreign Affairs, Vienna ; Beck M., 2000, « Reforming the Multilateral Export Control Regime », *The Nonproliferation Review*, été ; Craft C., Grillot S., 1999, « Transparency and the Effectiveness of Multilateral Nonproliferation Export Control Regime: Can Wassenaar Work? », *Southeastern Political Review*, vol. 27, n° 2 ; Cupitt T., Grillot S., 1997, « COCOM is Dead, Long Live COCOM: Persistence and Change in Multilateral Security Institutions », *British Journal of Political Science*, vol. 27, n° 3 (juillet), pp. 361-389 ; Lipson M., 1999, « The Reincarnation of COCOM: Explaining Post-Cold War Export Controls », *Nonproliferation Review*, vol. 6, n° 2 (1999), pp. 33-51 ; Lipson M., 2006, « The Wassenaar Arrangement: Transparency and Restraint through Trans-Governmental Cooperation? », in Joyner D. (ed), *Non-proliferation Export Controls: Origins, Challenges and Proposals for Strengthening*, Ashgate Publishing. Pour une description du fonctionnement de Wassenaar, voir aussi www.wassenaar.org/introduction/index.html.

**«Contrôler l'incontrôlable ?
La politique américaine de contrôle des exportations de
technologies à double usage dans l'après Guerre froide»**

Décembre 2011

de biens et technologies contrôlés, Wassenaar a plusieurs caractéristiques qui le rendent moins efficace que celui-ci pour le contrôle des exportations de technologies sensibles.

Tout d'abord, Wassenaar ne prévoit pas la règle d'unanimité qui attribuait à chacun des membres du COCOM le droit de veto sur les exportations individuelles des autres pays membres. En deuxième lieu, du fait du manque de consensus entre les états membres sur une menace stratégique commune, les états membres n'ont pas pu s'accorder sur une liste de pays-cibles, comme cela avait été le cas pour l'Union soviétique pendant la Guerre froide. En troisième lieu, bien que Wassenaar facilite la coopération des états membres et l'harmonisation de leurs systèmes nationaux de contrôle des exportations, le dernier mot en matière de contrôle des exportations est laissé à la discrétion nationale. En quatrième lieu, la composition élargie rend plus difficile de décider quels biens et technologies devraient figurer sur les listes de Wassenaar.¹⁸ Enfin, Wassenaar ne prévoit pas la règle dénommée *no-underscut rule* telle que l'avait le COCOM. Cela signifie qu'il n'est pas interdit à un état membre d'exporter un produit contrôlé vers une destination particulière qui a déjà été refusée par un autre état membre.¹⁹ En conséquence, par rapport au COCOM, l'architecture multilatérale de l'après Guerre froide est un système moins contraignant dans l'établissement de contrôles à l'exportation concertés.

III. DYNAMIQUES TECHNOLOGIQUES ET INDUSTRIELLES

Au-delà de l'affaiblissement du cadre multilatéral, des dynamiques tant technologiques qu'industrielles ont contribué à l'érosion de la capacité des états à contrôler, unilatéralement ou de concert, la prolifération des technologies à double usage.

(A) La commercialisation de la base industrielle de défense

Les cycles d'affaire, les taux d'innovation et la bifurcation entre la R&D commerciale et militaire

Tout au long de la Guerre froide et jusqu'au milieu des années 1980, les technologies de l'état de l'art ayant des applications militaires était le plus souvent développées par le secteur de la défense – i.e. par des entreprises de défense financées par les gouvernements – puis transférées et adaptées aux marchés commerciaux. Des exemples de ce dénommé *spin off* sont le matériel informatique, les logiciels, l'électronique, les technologies spatiales et l'énergie nucléaire.²⁰ En particulier, le Système Global de Position (GPS) et Internet – tous deux développés par la Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) du Pentagone – ont ensuite trouvé des applications commerciales étendues. Cependant, depuis les années 1980 et plus encore après la fin de la Guerre froide, les dépenses de R&D du secteur commercial ont progressivement dépassé celles du gouvernement américain et l'écart entre

¹⁸ Alors que le COCOM comptait dix-sept états membres au moment de sa dissolution, Wassenaar comprend aujourd'hui plus de trente pays. Pour une liste des états participants de Wassenaar, voir <http://www.wassenaar.org/participants/index.html>.

¹⁹ Au lieu d'une *no-underscut rule* – qui existe dans d'autres régimes internationaux tels que le Régime de Contrôle de la Technologie des Missiles (MTCR) et le Groupe des Fournisseurs Nucléaires (NSG) – les états membres de Wassenaar ont une obligation d'information. Ils doivent aviser tous les participants de Wassenaar « de préférence dans les 30 jours, mais au plus tard dans les 60 jours » après l'approbation d'une licence concernant un bien figurant sur l'annexe « sensible » de la liste à double usage. Voir Lipson M., 2006, *op. cit.*, p. 56.

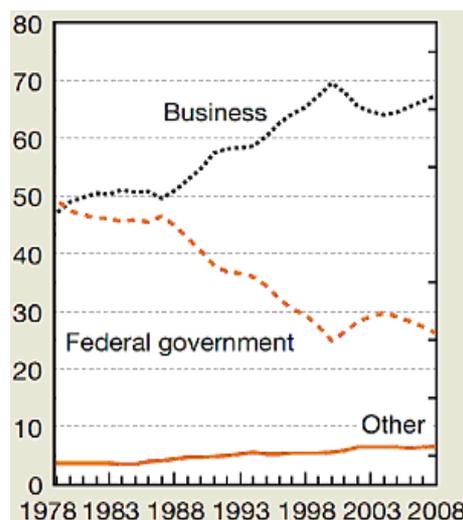
²⁰ Walsh K., 2009, « The Role, Promise and Challenges of Dual-Use Technologies in National Defense », in Bitzinger R. (ed), *The Modern Defense Industry: Political, Economic, and Technological Issues*, Praeger, p. 127.

«*Contrôler l'incontrôlable ?
La politique américaine de contrôle des exportations de
technologies à double usage dans l'après Guerre froide*»

Décembre 2011

les deux s'est constamment élargi dans la période de l'après Guerre froide (figure 1). Par ailleurs, comme le montre la figure 2, à l'intérieur du financement gouvernemental de R&D, la part de la défense – qui avait connu une augmentation dans les années 1980 pour culminer en 1987 à 70% – a diminué dans l'après Guerre froide jusqu'à représenter de 55 à 60% du total. En conséquence, le centre de gravité dans le développement de technologies à double usage – notamment les technologies de l'information et des communications – s'est déplacé de la recherche menée par l'état au secteur commercial privé.²¹ En d'autres termes, le secteur commercial a dépassé celui de l'industrie militaire en matière de développement de technologies de pointe. Comme l'explique Amitav Mallik, alors que pendant la Guerre froide les technologies à double usage étaient définies comme des technologies militaires qui avaient également des applications civiles, la majorité des technologies ayant des applications militaires sont aujourd'hui le produit la recherche et le développement civils (ou commerciaux).²²

Figure 1 : Dépenses nationales en R&D par source de financement (pourcentage)



Source : Adapté de National Science Foundation, 2010, *Science and Engineering Indicators*.

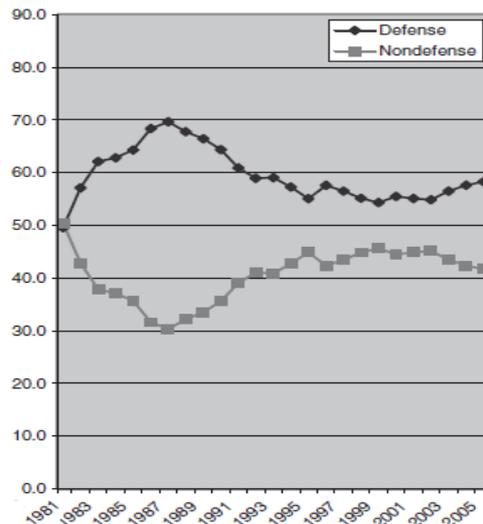
²¹ Walsh K., 2009, *ibidem*, p. 133.

²² Mallik A., 2004, *Technology and Security in the 21st Century: A Demand-Side Perspective*, SIPRI Research Report No. 20, p. 120.

«Contrôler l'incontrôlable ?
La politique américaine de contrôle des exportations de
technologies à double usage dans l'après Guerre froide»

Décembre 2011

Figure 2 : Répartition des dépenses gouvernementales de R&D (pourcentage)



Source : Adapté de Mowery D., 2009, « Plus ça change : Industrial R&D in the 'third industrial revolution' », *Industrial and Corporate Change*, vol. 18, n° 1.

Le rapport de la Maison Blanche de 1995 *Second to None: Preserving America's Military Advantage Through Dual-Use Technology* caractérisait cette réalité changeante de la manière suivante : « dans un certain nombre de technologies importantes, l'industrie de défense n'occupe plus une position de *leadership* par rapport au secteur commercial. En fait, les nouvelles technologies qui sont les plus cruciales pour notre avantage militaire – logiciels, ordinateurs, semi-conducteurs et télécommunications – ont eu pour moteur une demande commerciale en rapide augmentation, et non la demande militaire ». ²³ Étant donné que le cœur de l'innovation en TDU de l'état de l'art – et notamment les TIC – s'est déplacé vers le secteur commercial, le Pentagone n'a pu tenir le pas avec la rapidité de mise en marché du secteur privé. ²⁴ Avec les capacités de calcul des technologies de l'information développées commercialement qui redoublent tous les 18 mois – comme l'indique la loi dite de Moore –, les taux d'innovation de l'industrie commerciale ont « largement creusé le fossé avec les délais induits par les procédures d'acquisition gouvernementales, notamment celles du Département de la Défense, dans lesquelles les principaux programmes de défense aboutissent au terme de décennies et non d'années. » ²⁵ En conséquence, « les militaires ont dû faire face au fait que leur processus de conception était tel que les composants de technologies de l'information contenus [dans les produits de la défense] étaient

²³ La Maison Blanche, 1995, *Second to None: Preserving America's Military Advantage Through Dual-Use Technology*, p. 1.

²⁴ Bien que les soucis quant aux longs cycles du processus d'acquisition de la défense ne soient pas un phénomène nouveau, la commercialisation de la base industrielle du Pentagone a accentué ces préoccupations, étant donné les cycles d'affaire plus courts de l'industrie civile.

²⁵ The Industrial College of the Armed Forces, 2010, *Electronics Industry*, National Defense University, p. 15. La loi de Moore, qui tire son nom du co-fondateur d'Intel, Gordon Moore, affirme que la capacité des puces de microprocesseurs double tous les 18 mois.

**« Contrôler l'incontrôlable ?
La politique américaine de contrôle des exportations de
technologies à double usage dans l'après Guerre froide »**

Décembre 2011

obsolètes avant que le produit fini n'ait été mis au point et que la longue durée de vie des produits finis avait aggravé ce problème. »²⁶

De « MilSpec » à l'intégration commerciale/militaire

Cette bifurcation entre les taux d'innovation des bases industrielles militaire et commerciale a conduit le gouvernement américain à promouvoir l'intégration des activités de production et de R&D civiles et militaires, ce que l'on appelle l'intégration commerciale/militaire (CMI) ou *spin on*. La CMI, telle qu'elle est définie par le National Research Council, est « l'utilisation de la base commerciale de production devant répondre aux besoins de la défense tout au long du cycle de vie d'un système. Elle englobe une gamme d'approches, avec des composants commerciaux pris sur étagère (*commercial off-the-shelf*, COTS) à une extrémité, et des produits et procédés uniques pour des applications de défense à l'autre » (voir figure 3).²⁷ À l'origine, ce processus de transformation de la base industrielle américaine a été lancé par le Secrétaire à la Défense William Perry par le biais de la dénommée « MilSpec Reform », annoncée en juin 1994 par la publication d'un mémorandum intitulé *Specifications and Standards – A New Way of Doing Business*. En raison de la prolifération des spécifications militaires (Military Specification, ou MilSpec) et du lourd système d'approvisionnement qui s'ensuit, les entreprises de défense se sont montrées peu enclines à travailler avec le Pentagone, ce qui, à son tour, a entravé l'accès du Département de la Défense aux technologies développées commercialement.²⁸ « L'objectif de la 'MilSpec Reform' était de faire tomber ces barrières afin d'économiser de l'argent, d'éliminer les obstacles à l'obtention des technologies de pointe dans les systèmes d'armement et de fournir un meilleur accès à la base industrielle commerciale. »²⁹ Cette réforme avait pour but « une utilisation accrue des produits et pratiques commerciaux afin de tirer parti des investissements technologiques massifs du secteur privé et de récolter les bénéfices [...] dérivant d'une base industrielle commerciale robuste. »³⁰ Cette réforme faisait partie de la plus vaste *Dual-Use Strategy*, visant à « préserver la supériorité technologique des forces américaines » par l'institution d'une « plus grande dépendance vis-à-vis du secteur commercial afin de réduire les coûts, d'abrèger les temps de cycle d'acquisition et d'obtenir des équipements de défense technologiquement avancés. »³¹ De toute évidence, les technologies à double usage développées commercialement ne sauraient satisfaire tous les besoins militaires. Il n'existe aucune contrepartie commerciale pour des munitions conventionnelles ou des sous-marins nucléaires d'attaque, par exemple. Mais « un grand nombre d'exigences de défense peuvent être satisfaites mieux et à moindre coût par des entreprises commerciales. »³²

²⁶ Entretien avec un ancien haut fonctionnaire du Département du Commerce américain, 13 juin 2011.

²⁷ National Research Council, 2002, *Equipping Tomorrow's Military Force: Integration of Commercial and Military Manufacturing in 2010 and Beyond*, Committee on Integration of Commercial and Military Manufacturing in 2010 and Beyond. Sur la CMI, voir également Lorell M., Lowell J., Kennedy M., Levaux H., 2000, *Cheaper, Faster, Better? Commercial Approaches to Weapons Acquisition*, Santa Monica : RAND Corporation ; Gansler J., Lucyshyn W., 2008, *Commercial-Off-The-Shelf (COTS): Doing It Right*, Maryland University, Center for Public Policy and Private Enterprise.

²⁸ « Military Specification » (ou MilSpec) désigne les « exigences techniques pour l'achat de biens et technologies uniquement militaires ou commerciaux substantiellement modifiés », voir www.everspec.com.

²⁹ Département de la Défense, Bureau du Sous-Secrétaire à la Défense pour les Acquisitions, la Technologie et la Logistique, 2001, *MilSpec Reform Final Report. An Ending: A New Beginning*, avril, p. 1.

³⁰ Département de la Défense, 2001, *ibidem*.

³¹ Département de la Défense, 1995, *Dual Use Technology: A Defense Strategy for Affordable, Leading-Edge Technology*, février, préface. Voir également Stowsky J., 1999, « The History and Politics of the Pentagon's Dual-Use Strategy », in Markusen A., Costigan S. (eds), *Arming the Future: A Defense Industry for the 21st Century*, Council on Foreign Relations Press, pp. 106-157.

³² Maison Blanche, 1995, *op. cit.*, p. 8.

«*Contrôler l'incontrôlable ?*
La politique américaine de contrôle des exportations de technologies à double usage dans l'après Guerre froide»

Décembre 2011

Figure 3 : L'intégration commerciale/militaire

					Component	
						Subsystem
					System	
	COTS	Dual-Use Manufacturing			Defense-Unique	
Product	Commercial	Enhanced Commercial	Unique	Unique	Unique	
Manufacturing Process	Commercial	Commercial	Commercial	Enhanced Commercial	Unique	

Source : National Research Council, 2002, *Equipping Tomorrow's Military Force: Integration of Commercial and Military Manufacturing in 2010 and Beyond*, Committee on Integration of Commercial and Military Manufacturing in 2010 and Beyond.

Impact sur la politique de contrôle des exportations

Depuis les années 1990, comme le souligne un rapport du *Defense Science Board*, le Pentagone est donc passé d'une « base industrielle de défense captive à une dépendance accrue à l'égard du marché commercial, aussi bien national qu'international. »³³ Cette dépendance croissante du Pentagone vis-à-vis des entreprises civiles pour la fourniture de TDU a eu un impact majeur sur l'élaboration de la politique de contrôle des exportations, étant donné que « toute restriction importante sur les exportations ralentirait la croissance des entreprises et limiterait donc leur capacité de réinvestir les profits dans la recherche et le développement de technologies de nouvelle génération ». ³⁴ Ce qui affaiblirait, à son tour, la base technologique et industrielle sur laquelle le Pentagone s'appuie de plus en plus. Et la tendance continue vers la mondialisation des industries de haute technologie signifie que les exportations sont aujourd'hui la clé de la croissance et de la bonne santé du secteur des technologies de l'information et des communications. Cela implique qu'il est devenu insoutenable pour les États-Unis d'imposer des contrôles trop stricts sur l'exportation des TIC à double usage, étant donné que le maintien de la base industrielle commerciale sur laquelle le Pentagone s'appuie chaque jour davantage nécessite un assouplissement des contrôles à l'exportation de ces technologies de pointe. Comme le souligne un ancien haut fonctionnaire du Département du Commerce, « vous avez une situation dans laquelle le Pentagone dépend d'avantage d'IBM qu'IBM du Pentagone. [...] Alors, la prochaine étape est de savoir comment garder IBM saine et rentable. Et il n'y a qu'une seule issue : exporter. »³⁵

³³ Département de la Défense, Bureau du Sous-Secrétaire à la Défense pour les Acquisitions, la Technologie et la Logistique, 1999, *Final Report of the Defense Science Board – Task Force on Globalization and Security*, p. 27.

³⁴ Département de la Défense, 1999, *ibidem*.

³⁵ Entretien, 12 mars 2010.

«*Contrôler l'incontrôlable ?*
La politique américaine de contrôle des exportations de technologies à double usage dans l'après Guerre froide»

Décembre 2011

(B) Diffusion technologique et croissance des capacités endogènes

Le passage précédemment décrit du *spin off* au *spin on* – c'est-à-dire le passage à une situation dans laquelle ce sont les progrès dans le secteur commercial qui sont le moteur principal du processus d'innovation technologique et qui créent de nouvelles applications militaires – a eu des conséquences majeures pour la prolifération des technologies à double usage.³⁶ Comme le soulignent Markusen et Costigan, « l'inclusion de nombreux composants commerciaux engendre le risque d'une diffusion rapide des armes sophistiquées qui sont au centre de la stratégie de sécurité américaine. [...] Comment le Pentagone peut-il avoir accès aux technologies commerciales, qui ont dépassé leurs contreparties militaires, sans risquer une prolifération accélérée et l'érosion de l'avantage technologique des États-Unis ? »³⁷

La diffusion mondiale de savoir-faire technologiques et la disponibilité commerciale de TDU constituent un défi majeur pour les contrôles à l'exportation nationaux et multilatéraux à deux égards. En premier lieu, elles ont conduit à la prolifération de sources alternatives d'approvisionnement (i.e. la disponibilité à l'étranger, ou *foreign availability*, d'une technologie), ce qui rend le contrôle des exportations de plus en plus inefficace, a fortiori dans le cadre d'une architecture multilatérale faible. Comme le souligne Adam Segal, « la mondialisation et la commercialisation de la R&D permettent aux états potentiellement hostiles aux États-Unis d'acquérir sur étagère (*off-the-shelf*) des technologies pour les capteurs, pour le traitement de l'information et le guidage de précision auprès de fournisseurs en Europe, au Japon, en Corée et à Taïwan ». ³⁸ Selon les termes d'un ancien fonctionnaire du Conseil de sécurité nationale (*National Security Council*), « les avancées technologiques ont rendu la disponibilité [à l'étranger] de capacités de calcul si diffuse qu'il est devenu impossible de les contrôler. [...] Nous avons tout simplement perdu le contrôle. »³⁹ En second lieu, et corollairement, la diffusion et la disponibilité à l'étranger de TDU ont également facilité la croissance des capacités technologiques endogènes dans les pays soumis à des contrôles à l'exportation. Cela est évident, par exemple, dans le cas des contrôles américains sur les exportations de semi-conducteurs et de superordinateurs vers la République Populaire de Chine. Dans le secteur des semi-conducteurs, le Government Accountability Office a conclu que :

« Depuis 1986, l'écart entre la technologie américaine et la technologie chinoise de fabrication de semi-conducteurs s'est rapidement rétréci. [...] Il y a quinze ans, la Chine avait, du point de vue technologique, cinq générations de retard par rapport aux capacités de production commerciale des États-Unis. [...] Aujourd'hui, les usines chinoises de fabrication de pointe sont en mesure de fabriquer des puces qui ont moins d'une génération de retard par rapport à l'état de l'art commercial. [...] La sophistication croissante des usines de fabrication de semi-conducteurs en Chine, qui a amélioré sa capacité à développer des systèmes d'armement plus performants ainsi que des appareils électroniques de pointe destinés à la grande consommation, a été alimentée par le succès

³⁶ Voir Mallik, 2004, *op. cit.*, pp. 117-121.

³⁷ Markusen A., Costigan S., 1999, « The Military Industrial Challenge », in Markusen A., Costigan S., (eds), *Arming the Future: A Defense Industry for the 21st Century*, Council on Foreign Relations, p. 5.

³⁸ Segal A., 2004, « Practical Engagement: Drawing a Fine Line for US-China Trade », *Washington Quarterly* (été) p. 169. Voir également Segal A., 2004, « Is America Losing its Edge? Innovation in a Globalized World », *Foreign Affairs* (novembre/décembre).

³⁹ Entretien, 25 mars 2010.

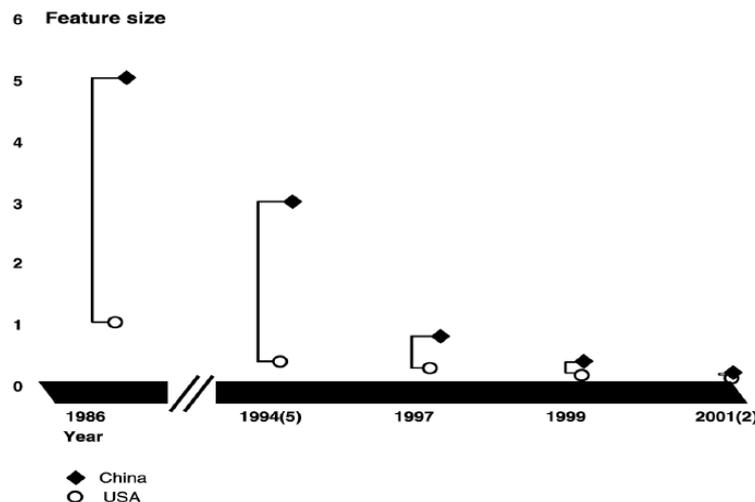
« Contrôler l'incontrôlable ?
La politique américaine de contrôle des exportations de technologies à double usage dans l'après Guerre froide »

Décembre 2011

de la Chine dans l'acquisition de technologies de fabrication auprès de pays étrangers »
(voir figure 4).⁴⁰

Figure 4 : Écart entre les technologies américaine et chinoise de fabrication de semi-conducteurs

(mesuré en fonction de la taille des semi-conducteurs produits)



Source : Government Accountability Office, 2002, *Export Controls: Rapid Advances in China's Semiconductor Industry Underscore Need for Fundamental US Policy Review*, GAO-02-620

Dans le cas des contrôles à l'exportation de superordinateurs (ou ordinateurs à haute performance), la Chine a dépassé les États-Unis en construisant en 2010 l'ordinateur le plus puissant du monde, le Tianhe-1A.⁴¹ Compte tenu des capacités chinoises croissantes en matière de superordinateurs, dans ce secteur les contrôles américains à l'exportation vers la Chine ont essentiellement perdu leur raison d'être. Somme toute, la diffusion technologique mondiale et la disponibilité étrangère de technologies de pointe ainsi que la croissance des capacités endogènes dans les pays soumis à contrôle ont rendu de nombreux contrôles à l'exportation vers ces pays de plus en plus inefficaces, voire inutiles.

⁴⁰ Government Accountability Office, 2002, *Export Controls: Rapid Advances in China's Semiconductor Industry Underscore Need for Fundamental US Policy Review*, GAO-02-620, pp. i-2-9.

⁴¹ Vance A., 2010, « China Wrests Supercomputer Title from US », *New York Times*, 28 octobre. En juin 2011, le Japon a dépassé la Chine et se hisse au premier rang avec un supercalculateur capable d'effectuer plus de 8 quadrillions de calculs par seconde (petaflop/s). Pour les mises à jour sur l'évolution du classement mondial des superordinateurs, voir <http://www.top500.org>.

«*Contrôler l'incontrôlable ?*
La politique américaine de contrôle des exportations de technologies à double usage dans l'après Guerre froide»

Décembre 2011

CONCLUSION : CONTRÔLER L'INCONTRÔLABLE ?

Pendant la Guerre froide, les États-Unis et leurs alliés ont adopté une stratégie à deux volets visant à maintenir la supériorité qualitative (*quality edge*) de leurs équipements militaires face à la prépondérance quantitative soviétique à travers, d'une part, des investissements majeurs en R&D de technologies militaires et à double usage (*leap ahead*) et, d'autre part, un système national et multilatéral de contrôle des exportations (*keep them behind*). Dans l'après Guerre froide, l'absence d'une menace stratégique commune, l'affaiblissement du cadre multilatéral régissant le contrôle des exportations et la mondialisation et la commercialisation des TDU ont considérablement érodé la capacité des états à contrôler le transfert de technologies sensibles vers des adversaires potentiels. Dans le cas des États-Unis, selon l'ancien vice-Secrétaire adjoint à la Défense Mitchell Wallerstein, les contrôles à l'exportation de TDU ne peuvent aujourd'hui être efficaces que dans « un nombre limité de situations – à savoir celles dans lesquelles les États-Unis sont les seuls fournisseurs, ou jouissent d'une position dominante incontestée sur le marché. La technologie furtive, les satellites à très haute résolution et les logiciels de cryptage sont parmi les quelques secteurs dans lesquels les États-Unis disposent encore d'un tel avantage. »⁴² Une des principales conséquences de ces évolutions est que, dans l'après Guerre froide, les États-Unis et leurs alliés ne peuvent effectivement compter que sur un seul des deux piliers de leur stratégie de Guerre froide (*leap ahead*). De plus, le fait que des adversaires potentiels aient accès à des TDU développées commercialement signifie que, pour les supplanter, il est devenu nécessaire pour les ministères de la défense comme pour les entreprises de défense, outre leurs investissements en R&D, d'exceller dans l'intégration des technologies commerciales de pointe dans les systèmes militaires.⁴³ Le postulat de la Guerre froide selon lequel le contrôle des exportations technologiques représentaient une condition *sine qua non* pour le maintien de la prédominance militaire vis-à-vis des compétiteurs stratégiques a été remis en question par les réalités géopolitiques, économiques et technologiques de l'après Guerre froide.

Cette prise de conscience est à la base des efforts de l'actuelle administration Obama pour réformer le système américain de contrôle des exportations. Cette réforme a vu le jour à la suite des recommandations contenues dans le rapport du National Research Council *Beyond Fortress America* (publié sous la direction de l'ancien conseiller à la sécurité nationale Brent Scowcroft). Celui-ci affirme que le système américain de contrôle des exportations est désormais désuet et qu'il reste ancré dans une mentalité de Guerre froide qualifiée de « forteresse Amérique ». ⁴⁴ En août 2009, le président Obama a lancé une vaste initiative inter-départementale (*The President's Export Control Initiative*) visant à placer des barrières plus élevées autour d'un nombre plus restreint de produits (« *higher fences around fewer items* »), à savoir un lot plus restreint de biens et de technologies hautement sensibles que les États-Unis peuvent encore contrôler efficacement (dont le contenu exact est encore aujourd'hui l'objet de négociations interministérielles).⁴⁵ Étant donné les relations actuellement tendues entre l'exécutif et le Congrès, les

⁴² Wallerstein M., 2009, « Losing Controls: How US Export Restrictions Jeopardize National Security and Harm Competitiveness », *Foreign Affairs*, vol. 88, n° 6, p. 18.

⁴³ Voir National Research Council, 2002, *op. cit.*, p. 2.

⁴⁴ National Research Council, 2009, *Beyond "Fortress America": National Security Controls on Science and Technology in a Globalized World*, p. 3.

⁴⁵ Entretien avec un haut fonctionnaire actuellement en poste au Département d'État, juillet 2011. Du côté du Congrès, deux projets de loi ont été présentés en vue de réformer le régime américain de contrôle des exportations : la loi de 2011 sur

*«Contrôler l'incontrôlable ?
La politique américaine de contrôle des exportations de
technologies à double usage dans l'après Guerre froide»*

Décembre 2011

chances de réussite de cet effort de réforme sont loin d'être assurées. Néanmoins, la dépendance croissante de l'armée américaine à l'égard des technologies à double usage, ainsi que les évolutions susmentionnées au niveau multilatéral, industriel et technologique, ont mis en lumière la nécessité de repenser la nature même du contrôle des exportations dans l'après Guerre froide.

la sécurité des technologies (HR 2004), proposée par Howard Berman (D-CA), et la loi de 2011 sur le renouvellement de l'administration des exportations (HR 2122), proposée par Ileana Ros-Lehtinen (R-FL). Pour une description de l'actuel effort de réforme du contrôle des exportations, voir Fergusson I., Kerr P., 2011, *The US Export Control System and the President's Reform Initiative*, Congressional Research Service, CRS Report for Congress R41916.