



LES ENTREPRISES D'ARMEMENT BREVETENT-ELLES ?

Les brevets sont l'une des rares sources d'information disponibles sur les résultats de la recherche et développement (R&D). Cela explique leur utilisation pour mesurer la capacité d'innovation des entreprises, dans la défense en particulier (Gallié et Mérindol, 2015). Néanmoins, l'Observatoire des sciences et des techniques souligne dans son rapport (édition 2010, p. 545) qu'il s'agit d'un indicateur limité car toutes les inventions n'aboutissent pas à la demande puis à l'obtention d'un brevet. Tout dépend du comportement stratégique des entreprises. Le secret ou l'introduction rapide sur le marché peuvent être des moyens de protection tout aussi efficaces, comme le montre Pajak (2016) pour les secteurs de la chimie ou de la papeterie. Ayerbe et alii (2012), étudiant la gestion de la propriété intellectuelle du groupe Thales, montrent d'ailleurs que l'avenir d'une invention fait toujours l'objet de l'arbitrage entre déposer un brevet ou garder le secret.

Pour les entreprises productrices d'armement (composant la base industrielle et technologique de défense, BITD), s'il est acquis qu'elles effectuent de la R&D (Oudot et Quemener, 2015), comment utilisent-elles les résultats de leurs découvertes ? De quel côté penche l'arbitrage entre le dépôt de brevet et le secret ? La réponse à cette question permet de relativiser les résultats : si la BITD brevète peu, l'appréhension de son activité d'innovation par les brevets est biaisée. Dans le cas contraire, il y a une légitimité à analyser la BITD par l'intermédiaire des brevets.

BREVETER OU GARDER LE SECRET ?

Il existe des arguments théoriques en faveur du dépôt de brevet et de son alternative. D'un côté, les entreprises ne sont pas incitées à demander un dépôt de brevet.

- Légalement, les entreprises fabriquant des matériels militaires ont l'obligation de déclarer à la Direction Générale de l'Armement (DGA) les demandes de brevets qu'elles déposent (article L612-8 du code de la propriété intellectuelle). La DGA se prononce sur le caractère sensible de l'invention et peut exiger la non divulgation du brevet.
- Lorsque les matériels ont une longue durée de vie, les entreprises préfèrent ne pas en divulguer certaines technologies pour ne pas être concurrencées.
- Certaines technologies, vouées à n'être utilisées que par les armées nationales ou à n'être jamais utilisées (cas de l'armement nucléaire) n'ont pas de raison d'être concurrencées.
- La production d'armement est empreinte de haute technologie. Parfois, l'avance technologique sur les concurrents suffit à protéger l'inventeur de la concurrence.
- Beaucoup de brevets finissent par être abandonnés ou non valorisés par les entreprises du fait de leur incapacité à honorer les frais de justice ou de négociation avec les imitateurs (Moore, 2000).

D'un autre côté, une entreprise peut être incitée à breveter.

- La protection de la propriété intellectuelle améliore les gains privés liés à l'innovation et rentabilise les investissements en R&D (par la protection du marché ou par la vente de contrat de licence d'exploitation).
- Sur un marché où les concurrents sont technologiquement proches, le brevet bloque le concurrent.
- Les brevets renforcent l'effet de réputation positive des déposants, avec des conséquences positives sur leur valorisation boursière, leur image, etc.



Sylvain MOURA
Chargé d'études économiques à
l'Observatoire Économique de la Défense.

L'Observatoire Économique de la Défense diffuse EcoDef par messagerie électronique (format pdf).

Si vous êtes intéressé par cette formule, veuillez adresser un courriel à :

daf.oed.fct@intradef.gouv.fr

Découvrez toutes les publications du secrétariat général pour l'administration sur :

Internet :
www.defense.gouv.fr/sga

Intranet :
www.sga.defense.gouv.fr



LA BITD INNOVE

Avant de questionner l'arbitrage brevet / secret, une réponse s'impose : la BITD innove-t-elle ? Si elle n'innove pas, la question de l'arbitrage ne se pose pas.

En suivant la méthode de Belin et Guille (2006), la réponse à cette question passe par des tests d'égalité de proportion entre les entreprises de la BITD et un panel d'entreprises non BITD comparables. Ils sont appliqués sur des données relatives à l'innovation de sociétés contenues dans l'enquête CIS sur l'innovation (annexe méthodologique) sur les années 2012-2014.

Il apparaît que la BITD innove (**Figure 1**). 81 % des entreprises de la BITD déclarent innover, contre 66 % pour les autres (et ce taux monte à 85 % lorsque la dépendance aux ventes militaires⁽¹⁾ dépasse 20 %).

La BITD est très innovante en produits. Cela prouve que les contrats de R&D, assis sur les programmes d'armement orientés vers la mise au point d'équipements, jouent leur rôle. 74 % des sociétés de la BITD ont réalisé une innovation en produit contre 56 % pour celles n'appartenant pas à la BITD. Ce chiffre s'élève avec la spécialisation défense des sociétés (82 %). La BITD innove également davantage que le reste de l'économie en matière de procédés de fabrication, mais avec deux spécificités. Premièrement, cela n'est pas le cas pour les sociétés dépendantes à plus de 20 % des ventes militaires ; elles restent plus axées sur l'innovation de produit (la différence des proportions n'est pas significative). Deuxièmement, l'innovation en procédé est beaucoup plus faible que l'innovation en produit (-14 points pour la BITD contre -5 points pour le hors BITD, avec un écart encore plus large pour les sociétés dépendantes aux ventes militaires).

(1) Pourcentage de l'activité qui résulte de ventes militaires (d'armement) dans le chiffre d'affaires total, le tout en hors taxes.

Figure 1 : L'innovation en fonction du type d'innovation (2012-2014)

Part (%) de sociétés qui innovent.

Type d'innovation	Hors BITD	BITD (toutes sociétés)	Hors BITD	BITD (sociétés avec taux de dépendance > 20 %)
Nombre	n=254	n=254	n=73 ⁽¹⁾	n=73
Innovation en produit	56,3%	74,0%	58,0%	82,2%
Innovation en procédé	51,2%	59,8%	51,1%	57,5%
Toutes innovations	66,1%	80,7%	67,3%	84,9%

Notes :

En gras : différence significative au seuil de 5 % entre les sociétés de la BITD et celles hors de la BITD (dans ce cas, on rejette l'hypothèse nulle selon laquelle les deux proportions sont égales car on a seulement 5 chances sur 100 de se tromper lorsqu'on rejette). On conclut donc que les deux proportions sont statistiquement différentes.

(1) : compte-tenu de sa petite taille, l'échantillon est tiré 10 fois de façon indépendante pour assurer plus de robustesse au résultat.

Sources : CIS 2014, Sirus 2014, Fare 2014, Insee ; Sandie 2014, OED (voir annexe méthodologique).

LA BITD BREVETE

Étant acquis que la BITD innove, reste à apprécier si l'arbitrage est favorable au brevet ou au secret. Une première réponse est donnée par la propension à breveter (est quantifié le fait pour une société d'avoir déposé au moins un brevet entre 2012 et 2014, quel que soit le nombre de brevets). Les sociétés de la BITD qui ont inventé sont tournées vers la protection par le brevet. Elles sont 61 % à en avoir déposé au moins un ; ce taux monte avec la spécialisation dans le militaire (71 %). C'est significativement supérieur aux sociétés qui n'appartiennent pas à la BITD, celles-ci préférant utiliser le secret comme moyen de protection (**Figure 2**).

La statistique qui vient d'être commentée traite de la même façon une société qui a déposé un brevet et mis au point cent inventions et une autre qui a déposé un brevet pour une invention. Aussi, elle est complétée par la quantité de brevets déposés.

LA BITD DÉPOSE DE NOMBREUX BREVETS

Les sociétés de la BITD qui ont déposé au moins un brevet sur la période 2012-2014 en ont déposé en moyenne 16 par an⁽²⁾. Ce chiffre est plus élevé que pour l'échantillon témoin (11), mais le test de différence des moyennes montre que cette différence n'est pas significative (**Figure 3**). Il n'y a pas un comportement spécifique des sociétés de la BITD par rapport au reste de l'économie en matière du nombre de brevets déposés.

A ce stade, il apparaît que le comportement de la BITD en matière d'innovation est analysable sous l'angle des brevets : la BITD innove, elle brevète et dans une proportion semblable au reste de l'économie.

Maintenant, une nouvelle question surgit : qu'analyse-t-on de l'innovation de la BITD par l'intermédiaire des brevets : est-ce son innovation due à la R&D civile ou à la R&D militaire ?

(2) Sont considérés tous les brevets, y compris internationaux. Un brevet n'est compté qu'une fois s'il a fait l'objet de plusieurs dépôts.

Figure 2 : Les déposants de brevets parmi les sociétés innovantes (2012-2014)

	Hors BITD	BITD (toutes sociétés)	Hors BITD	BITD (sociétés avec taux de dépendance > 20 %)
Nombre d'UL	205	205	62 ⁽¹⁾	62
Part (%) de sociétés qui brevètent	45%	61%	58%	71%

Notes :

En gras : différence significative au seuil de 5 % entre les sociétés de BITD et celles hors de la BITD.

(1) : compte-tenu de sa petite taille,

Sources : CIS 2014, Sirus 2014, Fare 2014, Insee ; Sandie 2014, OED (voir annexe méthodologique).

Figure 3 : Quantité de brevets déposés par société (2012-2014)

	Hors BITD	BITD
Nombre d'UL	121	120
Nombre moyen de brevets	11	16

Remarque : le champ des enquêtes R&D porte sur les siren répondant pour eux-mêmes (et pas ceux répondant pour leur groupe).

Sources : Enquête R&D 2012-2013-2014, Sirus 2014, Fare 2014, Insee ; Sandie 2014, OED.

LES FACTEURS QUI CONDUISENT LA BITD A BREVETER

Sur la période 2012-2014 sont regardés les motifs pour lesquels les unités (sociétés marchandes) de la BITD ont déposé des brevets (la variable expliquée est le nombre de brevets déposés exprimé en logarithme) (**Figure 4**). Les motifs les plus fréquemment cités dans la littérature et synthétisés dans Guellec (1999) sont la taille de l'entreprise, l'intensité en R&D et les externalités présentes dans l'environnement de l'entreprise (appartenance à un groupe, caractéristiques de son secteur d'activité en termes de prix, de type de demande, de type de produit, de productivité, etc.). En tenant compte des variables disponibles et après analyse des corrélations entre elles pour effectuer une sélection, les variables explicatives retenues sont les suivantes pour expliquer le nombre de brevets déposés :

- le chiffre d'affaires (en log) : traduit la taille de la société ;
- le ratio effectifs en R&D / effectif total (en log) : montre l'intensité de la société en R&D ;
- l'appartenance à un groupe (oui/non) : représente le premier élément pour tenir compte des externalités ;
- l'appartenance à un secteur industriel (oui/non) : représente le second élément pour tenir compte des externalités. A cause d'un nombre d'individus (sociétés) faible, il est jugé préférable de ne pas faire intervenir une segmentation plus détaillée de la nomenclature d'activités (trop peu d'individus dans certains segments) ;
- le ratio financements publics reçus pour effectuer des contrats en R&D militaire / financements totaux engagés en R&D (en log) : mesure l'intensité de la recherche en matière militaire (sous l'hypothèse, largement partagée, que la R&D privée dans le domaine militaire provient de financements publics) ;
- le degré de dépendance aux ventes militaires (0 s'il est inférieur ou égal à 20 % et 1 s'il est supérieur à 20 %) montre l'orientation défense ou non d'une société. C'est la seconde variable utilisée pour marquer l'orientation défense d'une société. Le degré de dépendance étant estimé (voir Moura et Oudot, 2016), il est pris en variable discrète afin que les erreurs d'estimation ne faussent pas le modèle. L'examen visuel confirme, grâce à la connaissance des sociétés de la BITD, que l'affectation des sociétés d'un côté ou de l'autre du seuil est correcte.

La taille des sociétés de la BITD (chiffre d'affaires) ainsi que les moyens humains qu'elles mettent dans la R&D (intensité en R&D) sont des variables déterminantes dans le nombre de brevets qu'elles déposent (conformément aux conclusions de Guellec). L'autre facteur important est l'utilisation de fonds publics de R&D militaire, bien qu'il joue de façon faible (l'élasticité partielle montre que le nombre moyen de brevets déposés augmente de 0,02 % lorsque les financements publics de R&D augmentent de 1 %).

En revanche, il n'est pas possible d'affirmer que plus une société réalise de l'activité militaire plus elle dépose de brevets (la variable de dépendance à la défense est non significative). C'est l'activité de R&D militaire qui est déterminante (bien que faible), pas l'orientation seulement militaire d'une société.

La base industrielle et technologique de défense est une industrie innovante. Son activité d'innovation peut être suivie par l'indicateur des brevets, car l'arbitrage entre dépôt de brevet et conservation du secret penche vers la première option. Ce résultat conforte des analyses réalisées précédemment sur les entreprises d'armement appréhendées par les brevets (Dos Santos Paulino et Callois, 2009). Il reste toujours difficile d'évaluer si l'activité R&D militaire amène à déposer des brevets. Le résultat présenté ici conduit à répondre positivement, mais selon un effet très faible.

Enfin, l'imbrication entre les activités civiles et militaires est une fois de plus mise en évidence (voir Mérindol et Versailles, 2015 sur le sujet). Etant prouvé l'intérêt d'une approche par les brevets pour caractériser la BITD, de futures analyses portant sur les technologies brevetées par la BITD pourront être conduites, afin de mieux comprendre les liens entre R&D civile et R&D militaire. Cette approche *output* (El Younsi et alii) viendra compléter l'approche *input* présentée dans cette publication.

Figure 4 : Résultats de la régression

VARIABLES EXPLICATIVES	ESTIMATION
Constante	-5,69**
Chiffre d'affaires	0,70**
Intensité en R&D	0,42**
Groupe	0,24
Industrie	-0,23
Intensité en R&D militaire	0,02*
Dépendance à la défense	-0,17
Nombre d'observations	122
R ²	0,57

Variable expliquée : nombre moyen de brevets déposés annuellement par les sociétés de la BITD brevetant.

** significatif au seuil de probabilité 1%.

* significatif au seuil de probabilité 5%.

Note : lorsqu'il y a des étoiles, l'hypothèse de nullité du coefficient estimé de la variable explicative correspondante est rejetée. Dans ce cas, la variable explicative contribue à expliquer le nombre moyen de brevets déposés (toutes choses égales par ailleurs).

Sources : Enquête R&D 2012-13-14, Sirus 2014, Fare 2014, Insee ; Sandie 2014, OED.

Sources statistiques mobilisées

- Sandie 2014 (Observatoire Économique de la Défense) : répertoire de sociétés en lien avec la défense. Il permet de construire la population de la BITD et d'obtenir le chiffre d'affaires militaire correspondant.
- CIS 2014 (Insee) : enquête parmi des sociétés de l'économie française sur leur comportement d'innovation. Les réponses portent sur les années 2012 à 2014.
- Enquête R&D (Département des études statistiques de la recherche du Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche) : enquête annuelle parmi des sociétés de l'économie française sur leur comportement d'innovation. Les années retenues vont de 2012 à 2014.
- Sirius 2014 (Insee) : utilisé pour obtenir la catégorie d'entreprise à laquelle appartient la société.
- Fare 2014 (Insee) : utilisé pour obtenir le chiffre d'affaires total net des sociétés (et calculer ainsi le taux de dépendance au militaire), ainsi que leurs effectifs.

Constitution de la population BITD

La population de la BITD est constituée, pour l'année 2014, en suivant la méthode présentée par Moura et Oudot (2016). Mais, afin d'éviter un biais de sélection parmi les sociétés identifiées comme fournisseurs des grands maîtres d'œuvre industriels de l'armement (seules certaines sont retenues par la méthode), cette source de donnée n'est pas exploitée. Cela ne signifie pas une absence de fournisseurs dans la population BITD retenue, cela signifie une absence de fournisseurs repérés par les fichiers des maîtres d'œuvre. De plus, seuls les secteurs d'activité communs entre toutes les sources disponibles sont conservés (plusieurs secteurs de l'industrie manufacturière et quelques secteurs des services). Enfin, ne sont évidemment conservées que les sociétés qui sont à la fois dans la population BITD et dans les fichiers CIS, SIRUS, FARE et Enquête R&D suivant les cas. Comme les fichiers CIS et Enquête R&D sont des enquêtes (toutes les sociétés opérant en France ne s'y trouvent pas), leur appariement avec la BITD explique grandement que les populations d'étude comprennent peu d'individus (entre 62 et 254 sociétés). Des études sur chaque population ont donc été conduites afin de détecter des valeurs extrêmes (ayant potentiellement un effet sur les résultats finaux) pour les éliminer lorsqu'elles apparaissaient aberrantes et seulement dans ce cas (Kremp, 1995). C'est le cas pour une société de la population BITD dans l'analyse du nombre moyen de brevets déposés.

Constitution de la population non BITD

La population non BITD est la population contrefactuelle (population test face à la BITD). Elle représente le reste de l'économie. Elle est constituée par un tirage aléatoire de sociétés dans les enquêtes CIS et Recherche. Pour éviter un biais de sélection, le champ de ces enquêtes est réduit aux mêmes secteurs d'activité que ceux retenus pour construire la population de la BITD. Enfin, le tirage a lieu après stratification afin que la population de test possède les mêmes caractéristiques que la BITD. Ces caractéristiques sont un croisement des secteurs d'activité avec la taille des entreprises. Ces deux variables sont retenues car elles sont l'explication principale de l'arbitrage dépôt/secret dans l'enquête CIS (Pajak, 2011).

Choix de la régression en moindres carrés ordinaires

Bien que les données soient traitables en panels, une régression en moindres carrés ordinaires avec estimateurs robustes à l'hétéroscédasticité (correction de White) est choisie⁽³⁾. L'estimateur est un estimateur between après « moyennage » des variables continues. Ce choix s'explique par la faible profondeur historique (3 années consécutives), par la faible variance intra-individuelle (et la forte variance inter-individuelle) pour les variables continues et par la volonté de privilégier l'explication des différences entre les entreprises (en fonction de leur degré d'appartenance à la sphère défense) plus que des modifications de comportement individuel. Enfin, il a été vérifié que les résidus suivent une loi normale (test de Shapiro-Wilk).

(3) Il s'agit d'une correction pour se prémunir de l'hétéroscédasticité. Elle caractérise une situation dans laquelle la variance des erreurs n'est pas constante. Il en découle des estimateurs qui risquent de ne plus être de variance minimale et leur précision en souffre (N.B. : la variance est un indicateur de dispersion, elle indique de quelle manière la série statistique des erreurs se disperse autour de sa moyenne).

Quelques éléments sur le brevet de propriété intellectuelle

Le brevet est un titre de propriété industrielle délivré au premier demandeur d'une invention. C'est un acte officiel de propriété industrielle qui accorde un monopole d'exploitation au demandeur sur son invention durant un certain nombre d'années maximales (souvent 20 ou 25 ans).

Un brevet peut être déposé par une ou plusieurs personnes physiques ou morales. Le déposant peut être le demandeur en personne ou représenté par son mandataire. Le demandeur n'est pas forcément l'inventeur : lorsqu'une invention est réalisée par un salarié dans son cadre professionnel, le demandeur légal est son employeur. Est inventeur toute personne, chercheur, ingénieur ou technicien qui a directement pris part à la réalisation d'un procédé ou d'un produit innovant.

Le brevet est valable sur un territoire déterminé en fonction du lieu du dépôt : un Etat (exemple : Institut national de la propriété industrielle, INPI pour la France), un groupe d'Etats (exemple : office européen des brevets, OEB pour l'Europe), le monde (exemple : organisation mondiale de la propriété industrielle OMPI qui regroupe les pays adhérents à la convention de Washington, dite PCT pour *convention patent cooperation*).

Pour être accordée, une demande de brevet doit montrer que l'invention répond à 4 critères : être une solution technique à un problème technique, comporter un caractère novateur, impliquer une activité inventive, être susceptible d'application industrielle.

Les brevets de l'ONERA (Office National d'Études et de Recherches Aéronautiques)

Le tableau ci-dessous présente le patrimoine en propriété intellectuelle (PI) de l'ONERA au 1^{er} janvier 2017 et 1^{er} janvier 2018, ainsi que le flux 2017. Ces données additionnées en colonne indiquent le nombre total d'enregistrements PI de l'ONERA, qui figure parmi les indicateurs du contrat d'objectifs et de performance signé le 14 décembre 2016 avec le Ministre de la Défense. L'objectif est d'augmenter de 50 % la valeur de cet indicateur à l'horizon 2021 et d'atteindre un chiffre d'affaires de 15 M€ annuels sur les technologies valorisées.

Pour atteindre ces objectifs, à l'occasion de sa réorganisation en 2017, l'ONERA a créé une Direction de la valorisation et de la propriété intellectuelle, assortie d'un renforcement des effectifs chargés de détecter les technologies à protéger, d'accompagner les inventeurs dans le processus de dépôt et, naturellement, d'instruire les dépôts de brevets. L'ONERA s'est également doté d'outils performants de veille et d'analyse des brevets et d'un outil unique de gestion du portefeuille de propriété intellectuelle. L'ONERA déploie en outre une politique d'incitation collective et individuelle de ses chercheurs à déposer des brevets et à les valoriser sous la forme de contrats de concession de licences. La comparaison avec le DLR allemand (*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt*) qui compte 8 000 personnes et 160 familles de brevets (source : Questel Orbi) montre que l'ONERA est compétitif sur ce terrain.

Les recherches de l'ONERA reposent à 55 % sur des contrats commerciaux. A cet égard, le patrimoine intellectuel de l'Office contribue à démontrer aux clients et partenaires de l'ONERA, qu'ils soient industriels ou étatiques, l'excellence scientifique et technologique de ses recherches et la capacité de l'ONERA à s'inscrire dans une démarche de valorisation de ses résultats de recherche. Par ailleurs, 45 % des contrats de licences portent sur des brevets, le reste portant sur des savoir-faire ou des logiciels.

Rédaction : ONERA
www.onera.fr/



Indicateurs	Stock au 1 ^{er} janvier 2017	Stock au 1 ^{er} janvier 2018	Flux annuel 2017
Nombre d'enveloppes Soleau* enregistrées	322	334	12
Nombre de logiciels déposés/enregistrés à l'APP**	118	130	12
Nombre total de titres de brevets	708	803	95
<i>Nombre de familles</i>	158	180	22
Nombre de contrats de licence en cours (hors grands codes type Elsa)	36	39	3
Nombre total d'enregistrements PI	1 184	1 306	122

* L'enveloppe Soleau est un instrument français peu contraignant et peu coûteux servant à prouver l'antériorité d'une création intellectuelle accessible à une ou plusieurs personnes physiques ou morales.

** APP : Agence pour la Protection des Programmes.

Source : ONERA.

Bibliographie

- Ayerbe C., Lazaric N., Callois M. et Mitkova L., « Nouveaux enjeux d'organisation de la propriété intellectuelle dans les industries complexes », *Revue d'économie industrielle*, 137 : 9-42.
- Belin J. et Guille M. (2006), « Risque financier des entreprises liées à la défense et incidence de la commande publique », *Ecodef*, 42.
- Dos Santos Paulino V. et Callois M. (2009), « Le dilemme innovation et fiabilité : analyse comparative des industries militaro-spatiales et de semi-conducteurs », *Revue d'économie industrielle*, 125 : 53-74.
- El Younsi H., Lebert D., Meunier F-X., Zyla C. (2015), « Exploration, exploitation et cohérence technologique », *Économie appliquée : archives de l'Institut de science économique appliquée*, 68 (3) : 187-204.
- Gallié E-P. et Mérindol V. (2015), « Quand la quantité de brevets ne va pas de pair avec la qualité : l'exemple du secteur de l'Aéronautique et de la Défense », *Collection Résultats et recherches*, février, n°3.
- Guellec D. (1999), *Economie de l'innovation*, Repères, La Découverte.
- Kremp E. (1995), « Nettoyage de données dans le cas de fichiers d'entreprises. Recherche de la cohérence transversale », *Économie & prévision*, 119 : 171-193
- Mérindol V. et Versailles D. (2015), « La dualité dans la stratégie des entreprises », *Ecodef*, 70.
- Moore KA. (2000), « Judges, Juries and Patent Cases - Empirical Evidence to Peek Inside the Black Box », *Michigan Law Review*, 99 (2) : 365-409.
- Moura S. et Oudot J-M. (2016), « Performances of the Defense Industrial Base in France : The Role of Small and Medium Enterprises », *Defence and Peace Economics*, published online on may.
- Oudot J-M. et Quemener J. (2015), « Les dépenses de R&D de la base industrielle et technologique de défense : une évaluation par le crédit impôt recherche », *Ecodef*, 74.
- Pajak S. (2011), « Protection de la propriété intellectuelle : brevet ou secret ? », dans *L'innovation dans les entreprises - moteurs, moyens et enjeux*, 32-40, DGCIS.
- Pajak S. (2016), « Do innovative firms rely on big secrets ? An analysis of IP protection strategies with the CIS 4 survey », *Economics of Innovation and New Technology*, 25 (5) : 516-532.

A PARAÎTRE Prochaines publications

Prix d'économie de la défense 2017 – EcoDef Études
Exportations de matériels de guerre et flux générés par les entreprises de la BITD – EcoDef Statistiques

Observatoire Économique de la Défense (SGA/DAF/OED)
Balard parcelle Ouest
60 Boulevard du Général Martial Valin • CS 21623 • 75509 Paris CEDEX 15
Directeur de la publication : Christophe Mauriet
Rédacteur en chef : Christian Calzada
Pour vous abonner > Mél : daf.oed.fct@intradef.gouv.fr

Impression > SGA/SPAC/PGP
IISN 1293-4348