

LES ENTREPRISES DE LA BITD À L'AUNE D'UNE ANALYSE DE RÉSEAUX

L'analyse des relations entre les entreprises de la Base Industrielle et Technologique de Défense (BITD) française à partir des outils de l'analyse de réseau permet d'illustrer les relations croisées entre le ministère des armées, les maîtres-d'œuvre industriels de défense⁽¹⁾ (MOI), et les fournisseurs de la BITD. Cette approche permet d'identifier de manière visuelle et rapide les fournisseurs pouvant apparaître comme les plus stratégiques dans l'écosystème de la BITD et de caractériser le réseau global des fournisseurs de la BITD.

L'application de cette méthode d'analyse statistique met en évidence le caractère resserré de l'écosystème de la BITD : chaque MOI entretient au minimum des relations avec quatre autres MOI, et 44 % des fournisseurs directs du ministère des armées sont également des fournisseurs d'un ou plusieurs MOI. En moyenne, un fournisseur de la BITD entretient des relations commerciales avec 2,8 acteurs centraux de la BITD (MOI ou ministère des armées). Une faible part des fournisseurs de la défense sont des acteurs isolés de cet écosystème : 17 % ne produisent que pour un seul des MOI, et 15 % ne produisent que pour le ministère des armées.

L'analyse de réseaux est également utile pour la catégorisation des entreprises de la BITD. En 2014, celle-ci est constituée pour moitié de PME et à 27 % d'ETI. Les secteurs d'activité les plus représentés sont le secteur manufacturier de la « fabrication d'autres produits industriels » et le secteur de la recherche et des études. Au sein des fournisseurs ne produisant que pour le ministère des armées, le secteur de la recherche est surreprésenté.

Enfin, l'analyse de la dépendance des entreprises de la BITD à un groupe de niveau supérieur montre que 77 % des entreprises de la BITD sont rattachées à un groupe français, 7 % à un groupe américain et 4 % à un groupe allemand. Pour les fournisseurs dont l'activité défense est la plus importante, la proportion de rattachement à un groupe français passe à 88 %, ce qui atteste de l'autonomie stratégique de la France en matière de production de matériels militaires.

De multiples études antérieures ont présenté les caractéristiques des entreprises du secteur de la défense en France (BITD), en particulier sous des aspects démographiques (composition et catégorisation des entreprises de la défense, Moura & Oudot, 2016), économiques et financiers (Belin, 2006, 2008) ou encore énergétiques (Dolignon, 2016).

Bien que chacune de ces études soient très riches pour appréhender l'une ou l'autre de ces dimensions, une approche en analyse de réseaux n'a à ce jour jamais été menée. Or, déterminer et visualiser les liens entre les principaux commanditaires (ministère des armées, MOI) et fournisseurs de la défense, analyser les interactions entre ces entités et caractériser l'écosystème industriel de la défense (relations éparées ou au contraire concentrées) permettrait de compléter ces analyses en offrant un éclairage sur les liaisons stratégiques entre les fournisseurs de la BITD et le ministère des armées.

Les données disponibles au sein de l'Observatoire Économique de la Défense (OED) sur la population des entreprises constituant la BITD française permettent de réaliser une telle analyse. L'utilisation de la base de données portant sur les liaisons financières entre unités légales et groupes (base LIFI de l'Insee) permet d'apprécier le rattachement des entreprises de la BITD à un groupe de niveau supérieur. En outre, le développement de logiciels de visualisation en réseau, de type Gephi, se prête particulièrement bien à de telles analyses et permet d'identifier très rapidement les liens entre les acteurs de l'industrie de défense en France.



Cathy DOLIGNON
Chargée 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



(1) Les maîtres-d'œuvre industriels (MOI) français du secteur de la défense considérés dans cette étude sont : Airbus group, Dassault, Naval group (anciennement DCNS), MBDA, Nexter, Safran, Thales. Les résultats présentés ci-après pour les MOI sont anonymisés afin de préserver la confidentialité des données transmises.

L'ANALYSE DE RÉSEAUX APPLIQUÉE À LA BITD : OBJECTIFS ET MÉTHODE

L'Observatoire Économique de la Défense du ministère des Armées établit chaque année la Base Industrielle et Technologique de la Défense (BITD), qui regroupe l'ensemble des entreprises contribuant directement ou indirectement à la production ou au maintien en condition opérationnelle des armements. Cette base est constituée en 2014 de 1 882 unités légales du secteur marchand, identifiées par un numéro SIREN. Elle est élaborée à partir des données de Chorus pour identifier les fournisseurs directs du ministère des armées, et à partir des informations transmises par les grands MOI de la défense français sur leurs propres entreprises fournisseurs de la défense.

À l'intérieur de cette base de données, il est possible de distinguer les entreprises agissant en tant que fournisseur direct du ministère des armées (fournisseurs de rang 1) de celles opérant en tant que fournisseur des MOI, et d'identifier les fournisseurs dits « mixtes » qui alimentent à la fois le ministère des armées et un ou plusieurs MOI (**Figure 1**).

Représenter les relations entre les différentes parties prenantes du secteur de la défense à partir d'une analyse de réseaux peut être riche d'enseignements. Celle-ci permet de mettre en évidence la formation d'éventuelles grappes autour de certains fournisseurs de la défense ou MOI, ou, au contraire, d'illustrer une multitude de points isolés (fournisseurs uniques). L'écosystème dans lequel évoluent les entreprises de la défense peut ainsi être représenté en faisant apparaître les relations entre tous les acteurs de la BITD (à l'exception des relations entre fournisseurs eux-mêmes dont les données ne sont pas disponibles).

Pour préserver la confidentialité des données, les MOI sont anonymisés dans les présentations des résultats, ou sont représentés de manière agrégée selon les cas.

Pour réaliser cette étude d'analyse de réseaux, la méthode des graphes a été retenue et implémentée à partir du logiciel Gephi (**Cf. Encadré**). Cette méthode connaît un certain renouveau depuis le début des années 2000 avec son application à l'analyse des relations sociales à partir des données extraites des réseaux sociaux (Scott 2000, Freeman 2004).

Appliquée aux entreprises de la BITD, l'analyse de réseaux par graphes présente plusieurs avantages. Elle permet dans un premier temps de dresser une vision d'ensemble des relations entre les acteurs de la BITD, en différenciant les fournisseurs selon différentes typologies (nombre de relations du fournisseur dans le réseau, catégorie d'entreprise, poids de la défense dans le chiffre d'affaires, région, etc.). Cette méthode permet également d'identifier de manière visuelle et rapide les fournisseurs pouvant apparaître comme les plus stratégiques dans l'écosystème de la BITD, c'est-à-dire ceux dont le nombre de relations avec les MOI et le ministère des armées est important et dont une éventuelle défaillance pourrait entraîner des difficultés dans la chaîne de production.

Les enjeux de cette analyse résident dans l'identification claire et rapide des risques⁽²⁾ d'une entreprise par rapport à ses fournisseurs, comme cela a déjà été réalisé pour d'autres secteurs industriels, par exemple dans celui de l'industrie électronique (Basole & Bellamy 2014).

Dans un contexte où les interconnexions entre acteurs économiques sont de plus en plus complexes, cette compréhension des risques est essentielle pour établir une vision stratégique d'ensemble de l'environnement des fournisseurs de la BITD.

Enfin, la mise en perspective du réseau des fournisseurs de la BITD à travers la nationalité des groupes auxquels ils sont rattachés complète cette analyse. Elle permet d'apprécier l'autonomie stratégique du système de défense de la France.

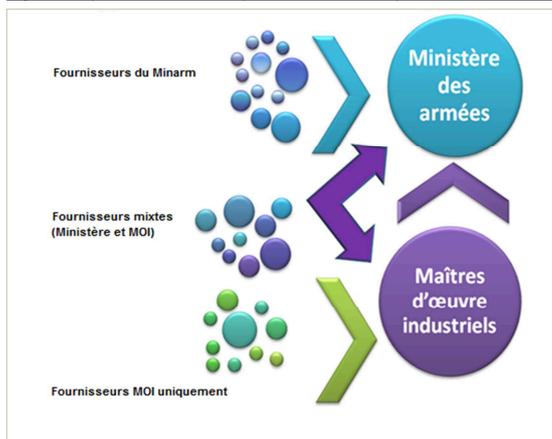
LES RELATIONS INTER-MOI ET LE MINISTÈRE DES ARMÉES : UN ÉCOSYSTÈME FORTEMENT INTERCONNECTÉ

Une première représentation de l'ensemble des relations entre le ministère des armées et les principaux MOI français permet d'apprécier les relations croisées entre ces différents acteurs (**Figure 2**) et de constater la centralité du ministère des armées dans ces relations. Il apparaît très clairement qu'en plus de leurs relations directes avec le ministère de la défense, chaque MOI de défense entretient des relations de producteur/acheteur avec les autres MOI.

Les indicateurs statistiques couramment utilisés en analyse de réseaux (**Cf. Encadré**) viennent confirmer ce résultat. Les relations entre MOI dans le cadre de l'industrie de défense française sont très développées (**Figures 3 et 4**) :

- Le ministère des armées est central dans la représentation des liaisons inter-MOI (coefficient de clustering de 0,9).
- Tous les MOI ont au minimum des relations directes avec 4 autres MOI ; 3 des 7 MOI ont des relations avec l'ensemble des MOI et apparaissent centraux dans le réseau (centralité d'intermédiation élevée).

Figure 1 : Représentation schématique du réseau des entreprises de la BITD



Source : Observatoire Économique de la Défense.

(2) Risques de rupture d'approvisionnement dans la chaîne de production par exemple.

• Le coefficient de clustering global du graphe est élevé (0,809), ce qui indique que les sommets du graphe interagissent fortement entre eux. Au niveau individuel des MOI, les coefficients de clustering sont élevés et relativement proches (compris entre 0,76 et 0,80), ce qui indique que chaque MOI est très influent dans la représentation globale du réseau.

En intégrant une pondération sur chaque lien en fonction du montant des transactions financières, on retrouve la centralité du ministère des armées dans l'ensemble du réseau BITD (**Figure 5**, liens rouges) : l'épaisseur des liens rouges indique que le ministère est l'acteur qui verse le plus de fonds aux autres acteurs du réseau. Trois autres acteurs (MOI) ont également des relations financières importantes entre eux (**Figure 5**, liens verts épais).

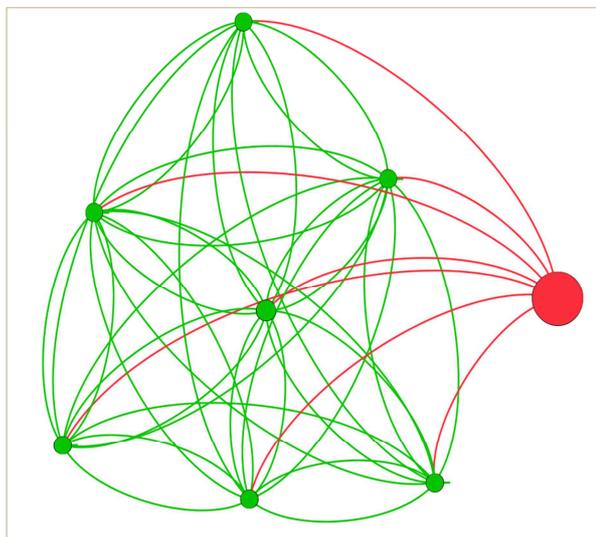
Figure 3 : Caractéristiques statistiques globales des relations Ministère des armées – MOI

Nombre de nœuds	8
Nombre de liens	50
Degrés entrants	d=5 : 25% *
	d=6 : 25%
	d=7 : 50%
Degrés sortants	d=0 : 12,5%
	d=5 : 12,5%
	d=6 : 37,5%
Coefficient de clustering	0,809
Densité	0,893
Centralité de vecteur propre	3,84

Lecture : 25% des nœuds ont un degré entrant égal à 5.

Source : Observatoire Économique de la Défense.

Figure 2 : Relations croisées entre le Ministère des armées et les MOI



● Production des MOI vers le Ministère des armées

● Production inter-MOI

Critère : existence de liens fournisseur-acheteur.

Pondération des liens : aucune.

Orientation : liens du fournisseur (source) vers l'acheteur (cible).

Nœuds : ministère des armées (rouge), MOI (vert).

Graphe généré avec Gephi 0.9.2, algorithme " Force atlas 2 ".

Source : Observatoire Économique de la Défense.

La méthode des graphes pour l'analyse de réseaux

Dans la méthode des graphes, un réseau est une structure composée de nœuds (i.e. entreprises dans notre étude) et de liens entre ces nœuds (arcs). Les liens peuvent être analysés à l'aune de multiples critères : nature du lien, fréquence, réciprocity, etc. La mise en évidence de grappes de points entre les liens indique l'existence de clusters entre les individus représentés (entreprises). Cela signifie que de multiples acteurs se regroupent autour de quelques acteurs principaux. À l'inverse, si un graphe fait apparaître de multiples points dispersés et isolés, cela indique que de nombreuses entreprises ne fournissent qu'un seul commanditaire, sans relations avec d'autres acteurs du réseau.

Le logiciel Gephi a été utilisé pour réaliser cette analyse. Ce logiciel permet de représenter, sous une forme visuelle très illustrative, les liens complexes entre une multitude d'acteurs, en effectuant des calculs rapides de spatialisation de connexions via des algorithmes pré-implémentés. Il intègre également le calcul d'indicateurs statistiques très utiles dans l'analyse statistique des réseaux : degré, centralité de proximité, centralité d'intermédiarité, calculs d'influence, etc.

Figure 4 : Caractéristiques statistiques individuelles des acteurs des relations Ministère des armées - MOI

Acteur du réseau	Degré entrant	Degré sortant	Coefficient de clustering	Centralité de proximité	Centralité d'intermédiarité	Centralité de vecteur propre
Ministère des armées	7	0	0,90	0,0	0,0	1,0
MOI n°1	7	5	0,80	0,7	0,0	1,0
MOI n°2	6	7	0,80	0,9	0,0	0,8
MOI n°3	5	7	0,79	1,0	0,3	0,7
MOI n°4	6	7	0,76	1,0	1,3	0,9
MOI n°5	7	8	0,80	1,0	1,3	1,0
MOI n°6	5	8	0,80	1,0	0,0	0,7
MOI n°7	7	8	0,80	1,0	1,3	1,0

Source : Observatoire Économique de la Défense.

Figure 5 : Relations croisées entre le ministère des armées et les MOI, pondérées par les montants versés en 2014

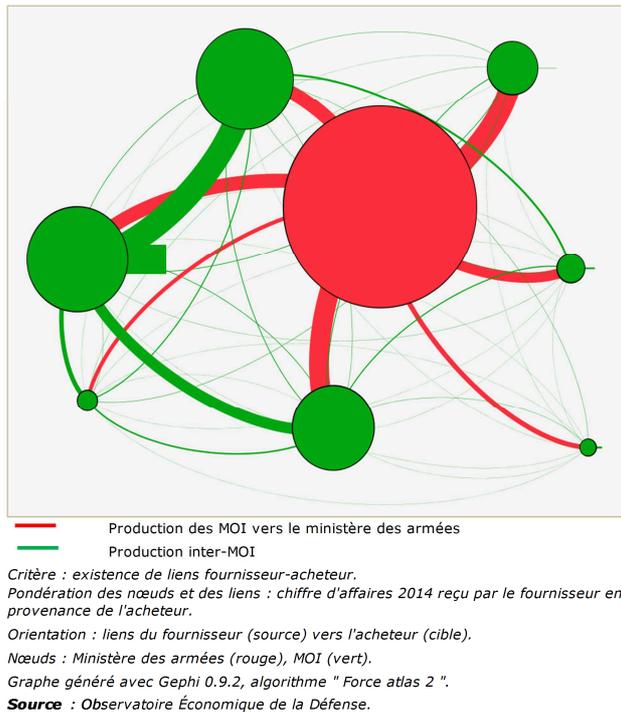
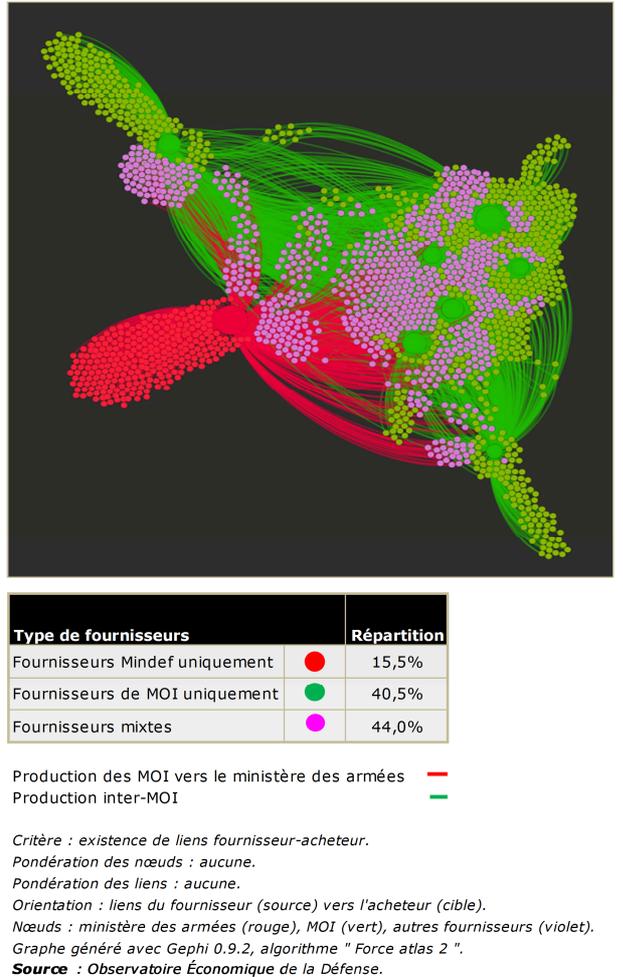


Figure 6 : Représentation globale du réseau des entreprises de la BITD, par typologie de fournisseurs



L'ÉCOSYSTÈME COMPLET DE LA BITD : UNE MAJORITÉ DE FOURNISSEURS PRODUISANT À LA FOIS POUR LE MINISTÈRE DES ARMÉES ET POUR LES MOI

Afin d'élargir la sphère des acteurs agissant dans l'écosystème de la BITD française, il convient d'ajouter aux relations inter-MOI précédentes les relations avec leurs fournisseurs (de premier rang) et les relations du ministère des armées avec ses fournisseurs⁽³⁾, en distinguant différentes typologies de fournisseurs (**Figure 6**) :

- les fournisseurs uniquement dépendants du ministère des armées ;
- les fournisseurs uniquement dépendants des MOI ;
- les fournisseurs mixtes, dépendants à la fois des MOI et du ministère.

Il apparaît que 44 % des fournisseurs de l'écosystème BITD produisent à la fois pour le ministère des armées et pour les maîtres-d'œuvre industriels de la défense.

A l'inverse, seulement une faible part de fournisseurs (15,5 %) ne produit que pour le ministère des armées. En outre, 56 % des fournisseurs qui ont des relations avec un MOI, produisent également pour d'autres MOI. Cela tend à indiquer la concentration de l'activité de défense parmi un nombre limité de fournisseurs, auxquels plusieurs MOI et le ministère des armées ont recours.

Le degré sortant moyen des fournisseurs de la BITD est de 2,89 sur l'ensemble de la base BITD, ce qui signifie qu'en moyenne, un fournisseur du ministère des armées ou d'un des MOI entretient une activité commerciale avec près de trois acteurs. Si l'on concentre l'analyse sur les entreprises les plus dépendantes de l'activité défense (chiffre d'affaires lié à la défense supérieur à 20 % de leur chiffre d'affaires total), le degré moyen est très proche de celui de la base globale (2,71).

(3) Il s'agit bien ici des fournisseurs du ministère des armées agissant pour la production d'armement dans le périmètre BITD, et non les fournisseurs totaux du ministère (fournitures des fonctions support, etc.).

Plusieurs **indicateurs de centralité** permettent de rendre compte de l'importance ou non d'un acteur dans un réseau global, selon la définition apportée à la notion d'importance d'un sommet.

- **Le degré (ou degré de centralité)** est l'indicateur le plus basique utilisé en analyse de réseaux. Il mesure pour chaque sommet (ou nœud, acteur) le nombre de liens (ou arêtes, relations) ayant ce sommet comme extrémité. Le degré élevé d'un nœud signifie qu'il a une place importante dans le réseau global. Dans notre cas, le graphe est orienté (relation du fournisseur vers l'acheteur), ce qui nécessite de distinguer le degré entrant, qui correspond au nombre de liens se dirigeant vers le sommet, du degré sortant, qui correspond au nombre de liens partant du sommet. Pour un nœud i dans un réseau de n nœuds, le degré entrant (sortant) est mesuré par la somme des liens dirigés vers (sortants de) i .

- **La centralité de proximité (*closeness centrality*)** mesure la moyenne des distances d'un sommet à tous les autres (vitesse de diffusion d'une action provenant du sommet dans le reste du réseau). Elle prend en compte tous les sommets indirectement connectés à un nœud et indique si un sommet peut rapidement interagir avec ces sommets. Mathématiquement, elle est calculée par l'indicateur : $C(x) = \frac{1}{\sum_y d(y,x)}$, où $d(y,x)$ est la distance entre les sommets x et y .

- **La centralité d'intermédiarité (*betweenness centrality*)** d'un sommet mesure l'importance du sommet dans le maintien de la cohésion du réseau. C'est l'un des indicateurs les plus importants à considérer : si le coefficient est élevé pour l'un des acteurs du réseau, cela signifie que, si cet acteur est retiré du réseau, le reste de la communauté devient scindée. Pour un nœud x d'un graphe, la centralité d'intermédiarité est calculée par :

$$g(x) = \sum_{s \neq x \neq t} \frac{\sigma_{st}(x)}{\sigma_{st}}$$

Où σ_{st} est le nombre total de plus courts chemins du nœud s vers le nœud t , et $\sigma_{st}(x)$ est le nombre de plus courts chemins du nœud s vers le nœud t passant par x .

- **La centralité de vecteur propre (*eigenvector centrality*), ou centralité spectrale** correspond pour un sommet à la somme de ses connexions avec les autres sommets, pondérée par la centralité de ces sommets. Pour un graphe représenté par une matrice adjacente $A=(a_{i,t})$ où $a_{i,t} = 1$ si le nœud i est relié au nœud t , 0 sinon, l'indice de centralité de vecteur propre du nœud i est calculé de la manière suivante :

$$x_i = \frac{1}{\lambda} \sum_{t \in M(i)} x_t = \frac{1}{\lambda} \sum_{t \in G} a_{i,t} x_t$$

Cela indique que plus des nœuds influents sont connectés avec le nœud i , plus celui-ci a d'influence dans le réseau.

Le coefficient de clustering est une mesure permettant d'évaluer le niveau de transitivité global du graphe, ou local (pour un sommet particulier du graphe), c'est-à-dire qu'il permet de mesurer les connexions entre le voisinage d'un sommet. En d'autres termes, on étudie les liens au niveau des triades – relations entre trois sommets – et l'on vérifie si, lorsqu'il existe un lien entre les sommets ab et bc , il existe également un lien entre les sommets a et c . Ce coefficient est compris entre 0 (s'il s'agit d'un graphe sous forme d'arbre par exemple) et 1 (lorsque tous les nœuds du graphe sont reliés entre eux). Le coefficient de *clustering* d'un nœud i est calculé par : $C_i = \frac{2e_i}{k_i(k_i-1)}$ où k_i est le nombre de voisins du nœud i et e_i est le nombre de connexions entre ses voisins.

L'ÉCOSYSTÈME DE LA BITD EST CONSTITUÉ D'UN VIVIER DE PME

L'analyse du réseau des fournisseurs de la BITD selon la typologie de la taille de l'entreprise montre que les petites et moyennes entreprises (PME) constituent 50 % du réseau global de la BITD en 2014 (**Figures 7 et 8**). Elles sont suivies des entreprises de taille intermédiaire (ETI), qui représentent 27 % du réseau global, puis des micro-entreprises (14 %) et des grandes entreprises (9 %).

Parmi les différents types de fournisseurs, il est intéressant de constater que les micro-entreprises sont essentiellement concentrées dans les fournisseurs de la BITD qui dépendent uniquement du ministère (40 % de cette catégorie). De manière générale, le ministère des armées privilégie plutôt les fournisseurs de petite taille : les micro-entreprises et les PME représentent 82 % des fournisseurs dépendant uniquement du ministère.

DES ENTREPRISES MAJORITAIREMENT ISSUES DU SECTEUR INDUSTRIEL ET DE LA RECHERCHE

Il est également possible d'appliquer l'analyse de réseau des fournisseurs de la BITD selon le secteur d'activité auquel ils appartiennent (**Figures 9 et 10**). En 2014, au niveau global, les fournisseurs de la BITD appartiennent principalement au secteur industriel (62 %), en particulier au secteur de la « fabrication d'autres produits industriels » (C5 – 36 % du total des fournisseurs) et à celui de la « fabrication d'appareils électriques et électroniques » (C3 – 20 %), et au secteur des « études et recherche » (MN – 20 %).

Lorsque l'on s'intéresse aux fournisseurs produisant uniquement pour le ministère des armées, la part de fournisseurs du secteur de la recherche est plus élevée (31 %), alors que dans le cas des fournisseurs produisant uniquement pour les MOI, ce sont des entreprises issues de la fabrication d'autres produits industriels qui sont prépondérantes (54 %). Dans le cas des fournisseurs mixtes, la répartition des fournisseurs entre les différents secteurs d'activité est plus équilibrée.

Figure 7 : Répartition du réseau des fournisseurs de la BITD selon la catégorie d'entreprise

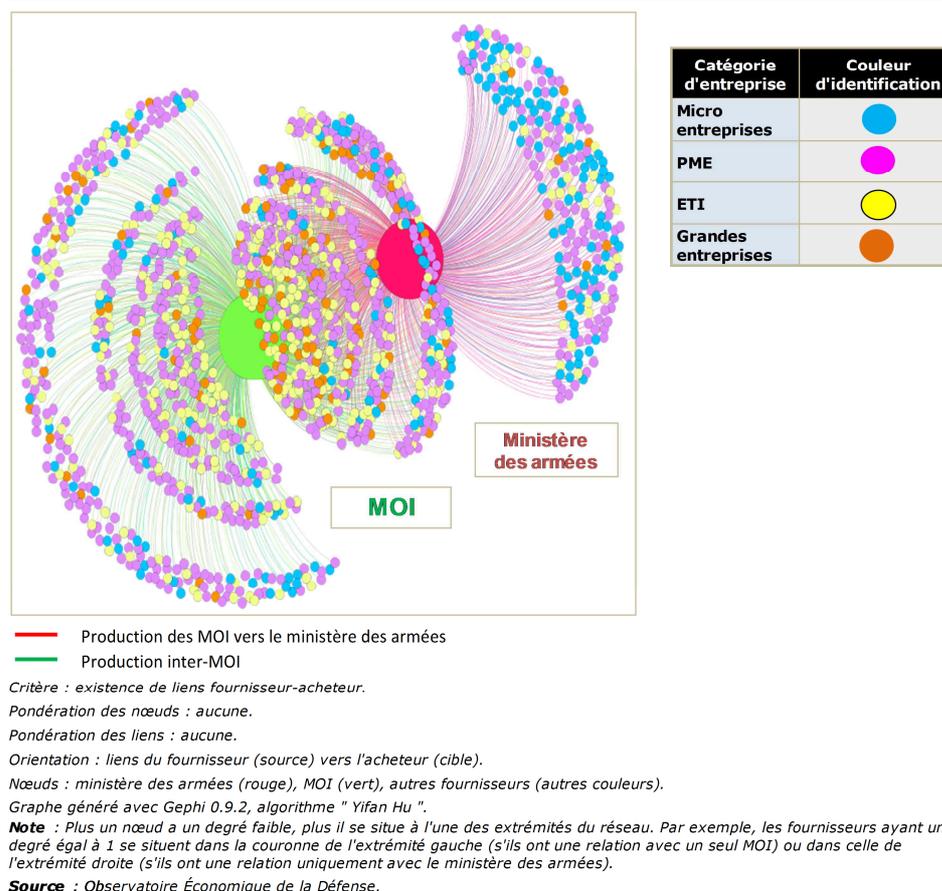


Figure 8 : Répartition des liens des fournisseurs de la BITD selon la taille de l'entreprise

Catégorie d'entreprises	Couleur du nœud	Réseau global	Réseau fournisseurs Minarm uniquement [15 %]	Réseau fournisseurs MOI uniquement [42 %]	Réseau fournisseurs mixtes [43 %]
Micro entreprises	●	14%	40%	11%	7%
PME	●	50%	42%	58%	46%
ETI	●	27%	13%	25%	33%
Grandes entreprises	●	9%	5%	6%	14%

Source : Observatoire Économique de la Défense.

Base Industrielle et Technologique de Défense (BITD)

La base de données des entreprises de la Base Industrielle et Technologique de Défense (BITD) est alimentée par l'Observatoire Économique de la Défense (OED) depuis 2011. Ce répertoire recense les entreprises « qui contribuent de façon directe ou indirecte, à la production ou au maintien en condition opérationnelle des armements en France » (Moura, 2012). Il est alimenté à partir de trois sources de données :

- les dépenses du ministère des armées en matière d'armement, à partir de Chorus ;
- les activités de sous-traitance des principaux maîtres-d'œuvre industriels de la défense français ;
- les activités internationales des entreprises (exportations d'équipements militaires et contributions aux programmes militaires menés par l'Organisation conjointe de coopération en matière d'armement (Occar) ou par l'Otan).

Figure 9 : Répartition du réseau des fournisseurs de la BITD selon leur secteur d'activité d'appartenance, ensemble des fournisseurs

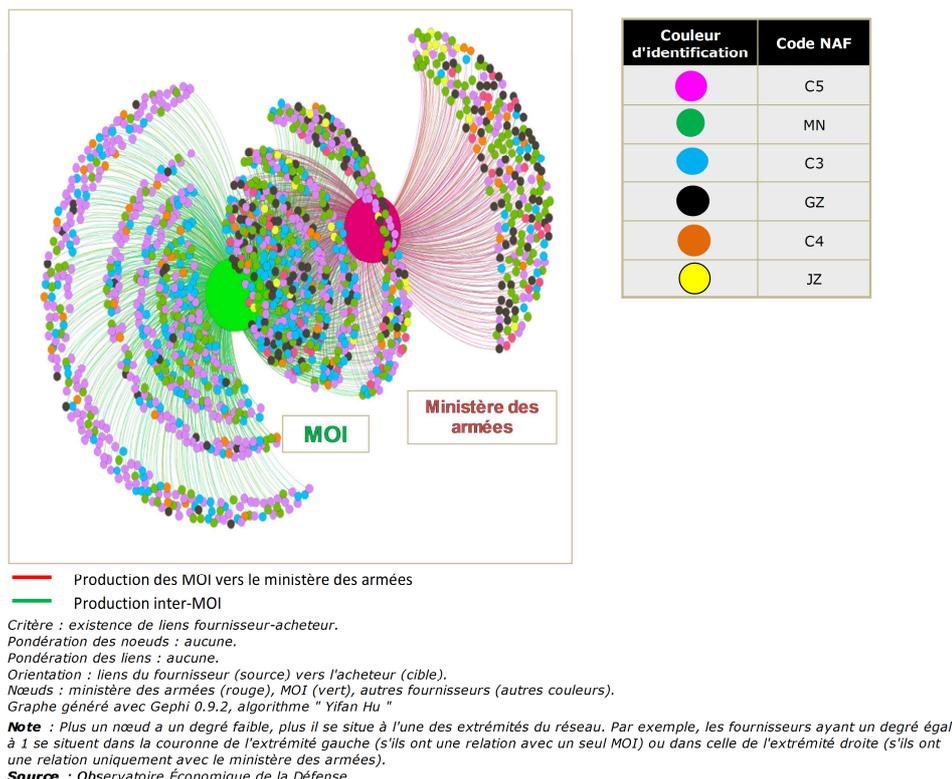


Figure 10 : Répartition des liens des fournisseurs de la BITD selon le secteur d'activité – ensemble des fournisseurs

Secteur d'activité du fournisseur source	Couleur du nœud	Code NAF	Réseau global	Réseau fournisseurs Minarm uniquement [15 %]	Réseau fournisseurs MOI uniquement [41 %]	Réseau fournisseurs mixtes [44 %]
Fabrication d'autres produits industriels (y compris chimie et poudres, produits métalliques, armes et munitions...)	●	C5	36%	15%	54%	27%
Activités spécialisées, scientifiques et techniques, et activités de services administratifs et de soutien ; y compris R&D	●	MN	20%	31%	16%	20%
Fabrication d'équipements électriques, électroniques, informatiques ; fabrication de machines	●	C3	20%	7%	21%	23%
Commerce ; répar. automobile & motocycle	●	GZ	12%	26%	3%	16%
Fabrication de matériels de transport (y compris Fabrication d'autres matériels de transport : militaires de combat / aéronautiques / navals)	●	C4	6%	7%	5%	5%
Information et communication	●	JZ	5%	12%	0%	7%
Divers			1%	2%	0%	2%

Source : Observatoire Économique de la Défense.

En se concentrant sur les fournisseurs dont l'activité défense est la plus importante dans leur activité (part de l'activité défense dans leur chiffre d'affaires supérieure à 20 %) (Figures 11 et 12), la part des fournisseurs issus du secteur de la recherche est encore plus importante (26 % au niveau global, 39 % pour les fournisseurs liés uniquement au ministère des armées). Ce résultat est en ligne avec ceux de la littérature économique présentant le ministère des armées comme l'un des acteurs majeurs de l'innovation et de la Recherche et Développement en France (Belin 2015, Quemener et Oudot 2015). Cela illustre le souhait du ministère des armées d'être très actif dans la conduite d'études de R&D militaire.

LES FOURNISSEURS DE LA BITD SONT EN TRÈS GRANDE MAJORITÉ RATTACHÉS A UN GROUPE FRANÇAIS

À partir de la base de données Liaisons Financières (LIFI) de l'Insee (Encadré), il est possible de documenter le rattachement des entreprises de la BITD à un groupe d'un niveau supérieur.

Sur les 1 416 unités légales de la BITD appariées avec cette base de données, 77 % d'entre elles font partie d'un groupe français (Figures 13 et 14), les 23 % unités légales restantes faisant partie d'un groupe étranger multinational (6,4 % appartiennent à un groupe américain, 4,4 % à un groupe allemand, 2,8 % à un groupe britannique).

Figure 11 : Répartition du réseau des fournisseurs de la BITD selon leur secteur d'activité d'appartenance, fournisseurs avec poids défense dans le chiffre d'affaires > 20 % (code NAF Rev. 2 en niveau A17)

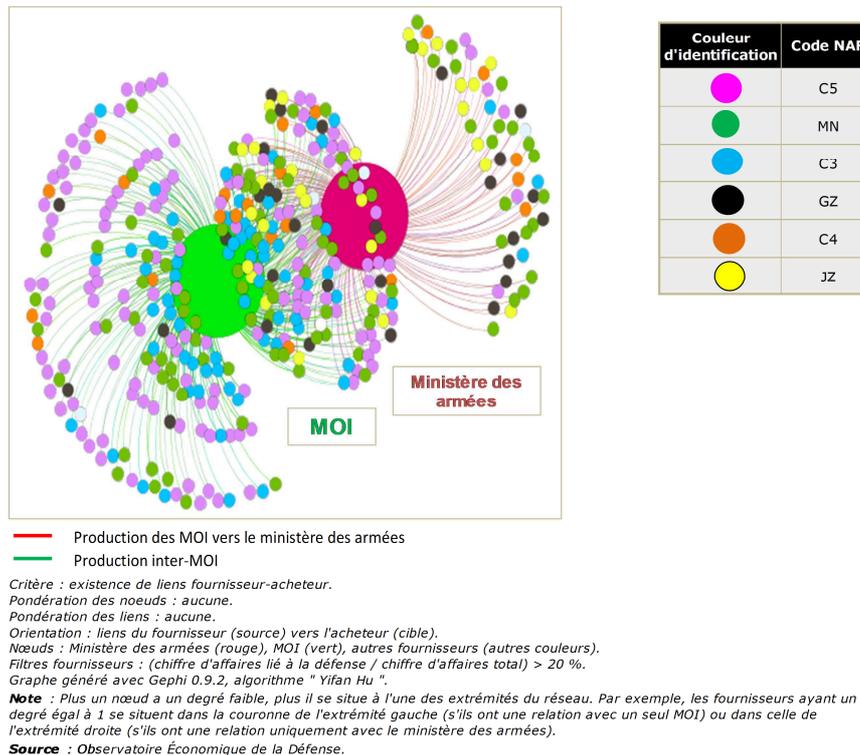


Figure 12 : Répartition du réseau des fournisseurs de la BITD selon leur secteur d'activité d'appartenance, fournisseurs avec poids défense dans le chiffre d'affaires > 20 % (code NAF Rev. 2 en niveau A17)

Secteur d'activité du fournisseur source	Couleur du nœud	Code NAF	Réseau global	Réseau fournisseurs Minarm uniquement [15 %]	Réseau fournisseurs MOI uniquement [41 %]	Réseau fournisseurs mixtes [44 %]
Fabrication d'autres produits industriels (y compris chimie et poudres, produits métalliques, armes et munitions...)	●	C5	35%	11%	52%	27%
Activités spécialisées, scientifiques et techniques, et activités de services administratifs et de soutien ; y compris R&D	●	MN	26%	39%	23%	23%
Fabrication d'équipements électriques, électroniques, informatiques ; fabrication de machines	●	C3	16%	4%	16%	20%
Commerce ; répar. automobile & motocycle	●	GZ	8%	16%	2%	10%
Fabrication de matériels de transport (y compris Fabrication d'autres matériels de transport : militaires de combat / aéronautiques / navals)	●	C4	7%	9%	5%	8%
Information et communication	●	JZ	7%	18%	0%	9%
Divers			2%	3%	1%	2%

Source : Observatoire Économique de la Défense.

Si l'on concentre l'analyse sur les sociétés dont l'activité dépend le plus de la défense, le caractère souverain de la BITD apparaît encore plus nettement : 88 % des entreprises de la BITD dépendent alors d'un groupe français (46 % dépendant d'un groupe français multinational et 42 % rattachées à un groupe uniquement présent en France).

Cela montre que la BITD française représente potentiellement un poids important dans l'activité économique française, et que dans un intérêt de préservation de la souveraineté nationale de ses équipements de défense, le secteur de la défense privilégie une réalisation de sa production sur le territoire français ou au sein des pays alliés.

Figure 13 : Répartition du réseau des fournisseurs de la BITD selon le pays d'implantation du groupe de rattachement

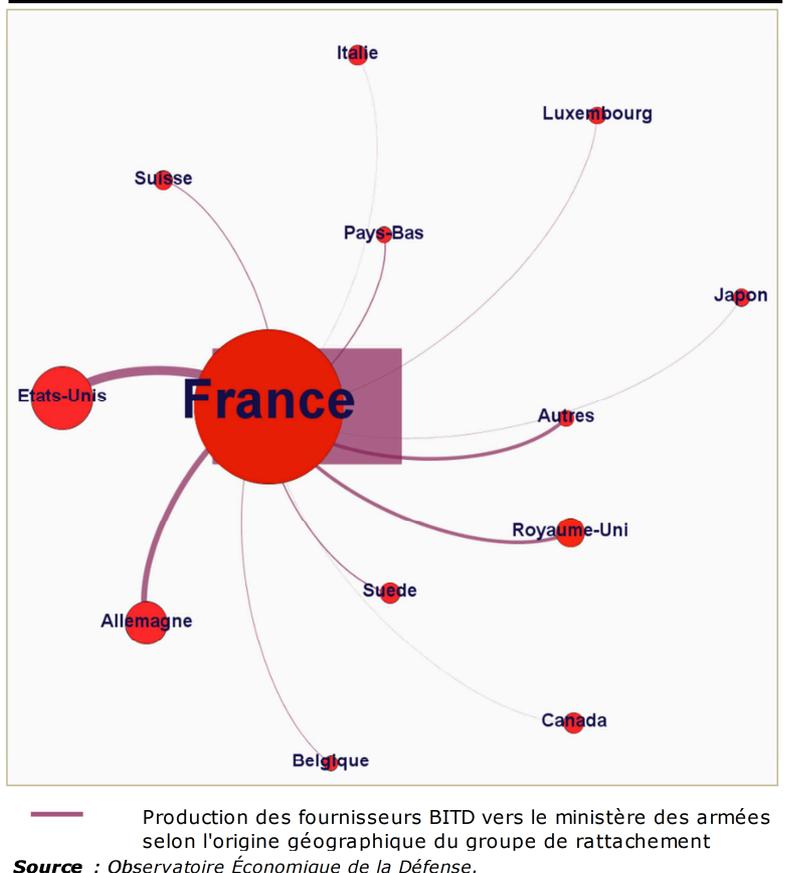
Pays	Part (%)
France	76,9
Etats-Unis	6,4
Allemagne	4,4
Royaume-Uni	2,8
Suède	1,3
Pays-Bas	1,3
Chine	1,1
Belgique	0,9
Luxembourg	0,7
Japon	0,6
Italie	0,4
Canada	0,4
Autres pays	2,8

Source : Observatoire Économique de la Défense.

Bibliographie

- Bahoken F. & al, « *La visualisation des réseaux. Principes, enjeux et perspectives* », Groupe fmr, 2013.
- Basole R., « *Visualization of interfirm relations in a converging mobile ecosystem* », Journal of Information Technology, 2009.
- Basole R. & Bellamy M., « *Visual analysis of supply network risks : insights from the electronics industry* », Decision Support Systems, vol. 67, 2014.
- Belin J., Cavaco S. & Guille M., « *Analyse économique et financière des PME innovantes de défense* », Ecodef n° 50, 2008.
- Belin J., « *La R&D des entreprises de défense dans le système national d'innovation français* », Défense & Industries n°3, mars 2015.
- BIPE, « *Identification et description des chaînes de valeur de la BITD à l'aide d'outils de cartographie et modélisation de l'activité industrielle à partir des plans de livraisons* », Étude Prospective et Stratégique n°2014-25 pour la DGRIS, mai 2015.
- Buessler S. & Weber C., « *Énergie et acteurs : application de la méthode des graphes aux acteurs alsaciens* », European Journal of Geography, 2016 - 765.
- Dolignon C., « *Les caractéristiques énergétiques des entreprises de la BITD* », Ecodef n° 83, 2016.
- Eurostat, « *Network analysis and web analytics* », séminaire statistique de Valence (Espagne), 2016.
- Eusebio P., Floch J-M., Levy David, « *Partitionnement et analyse de graphes. Application à la construction et à la caractérisation d'un réseau de villes.* », Méthodologie Statistique de l'Insee, 2015.
- Freeman L., « *The development of social network analysis* », Empirical Press Vancouver, 2004.
- Moura S., « *La base industrielle et technologique de défense : identification et caractéristiques* », Ecodef n° 58, 2012.
- Moura S. & Oudot J-M., « *Performances of the defense industrial base in France: the role of small and medium enterprises* », Defence and Peace Economics, 2016.
- Quemer J. & Oudot J-M., « *Les dépenses de R&D de la base industrielle et technologique de défense : une évaluation par le crédit d'impôt recherche* », Ecodef n°74, 2015.
- Scott J. & P.J. Carrington, « *The SAGE handbook of social network analysis* », Sage, 2011.
- Wasserman S. & Faust K., « *Social Network Analysis : Methods and Applications* », Cambridge University Press, 1994.

Figure 14 : Répartition du réseau des fournisseurs de la BITD selon le pays d'implantation du groupe de rattachement - ensemble des fournisseurs



Liaisons financières entre sociétés

La base de données Liaisons Financières (LIFI) de l'Insee permet d'identifier les groupes de sociétés opérant en France et de déterminer leur contour. Auparavant réalisée par enquête par l'Insee, elle est constituée depuis 2012 à partir de différentes sources :

- des données de la Banque de France (nouvelle source administrative qui remplace l'enquête Lifi) ;
- des données de l'enquête Recme (Insee) ;
- des données commerciales Orbis ;
- des rapports d'activité pour les groupes qui en diffusent un.

Les données de la Banque de France sont une extraction de la base FIBEN (Fichier Bancaire des Entreprises) qui est alimentée par les informations comptables issues des liasses fiscales pour les entreprises imposées au titre des Bénéfices Industriels et Commerciaux (BIC) ou au Bénéfice Réel Normal (BRN). Il s'agit des liens financiers pour l'actionnariat et la détention de niveau 1.

La Banque de France recueille les documents comptables de l'entreprise, si l'un de ces deux critères au moins est satisfait :

- le chiffre d'affaires est supérieur ou égal à 0,75 million d'euros,
- le montant des crédits bancaires déclarés au Service central des Risques de la Banque de France est supérieur ou égal à 0,38 million d'euros.

Les documents comptables sont consolidés si l'entreprise appartient à un groupe.

Le décret n° 84-966 du 22 octobre 1984 contraint l'Insee à produire un répertoire d'entreprises contrôlées majoritairement par l'État (Recme). Les unités légales interrogées en premier lieu sont les unités légales françaises dont l'État détient directement plus de la moitié du capital social (ou du poste comptable équivalent). Ce sont en particulier les Établissements Publics Industriels et Commerciaux (EPIC), les sociétés d'économie mixte où l'État est majoritaire et les différentes sociétés nationalisées. S'y ajoutent les organismes, personnes morales françaises contrôlées, directement ou indirectement par les unités légales de premier rang.

Depuis 1999, l'ensemble des données Lifi est complété par des données commerciales de Bureau Van Dijk (BvD). Cette base est appelée Diane jusqu'en 2011, puis Orbis diffusée en France par Ellisphère à partir de 2012. Diane/Orbis est constituée à partir des obligations de publicité légale obligatoire auprès du greffe du tribunal. Elle permet de compléter le champ au niveau des unités légales étrangères et au niveau des unités légales en deçà des seuils de FIBEN ou du Recme. Ces données sont constituées des liens capitalistiques à partir de 0,01 % de détention, présentés par des sociétés cotées et non cotées.

A PARAÎTRE Prochaines publications :

La BITD brevète-t-elle ? - EcoDef Études
Les effectifs des personnels civils et militaires en 2016 – 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