

IMPACT ÉCONOMIQUE DE LA DÉFENSE

SUR LE TERRITOIRE DE LA BASE DE DÉFENSE DE BREST-LORIENT
TENDANCES ET ENJEUX



Janvier 2020

RAPPORT D'ÉTUDE



SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
CHIFFRES CLÉS	4
Quelques éléments de contexte	6
L'emploi en 2019	7
Dépenses des grands donneurs d'ordre	14
Focus sur les grands industriels de la défense, Naval Group et Thales...	26
Innovation dans la filière défense, état des lieux et perspectives	28
CONCLUSION.....	34
Personnes rencontrées	35
Bibliographie	36
Annexe méthodologique	37
Glossaire	38

INTRODUCTION



Historiquement, la filière défense a une place essentielle dans le paysage économique de l'ouest breton. Elle a fait face à des restructurations majeures au cours des quarante dernières années, comme par exemple la fin de la construction des navires militaires à Brest. Depuis les années 2000, la réduction des dépenses publiques a induit un mouvement national de déflation des effectifs des armées. Malgré tout, une étude réalisée par l'ADEUPa illustre le poids encore prédominant de cette filière en 2014 (près de 60 000 emplois directs, indirects et induits et 2,3 milliards d'euros injectés annuellement dans l'économie locale).

Cinq années plus tard, et après la mise en oeuvre de la loi de programmation militaire 2014-2019, quelle est place de la Défense dans l'économie locale et quelle a été sa trajectoire ? Est-il possible de dessiner les perspectives pour les prochaines années, à la lumière notamment de la programmation des moyens militaires à l'horizon 2025 ?

Cette étude est également l'occasion de porter un éclairage sur l'innovation dans la défense, priorité donnée par l'Etat français pour assurer la supériorité technologique des armées. Quelles sont les forces en présence dans le périmètre de la base de défense de Brest-Lorient ?

CHIFFRES CLÉS



20 735 emplois directs
de la Défense, civils et militaires (en ETP) en 2019

↘ **- 650 emplois directs**
entre 2014 et 2019 (- 3%)

DÉPENSES DES DONNEURS D'ORDRE/AN

555 M€ auprès d'entreprises installées dans le périmètre de BdD sur la base de la période observée (2015-2017)

soit **+ 4,2 %** en euros constants par rapport à la précédente période

Flux financiers générés par la filière défense (base de défense et industriels), en millions d'euros

		BASE DE DÉFENSE	NAVAL GROUP ET THALES
Commande auprès des entreprises locales		212*	423
Masse salariale nette		640	329
Montant des retraites		625	non renseigné

*Commandes auprès des entreprises locales, hors Naval Group et Thales

Soit au total, **2,2 milliards d'euros**

Emplois totaux en 2019 générés par la filière défense
dans le périmètre de la base de défense de Brest-Lorient

		EMPLOIS		
		DIRECTS	INDIRECTS	INDUITS
BASE DE DÉFENSE				
Les salariés		21 280	-	12 770
Les retraités		-	-	6 170
Les commandes hors industriels de la Défense		-	1 710	1 030
INDUSTRIELS				
Les salariés		7 290	-	4 370
Les commandes auprès des entreprises locales		-	2 360	1 420

Soit **58 400** emplois totaux directs,
indirects et induits

Quelques éléments de contexte

La base de défense de Brest-Lorient, l'une des trois principales bases en France

« Structure pivot autour de laquelle s'organise le soutien de la défense, la base de défense (BdD) est une aire géographique qui regroupe les formations et les organismes du ministère des Armées pour lesquels les soutiens communs et spécialisés sont délivrés de manière mutualisée par les directions et services interarmées (DSIA) et par ceux relevant du secrétariat général pour l'administration. »¹

En France métropolitaine, en 2019, on compte 45 bases de défense dont trois de type 3, c'est-à-dire présentant des effectifs de plus de 10 000 personnes.

Méthode

Le ministère des Armées représente un employeur et un donneur d'ordre de premier rang pour les entreprises locales dans l'Ouest breton. Les industries de la défense sont également bien représentées, avec les implantations de Naval Group à Brest et Lorient et de Thales DMS à Brest.

Une étude réalisée par l'ADEUPa et publiée en 2016 a permis d'éclairer le poids de la filière défense dans le territoire de la base de défense de Brest-Lorient (59 500 emplois et 2,3 milliards d'euros injectés chaque année dans l'économie locale).

Ces chiffres illustrent une situation au début de la loi de programmation militaire (LPM) 2014-2019. Ils méritent d'être actualisés à l'aune de la nouvelle loi de programmation 2019-2025, adoptée en juillet 2018.

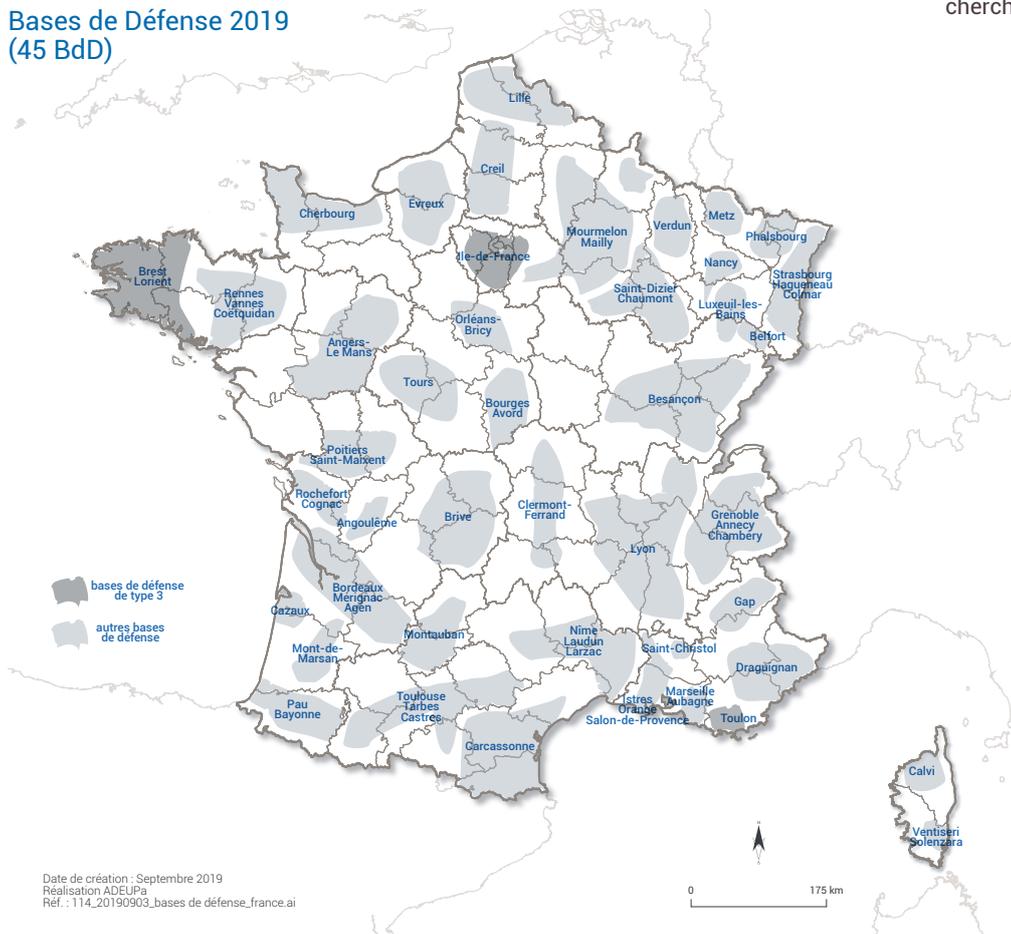
Comment apprécier les perspectives d'activité dans la base de défense de Brest-Lorient au regard des orientations de la LPM 2019-2025 et de la trajectoire des moyens militaires en France ?

Les enjeux de cette nouvelle étude sont :

- d'actualiser les données et de mesurer les évolutions par rapport à la précédente ;
- d'appréhender les trajectoires dans les prochaines années de la filière défense dans l'Ouest breton, à la lumière des orientations définies par la nouvelle loi.

Au regard de la priorité à l'innovation donnée par le Gouvernement dans le cadre de la nouvelle LPM, l'étude aborde également les efforts de recherche et d'innovation de la filière défense, tant dans les établissements d'enseignement supérieur et de recherche que dans les entreprises locales.

Bases de Défense 2019 (45 BdD)



Date de création : Septembre 2019
 Réalisation ADEUPa
 Réf. : 114_20190903_bases de défense_france.ai

1. Source : instruction ministérielle n°144 du 28/02/2019

L'emploi en 2019

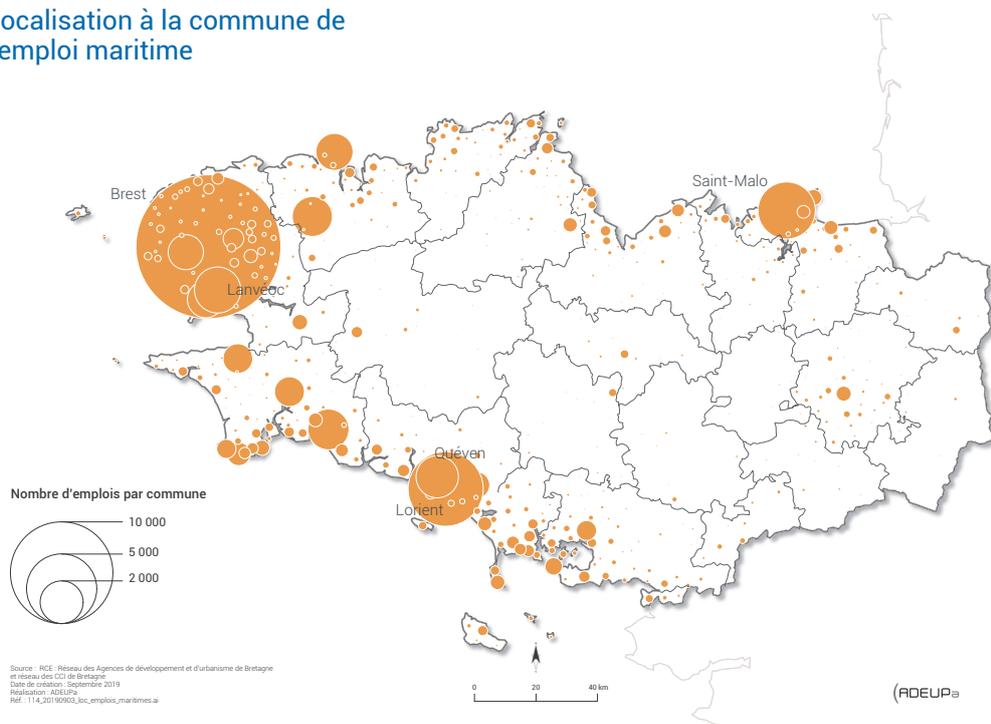
La défense, premier domaine d'activité maritime en Bretagne

L'observatoire de l'économie maritime en Bretagne fait état de 65 650 emplois maritimes fin 2016² dans la région. Le domaine « activités de défense nationale liées à la mer » est le principal secteur employeur, avec 31 % du total régional des emplois maritimes. Cette place rappelle la position stratégique de la pointe du Finistère et plus généralement de la Bretagne dans le dispositif de défense nationale. Les activités de défense sont suivies par les domaines des produits de la mer alimentaires (25 % des emplois maritimes) et de la construction et réparation navale (17 %).

La géographie de l'emploi maritime illustre cette concentration des activités dans l'ouest de la région, particulièrement autour de Brest et Lorient. Les pays de Brest et Lorient représentent à eux deux 60 % des emplois maritimes en Bretagne (respectivement 41 et 19 %). Même si au sein de ces territoires, les activités maritimes sont diverses (agroalimentaire, nautisme, recherche marine...), la défense et la construction/réparation navale dans le domaine militaire sont sans conteste les secteurs les plus générateurs d'emplois.

2. « L'observatoire de l'économie maritime en Bretagne », réseau des CCI et agences d'urbanisme et de développement de Bretagne, septembre 2018

Localisation à la commune de l'emploi maritime



Effectifs de la défense : 20 735 emplois en équivalents temps plein en 2019

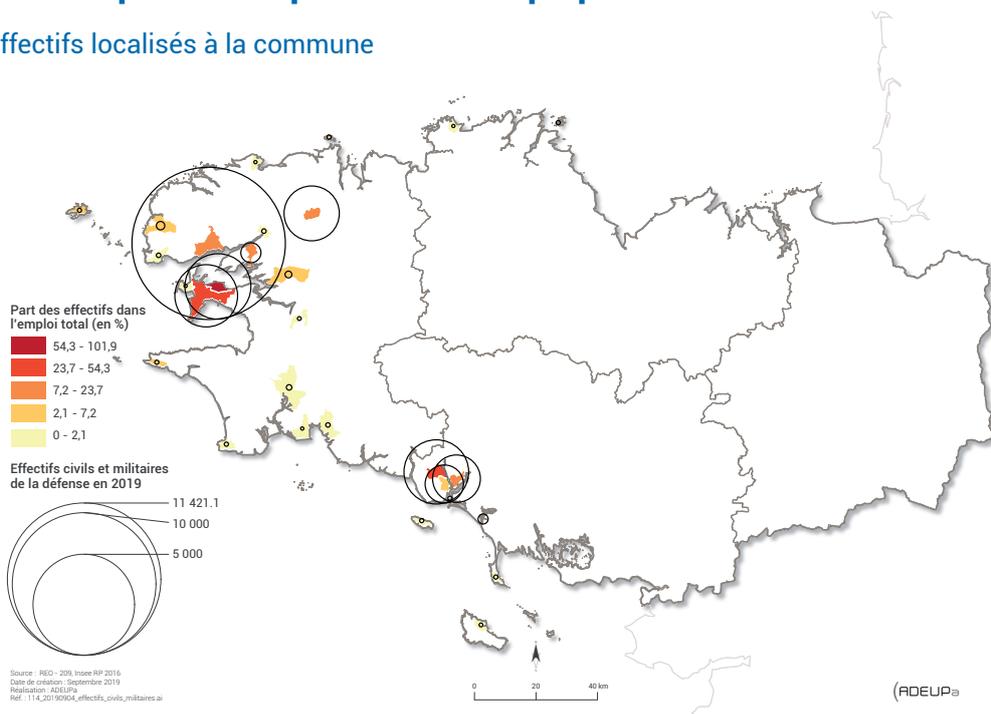
Dans la base de défense (BdD) de Brest-Lorient, des pôles majeurs d'emplois se dessinent avec par ordre décroissant, en équivalents temps plein (ETP) :

- Brest qui accueille 11 130 emplois
- la Presqu'île de Crozon avec 3 920 emplois, principalement dans les communes de Crozon et Lanvéoc,
- l'agglomération lorientaise avec 3 770 emplois à Quéven, Lanester et Lorient,
- Landivisiau : 1 450 emplois dans la base aéronavale
- Loperhet : 190 emplois au Radar de Bretagne.

A côté de ces grandes concentrations d'emplois, la BdD de Brest-Lorient compte plusieurs autres sites disséminés dans une vingtaine de communes dans des sémaphores, des centres régionaux opérationnels de surveillance et de sauvetage (CROSS)...

Le nombre total d'emplois est estimé à 21 283 (calcul en annexe méthodologique).

Effectifs localisés à la commune

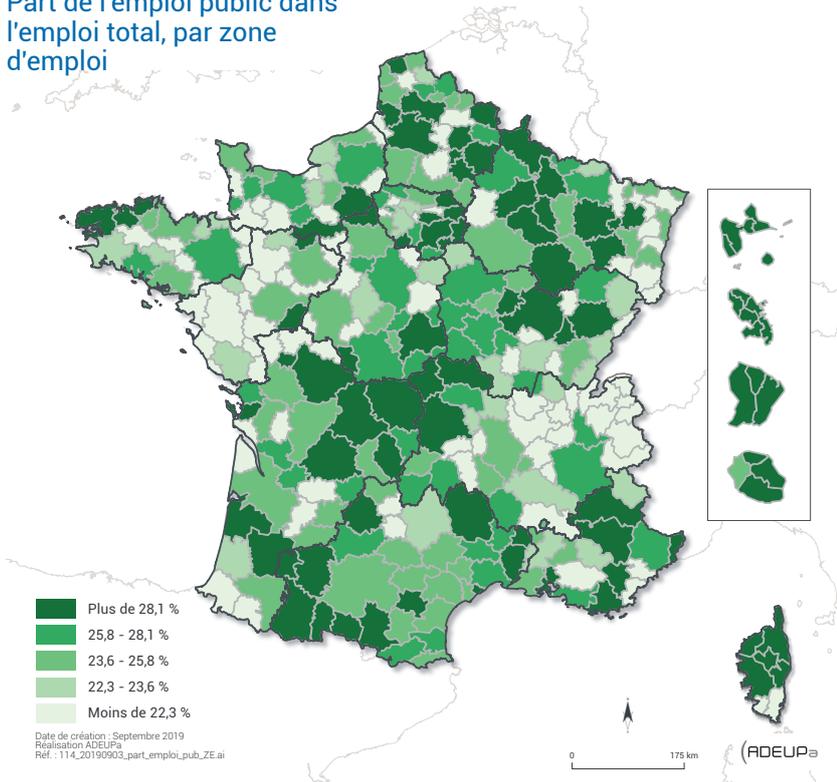


L'EMPLOI PUBLIC DANS LA ZONE D'EMPLOI DE BREST

La présence des activités de défense dans l'ouest breton explique en grande partie la forte empreinte de l'emploi public dans la zone d'emploi de Brest. La proportion de l'emploi public dans l'emploi total atteint 34 %, soit 9 points au-dessus de la moyenne nationale. Dans le grand Ouest, c'est de loin la zone la plus dépendante de l'emploi public, devant Lannion (29 %) et Morlaix (28 %).

Pour 100 habitants, les activités de défense représentent 3,6 emplois dans la zone d'emploi de Brest, quatre fois plus qu'en moyenne nationale. En France, seules quatre zones d'emploi ont un ratio plus élevé (Draguignan, Sarrebourg, Ghisonaccia – Aléria et Calvi - L'Île-Rousse).

Part de l'emploi public dans l'emploi total, par zone d'emploi



* Source : calculs France Stratégie à partir des données SIASP, ACOSS (2015), du recensement de l'Insee pour l'année 2015 et des estimations d'emplois localisées (ESTEL) de l'Insee pour l'année 2015

650 emplois en moins entre 2014 et 2019

L'emploi direct a baissé de 3 % au cours de la période 2014-2019 dans le périmètre de la BdD de Brest-Lorient, soit une perte de 650 emplois en ETP en cinq ans. Ce recul est à relativiser face au contexte des vingt dernières années qui ont vu des diminutions bien plus drastiques (voir le zoom sur le repli des effectifs militaires en France).

Certains territoires sont en croissance comme la Presqu'île de Crozon et l'agglomération lorientaise. Le recul des effectifs est surtout perceptible à Brest et peut s'expliquer notamment par une baisse des moyens humains dans les services de soutien et à l'hôpital d'instruction des armées (HIA) Clermont-Tonnerre.

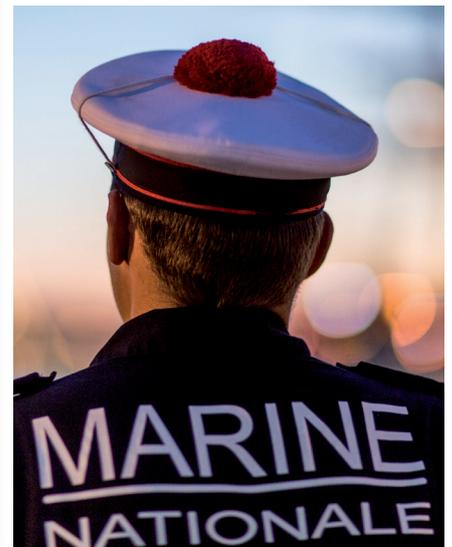
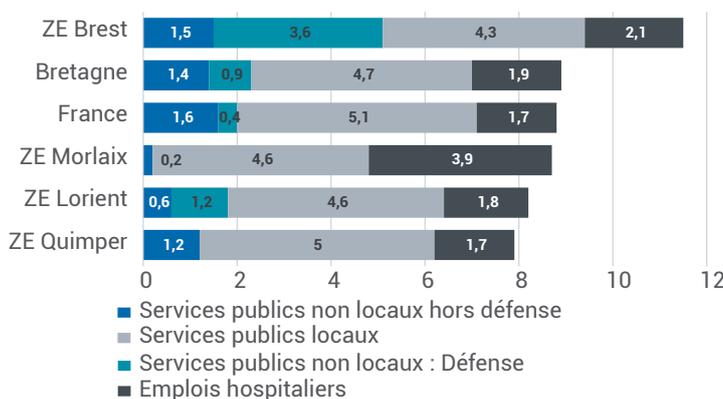


Photo : Franck Bétermin - Brest métropole

Nombre d'emplois publics pour 100 habitants



Source : France Stratégie

Effectifs par grade et statut, en équivalents temps plein, en 2014 et 2019

Grade	2014	2019	Évolution en volume	Évolution en %
Officiers	2 188	2 280	+ 92	+4,2 %
Sous-officiers	10 904	10 266	- 638	-5,9 %
Militaires du rang	3 115	3 424	+ 309	+9,9 %
Personnel militaire	16 207	15 970	- 237	-1,5%
Personnel civil	5 174	4 765	- 409	-7,9%
Total	21 381	20 735	- 646	-3,0%

Source : RAE 2014, 2019

Une des catégories les plus concernées est celle des sous-officiers qui a connu une baisse de près de 6 % de ses effectifs ; elle reste de loin la part la plus importante des effectifs (la moitié du personnel en 2019).

Le personnel civil représente 23 % des effectifs de la défense ; cette catégorie s'inscrit également en repli (-8 %, soit 409 emplois en moins en 5 ans).

Relative stabilité de la masse salariale

Le montant des salaires nets versés auprès des personnels de la BdD de Brest-Lorient est estimé à **640 M€** en 2019.

Par rapport aux données de la précédente étude (chiffres de 2012), l'évolution est de 5,3 % en euros courants et de -0,9 % en euros constants (corrigée de la variation des prix entre les deux périodes).

ZOOM SUR LE RECUL DES EFFECTIFS MILITAIRES EN FRANCE

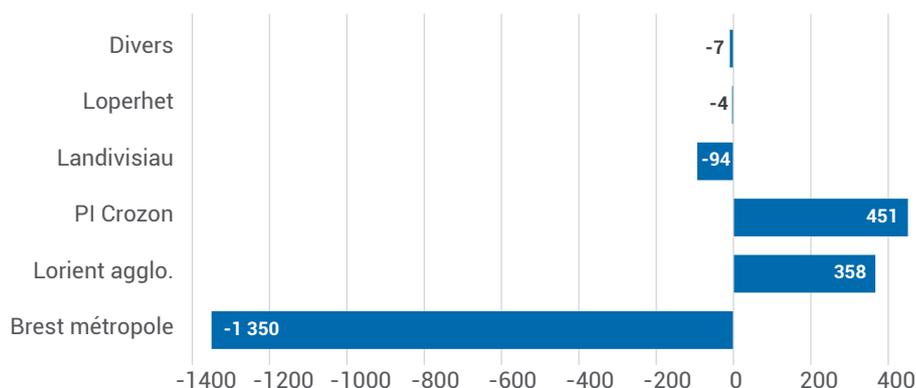
Conséquence de la révision générale des politiques publiques lancée en 2007 et de l'effort engagé de maîtrise des dépenses publiques, **les effectifs des trois armées ont globalement diminué de 20 % en France entre 2007 et 2017** (personnel militaire). L'armée de l'air a été particulièrement impactée avec un recul de 33 % de ses effectifs. Depuis 2016, du fait notamment du contexte sécuritaire, les effectifs sont repartis à la hausse.

Source : Ecodef n°112

640 M€

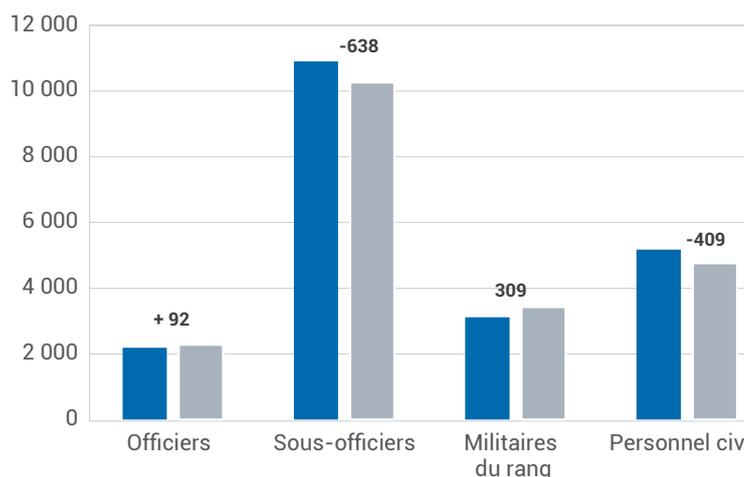
Le montant estimé des salaires nets versés auprès des personnels de la base de défense de Brest-Lorient en 2019

Évolution des effectifs de la défense (en ETP) entre 2014 et 2019



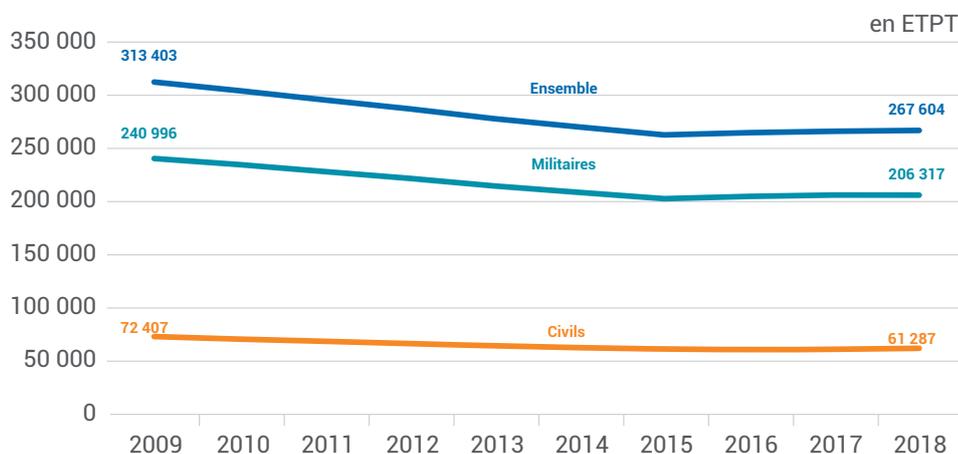
Source : RAE 2014, 2019

Évolution des effectifs de la défense entre 2014 et 2019 (en ETP) dans la base de défense de Brest-Lorient



Source : RAE 2014, 2019

Évolution sur 10 ans des effectifs du ministère des Armées, par statut, en France



Source : DRH-MD/SPP-RH/PRH
Champ : ensemble du personnel militaire et civil sous PME, entre 2009 et 2018

Choix résidentiels du personnel militaire marine

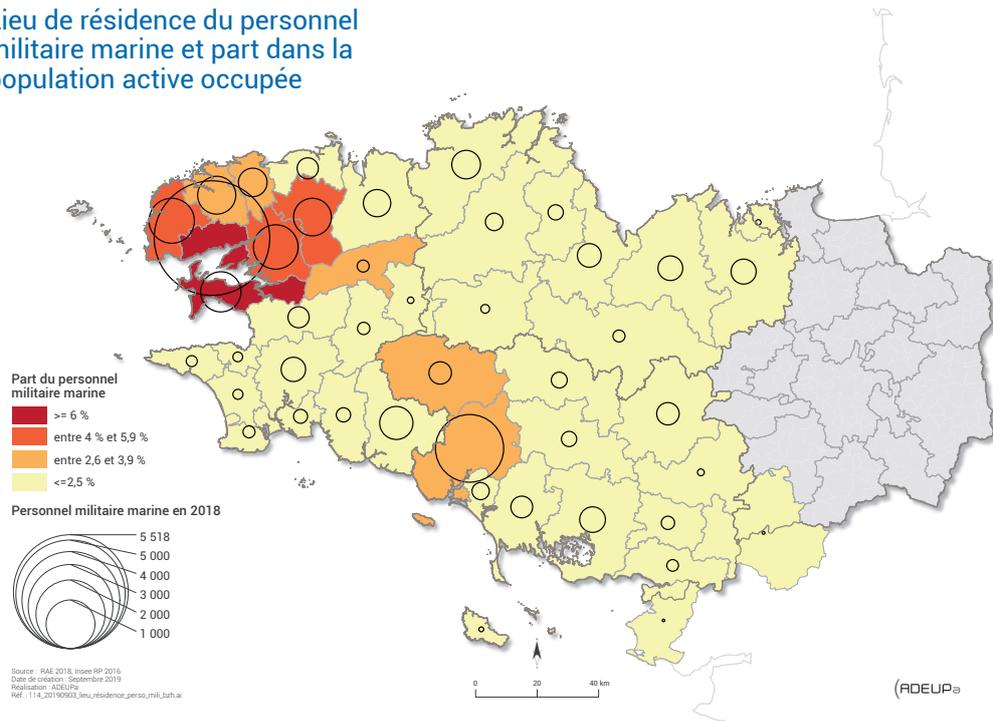
La cartographie du lieu de résidence du personnel militaire marine fait ressortir très majoritairement la zone d'emploi de Brest, puis le pays de Lorient.

Pour le personnel militaire ayant des enfants à charge, l'attractivité des intercommunalités situées en frange des pôles urbains de Brest et Lorient est perceptible (Quimperlé Communauté, pays des Abers, pays de Landerneau-Daoulas, pays d'Iroise...).

A contrario, au sein de Brest métropole, 61 % des actifs militaires y habitant n'ont pas d'enfants à charge (+10 points par rapport à la moyenne).

Les choix résidentiels diffèrent également suivant les grades. Morlaix Communauté, Lannion Trégor Communauté et la Presqu'île de Crozon-Aulne maritime se distinguent par la forte proportion d'officiers dans le personnel militaire ayant choisi d'y habiter (plus du quart).

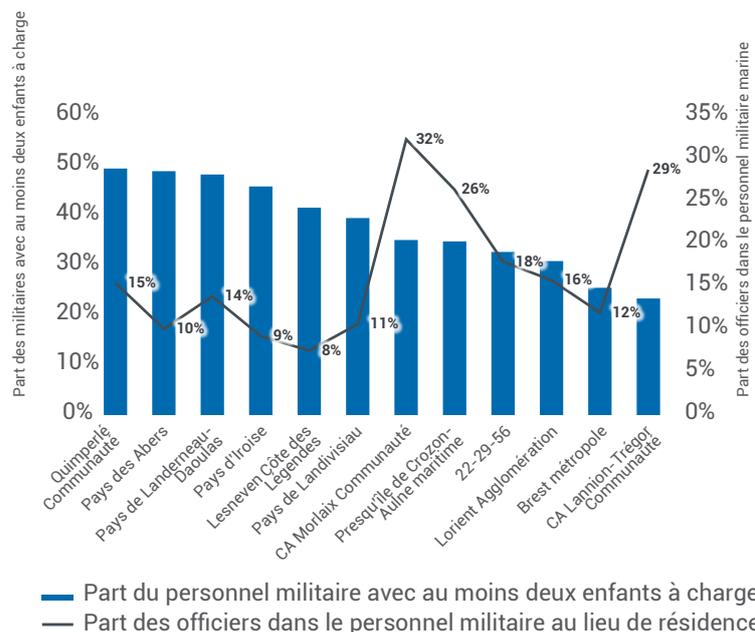
Lieu de résidence du personnel militaire marine et part dans la population active occupée



NOTE DE LECTURE

Effectifs de personnel militaire marine par intercommunalité de résidence. Le personnel militaire des autres armes, les élèves et le personnel civil ne sont pas comptabilisés ici. Est pris en compte le personnel militaire marine ayant une commune de résidence dans un des départements suivants : 29 – 56 et 22.

Part des officiers et des actifs avec au moins deux enfants à charge dans le personnel militaire marine au lieu de résidence



Source : RAE 2019

ZOOM SUR LA COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DE LA PRESQU'ÎLE DE CROZON AULNE MARITIME

Dans le périmètre de la base de défense de Brest-Lorient, c'est de loin le territoire où l'empreinte de la défense est la plus importante. Il l'est d'un point de vue **spatial** avec **800 hectares occupés par le Ministère des Armées**, particulièrement avec les sites de l'Île Longue, de la Pyrotechnie de Guenvenez à Crozon, la base aéronavale de Lanvéoc-Poulmic et l'École navale.

Emprises foncières militaires sur la presqu'île de Crozon



Au niveau de **l'emploi**, la place de la filière défense est primordiale avec **au moins 5 000 emplois, soit plus d'un emploi sur deux**, en incluant :

- le personnel de la base de défense : 3 920 emplois en ETP en 2019, principalement à l'Île Longue à Crozon, ainsi que dans la base aéronavale et à l'école navale à Lanvéoc. À Lanvéoc, plus de 2 100 emplois sont comptabilisés, dont une part importante d'officiers (près d'un tiers contre une moyenne de 11 % dans le périmètre de la BdD de Brest-Lorient).
- les salariés de Naval Group qui travaillent quotidiennement sur l'Île Longue pour le maintien en condition opérationnelle des SNLE, les opérations d'assemblage et de jonctionnement des missiles, ainsi que le soutien des infrastructures du site (entre 500 et 600 emplois ; cf. Le marin, Hors série d'octobre 2019).
- les actifs d'entreprises spécialisées comme Ariane Group (250 salariés) ou les équipes du commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives.

À ce chiffre, il faudrait rajouter le personnel des sociétés prestataires ou sous-traitantes qui interviennent sur site (Assystem, ...).

Le territoire comme **lieu de résidence** n'est choisi que par 15 % du personnel militaire y travaillant. Dans les motifs mis en avant par les personnels ayant fait le choix d'habiter à l'extérieur de la presqu'île, sont souvent cités le manque de services (santé, enseignement post-collège, crèches, équipements...), la faiblesse de l'offre locative sur le marché de l'habitat et le travail du conjoint.

Les questions de l'accessibilité de la presqu'île et des mobilités sont majeures compte tenu des nombreux liens entre le pays de Brest et la Presqu'île de Crozon.

Les déplacements sont organisés autour de deux modes principaux :

- les transrades qui offrent la possibilité pour le personnel de la défense de se rendre en 30 mn de part et d'autre de la rade. Les navettes sont assurées par la compagnie Molenn Express.
- la route. Le covoiturage est une pratique courante pour le personnel de la BdD compte tenu de la fréquence limitée du transrade.

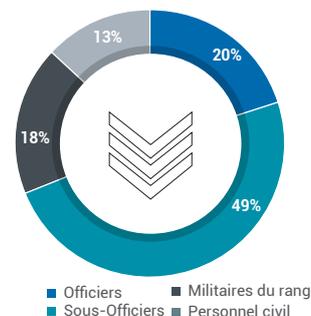
En semaine, la fréquence des transrades entre Brest et la presqu'île de Crozon est la suivante :

- huit départs vers l'Île Longue échelonnés entre 7h05 et 17h40,
- six départs vers Lanvéoc, de 7h15 à 17h40.

Entre la presqu'île et Brest, on dénombre

- huit départs de l'Île Longue entre 7h55 et 18h35,
- six départs de Lanvéoc entre 8h20 et 18h15.

Grade du personnel militaire et civil en 2019 sur les sites de Crozon et Lanvéoc



Source : RAE 2019

EXTRAIT DU SITE DU MINISTÈRE DES ARMÉES

L'Île Longue est, depuis 1970, c'est-à-dire depuis le début de leur existence, le port base des sous-marins nucléaires lanceurs d'engins (SNLE) français. C'est là qu'ils subissent, au retour de chaque patrouille, une indisponibilité pour entretien (IE) de quelques semaines. Mais la mission essentielle de l'Île Longue est de fournir à chaque SNLE, lorsqu'il vient d'être construit à Cherbourg où lorsqu'il revient d'une période de grand carénage de deux ans, à Brest, ses seize missiles intercontinentaux pouvant emporter chacun six armes nucléaires. C'est donc à l'Île Longue que sont réalisés les assemblages finaux des armes nucléaires et des fusées qui les transportent à plusieurs milliers de kilomètres de leur point de lancement...

Pour d'évidentes raisons de sécurité, les armes nucléaires arrivent à l'Île Longue en éléments séparés qui sont assemblés sur place par une équipe permanente d'ingénieurs et de techniciens de la direction des applications militaires de commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA/DAM). Les « têtes » ainsi achevées sont alors livrées à une équipe de Naval Group...

Les étages de propulsion des missiles sont fabriqués par la société Ariane Group (ex-EADS Astrium) dans la région bordelaise, puis transportés vers la pyrotechnie annexe de Guenvenez, à quelques kilomètres de l'Île Longue où ils sont achevés... Sur le site de Guenvenez travaillent environ 250 personnes de la société Ariane Group.

Quelles perspectives d'emplois dans la base de défense ?

La loi de programmation militaire 2014-2019 prévoyait une réduction des effectifs et une poursuite des efforts engagés depuis 2009 au niveau national. Les menaces terroristes et les évolutions du contexte géostratégique ont conduit depuis 2016 à l'arrêt de la diminution des effectifs de la défense en France.

Dans la BdD de Brest-Lorient, le constat est une baisse modérée des effectifs civils et militaires dans la période 2014-2019 (-650 emplois en ETP, soit un recul de 3 %).

La LPM 2019-2025 prévoit un effort accru sur les ressources humaines avec la **création de 6 000 postes, dont 3 000 dans les domaines du renseignement et du numérique à l'horizon 2025.**

Pour la marine nationale, le plan stratégique de transformation « Horizon Marine 2015 » a prévu

- la création d'équipages destinés à permettre l'armement, la conduite des essais et la **montée en puissance opérationnelle des nouveaux bâtiments à Brest et Toulon** (bâtiments de soutien et d'assistance hauturiers et Fremm)
- la poursuite du **renforcement de certaines fonctions prioritaires** (pour la BdD de Brest-Lorient, unités de sécuri-

Effectifs révisés au niveau national (en ETP)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total 2014-2019
Déflation initialement prévue par la LPM	-7 881	-7 500	-7 397	-7 397	-3 500	0	-33 675
Création de postes suite à l'actualisation de la LPM		+7 400	+6 612	+651	+218	+62	+14 943
Bilan	-8 007	0	+2 300	-2 600	-2 800	-3 818	-14 925

Source : projet de loi actualisant la programmation militaire pour la période 2015 à 2019

té-protection, unités de renseignement, centres opérationnels de la marine, unités contribuant à la résilience des forces, cybersécurité).

Par ailleurs, le **doublement des équipages** est une mesure actée en 2018 par le ministre des Armées, qui induit la mise en place d'un double équipage pour les fré-gates multi-missions (Fremm) et les pa-trouilleurs de service public à compter de l'année 2019. Les chiffres présentés ci-dessus n'intègrent pas encore les ef-fets de cette mesure qui devraient être bé-néfiques pour l'emploi à Brest, port de base pour trois Fremm (l'Aquitaine, la Bretagne, la Normandie).

Déjà existant sur les sous-marins, le prin-cipe de double équipage permet de

- garantir aux équipages de la prévisibili-té sur leurs programmes d'activité et de planifier plus aisément leur vie familiale,
- améliorer les conditions de travail et in-tégrer plus facilement des périodes de formation et d'entraînement,
- augmenter la présence en mer des bâti-ments qui sont très sollicités.

En matière d'apprentissage, CECLANT mène, depuis 2015, une démarche active de recrutement d'apprentis.

Des enjeux d'adaptation des compétences

La **montée en gamme technologique des bâtiments nécessite des nouvelles compétences** (digitalisation, intelligence arti-ficielle, cyberdéfense, maintenance prédic-tive...)

Face aux enjeux d'adaptation des com-pétences en lien avec la digitalisation et la maîtrise des nouvelles technologie, le ministère des Armées a défini en 2018 un schéma directeur de la **transformation nu-mérique**. Les enjeux sont :

- la maîtrise des nouvelles technologies dites de rupture (intelligence artificielle, réalité augmentée, big data, robotique et cobotique...)
- le développement de compétences pour faire face à l'apparition de nouvelles me-naces et à la recomposition des formes de conflits, avec la transformation nu-mérique de la société.

Une autre initiative met en lumière les be-soins exprimés par les industriels de la mer en matière de compétences. Il s'agit du **campus des industries navales (Ci-nav)**, né en 2017 du constat partagé que le secteur maritime est dans une période de croissance d'activité et qu'il est confron-té à des difficultés de recrutement et à un

manque de compétences, essentiellement ouvriers et techniciens.

La démarche a été initiée par seize parte-naires parmi lesquels quatre régions lit-to-rales de l'ouest, des industriels maîtres d'œuvre du naval (CMN, Piriou, Chantiers de l'Atlantique et Naval Group), quatre mi-nistères et des représentants des entre-prises (Bretagne Pôle naval, Groupement des industries de construction et activités navales et Union des industries et métiers de la métallurgie).

Les missions du campus s'articulent au-tour de trois objectifs :

- attractivité et promotion de la filière des industries de la mer
- navalisation des formations avec l'adap-tation des formations et la création de blocs pédagogiques pour répondre aux besoins des entreprises
- labellisation des formations navalisées avec un label créé pour la fin 2019.

Un premier périmètre de **16 métiers en ten-sion** a été défini (chaudronnier, soudeur, tuyauteur, mécanicien naval, mécatroni-cien naval, technicien de maintenance...).

Citons comme exemple la mise en place par Naval Group d'une formation à la ren-trée 2018 pour le métier de technicien in-tégrateur/projeteur, le besoin étant de for-mer 600 personnes de niveau bac+3 d'ici 2025 pour les projets de sous-marins. En l'absence de formation initiale existante, l'industriel a créé la formation en interne, avant de l'externaliser dans une école à Cherbourg sous le pilotage du Cinav à compter de 2020.

Un autre exemple est le partenariat entre le lycée Vauban à Brest, le lycée naval et la Marine nationale, lancé à la rentrée 2017, concernant les filières post-bac (BTS). Ces accords doivent permettre de répondre à un besoin croissant de la Marine de recruter des sous-officiers mariners avec un bon niveau technique.

39 420 retraités de la défense, civils et militaires

Selon le service des retraites de l'Etat, 39 420 retraités vivent dans le Finistère et Morbihan.

28 850 perçoivent des pensions de droit direct, c'est-à-dire que ce sont des personnes qui ont travaillé pour le ministère des Armées et 10 570 pensionnés sont des membres de la famille (droit dérivé).

Environ les deux tiers des retraités du Morbihan vivent dans le périmètre de la BdD de Brest-Lorient. Le montant des pensions civiles et militaires versées chaque année au sein du territoire d'étude s'élève au final à **625 M€**.

Pensions en stock au 31 décembre 2018

		Finistère		Morbihan	
		Effectif	Montants versés mensuellement	Effectif	Montants versés mensuellement
Pensions civiles	Droit direct	1 009	1 685 422	646	1 084 843
	Droit dérivé	267	207 533	157	147 681
Pensions militaires	Droit direct	17 950	31 095 987	9 243	15 817 820
	Droit dérivé	7 009	5 673 649	3 141	2 531 001
Ensemble		26 235	38 662 591	13 187	19 581 345

Source : DGFIP, Services des retraites de l'Etat

Les emplois induits par les retraités et les personnels de la défense

Ils correspondent aux emplois liés à la vie courante des salariés et de leur famille : alimentation, logements, transport, loisirs, services...

La présence de retraités de la défense génère des retombées en termes de consommation en biens et services dans le territoire, et donc en emplois induits. Les 625 M€ sont « convertis » en nombre d'emplois en utilisant un coefficient d'induction, soit une estimation de **6 170 emplois induits**.

De la même manière, la consommation des actifs de la défense génèrent des emplois induits dans l'économie (**12 770**).



Photo : Simon Cohen - Brest métropole

Dépenses des grands donneurs d'ordre

Le service du soutien de la flotte

Le service de soutien de la flotte (SSF) est le premier donneur d'ordre de la base de défense de Brest-Lorient auprès des entreprises locales. Sa mission de garantir la maîtrise d'ouvrage du maintien en condition opérationnelle (MCO) des navires le conduit à attribuer des marchés aux industriels de l'ingénierie et de la maintenance navale.

Naval Group est de loin est la principale entreprise attributaire des marchés du SSF (près des deux tiers des dépenses engagées annuellement).

Viennent ensuite CNN MCO et les Chantiers de l'Atlantique.

L'essentiel des retombées sont locales : 83 % des dépenses sont destinées à des entreprises installées dans la BdD.

299,4 M€

Le montant annuel de dépenses HT auprès d'entreprises installées dans le périmètre de la BdD

LOGNAV
COMPAGNIE MARITIME NANTAISE
NAVAL GROUP
PIRIOU NAVAL SERVICES
CNN MCO **CHANTIERS**
DE L'ATLANTIQUE
TRIPARTITE PROPULSION

LA MAINTENANCE EN CONDITION OPÉRATIONNELLE DES FREMM

Le programme des frégates multi missions (Fremm), dont la réalisation a été lancée en 2005, vise à équiper la Marine de huit frégates (six en version anti sous-marine et deux avec une capacité de défense aérienne accrue). Ces grands bâtiments (142 mètres de long – 6 000 tonnes à pleine charge) et leurs équipements complexes couvrent un large spectre : lutte anti sous-marine, anti-aérienne, antinavire et frappe dans la profondeur grâce à leurs missiles de croisière.

Quatre Fremm anti sous-marines, dotées de performances de très haut niveau grâce à leurs sonars de coque, remorqués ou embarqués dans leur hélicoptère, doivent à terme être basées à Brest ; trois d'entre elles sont déjà présentes dans la base navale et remplacent progressivement les frégates F70.

Le SSF assure la maîtrise d'ouvrage du MCO de ces frégates de premier rang. Il organise le MCO entre les prestations confiées à l'industrie et celles faites avec les moyens militaires de soutien et les équipages. Il passe les marchés de réalisation du MCO, spécifie les prestations, vérifie et réceptionne les travaux et les pièces de rechanges.

Les prestations industrielles sont confiées à Naval Group au travers d'un contrat pluriannuel qui couvre l'ensemble du navire à l'exception de quelques équipements. Ce contrat global comprend la maintenance préventive, la maintenance corrective sous la forme d'obligations de tenue en service des installations sous contrainte de réactivité, la maîtrise technique et l'ingénierie de MCO, ainsi que l'approvisionnement, la gestion et le magasinage d'un stock de pièces de rechanges.



Photo : Marine nationale, Fremm Bretagne

Principales entreprises attributaires des marchés du SSF (85% du montant des dépenses sur la période 2015-2017)

Entreprise	Localisation	Activité
Naval Group	Brest (29) et Lorient (56)	Conception et entretien de navires de guerre, de systèmes d'armes et d'équipements militaires
CNN MCO	Guipavas (29)	Gestion de navires pour le compte de tiers, maintien en condition de navires
Chantiers de l'Atlantique	Saint-Nazaire (44)	Construction navale
Piriou Naval Services	Concarneau (29), Brest (29) et Lorient (56)	Réparation et maintenance navale
Lognav-Cm	Le Faou (29)	Vente de produits et matériels divers à destination de professionnels dans les domaines navals
Tripartite Propulsion	Pluguffan (29)	Commerce de gros de fournitures et équipements industriels divers

L'établissement du service d'infrastructure de la défense

Au-delà de Naval Group, les principales entreprises qui interviennent pour le compte de l'ESID sont des acteurs du bâtiment et des travaux publics, avec une forte représentation de sociétés spécialisées dans l'énergie et les réseaux électriques.

Parmi les principaux programmes d'infrastructures portuaires pilotés par l'ESID de Brest au cours de la période, se trouvent le programme d'infrastructure Barracuda pour l'accueil et le soutien de SNA de type Suffren et l'accueil des frégates Fremm.

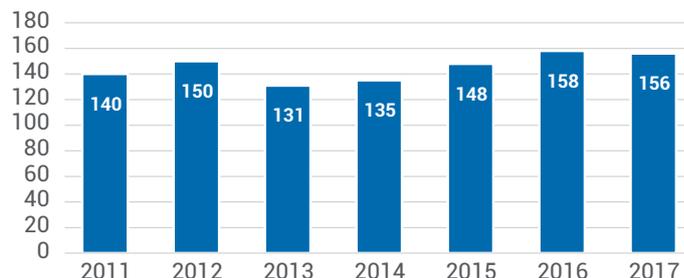
La rénovation de l'ensemble des installations électriques de la base navale est également une opération lourde, étalée sur une dizaine d'années.

155,7 M€

Le montant annuel moyen HT sur la période 2015-2017

76 % dans le périmètre de la BdD, soit 117 M€ annuellement.

Montant des dépenses de l'ESID (en millions d'euros HT)



Source : ESID

Principales entreprises attributaires des marchés de l'ESID (35% du montant des dépenses sur la période 2015-2017)

Entreprise	Localisation	Activité
Naval Group	Brest (29) et Lorient (56)	Conception et entretien de navires de guerre, de systèmes d'armes et d'équipements militaires
Entreprise Marc	Brest (29)	Entreprise de bâtiment et travaux publics
Ineo Atlantique	Guipavas (29)	Travaux d'installations électriques et maintenance
Engie Energie Services	Brest (29)	Production, distribution, utilisation, gestion et développement de l'énergie sous toutes ses formes, étude, réalisation
Bouygues Bâtiment Grand Ouest	Brest (29)	Entreprise de bâtiment et travaux publics
Smac	Brest (29)	Exécution de tous travaux publics et privés
Cegelec	Gouesnou (29)	Travaux d'installation électrique

EXEMPLES DE MARCHÉS ATTRIBUÉS

- En 2015, un marché à Marc SA pour l'accueil des frégates multi-missions aux épis Ouest de la base navale de Brest.
- En 2015, un marché à Ineo Atlantique pour l'accueil et le soutien du SNA Barracuda aux quais industriel et pyrotechnique (travaux de construction et d'adaptation de postes HT/BT et d'aménagement des réseaux de distribution électriques associés)
- En 2016, à Bouygues Travaux publics, la remise en état des jetées ouest et sud, le confortement des déflecteurs et du corps de digue

Des investissements pour maîtriser les consommations énergétiques

Les achats d'énergie (hors carburants opérationnels) du ministère des Armées représente un poste important : au niveau national, les dépenses en électricité, gaz, fioul domestique, chauffage urbain, bois et biomasse représentent 7 % des dépenses de fonctionnement en 2016 (source : Annuaire statistique de la défense – édition 2017).

Au cours de la période, d'importants marchés liés à la modernisation des installations électriques de la BdD de Brest-Lorient et à la construction d'une centrale d'énergie ont mobilisé des entreprises comme Ineo Atlantique, Engie Energie Services ou Cegelec, (filiale du groupe Vinci Energies).

Pour répondre au défi de la transition énergétique, l'ESID met en place des contrats de per-

formance énergétique avec les entreprises. Ce type de contrat intègre dans une même procédure les travaux d'investissement pour la rénovation des installations d'énergie (chauffage, électricité, travaux d'isolation), l'exploitation et la maintenance des installations, ainsi que la fourniture d'énergie. Un contrat a été notifié par l'ESID de Brest fin 2017 pour le site de Lann Bihoué, auprès de EDF-OS. Un autre va l'être pour le centre d'instruction naval (CIN).

Par ailleurs, la base navale de Brest est désormais raccordée au réseau de chauffage urbain (RCU) ; les travaux ont en partie été effectués au cours de la période qui nous intéresse (2015-2017).

La plate-forme commissariat Brest

La plate-forme commissariat Brest (PFCB) a pour mission d'assurer le soutien commun de toutes les formations relevant de la BdD de Brest-Lorient. Son cœur de métier consiste à contractualiser des achats programmés, puis à exécuter les dépenses correspondantes.

La PFCB passe des marchés de soutien général comme le contrôle et filtrage de la BdD, les espaces verts, le nettoyage des locaux, les pièces détachées automobiles, les marchés de restauration...

Elle gère également des achats nationaux comme les affrètements maritimes, la lutte anti-pollution, l'accastillage, les matériels mobiles incendie extincteurs...

80 M€

Le montant annuel moyen HT
57 % de dépenses auprès
d'entreprises installées dans la BdD,
soit 45,6 M€

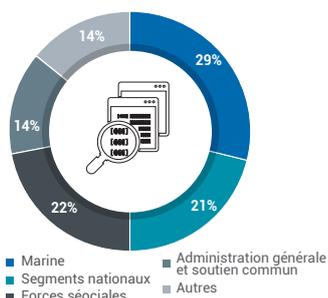


Photo : Marine nationale, rafale Marine de la flottille 12F

PRINCIPAUX MARCHÉS

- Action de l'Etat en mer
- Forces spéciales
- Achats nationaux (fournitures de bureau, timbres et sceaux de l'Etat, papier éco responsable, consommables informatiques, mobilier de bureau, petit outillage et outillage spécifique peintres et maçons, déménagements administratifs...)
- Administration générale et soutien commun (gardiennage, nettoyage...)

Segmentation des marchés passés en 2018



L'atelier industriel de l'aéronautique de Bretagne

L'AIA de Bretagne garantit le maintien en condition opérationnelle des aéronefs sur les bases de Lann-Bihoué, Lanvéoc et Lantivisau. Les principaux achats concernent les rechanges pour la maintenance aéronautique et le contrôle des équipements.

51 % des dépenses sont réalisées auprès d'entreprises installées dans la base de défense, soit **1,2 M€**.

Le groupe Descours et Cabaud représente un fournisseur majeur (réseaux Dexis, Prolians, Hydralians), avec de multiples implantations en Bretagne dont celle de Quéven.

Principaux fournisseurs de l'AIA installés dans le périmètre de la base de défense de Brest-Lorient

Entreprise	Localisation	Activité
Sogedesca – Groupe Descours & Cabaud	Quéven (56), Quimper (29), Brest (29)...	Distribution de fournitures industrielles pour l'industrie et la construction
Dekra Industrial	Lorient (56), Gouesnou (29)	Contrôle d'équipements industriels, protection de l'environnement, sécurité au travail
Trescal	Plouzané (29)	Fourniture et vérification d'instruments de mesure
Safety Kleen France	Ergué-Gabéric (29)	Expertise dans le nettoyage et dégraissage des pièces
Bellion Tampeu Cappe	Gouesnou (29)	Fourniture d'équipements industriels

Source : AIA de Bretagne

La direction générale de l'armement

Un seul marché de la DGA est pris en compte dans l'étude : il s'agit de celui relatif à l'adaptation des sous-marins nucléaires lanceurs d'engins (SNLE) au M51, les crédits de paiement annuels étant communiqués dans la loi de finances.

Au cours de la période étudiée, il s'agit de l'adaptation des sous-marins Le Triomphant et Le Téméraire, pour un montant de dépenses annuel moyen de **77,4 M€ HT**.

Les travaux ont été réalisés à Brest et confiés à Naval Group.

Ce montant est nettement sous-estimé par rapport aux dépenses réellement engagées par la DGA (programme SLAM-F, sonars, bouées acoustiques...).

77,4 M€

Le montant annuel moyen HT

MODERNISATION DE LA COMPOSANTE OCÉANIQUE DE LA DISSUASION : FIN DE L'ADAPTATION M51

Au-delà du « traditionnel » maintien en condition opérationnelle des SNLE, le site brestois de Naval Group a été le théâtre ces dernières années d'un important programme de modernisation et d'adaptation de trois sous-marins au nouveau missile balistique M51.

Les principales étapes du programme ont été les suivantes :

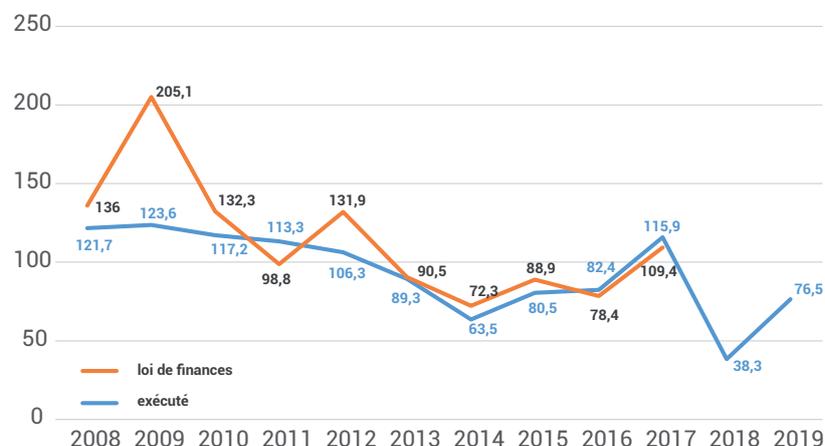
2013 : fin de réalisation de l'adaptation du SNLE Le Vigilant

2016 : fin de de réalisation de l'adaptation du SNLE Le Triomphant

2018 : fin de de réalisation de l'adaptation du SNLE Le Téméraire

L'entretien de la force océanique stratégique (FOST) représente une activité économique très importante pour les industriels locaux. Avec l'annonce dans la LPM 2019 du lancement de la conception du SNLE de troisième génération, programme visant à remplacer les quatre SNLE du type Le Triomphant au-delà de 2030, la place de la dissuasion nucléaire se voit confortée.

M51 adaptation (crédits de paiement en M€ TTC)



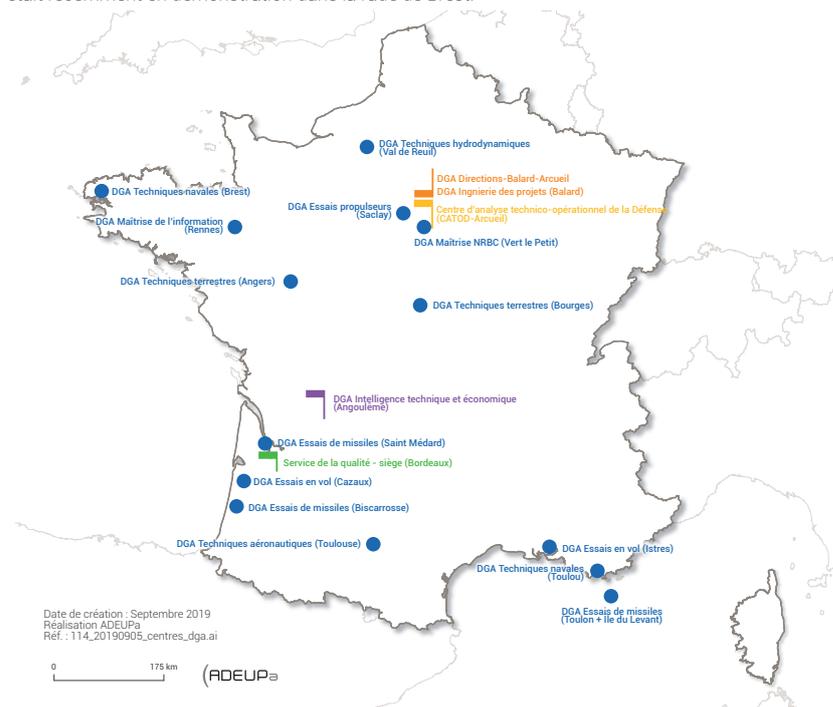
Source : Rapport de la Commission des finances, de l'économie générale et du contrôle budgétaire sur le projet de loi de finances pour 2019 (n°1255)

DGA TECHNIQUES NAVALES À BREST

La direction centrale de la DGA s'appuie sur plusieurs directions techniques en France qui possèdent des expertises spécifiques. Dans le domaine naval, quatre entités interviennent, dont DGA Maîtrise de l'information pour la partie électronique, informatique, cyberdéfense (implantée à Bruz près de Rennes) et DGA Techniques navales pour les systèmes de défense navals (DGA TN). DGA TN a son siège à Toulon avec environ 500 salariés, complété d'un établissement à Brest avec 55 emplois. Le quartier de Quéliverzan abrite les bureaux et des moyens expérimentaux sont mis en œuvre à Lanvéoc (principalement une station de mesure des signatures acoustiques et électromagnétiques des sous-marins). Aujourd'hui, dans le cadre du soutien à l'innovation, DGA TN envisage de mettre à disposition ces moyens expérimentaux et de mesure aux entreprises.

À Brest, **les compétences sont centrées autour de la guerre des mines.**

Actuellement, DGA TN est associée aux Britanniques dans un programme sur le système de lutte anti-mines du futur (programme SLAM-F). Le système SLAM-F comprend un robot télé-opéré chargé d'identifier et de neutraliser les mines, trois drones sous-marins et un drone de surface équipé d'un sonar remorqué, chargés de détecter, classifier et localiser les mines. Ce dernier, le drone de surface, était récemment en démonstration dans la rade de Brest.



Date de création : Septembre 2019
 Réalisation ADEUPa
 Réf. : 114_20190905_centres_dga.ai

0 175 km (ADEUPa)

La direction interarmées des réseaux d'infrastructure et des systèmes d'information (DIRISI)

La DIRISI est l'opérateur des systèmes d'information et de communication du ministère des Armées.

« La zone de compétence de la DIRISI Brest s'étend sur une partie de la Bretagne et de la Basse Normandie. Les unités et organismes soutenus – force océanique stratégique, force d'action navale, fusiliers commandos, plateformes aéronautiques navales – en font une zone particulièrement dense et sensible. »
Site internet du ministère des Armées, juin 2019

13,8 M€

le montant annuel moyen HT sur la période 2015-2017

52 % des dépenses sont réalisées dans le périmètre de la BdD, soit 7,1 M€ chaque année.

Pour les commandes passées auprès des entreprises, de nombreux segments sont concernés : matériels informatiques, logiciels, prestations intellectuelles, télécommunications et réseaux...

Depuis 2016, les dépenses de la DIRISI sont plus importantes que celles constatées les années précédentes. Cette hausse peut s'expliquer par le contexte sécuritaire renforcé et les moyens déployés pour garantir la sécurité des accès aux sites et des réseaux, ainsi que par des travaux de rénovation des installations.



Principales entreprises attributaires des marchés de la DIRISI (37 % des dépenses sur la période 2015-2018)

Entreprise	Localisation	Activité
ITNI	Saint-Denis (93)	Fabricant de matériel électronique
Thalès Communications & Security	Vélizy-Villacoublay (78)	Étude, réalisation, maintenance, commercialisation des équipements, des systèmes d'information et des matériels de communication sécurisés
Marc SA	Brest (29)	Travaux publics
Spie Industrie et Tertiaire SAS	Guipavas (29)	Travaux d'installation électrique

Source : DIRISI

Montant des dépenses de la DIRISI (en euros HT)



Source : DIRISI

EXEMPLES DE CONTRATS

- Fourniture, installation, mise en service et maintenance de systèmes de contrôle d'accès, de détection intrusion et de vidéosurveillance
- Prestations pour le maintien en condition opérationnelle du système de contrôle des accès de la base opérationnelle de l'île Longue et de son annexe de Guenvénez
- Travaux de précâblage téléphonique et informatique dans des immeubles du ministère de la défense situés dans des environnements "nucléaires"
- Travaux sur réseaux "cuivre et optique"

Le service hydrographique et océanographique de la Marine (Shom)

Le Shom est l'opérateur public pour l'information géographique maritime et littorale de référence. C'est un établissement public de l'État à caractère administratif (EPA), sous tutelle du ministère des Armées. Le siège social se situe à Brest où travaillent la plupart des salariés ; des implantations existent également à Toulouse, Saint-Mandé, Nouméa et Papeete.

Le Shom a pour mission de connaître et de décrire l'environnement physique marin dans ses relations avec l'atmosphère, avec les fonds marins et les zones littorales, d'en prévoir l'évolution et d'assurer la diffusion des informations correspondantes. Cela se traduit par trois activités primordiales :

- l'hydrographie nationale
- le soutien de la défense
- le soutien aux politiques publiques de la mer et du littoral.

Le budget annuel s'élève à 58 M€³. Les ressources du Shom reposent à la fois sur

- des subventions pour charge de services publics (SCSP),
- des redevances de réutilisation, les ventes de produits et services,
- les financements publics hors ministère des Armées (par exemple, des levés de bathymétrie littorale pour le référentiel géographique du littoral),
- les financements du ministère des Armées pour des projets spécifiques (pour l'essentiel des études amont DGA et les études sur les nouveaux gravitaires marins),
- les prestations commerciales (par exemple en 2017, prestations de reconnaissance des futurs parcs éoliens EMR à Dunkerque).

La règle imposée par l'Etat est d'avoir une part des subventions pour charge de services publics au maximum égale à 75 % du budget annuel. Tout l'enjeu pour le Shom consiste à poursuivre la hausse de ses ressources propres. La cible 2020 inscrite dans le contrat d'objectifs et de performance 2017-2020 est égale à 18,5 M€ de recettes hors SCSP.

Principales entreprises attributaires des marchés du Shom

Entreprise	Localisation	Activité
UGAP	Marne-La-Vallée (77)	Centrale d'achat publique
Atos Worldline	Bezons (95)	Traitement de données, hébergement
Kartverket Primar	Stavanger (Norvège)	Services hydrographiques
Leica Geosystems	Le Peck (78)	Fabrication, commercialisation d'appareils de topographie et géodésie
Neotek	Caudan (56)	Fourniture d'instruments et de technologies pour la mesure, le positionnement, la transmission et le traitement de données dans le domaine maritime
Riviera Charts	Antibes (06)	Commercialisation de cartes numériques et de services dédiés à la navigation maritime

Source : Shom

Investissement dans un nouveau siège

Le Shom va investir 7,4 M€ hors taxes pour la construction de son nouveau siège au Bergot à Brest. Le début des travaux est prévu fin 2020 pour une livraison au deuxième semestre 2022.

L'activité de formation du Shom

L'école du Shom assure les formations initiales et de qualification du personnel du Shom. Elle contribue à la formation initiale et de perfectionnement, dans le domaine de l'hydrographie, de la cartographie marine et de l'océanographie, des élèves de l'ENSTA Bretagne, de personnel de l'État ou de ses établissements publics, de personnel étranger civil ou militaire.

11,6 M€

Le montant annuel moyen HT des dépenses
31 % des dépenses auprès d'entreprises installées dans la BdD, soit 3,5 M€ par an

L'ACTIVITÉ DE RECHERCHE DU SHOM : RENFORCEMENT DES COLLABORATIONS SCIENTIFIQUES

Extrait du rapport d'activités 2017 (p.39) : Le Contrat d'objectif et de performance entre l'Etat et le Shom 2017-2020 est placé sous le signe de l'ouverture, du renforcement des collaborations scientifiques. Un accord-cadre de coopération scientifique et pédagogique a été conclu avec l'Institut Mines-Télécom (IMT) Atlantique en 2017. Il permettra de mener des actions conjointes de recherche et d'études dans les domaines, entre autres, du traitement des données massives et de l'intelligence artificielle. De nouvelles conventions d'associations de chercheurs du Shom à des UMR sont en préparation. En 2017, les travaux scientifiques des chercheurs du Shom ont donné lieu à 60 publications et présentations en congrès internationaux.



3. Source : rapport d'activité 2018

L'école nationale supérieure des techniques avancées (ENSTA Bretagne)

Avec l'Ecole polytechnique, l'ENSTA Paris-Tech et ISAE-SUPAERO, l'ENSTA Bretagne fait partie du groupe des écoles françaises d'ingénieurs sous tutelle de la DGA.

En 2018-2019, 864 étudiants y étaient inscrits, ainsi qu'une centaine de doctorants. Le nombre d'étudiants est en constante progression ces dernières années.

Entre 15 et 20 % des inscrits sont des élèves ingénieurs militaires sous contrat : ils se préparent à concevoir et diriger les grands programmes d'armement, à la DGA et dans les entreprises du secteur de la défense.

Les ressources de l'école sont issues majoritairement du ministère des Armées (en 2017, 14,2 M€ sur un total de 21,3 M€) ; les autres ressources intègrent notamment les contrats de recherche avec les entreprises.

Le contrat d'objectifs et de programmation 2017-2021 fixe les orientations stratégiques de l'établissement :

- continuer à amplifier les facteurs de réussite en formation
- renforcer la recherche, les transferts technologiques et la valorisation
- développer le positionnement et la reconnaissance de l'école à l'international
- accroître les ressources propres
- construire un partenariat stratégique avec l'IMT Atlantique.

5,5 M€

Le montant annuel moyen HT des dépenses

56 % des dépenses auprès d'entreprises installées dans la BdD, soit 3,1 M€ par an

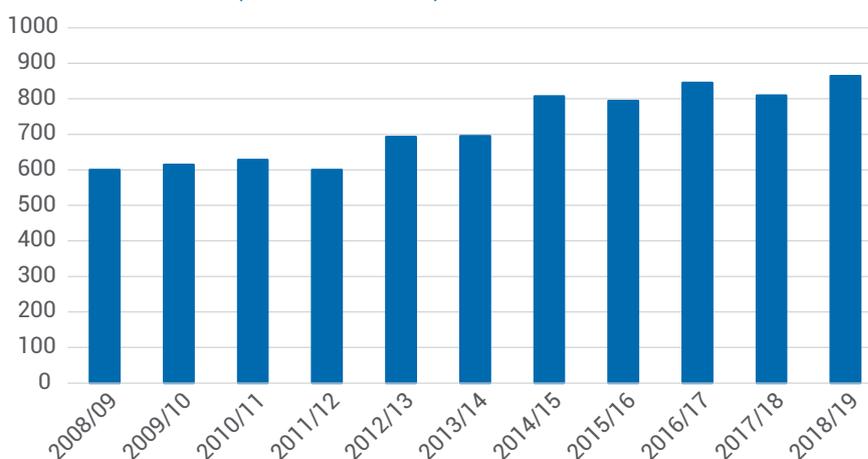
Les dépenses de l'ENSTA Bretagne se concentrent essentiellement dans les frais de déplacement et le fonctionnement courant (restauration, gardiennage, nettoyage, électricité...).

Pour l'année 2017, le montant des dépenses est en hausse et atteint près de 7 M€ ; cette augmentation est liée aux travaux engagés dans l'école pour les activités de formation et de recherche.

Principales entreprises attributaires des marchés de l'ENSTA Bretagne

Entreprise	Localisation	Activité
Carlson Wagon Lit Travel	Brest (29)	Activités des agences de voyage
Compass Group France – Eurest	Brest (29)	Restauration collective
EDF	Non défini	Electricité
Samsic	Guipavas (29)	Services de nettoyage
UGAP	Marne-La-Vallée (77)	Centrale d'achat publique
Seris Security	Saint-Thonan (29)	Sécurité professionnelle

Nombre d'étudiants (hors doctorants)



Source : ENSTA Bretagne

Des investissements immobiliers pour répondre au développement des activités d'enseignement et de recherche

L'année 2016 a vu le lancement d'un projet immobilier avec la construction de deux nouveaux bâtiments et la modernisation d'un troisième.

Le bâtiment de formation est opérationnel depuis la rentrée 2018 : de nouvelles salles de cours et de travaux dirigés représentent 400 m² supplémentaires sur deux niveaux.

L'extension conséquente du centre de recherche en sciences mécaniques (1 500 m² pour l'institut de recherche Dupuy de Lôme) permettra d'accueillir plus de jeunes chercheurs, les nouveaux moyens expérimentaux de la plate-forme technologique MASMECA⁴ et une salle dédiée à l'étude des phénomènes pyrotechniques.

En parallèle, un espace du pôle Sciences et technologies de l'information et de la communication est modernisé. Il abritera l'équipe de recherche impliquée dans le pôle d'excellence cyber et les nouveaux moyens de calcul et de simulation associés.

2019 : l'ENSTA Bretagne intègre la chaire de cyberdéfense des systèmes navals

Déjà partenaire, l'ENSTA Bretagne a intégré la chaire de cyberdéfense des systèmes navals début 2019. Elle s'associe ainsi aux membres fondateurs pour participer au co-pilotage et au co-encadrement des programmes de recherche avec l'École navale, l'IMT Atlantique, Naval Group et Thales, et mettre à disposition ses moyens expérimentaux.

Le projet bénéficie du soutien de la Marine nationale, de la région Bretagne et du Pôle d'excellence Cyber. La chaire de cyberdéfense des systèmes navals s'inscrit au cœur d'un écosystème très sensible et éminemment stratégique porté par des problématiques d'attaques cybernétiques et d'activités criminelles dans le milieu maritime.

Les thématiques scientifiques portent sur :

- la protection des informations sensibles embarquées,
- l'analyse de la fiabilité et de l'intégrité des informations collectées par les capteurs et utilisées par les systèmes d'information des navires,
- l'analyse des failles de sécurité et intrusions affectant ces derniers,

4. Financée dans le cadre du contrat de plan Etat-Région (CPER)

- le déploiement de correctifs logiciels adaptés en cas de besoin, ainsi que toute autre réaction nécessaire au rétablissement de la sécurité des systèmes,
- l'aide à la prise de décisions en situations critiques.

En matière de recherche, l'ENSTA Bretagne participe à plusieurs projets en lien direct avec la défense, que ce soit avec la DGA ou le ministère des Armées, mais également avec les industriels de la défense (depuis 2012, 20 projets avec Naval Group, 13 projets avec Thales, sans compter des contrats avec MBDA, SAFRAN, ECA...).

Le chiffre d'affaires généré par les activités défense de l'école s'établit en moyenne à 65 % du total (hors subventions) au cours des cinq dernières années.

Exemple de programmes de recherche au sein de l'ENSTA Bretagne dans le domaine de la robotique et des systèmes autonomes avec des applications défense et sécurité

- Contrat de recherche DGA TN Brest Ident3D pour une durée de 36 mois : étude de traitements de données 3D pour l'aide à l'identification de mines.
- DGA RAPID « CHIMAERA » 24 mois avec Oxxius, Thales, IMT Atlantique : lasers, détection et évitement de filets, communications sous-marines.
- Bon de commande DGA TN Réalisation d'une étude sur la génération d'images sonar de synthèse et sur la détection et la classification automatiques de cibles à l'aide de techniques d'apprentissage profond.
- Projet DGA MRIS Validation de drones et essais de drones autonomes (36 mois) avec l'Ecole Polytechnique, ISAE, ENSTA ParisTech.

DES COMPÉTENCES INDISPENSABLES À LA SPHÈRE DE LA DÉFENSE

Les élèves ingénieurs ne travaillent pas tous dans la sphère de la défense à leur sortie de la formation. Pour autant, l'école fournit au secteur de la défense des compétences importantes. Une quarantaine d'ingénieurs par promotion sont militaires (ingénieurs des études et des techniques de l'armement). Des métiers rares tels que pyrotechniciens et hydrographes sont préparés à l'ENSTA Bretagne, seule école en France à assurer ces formations dont les armées ont absolument besoin.

En outre, « le nombre important d'élèves recrutés par les industriels du secteur de la défense illustre l'adéquation de ces formations au besoin des entreprises concernées. Ainsi, l'enquête annuelle de la Conférence des Grandes Écoles sur la dernière promotion diplômée de l'ENSTA Bretagne (soit 208 diplômés dont 30 ingénieurs des études et techniques de l'armement) montre que **le secteur de la défense et de l'industrie duale emploie près de deux tiers des diplômés**. Naval Group est de loin le recruteur le plus important, avec l'embauche de 14 personnes. Thales et Safran recrutent chacun cinq ingénieurs. »*

* Rapport N°1306 de l'Assemblée nationale



Photo : Julien Ogor - Brest métropole

L'hôpital d'instruction des armées Clermont-Tonnerre

L'hôpital d'instruction des armées Clermont-Tonnerre (HIA CT) appartient à un ensemble hospitalier militaire réparti sur huit sites dans le territoire national.

Si le soutien des forces armées est sa raison d'être, il participe à l'offre publique de soins dans le cadre de la loi Hôpital, Patients, Santé, Territoires.

Le rapprochement du CHRU et HIA CT, concrétisé par la signature d'une convention en 2016, en a fait le premier ensemble civilo-militaire de France.

Le HIA CT a connu un investissement récent avec l'agrandissement du service des urgences inauguré en 2019. L'établissement est en effet une pièce maîtresse dans la prise en charge des urgences adultes dans le centre-ville de la métropole brestoise.

Ce marché pour la restructuration du service des urgences, publié en 2016 par l'ESID, comprend la construction d'une extension d'environ 700 m² et la réhabilitation complète du service des urgences⁵.

Les dépenses engagées par le HIA CT se font par deux canaux

- via des services exécutants comme l'ESID, la PFCB⁶ et la direction des approvisionne-

5. Dépenses dans la partie ESID

6. Analyses de ces dépenses dans la partie concernant les donneurs d'ordres qui les exécutent.

L'école navale

Depuis sa création en 1830, l'École navale assure la formation initiale de tous les officiers de la Marine, la formation continue dans des spécialités nautiques des marins et des agents de nombreuses administrations. En complément de la formation d'ingénieur, elle réalise des formations de niveau master et accueille des doctorants, des post-doctorants ainsi que des élèves étrangers.

Deux nouveaux masters spécialisés sont en projet : un master dédié à la cyberdéfense en partenariat avec l'ENSTA Bretagne (horizon 2020) et un autre autour du MCO naval pour 2021 avec l'ENSTA Bretagne, le SSF, Thales et Naval Group.

En janvier 2017, l'école navale a adopté le statut d'établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel - grand établissement (EPSCP-GE) sous tutelle du ministère des Armées. Tout en conservant sa mission première de formation des élèves que lui confie la Marine nationale, l'**autonomie** liée à ce nouveau statut lui permet aujourd'hui de participer plus activement à la recherche, à la formation et à des partenariats dans les activités tournées vers la mer.

Principaux établissements auprès desquels les dépenses en régie ont été réalisées

Entreprise	Localisation	Activité
CHRU Brest	Brest (29)	Activités hospitalières
Gama 29	Guipavas (29)	Ventes en ligne de produits d'hygiène et d'entretien
FH Orthopedics SAS	Quimper (29)	Commerce de gros de produits pharmaceutiques
Bausch Lomb	Montpellier (34)	Laboratoire pharmaceutique spécialisé dans l'ophtalmologie
Hartmann Laboratoires	Sélestat (67)	Commerce de gros de produits pharmaceutiques

Source : HIA CT

ments en produits de santé des armées, située à Orléans. Le montant annuel de dépenses est de 9,1 M€ HT (moyenne sur la période 2015-2017). Le poste principal est représenté très majoritairement par les achats de médicaments (86 %). Les travaux d'extension des urgences ne sont pas intégrés dans ce montant.

- en régie directe pour une somme annuelle de 1,6 M€ (moyenne établie pour la période 2015-2017). Le quart des dépenses sont réalisées dans le périmètre de la BdD, soit 0,4 M€ par an.

1,6 M€

Le montant annuel moyen HT des dépenses en régie

CHIFFRES CLÉS 2018



217
étudiants ingénieurs et
29 préparant un master



22
doctorants encadrés par
des chercheurs de l'école
navale

L'école navale a fait le choix de développer une **activité de recherche** qui se traduit par plusieurs actions :

- l'hébergement de l'Institut de Recherche de l'École navale (IRENav) dont les thèmes de recherche sont étroitement liés aux enseignements délivrés (mécanique et énergétique en environnement naval, modélisation et traitement de l'information maritime). Le laboratoire est sous tutelle de l'École nationale des Arts et Métiers (ENSAM).
- l'accueil de doctorants.
- la création de deux chaires de recherche (Cyberdéfense des systèmes navals et Résilience & leadership).
- un département des sciences humaines et sociales qui va monter en puissance.

Même si ce département n'accueille aujourd'hui que deux enseignants-chercheurs, il est appelé à se développer. Dans un monde de plus en plus complexe, avec la montée en puissance de l'intelligence artificielle et une simplicité d'usage accrue des interfaces hommes-machines, les dimensions humaines et éthiques dans les formations d'ingénieurs doivent être développées.

Les coopérations avec l'UBO, les grandes écoles implantées dans l'Ouest breton et l'ENSAM sont importantes et permettent de jouer sur les complémentarités.

L'école navale a un atout primordial, celui d'avoir un lien direct avec l'utilisateur final, c'est-à-dire les marins, pour recueillir les avis sur les résultats des recherches.

Des perspectives d'ouverture

Le nouveau statut de l'école navale lui confère une autonomie plus large et lui permet d'envisager une stratégie sur le long terme. Le développement des partenariats est un enjeu identifié avec plusieurs axes :

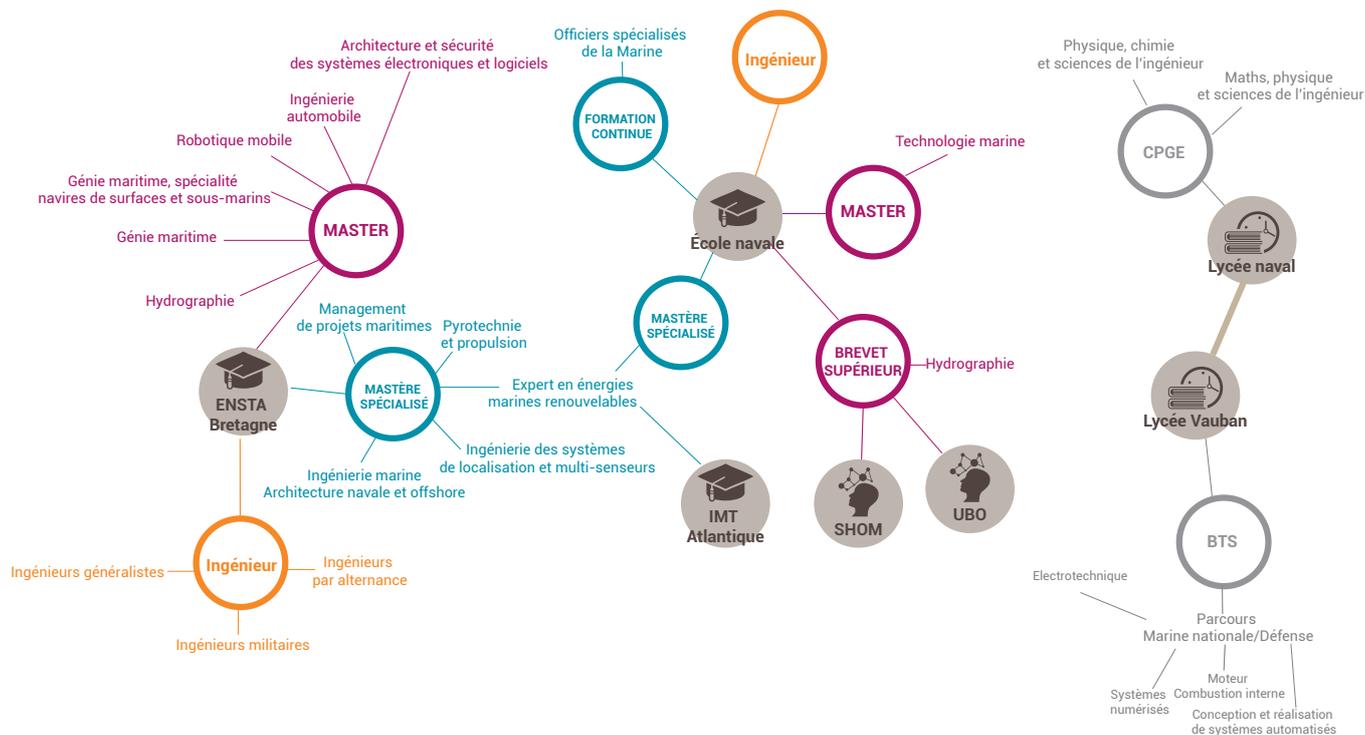
- renforcer les liens Armée - Nation. Les activités de recherche de l'école navale en font par exemple un laboratoire d'innovation de la marine, se caractérisant par des coopérations nouées avec le monde civil (entreprises, universités, grandes écoles...).
- influencer la politique maritime à partir de la pointe bretonne et cultiver pour ce faire les liens avec le monde de la voile, de la pêche, du transport maritime...
- développer les partenariats de type mécénat.

Cette stratégie d'ouverture, notamment vers le monde civil, prendra appui sur la notoriété de l'école navale.

” La responsabilité sociétale de l'ingénieur est un point crucial : les grandes écoles ont le devoir d'introduire des dimensions humaines et éthiques dans les formations”

Éric Pagès, directeur de l'École navale

Acteurs et diplômes de l'enseignement supérieur dans le domaine de la défense



Synthèse des dépenses des donneurs d'ordre sur la période 2015-2017

La somme de **706,5 M€**, bien que conséquente, est un montant sous-évalué pour deux raisons principales :

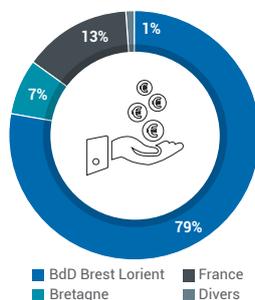
- les dépenses liées à la dissuasion nucléaire (armes, munitions) ne sont pas intégrées.
- il en est de même pour les marchés attribués par la DGA. Cela concerne par exemple la construction de navires : Fremm, bâtiments de soutien et d'assistance métropolitains (BSAM), frégates de défense et d'intervention (FDI).... Seul le marché concernant l'IPER – adaptation M51 a été pris en compte car les dépenses engagées chaque année sont explicitement inscrites dans la loi de finances.

Pour la construction navale militaire, une partie des éléments est néanmoins intégrée dans l'étude via les éléments fournis par Naval Group.

Plus des trois quarts des achats sont passés auprès d'entreprises installées dans la base de défense de Brest-Lorient.

555 M€ de dépenses sont ainsi réalisées en une année auprès d'entreprises ayant au moins une implantation dans le périmètre de la BdD.

Impact territorial des dépenses réalisées par les donneurs d'ordre de la base de défense de Brest-Lorient



	Moyenne HT 2015_2017 en M€	dont montant HT M€ dans la BdD Brest-Lorient	Part BdD	Montant 2011-2013 en M€ HT	Dont montant 2011-2013 HT dans la BdD Brest-Lorient
SSF	360,5	299,4	83%	335,2	301,5
ESID	153,8	117,0	76%	140,3	103,7
DGA	77,4	77,4	100%	61	61
PFCB	80	45,6	57%	100	39,4
DIRISI	13,8	7,1	52%	8,9	5,8
SHOM	11,6	3,5	30%	15	4,2
ENSTA Bretagne	5,5	3,1	56%	7,1	4,1
AIAé	2,3	1,2	52%	3,1	1,3
HIA (régie)	1,6	0,4	25%	2,2	0,4
TOTAL	706,5	554,8	79%	672,8 *	521,4

* Chiffre corrigé par rapport à la précédente étude (737,6 M€ dans l'étude publiée en 2016) pour tenir compte d'une valeur inexplicitée dans les données de l'ESID pour l'année 2010 (les dépenses de l'ESID ont été recalculées sur la période 2011-2013 comme pour les autres donneurs d'ordre).

Source : donneurs d'ordre de la BdD de Brest-Lorient, traitement ADEUPa

Par rapport à la période 2011-2013, les dépenses annuelles réalisées auprès d'entreprises locales ont progressé de 33,3 M€, soit + 6,4 % en euros courants et + 4,2 % en euros constants.

Dans les évolutions principales, on peut mettre en avant des dépenses plutôt en progression dans le domaine du MCO des navires et de l'entretien des infrastructures. En parallèle, les dépenses dans le domaine du soutien courant (marchés exécutés par la PFCB particulièrement) s'inscrivent en repli ; cette baisse traduit probablement les efforts de gestion et la recherche d'économies et de prix compétitifs sur les achats courants.

Les emplois indirects générés par la commande publique

Les emplois indirects résultent des commandes passées par les donneurs d'ordre de la défense auprès des entreprises locales. Les industriels Naval Group et Thales faisant l'objet d'un chapitre à part entière, ils ont été décomptés ici pour le calcul des emplois indirects.

Hors Naval Group et Thales, les commandes des acheteurs de la BdD de Brest-Lorient génèrent annuellement l'équivalent de **1 710 emplois indirects**.

Le nombre d'emplois induits par ces emplois indirects s'élève à 1 030.

Les commandes des acheteurs de la BdD de Brest-Lorient génèrent annuellement l'équivalent de 1 710 emplois indirects (hors Naval Group et Thales).

Programmation militaire : bilan et perspectives

La LPM 2014-2019 prévoyait de porter l'effort sur les nouveaux équipements, avec la modernisation des deux composantes de la dissuasion (océanique et aéroportée) et la préparation de leur renouvellement. Aucun programme n'a été abandonné, mais la réduction de certaines cibles et les reports calendaires ont eu des effets sur l'activité de construction neuve.

La BdD de Brest-Lorient a participé à la modernisation des outils de défense. Elle a été particulièrement concernée par la construction des Fremm (Lorient pour l'essentiel et Brest pour quelques tronçons). Les livraisons vont se poursuivre jusqu'en 2022. L'étalement du programme Fremm négocié en 2009 s'est accompagné d'une réduction du format à huit bâtiments (au lieu des 17 initialement prévus).

À Brest, les efforts ont porté sur l'entretien des matériels et des forces de dissuasion nucléaire. La modernisation et l'adaptation des SNLE au missile M51 ont constitué un énorme chantier jusqu'en 2018. Depuis, il a fallu gérer la baisse du plan de charges, notamment pour les sous-traitants. L'internationalisation des activités est un enjeu.

Consolidation des fonctions de dissuasion

La LPM 2019-2025 confirme la dissuasion comme clé de voute de la stratégie de défense. Les programmes des grandes unités de combat de la marine sont consolidés (Fremm, FDI, ATL2 rénovés). Le renouvellement des unités anciennes sera accéléré :

patrouilleurs, bâtiments de soutien logistique, flotte hélicoptères. Pour améliorer la disponibilité technique du matériel, le MCO sera modernisé et les budgets d'entretien seront augmentés (1 milliard d'euros en moyenne annuelle par rapport à la période 2014-2018). Pour la Marine, ce budget concernera l'entretien des bâtiments de nouvelle génération (Fremm, Barracuda) comme celui des plus anciens (chasseurs de mines tripartites).

Ces mesures bénéficient à la BdD Brest-Lorient, tant dans le nombre d'unités basées sur son territoire que dans ses fonctions liées à la construction neuve et au MCO.

Pérennité de l'activité du MCO

Interrogé sur les projets en lien avec la nouvelle LPM, le SSF évoque des perspectives de stabilité sur le MCO naval, à Brest et Toulon. **Dans le domaine de l'entretien des SNLE, le plan de charges devrait être stable pour les 10 prochaines années.** Côté construction à Lorient, le programme des frégates de défense et d'intervention va prendre le relais de celui des Fremm (livraison de deux FDI en 2025).

Une montée en puissance des activités internationales pour les industriels...

Les commandes de l'Etat français ne peuvent suffire à remplir le cahier des charges des industriels. Les ambitions internationales sont fortes, avec par exemple pour Naval Group un objectif de 50 % des activités à l'export. Brest est la base de sou-

tien pour les sous-marins vendus en Malaisie (2 sous-marins), en Inde (4) et au Brésil (6). L'entrée en phase successive de maintenance des sous-marins commercialisés va induire une accélération des missions à l'étranger.

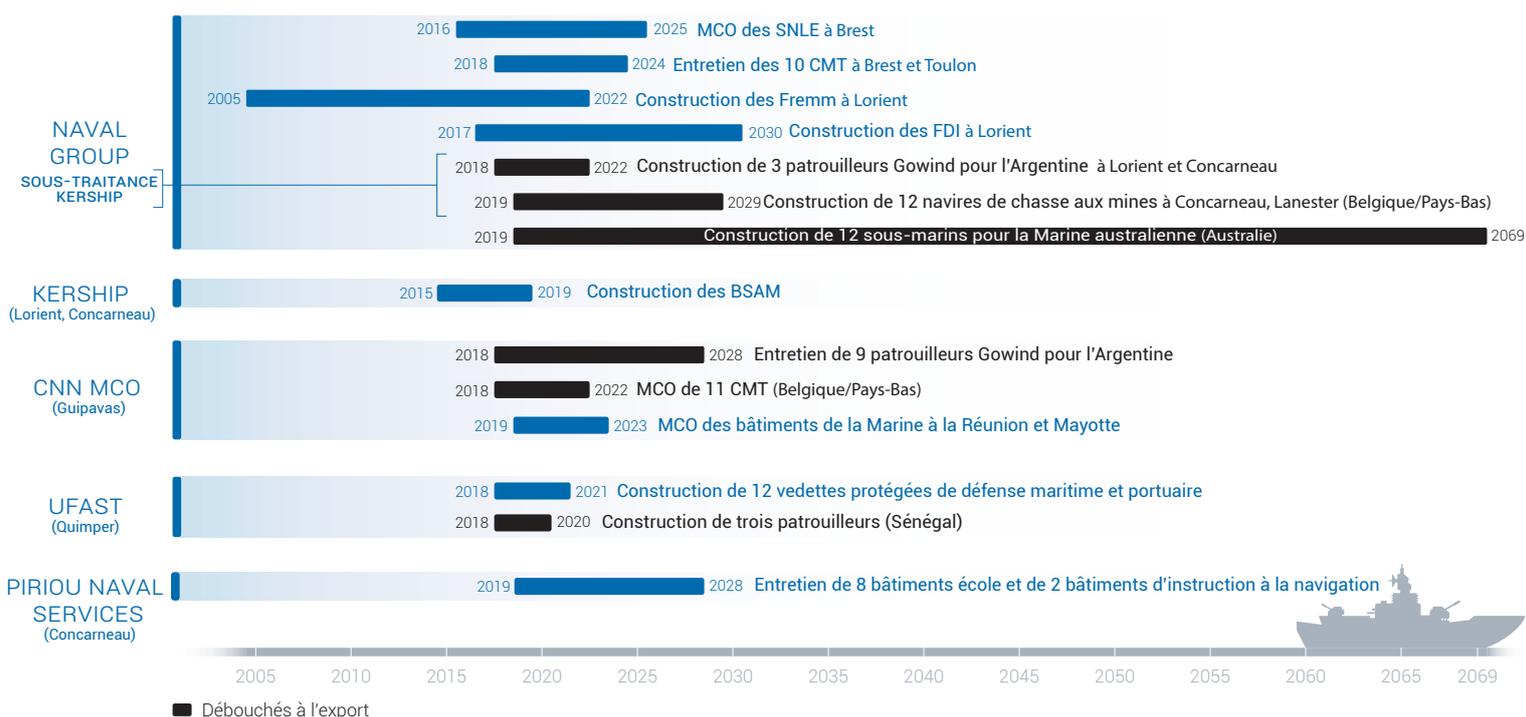
Ce mouvement d'internationalisation se vérifie également du côté des sous-traitants et des autres industriels. Citons par exemple le cas de Navtis qui accompagne Naval Group dans ses missions à l'export ou les marchés décrochés par CNN MCO (Belgique/Pays-Bas, Argentine) ou UFAST (Sénégal).

... et pour les universités et grandes écoles

Les contrats signés avec les pays étrangers ont des répercussions pour les grandes écoles. Dans le sillage du contrat décroché par Naval Group avec l'Australie pour la construction de 12 sous-marins, un groupement dénommé Wasaa (Western Alliance for Scientific Actions with Australia) a été créé. Il associe l'université d'Australie du sud et six établissements de l'Ouest breton (UBO, UBS, IMT Atlantique, ENSTA Bretagne, ENIB, École navale).

En outre, l'ENSTA Bretagne a noué un partenariat avec l'industriel et l'université de Flinders en Australie, dans le domaine de la robotique autonome. Un accord de double diplôme (master) a été signé avec l'université d'Adélaïde. Il prévoit la création d'une filière de formation commune aux établissements dans le domaine du génie maritime et du naval de défense en particulier.

Quelques marchés majeurs nationaux et à l'export ayant des répercussions dans le plan de charges des industriels locaux



Focus sur les grands industriels de la défense, Naval Group et Thales DMS

Naval Group

L'entreprise de construction et réparation navale emploie **4 900 salariés en ETP en 2019** : 2 830 dans la métropole brestoise et la presqu'île de Crozon, 2 070 à Lorient.

Elle a créé en 2013 avec le groupe Piriou la société Kership. Cette dernière, installée à Concarneau, construit et entretient des navires jusqu'à 95 mètres à destination de l'action de l'Etat en mer : garde-côtes, douanes...

Brest, base de soutien des sous-marins

À Brest, 70 % de l'activité est orientée vers l'entretien de la force océanique stratégique, particulièrement les quatre SNLE dont le port d'attache est l'Île Longue à Crozon.

Brest est aussi base de soutien pour les sous-marins vendus à l'export, en Malaisie, en Inde et au Brésil. D'ores et déjà, 30 % de l'activité de Brest, est liée aux marchés à l'export. L'objectif est d'atteindre à terme les 50 %. En 2018, 300 salariés brestois avaient au moins réalisé une mission à l'étranger. Ces activités internationales vont monter en puissance avec l'entrée en phase de maintenance des sous-marins vendus en Inde et au Brésil.

Selon le directeur du site de Brest, Eric Balufin, les perspectives d'activités pour Brest sont bonnes :

- du côté des IPER des SNLE, le plan de charges sur les dix années à venir est stable.
- la nouvelle LPM a acté des programmes très structurants, particulièrement la construction d'un SNLE de troisième génération. Cette décision garantit sur le long terme l'activité d'entretien des SNLE.
- la LPM prévoit également la construction d'un nouveau porte-avions. Des compétences brestoises et lorientaises seront mobilisées, respectivement pour l'expertise en MCO et pour l'ingénierie en construction.

Une activité lorientaise tournée vers la construction neuve

À Lorient, le programme de construction des Fremm est quasi-achevé. Celui portant sur les nouvelles frégates de défense et d'intervention (FDI, ex-frégates de taille intermédiaire) est lancé et va prendre le relais.

Décrocher des marchés de construction de navires pour des pays étrangers est un objectif affiché pour donner de la visibilité sur le plan de charges du site de Lorient.

Maintenance prédictive et fabrication additive parmi les axes d'innovation

La stratégie d'innovation au sein de Naval Group est pilotée par les équipes du Technocampus Océan, situées à Nantes. Des centres de recherche et d'expertise sont par ailleurs spécialisés sur des sujets comme l'hydrodynamique (SIREHNA à Nantes), la maîtrise de l'information et des signatures (CEMIS à Ollioules) ou les structures et matériels navals (CESMAN à Nantes).

À Lorient, l'innovation technologique est forcément omniprésente sur les programmes de construction neuve.

À Brest, l'innovation est particulièrement orientée sur la digitalisation des activités et la fabrication additive.

Dans le premier cas, il s'agit de fournir des outils digitaux aux collaborateurs et d'exploiter les données récupérées dans le cadre de la maintenance afin d'aller vers de la maintenance prédictive. Cette orientation nécessite des compétences en traitement de données massives et en cyberdéfense.

Pour la fabrication additive (ou impression 3D), l'enjeu est d'utiliser cette méthode pour des matériaux soumis à des conditions extrêmes (pression, corrosion...). La phase d'industrialisation pour l'impression 3D plastique est engagée, mais pas sur le segment du métal. Les enjeux sont nombreux : limiter les coûts, gagner en réactivité, donner plus d'autonomie aux clients.

En 2019, un investissement de 20 M€ est programmé sur le site de Brest, soit deux fois plus que les années précédentes. Un atelier FabLab multispécialités va sortir de terre au cœur de la base navale pour accueillir des spécialités comme la fabrication additive ou l'usinage numérique.

Fortes interactions avec l'écosystème industriel et académique

Naval Group a un effet d'entraînement sur de nombreux fournisseurs et sous-traitants dans l'Ouest breton. Citons par exemple l'entreprise Navtis, sous-traitant historique, dont le siège est à Brest. La société s'est diversifiée et a développé son activité à l'international, dans le sillage des marchés décrochés par Naval Group pour la vente de sous-marins.

Avec les écoles, les coopérations se traduisent par exemple par des laboratoires communs de recherche : citons le laboratoire Gustave Zédé avec l'ENSTA Bretagne ou le Joint Laboratory of Marine Technology avec l'école centrale de Nantes.

“ La nouvelle LPM et la décision de construire un SNLE de troisième génération donnent pour le site de Brest une visibilité pour les 40 prochaines années ”

Éric Balufin,
directeur du site de Brest,
Naval Group

Thales DMS

Pour l'ensemble du groupe Thales, les activités de défense et sécurité représentent 50 % du chiffre d'affaires en 2018, devant l'aérospatial et le transport. La société-mère compte sept filiales parmi lesquelles Thales Defence Mission Systems (DMS) et Thales Services, dont des établissements sont implantés à Brest.

Thales DMS est le fruit d'une fusion de plusieurs établissements dont Thales systèmes aéroportés et Thales underwater systems. La fusion est opérationnelle à Brest depuis le 1^{er} juillet 2019.

Grâce à cette réorganisation, le groupe souhaite simplifier l'organisation, gagner en visibilité vis-à-vis de ses clients et favoriser les échanges de compétences au sein de l'entreprise.

Les activités du site de Brest sont centrées autour

- de la fourniture de systèmes de combat électroniques, de renseignement, de surveillance (ex : équipements pour les systèmes de combat des rafales, des hélicoptères NH90, de l'avion de patrouille maritime Atlantic 2)
- des systèmes navals de combat (par exemple, pour les Fremm, les FDI, les sous-marins de classe Barracuda)
- de la lutte anti sous-marine (système de lutte contre les mines, sonars, bouées acoustiques...).

Le site de Brest travaille en forte interaction avec les autres établissements de Thales (Cannes, Bordeaux, Elancourt...)

D'un point de vue de l'emploi, cette fusion n'a pas eu de conséquences. Le site de Brest connaît une activité en expansion qui induit des recrutements ces dernières années. En 2018, 80 recrutements ont été concrétisés et en 2019, 150 recrutements sont programmés sur le principe d'une moitié pour assurer les remplacements et une autre moitié en gain net d'effectifs.

L'horizon semble dégagé dans les prochaines années avec des opportunités de marchés (rafales, suite de l'Atlantique 2, marchés à l'export en matière de patrouille maritime...).

Côté guerre des mines, l'une des spécialités du site brestois, les perspectives sont encourageantes. Dans ce domaine, rappelons que Thales est engagé dans le programme franco britannique MMCM (Maritime Mine Counter Measures). Lancé officiellement en 2015, il associe les industriels Thales, BAE Systems et des sous-traitants européens. Des essais fructueux ont été réalisés en mai 2019 en rade de Brest sur le nouveau système de drones de guerre des mines.

LE DESIGN CENTER DE THALES, AU SERVICE DE L'INNOVATION

Créé en 2017 et installé aux Capucins dans le centre-ville de Brest, c'est un lieu mis à disposition des équipes de Thales et des partenaires comme la DGA, la CCI, le Campus mondial de la mer, le Village by CA ou Naval Group. Le design center propose des services pour accélérer les innovations en travaillant autour de quatre séquences : explorer, créer, prototyper et expérimenter. L'ambition est d'ouvrir encore davantage le Design Center aux entreprises, start-up, chercheurs...



Photo : Franck Bétermin - Brest métropole

Les commandes du groupe Thales vis-à-vis des entreprises installées dans le périmètre de la BdD représentent un montant annuel de 32 M€ (donnée 2016).

Dans ce volume, se retrouvent des prestations intellectuelles en matière informatique, d'ingénierie, de conseil en technologie...

avec des prestataires comme Apside Technologie, Altran, Akka, Ausy, Nexeya, Alten. Il faut y rajouter aussi des commandes auprès de fournisseurs (ex : Novatech Technologie à Pont-de-Buis, Protecno à Brest, Orolia à Guidel, Eolane à Douarnenez, Interface Concept à Quimper).



1 620 salariés

(1 550 en CDD et CDI de Thales DMS et 70 de Thales Services sur site)



150 recrutements en 2019



32 M€ de commandes en 2016

des établissements du groupe Thales auprès d'entreprises dans Finistère et le Morbihan

Innovation dans la filière défense, état des lieux et perspectives

L'innovation, levier de la LPM 2019-2025 pour garantir l'autonomie stratégique de la France et la supériorité opérationnelle des forces, bénéficie au sein de la BdD de Brest-Lorient d'un environnement industriel et académique, civil et militaire, riche et dynamique.

Les forces académiques en présence

En 2019, 200 enseignants-chercheurs et autant de doctorants travaillent sur des sujets intéressants les acteurs du monde de la défense.

Les chercheurs, post-doctorants et doctorants sont répartis principalement dans quatre unités de recherche :

- le Lab-STICC, une unité mixte de recherche (UMR) rassemblant du personnel de l'IMT Atlantique, de l'UBO, de l'ENSTA Bretagne, de l'ENIB, de l'UBS et du CNRS.
- l'institut de recherche Dupuy de Lôme (IRDl), une UMR associant l'ENSTA Bretagne, l'UBO, l'ISEN Yncrea Ouest, l'UBS, le CNRS et l'ENIB.
- l'institut de recherche de l'école navale (IRENav), équipe d'accueil sous tutelle de l'école nationale supérieure des arts et métiers (ENSAM) et de l'École navale.
- le laboratoire de recherche de l'ISEN Yncrea Ouest.

Les établissements ont monté, au fur et à mesure du développement de leurs activités de recherche, de nombreuses chaires et laboratoires communs qui permettent de renforcer les liens avec les entreprises.

La chaire Sécurité des Objets Connectés

Avec cette chaire créée en 2018 au sein de l'Institut brestois du numérique et des mathématiques (IBNM), l'UBO s'est donnée pour objectif d'apporter des solutions innovantes aux problèmes de sécurité des transmissions des objets connectés, tant dans le domaine industriel que domestique.

Quinze enseignants-chercheurs permanents sont intégrés à ce projet, qui permet un renforcement des collaborations entre le Lab-STICC et le Laboratoire de Mathématique de Bretagne Atlantique.

CHIFFRES CLÉS



200
chercheurs doctorants et post-doctorants



4
unités de recherche

DOMAINES D'EXPERTISE	IRENAV	iRdl	Lab sticc	Isen Yncrea Ouest
SCIENCES DE L'INGÉNIEUR	Conception et maintenance des navires	●	●	
	Matériaux		●	
	Matériaux énergétiques		●	
SCIENCES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION	Cybersécurité	●	●	●
	Drone et robotique		●	●
	Traitement de l'information et de l'image	●		●
	Communications, signaux et antennes	●		●
	Systèmes industriels		●	
	Intelligence artificielle et visualisation des données			●
	Réseaux de communication			●
	Capteurs			●
	Intelligence artificielle et système de défense			●

La chaire cyberdéfense des systèmes navals

Chaire de recherche de 2014 à 2020, elle associe l'Ecole navale, l'IMT Atlantique, Naval Group, Thales et l'ENSTA Bretagne.

Elle met en avant deux types de contributions complémentaires orientées vers la recherche et la formation :

- les actions de recherche visent en particulier à explorer et à proposer de nouvelles approches et outils afin de protéger les systèmes complexes des systèmes navals.
- la formation et la sensibilisation : il s'agit de former les acteurs des systèmes d'information à la cybersécurité, notamment au sein de la Marine nationale.

La force et l'originalité de la chaire s'inscrivent dans la dualité de ses axes, l'application à l'environnement de la Marine nationale qui fournit un contexte applicatif de premier ordre et la qualité et implication des partenaires. Les doctorants (11), les enseignants-chercheurs (8) et les ingénieurs ou docteurs industriels (8) explorent et réalisent des solutions et approches aptes à relever les défis des systèmes de la Marine nationale.

La chaire Cyber CNI

C'est une chaire de recherche et d'enseignement dans le domaine de la cybersécurité des infrastructures critiques (de 2015 à 2019). Elle regroupe des partenaires industriels comme Orange, Airbus Défense, BNP Paribas, Société générale, EDF, Amossys, Nokia et La Poste et des grandes écoles telles que Télécom Paris-Tech et Télécom SudParis, IMT Atlantique.

La chaire Transnum (transformation numérique pour l'observation, la surveillance et la sécurité du milieu marin)

Elle associe Thales DMS, l'ISEN Yncréa Ouest et l'ENSTA Bretagne et s'intéresse aux ensembles coordonnés de plateformes robotisées autonomes et à leur utilisation à des fins d'observation et de surveillance des espaces maritimes.

La chaire Résilience & leadership

Elle a été conçue par l'école navale, en collaboration avec l'UBO, l'université de Rennes 1 et des partenaires privés (Naxicap, Safran et la Banque française mutualiste). Dans un contexte de risques systémiques et sécuritaires, l'objectif est d'approfondir la résilience, sous l'angle du leadership.

Le laboratoire commun WAVES

Il rassemble autour de Thales DMS, l'ENIB, l'UBO, l'UBS, l'ISEN Yncréa Ouest, l'IMT Atlantique, l'Ecole navale et l'ENSTA Bretagne. Ce laboratoire s'intéresse particulièrement aux technologies et engins maritimes.

Il développe des axes de recherche visant au couplage fort entre des algorithmes embarqués d'observation de l'environnement (traitement du signal et de l'image) et les fonctions de guidage et de contrôle de mobile (automatique, robotique), en particulier dans un contexte de groupes de mobiles coordonnés (robots, drones, agents).

Le laboratoire commun Gustave Zédé

Il rassemble l'ENSTA Bretagne et Naval Group et s'intéresse plus particulièrement à la fatigue des matériaux destinés aux applications navales. 15 enseignants-chercheurs, ingénieurs de recherche et doctorants y interviennent.

Le laboratoire commun ATOL

Créé par Thales et IMT Atlantique en 2005, Atol associe également l'Ecole navale. Il s'intéresse à la dimension cognitive des interfaces hommes-machines de systèmes opérationnels, à la prise en compte de l'humain dans la conception de systèmes interactifs complexes, ainsi qu'à l'optimisation des performances de l'humain en interaction avec des systèmes interactifs innovants.

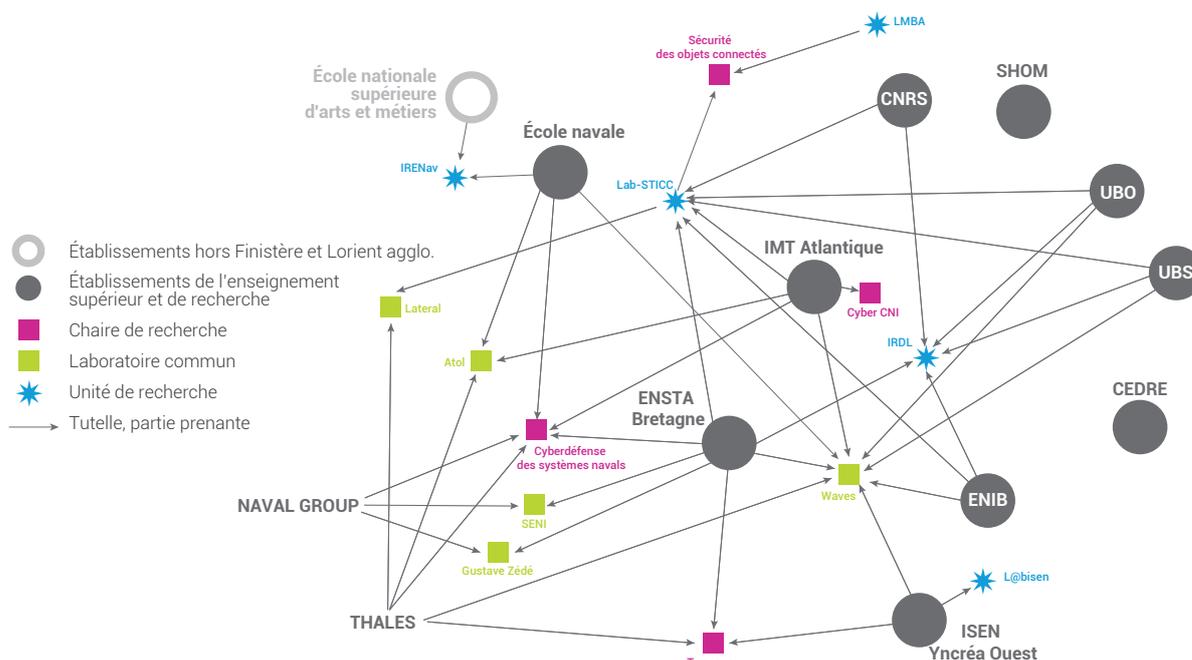
Le laboratoire commun LATERAL

Créé en 2016, il est commun à Thales Optronique et au Lab-STICC. Animé par l'UBO, il a pour objectif de concevoir des technologies disruptives, dans le domaine de l'autoguidage de missiles. En effet, le Lab-STICC est positionné, au niveau français, comme un acteur clef des nouvelles technologies additives pour les dispositifs hyperfréquences, notamment autour de la mise en forme 3D de matériaux thermoplastiques et composites, de la métallisation sélective 3D et de la caractérisation de matériaux.

Le laboratoire commun SENI

Naval Group et ENSTA Bretagne ont créé fin 2019 un laboratoire commun dédié à la conception et au développement des systèmes embarqués navals intelligents (SENI).

Coopérations de recherche dans le domaine de la défense-sécurité



Illustrations des coopérations de recherche-innovation défense par les acteurs de la Bdd de Brest-Lorient à la lumière de projets financés par l'AID et l'ANR

En France, plusieurs dispositifs de soutien à l'innovation défense existent, dont parmi les plus importants :

- le **programme Astrid**, financé par l'AID et géré par l'ANR. Il permet le soutien de projets de laboratoires de recherche et de PME innovantes ;
- le **programme Astrid-Maturation**. Confié à l'ANR, il a pour objectif d'aider au transfert vers les entreprises des résultats des recherches les plus prometteuses obtenus au titre des premiers projets Astrid, de thèses financées par la DGA ou de projets financés par la DGA dans les écoles placées sous sa tutelle ;
- le **programme Rapid** (régime d'appui pour l'innovation duale), conduit par l'AID en liaison avec la direction générale des entreprises, soutient l'innovation duale des PME et des entreprises de taille intermédiaire (moins de 2 000 salariés). La dotation annuelle du programme est de 50 M€.

Localement, côté académique, on retrouve bien évidemment la place centrale des grandes écoles, de l'UBO, de l'UBS, et des unités mixtes de recherche dans lesquelles elles sont impliquées (Lab-STICC et IRDL particulièrement). Le Shom et l'IFREMER sont aussi investis dans plusieurs projets.

Au-delà des industriels comme Thales, Dassault ou MBDA, des PME sont impliquées dans ces programmes. Dans l'Ouest breton, citons quelques exemples comme CLS, Eyes3shut, Deev Interaction à Plouzané, Elliptika à Brest, Neotek et RT-Sys à Caudan ou Oxxius à Lannion.

Deux exemples de projets scientifiques financés par l'ANR :

SAMBA

(Solutions d'Antennes conforMables en 3D à faisceau Agile) : projet de 36 mois financé à hauteur de 475 000 € dans le cadre du programme Astrid-Maturation. Partenaires : Lab-STICC, Elliptika et Thales LAS France

S2MF

(Sondeur et Sonar Multi-Fréquentiels pour l'imagerie et la mesure précise de la rétrodiffusion de la couche sédimentaire des fonds marins) : projet financé à hauteur de 274 000 € dans le cadre du programme Astrid. Partenaires : Institut Jean Le Rond D'Alembert, ENSTA Bretagne, Ifremer

ZOOM SUR UN LIEU D'EXPÉRIMENTATION, LA PLATEFORME SEA TEST BASE

L'ISEN Yncréa Ouest opère la plateforme « Sea Test Base », initiée dans le cadre de l'association Celadon qui réunit une communauté d'acteurs industriels et scientifiques du pôle Mer Bretagne Atlantique.

Cette plateforme donne accès à des sites d'expérimentations en rade de Brest, en Mer d'Iroise et au large de la pointe bretonne. L'infrastructure à terre est implantée sur le site de l'École navale (base à terre, embarcations, pontons instrumentés).

Sea Test Base, couplée avec les nombreuses autres infrastructures locales (bassin d'essai et cuves d'Ifremer ou de l'ENSTA Bretagne, instrumentation à la mer, plateforme radar et de communication, embarcations, drones) permet aux acteurs de l'Ouest breton de disposer de **moyens d'essai en bassin et en mer uniques en France**. Ces outils contribuent au développement des compétences de recherche et de formation.



Photo : association Celadon, Sea Test Base

Des projets labellisés par le pôle de compétitivité Mer Bretagne Atlantique

Le pôle Mer Bretagne Atlantique vise à dynamiser la capacité d'innovation des entreprises. Il accompagne le développement de projets collaboratifs en recherche et développement, autour de six grands domaines, parmi lesquels la « défense, sûreté et sécurité maritimes ». Le périmètre de ce domaine recouvre les moyens, produits et services de surveillance, de prévention, de planification et d'action permettant d'assurer en mer et sur le littoral :

- la défense des intérêts et des droits souverains des Etats et la défense maritime des territoires,
- la lutte contre les actes illicites et malveillants,
- la protection de l'environnement,
- le respect de l'ordre public et le contrôle des pêches,
- la sécurité des personnes et des biens.

Entre sa création en 2005 et 2019, le pôle a labellisé 350 projets innovants dont certains ont des applications dans le domaine de la défense.

Quelques exemples

Canopus

balises intelligentes pour le positionnement acoustique sous-marin offshore et la surveillance maritime

NemoSens

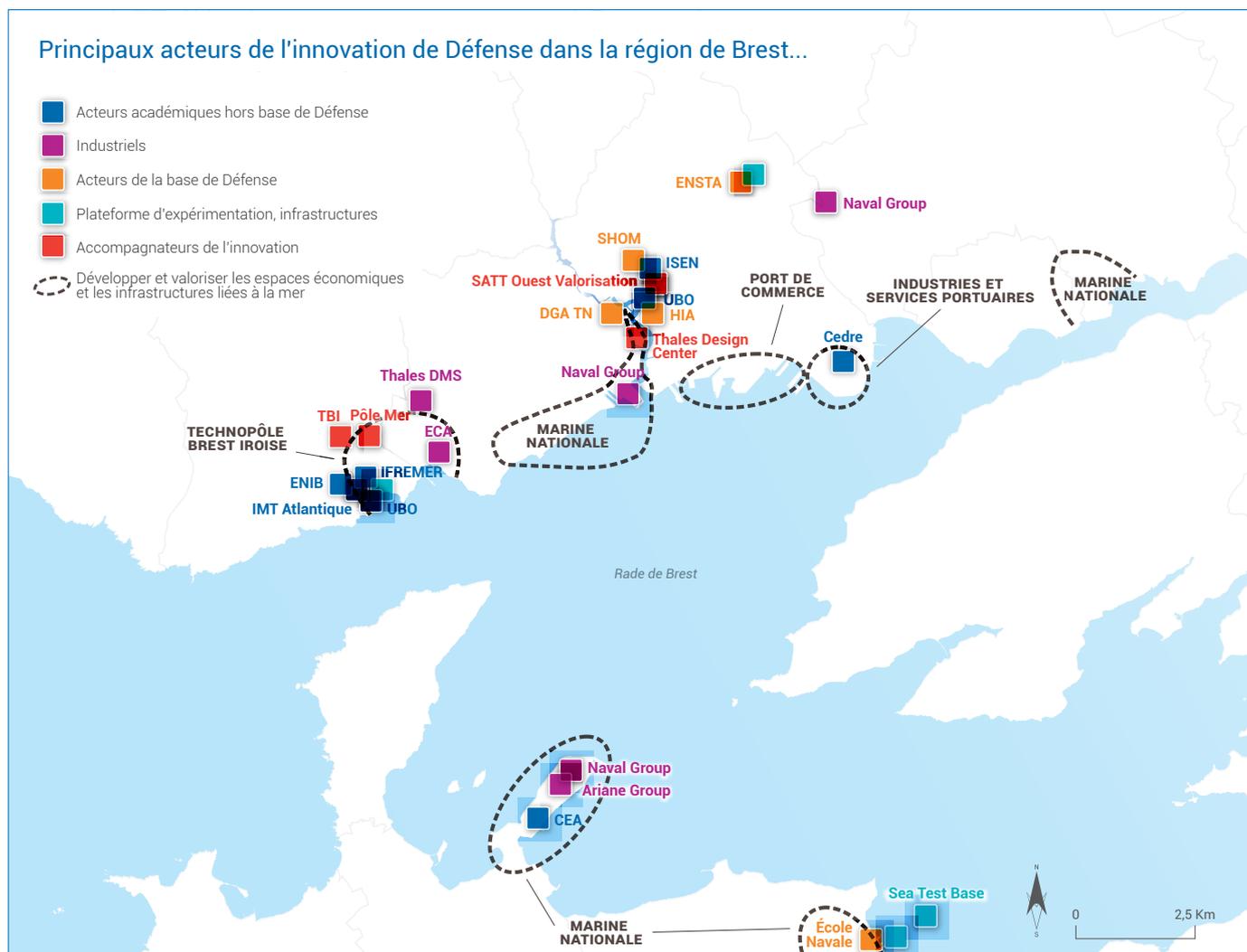
nouveau concept de plate-forme micro AUV (Autonomous underwater vehicle : robot sous-marin autonome)

Duos

système dual d'observation des océans

TMS

terminal de communications adapté aux navires pour le haut débit en mer



L'activité recherche-innovation au HIA

Elle prend deux formes :

- La recherche clinique, en partenariat avec le centre d'investigation clinique de Brest. Elle consiste à évaluer les effets de nouveaux médicaments avec le concours de deux attachés de recherche clinique détachés par le CHRU de Brest auprès de l'HIA.
- L'innovation, grâce à un partenariat avec l'ENSTA Bretagne. Celui-ci est né de la constatation que les médecins avaient des idées pour améliorer l'appareillage, l'accompagnement ou le suivi des patients, mais pas le savoir-faire pour développer et concevoir ses idées. Un savoir-faire que détiennent les élèves ingénieurs de l'ENSTA Bretagne. Au sein de l'Open Lab Santé et technique, des projets ont émergé et ont donné lieu à des dispositifs innovants et des start-up, comme Around Innovation.

Illustration de l'innovation par la plate-forme de rééducation du mal de mer

Inaugurée en mars 2017, résultat d'un projet mené conjointement par le Service de santé des armées (SSA) et la DGA, cette plate-forme a pour objectif de permettre la rééducation des militaires souffrant du mal de mer en les replaçant dans des situations proches de celles rencontrées en mer grâce à la réalité virtuelle.

Il s'agit aussi d'apporter une aide pour le développement des bâtiments de la marine nationale en termes d'ergonomie en matière de naupathie. Le système simule des mouvements de houle associés à une représentation synchrone en 3D du scénario appliqué par le biais d'un casque vidéo de réalité virtuelle.

Cette plate-forme est le fruit d'une collaboration étroite entre le SSA, la DGA, l'École navale, le Centre européen de réalité virtuelle (CERV) rattaché à l'ENIB et la société brestoise Actris. Cette dernière a conçu et développé le dispositif électromécanique, électronique et informatique.

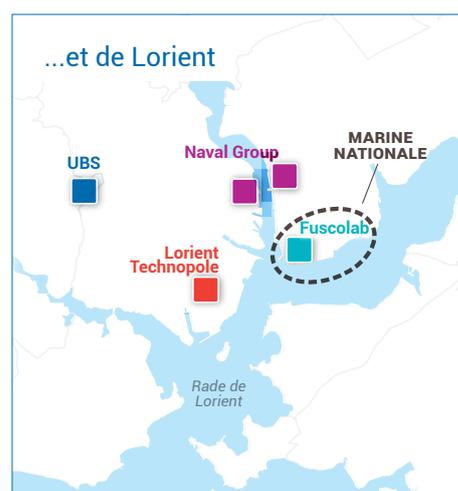




Photo : Franck Lehmann - Brest métropole

Un paysage en forte évolution dans le domaine de l'innovation de défense

La DGA est le premier acteur européen de la recherche dans le domaine de la défense, et a comme ambition le développement des technologies nécessaires à l'autonomie de la France et à sa supériorité opérationnelle.

Créée en 2018 et rattachée à la DGA, l'**agence de l'innovation de défense** (AID) est l'acteur central de la nouvelle stratégie d'innovation du ministère des Armées. Elle est chargée de fédérer les acteurs et les dispositifs existants, de piloter la politique de recherche, de technologie et d'innovation. Elle a en charge le budget de la recherche et de l'innovation que la LPM 2019-2025 prévoit de porter à 1 milliard d'euros par an dès 2022, contre 730 M€ en moyenne dans la précédente LPM.

L'innovation est un axe majeur du **plan Mercator** pour maintenir une marine en pointe et garder l'avantage technologique. L'organisation de l'innovation dans la Marine nationale repose, entre autres, sur les marins eux-mêmes, les pôles innovation mis en place notamment à CECLANT et auprès des autorités organiques, ainsi que sur une mise en commun des moyens de maquet-

tage/prototypage des entités de la Marine. L'École navale, par le biais de son institut de recherche (IRENAV), est chargée d'explorer les technologies potentiellement utiles au progrès des systèmes de la Marine. Il s'agit en particulier d'évaluer les possibilités à la fois des technologies actuelles peu matures et des sciences navales en les confrontant aux besoins opérationnels prévisibles.

Au niveau européen, un fonds de défense sera créé à compter de 2021, doté de 13 Md€ sur la programmation 2021-2026, dont 4 Md€ pour la recherche.

Ces crédits nationaux et européens annoncés pour l'innovation de défense sont des opportunités à saisir. Le territoire peut s'appuyer sur la richesse de son tissu académique et économique, sur des collaborations déjà nombreuses, ainsi que sur l'opportunité de pouvoir tester les innovations auprès de la Marine nationale.

Une accélération de l'innovation de défense dans l'Ouest breton

Plusieurs évolutions traduisent l'ambition des acteurs d'accélérer l'innovation. Voici des signaux qui vont concourir au renforcement des collaborations dans l'Ouest breton :

- le rapprochement entre l'ENSTA Bretagne et l'IMT Atlantique,

- la création en 2019 de l'alliance universitaire de Bretagne (AUB), fruit du rapprochement entre l'UBO, l'UBS et l'ENIB,
- l'ouverture des moyens expérimentaux de la DGA TN aux entreprises,
- la montée en puissance du Design Center de Thales,
- la création du cluster Orion, dans le domaine naval de défense.

Les objectifs des clusters d'innovation technique sont de fédérer et susciter l'innovation avec le tissu économique (PME, start-up, laboratoires, etc.), en appui de l'AID, notamment pour identifier les opportunités d'innovation qui seraient utiles pour les systèmes de défense et les programmes d'armement.

Troisième cluster lancé par la DGA en France,⁷ **Orion pour Organisation pour la recherche et l'innovation opérationnelle navale** a été créé en 2019, autour de la DGA à Brest, de la Marine nationale, du Technopôle Brest Iroise, de l'ENSTA Bretagne et de l'École navale. Ces clusters mis en place ont un atout : être au contact des marins, pour avoir une connaissance fine des besoins des utilisateurs finaux. Y participent des acteurs comme Naval Group, Thales, ECA, IMT Atlantique, le Shom et l'Ifremer.

Incubation de projets : l'exemple de Fuscolab

À Lorient, un laboratoire d'innovation pour les fusiliers-marins et commandos, dénommé le **Fuscolab**, a récemment été créé. Ce lieu, situé à deux pas de Naval Group et de la base Fusco, doit permettre d'imaginer et de mettre en oeuvre rapidement des solutions adaptées aux forces spéciales. Le laboratoire pourra aussi intégrer des technologies civiles. Citons comme illustration le projet E-Flyco, validé par l'AID, qui vise à expérimenter des foils rétractables pour l'embarcation de transport rapide pour commandos. Il associe SEair, une entreprise lorientaise spécialisée dans les foils.

” L'innovation, ce n'est pas parce que c'est à la mode, que c'est une mode”

Emmanuel Chiva,
directeur de l'AID

⁷ Les deux autres sont Gimnote (groupe d'innovation pour la maîtrise navale en opération par la technologie et l'expérimentation), initié par la DGA TN à Toulon, et Défense NBRC, consacré à la défense contre les menaces nucléaires, radiologiques, biologiques et chimiques mis en place par la DGA NRBC dans le sud-Essonne.

Des thématiques fédératrices

À partir des compétences des acteurs de l'enseignement supérieur et de la recherche et des industriels, des thématiques emblématiques de la défense apparaissent dans le territoire. Elles ont été mises en exergue dans le cadre d'un travail participatif au sein de la Conférence territoriale de l'enseignement supérieur et de la recherche (voir les participants page 35).

Le navire du futur (hydrodynamique, propulsion et énergie, matériaux, interopérabilité...).

L'innovation dans le domaine des technologies navales est d'autant plus opportune que le ministère des Armées s'est fortement engagé dans la modernisation de la flotte française et que les industriels enregistrent des succès à l'export.

Les systèmes autonomes

Plusieurs programmes relatifs à l'utilisation des drones pour des applications de défense existent (Thales DMS impliqué dans Maritime Mine Counter Measures Program avec le Royaume-Uni, Naval Group et ECA Robotics avec le marché décroché en Belgique...). La Sea test base constitue une plateforme d'expérimentation instrumentée.

L'utilisation des drones par les armées est appelée à se développer pour les besoins en surveillance et la collecte de renseignements. À l'horizon 2030, chaque bâtiment sera en mesure de mettre en oeuvre un drone (système de drone aéromaritime embarqué, drone aérien, système SLAM-F pour le système de lutte anti-mines du futur).

La cybersécurité maritime

La cybersécurité constitue un enjeu majeur pour la Marine nationale. L'automatisation des bateaux comme les Fremm a induit en contrepartie des risques accrus. Avec la chaire de cyberdéfense des systèmes navals, la chaire sur la sécurité des systèmes connectés, le projet de mastère spécialisé en cybersécurité des systèmes maritimes et portuaires pour la rentrée 2020, le sujet de la cyber maritime est une thématique sur laquelle Brest et Lorient sont positionnées.

Brest s'est d'ailleurs portée candidate en juillet 2019 pour accueillir le futur centre national de coordination de la cybersécurité pour le maritime⁸.

La surveillance et le renseignement maritimes

Ce sont des problématiques bien identifiées dans le paysage avec des compétences dans la cartographie marine, la détection acoustique, l'observation spatiale, le traitement et l'analyse de données...

L'interface homme-machine

Cette thématique fait appel à des compétences interdisciplinaires et implique particulièrement des expertises en sciences humaines et sociales. La proximité avec la Marine et les industriels de défense est un atout pour développer ces compétences.

⁸ Suite à la décision prise en comité interministériel de la mer de novembre 2018 de la création d'une commission de cybersécurité maritime et d'un centre dédié

L'ACOUSTIQUE : UNE EXPERTISE RECONNUE

L'acoustique est une compétence développée à Brest depuis très longtemps. Ces travaux sont nés autour des sous-marins et de la guerre des mines, avec un double besoin, celui de la discrétion et de la détection. L'ex-GESMA (aujourd'hui DGA TN) et Thales sont les acteurs historiquement positionnés, la branche Thales Underwater System (intégrée désormais dans Thales DMS) ayant une expertise mondiale reconnue dans ce domaine. Des PME ont aussi développé des innovations techniques ayant des applications dans le secteur de défense. C'est par exemple le cas de RTsys à Caudan qui développe par ailleurs des drones sous-marins et des sonars pour des applications civiles et militaires.

Si le sujet s'est initialement développé pour répondre aux besoins de la défense, les applications civiles sont aussi importantes, notamment autour de l'observation des océans et de l'environnement.

C'est une thématique scientifique partagée par de nombreux établissements (Ecole navale, Shom, Ifremer, IMT Atlantique, ENSTA Bretagne...) et par plusieurs entreprises (Quiet Oceans, Sercel, Ixblue, NKE, RTsys...).

L'innovation dans le domaine des technologies navales est d'autant plus opportune que le ministère des Armées s'est fortement engagé dans la modernisation de la flotte française et que les industriels enregistrent des succès à l'export.



Photo : Mathieu Le Gall - Brest métropole

CONCLUSION

En 2019, la filière défense génère un total de 58 400 emplois dans le périmètre de la base de défense de Brest-Lorient et 2,2 milliards d'euros injectés chaque année dans l'économie locale. Depuis 2014, les effectifs ont reculé de 1,9 %, soit l'équivalent de 1 300 emplois en moins. Cette baisse s'explique essentiellement par la diminution du nombre des actifs de la défense (-3 %). Après des années de décline des effectifs dans les armées en France, ces évolutions restent toutefois modestes et la tendance est actuellement à une stabilisation de l'emploi. Les enjeux autour de la numérisation, de la cybersécurité, du traitement des données ou du renseignement exigent de nouvelles compétences et les acteurs s'organisent pour attirer et fidéliser les salariés.

Du côté des industriels de la défense, les perspectives d'activité sont favorables. Forts de succès à l'export, ils misent sur un développement des débouchés internationaux. Par ailleurs, la loi de programmation militaire 2019-2025 a conforté le positionnement de la France en matière de dissuasion nucléaire avec le lancement du programme des sous-marins de troisième génération. Cette décision est de bonne augure pour l'économie de la pointe bretonne et permet de donner de la visibilité pour les activités autour du maintien en condition opérationnelle de la force océanique stratégique.

L'innovation, maître-mot du ministère des Armées, prend tout son sens dans l'ouest breton compte tenu d'un terreau d'acteurs académiques et industriels, habitués à coopérer. Les universités et les écoles d'ingénieurs sont investies dans des travaux de recherche avec des applications dans la défense : environ 200 chercheurs, doctorants et post-doctorants y travaillent, principalement au sein de quatre unités de recherche. Les relations avec les industriels sont contractualisées, notamment au sein de laboratoires communs et de chaires de recherche. Les relations étroites avec la Marine nationale et la DGA permettent en outre de travailler et de tester les innovations avec les utilisateurs.

En s'appuyant sur l'expertise des acteurs de l'ouest breton et en tenant compte des enjeux identifiés par le ministère des Armées, plusieurs thématiques offrent des perspectives intéressantes comme le navire du futur, la cybersécurité, les systèmes autonomes sous-marins, l'interface homme-machine, la surveillance et le renseignement maritimes.

La LPM 2019-2025 semble relever les enjeux des années à venir et répondre aux besoins capacitaires exprimés par la Défense pour y faire face.

PERSONNES RENCONTRÉES

ESID

Marie-Hélène Descamps, Chef de la division Plan
Jean-Pierre Balay, *Division plan*

SSF Brest

Jean-Yves Bruxelles, *directeur*
Charles-Henry Orcel, *directeur adjoint*
Marc Herrou, *directeur financier*

DGA Techniques Navales

Franck Sinilo, *chef de site de Brest*
Marc Brussieux, *responsable innovation*

École navale

Éric Pagès, *contre-amiral et directeur général de l'Ecole navale*
Bertrand Dumoulin, *directeur général adjoint*
Pierre-Étienne Boucher-Chapuy, *chargé de mission Stratégie*

ENSTA Bretagne

Hélène Henry, *responsable Finances*

SHOM

Marie-Andrée Falquerho, *chargée du contrôle interne*

Naval Group

Eric Balufin, *directeur de l'établissement de Brest*

Thales DMS

Marie-Josée Vairon, *directrice du site de Brest*
Loïc Ségalen, *directeur Ressources humaines et relations sociales*

Pôle mer Bretagne Atlantique

Patrick Poupon, *directeur*

Campus des industries navales

Dominique Sennedot, *directeur*

Jean-Charles Larssonneur,

Député et membre de la commission défense à l'Assemblée nationale

Membres du groupe de travail issu de la Conférence territoriale de l'enseignement supérieur et de la recherche, thématique « défense - sécurité »

Bruno Gruselle, *directeur adjoint ENSTA Bretagne et coordinateur du groupe de travail*
Christian Brosseau, UBO, *Vice-Président Recherche et innovation*
Davis Espes, *enseignant-chercheur à l'UBO*
Yvon Kermarrec, *enseignant-chercheur à l'IMT Atlantique, directeur de la chaire Cyber Sécurité navale*
Jean-Pierre Martineau, *responsable de la formation par apprentissage ISEN Yncréa Ouest*
Laurent Nana, *enseignant-chercheur à l'UBO, directeur de l'Institut brestois du numérique et des mathématiques*
Rémy Thibaud, *directeur de la formation à l'ENSTA Bretagne*

BIBLIOGRAPHIE

Observatoire de l'économie maritime en Bretagne,
réseaux des CCI et agences d'urbanisme et de développement de Bretagne, septembre 2018

Annuaire statistique de la défense,
édition 2018

Comité interministériel de la mer 2018,
dossier de presse

The UE blue economy report 2019

Ecodef n° 132,
"La rémunération des personnels militaires en 2018", Observatoire économique de la défense, juillet 2019

Ecodef n° 120,
"Mesurer l'innovation technologique duale par les brevets : application aux drones", Observatoire économique de la défense, février 2019

Bilan social 2018 et rapport de situation comparée,
direction des ressources humaines du Ministère des Armées

« L'île longue, histoire d'un site exceptionnel »,
éditions Palantines, 2010

Rapport d'activité 2017 du Shom

Contrat d'objectifs et de performance 2017-2020 du Shom

Contrat d'objectifs et de performance 2017-2020 de l'ENSTA Bretagne

Rapport d'information déposé par la commission défense nationale et des forces armées de l'Assemblée nationale,
sur l'exécution de la loi de programmation militaire 2014-2019 – N°718

Rapport N° 1055 de l'Assemblée nationale,
« Défense : préparation de l'avenir »

Rapport N° 1306 de l'Assemblée nationale,
avis fait au nom de la Commission de la défense nationale et des forces armées sur le projet de loi de finances pour 2019, « Défense : environnement et prospective de la politique de défense »

Rapport N° 655 du Sénat,
fait au nom de la commission des affaires étrangères, de la défense et des forces armées (1) par le groupe de travail sur l'innovation et la défense, par MM. Cédric Perrin et Jean-Noël Guérini, juillet 2019, « Innovation de défense : dépasser l'effet de mode »

« La répartition territoriale des emplois publics »,
France Stratégie, La note d'analyse n°79, juin 2019

ANNEXE MÉTHODOLOGIQUE

Passage de l'emploi en ETP à l'emploi total

La clé de répartition a été calculée à partir des données SIASP INSEE 2016, traitées par l'OED pour les régions françaises.

	Effectifs ETP	Effectifs au 31/12	Clé de passage
Effectifs civils de la défense région Bretagne	8097	8332	1,02902
Effectifs militaires défense région Bretagne	18 688	19 161	1,02531
	26 785	27 493	1,02643

Estimation de la rémunération nette des personnels de la défense

En France, le salaire net moyen mensuel d'un militaire est de 2 573 € en 2018 (source : Ecodef n°132).

Afin d'estimer le montant total des salaires nets versés pour l'année 2019, ce montant a été multiplié par l'effectif en ETP de la base de défense de Brest-Lorient et par 12 mois, soit un montant total de 640 M€ de salaires nets.

Estimation des emplois induits

Un coefficient d'induction financier a été calculé permettant d'**estimer le nombre d'emplois présentsiels pour un million de revenus**. Il est issu du rapport entre le nombre d'emplois présentsiels en Bretagne et le PIB régional en 2015 (849 616 / 89 500 millions d'euros), soit 9,5.

C'est par exemple le coefficient utilisé pour transformer le montant des pensions des retraités en emplois induits.

Une deuxième estimation est utilisée pour un coefficient d'induction appliqué aux emplois directs et indirects. Il s'agit d'**estimer le nombre d'emplois présentsiels par emploi non présentsiel**.

Ce coefficient consiste à diviser le nombre d'emplois présentsiels par le nombre d'actifs et de retraités moins le nombre d'emplois présentsiels. Appliqué au périmètre de la BdD de Brest-Lorient, ce ratio est égal à 0,6, soit $295\,025 / (490\,853 + 295\,853) - 295\,025$ (source des données : INSEE RP 2016).

GLOSSAIRE

AIA : atelier industriel de l'aéronautique
AID : agence de l'innovation de défense
ANR : agence nationale de la recherche
ASTRID : accompagnement spécifique des travaux de recherches et d'innovation défense
AUB : alliance universitaire de Bretagne
BAN : base aéronautique navale
BdD : base de défense
BSAM : bâtiment de soutien et d'assistance métropolitain
CECLANT : commandant l'arrondissement maritime Atlantique
CERV : centre européen de réalité virtuelle
CIN : centre d'instruction naval
CINAV : campus des industries navales
CMT : chasseurs de mines tripartites
CPER : contrat de plan État-Région
CROSS : centre régional opérationnel de surveillance et de sauvetage
DGA : direction générale de l'armement
DGA TN : direction générale de l'armement Techniques navales
EMR : énergies marines renouvelables
ENIB : école nationale d'ingénieurs de Brest
ENSTA : école nationale supérieure des techniques avancées
EPA : établissement public de l'État à caractère administratif
ESID : établissement du service d'infrastructure de la défense
ETP : équivalent temps plein
ETPT : équivalent temps plein travaillé
FOST : Force océanographique stratégique
FREMM : frégate multi-missions
FDI : frégate de défense et d'intervention
GESMA : groupe d'études sous-marines de l'Atlantique
GICAN : groupement des industries de construction et activités navales
HIA : hôpital d'instruction des armées
IE : indisponibilité pour entretien
IMTA : institut Mines-Télécom Atlantique
INSEE : institut national de la statistique et des études économiques
IPER : indisponibilité périodique pour entretien et réparation
IRDLD : institut de recherche Dupuy de Lôme
IRENAV : institut de recherche de l'École navale
Lab-STICC : laboratoire des sciences et techniques de l'information, de la communication et de la connaissance
LPM : loi de programmation militaire
MCO : maintien en condition opérationnelle
OED : observatoire économique de la défense
ORION : Organisation pour la recherche et l'innovation opérationnelle navale

PFCB : plate-forme commissariat Brest
RAE : recensement des agents de l'Etat
RAPID : régime d'appui pour l'innovation duale
SCSP : subventions pour charge de services publics
SHOM : service hydrographique et océanographique de la marine
SNA : sous-marin nucléaire d'attaque
SNLE : sous-marin lanceur d'engins
SSA : service de santé des armées
SSF : service du soutien de la flotte
TBI : technopôle Brest-Iroise
UBO : université de Bretagne occidentale
UBS : université de Bretagne Sud
UIMM : union des industries et métiers de la métallurgie
UMR : unité mixte de recherche
ZE : zone d'emploi

**IMPACT ÉCONOMIQUE DE LA DÉFENSE
SUR LE TERRITOIRE DE LA BASE DE
DÉFENSE DE BREST-LORIENT
TENDANCES ET ENJEUX**

Direction de la publication
Benjamin Grebot

Réalisation
Nadine Le Hir

Maquette et mise en page
Timothée Douy

Crédit photographique de couverture
Marine nationale, entrée de la Penfeld, Base navale de Brest

Contact
nadine.le-hir@adeupa-brest.fr

Dépôt légal
1^{er} trimestre 2020

Référence
19/159



AGENCE D'URBANISME DE BREST • BRETAGNE

Siège

18 rue Jean Jaurès - 29200 BREST

Antenne Costarmoricaine

4 place du Guesclin - 22000 SAINT-BRIEUC

Tél. 02 98 33 51 71

www.adeupa-brest.fr