



N° 1306

---

# ASSEMBLÉE NATIONALE

CONSTITUTION DU 4 OCTOBRE 1958

QUINZIÈME LÉGISLATURE

---

---

Enregistré à la Présidence de l'Assemblée nationale le 12 octobre 2018.

## AVIS

FAIT

AU NOM DE LA COMMISSION DE LA DÉFENSE NATIONALE ET DES FORCES ARMÉES  
SUR LE PROJET DE LOI **de finances pour 2019** (n° 1255)

TOME II

**DÉFENSE**

**ENVIRONNEMENT ET PROSPECTIVE DE LA POLITIQUE DE DÉFENSE**

PAR MME FRÉDÉRIQUE LARDET

Députée

---



## SOMMAIRE

|   | Pages |
|---|-------|
| <b>INTRODUCTION</b> .....   | 7     |
| <b>PREMIÈRE PARTIE : UN BUDGET CONFORME AUX AMBITIONS DE LA LOI DE PROGRAMMATION MILITAIRE</b> .....  | 9     |
| <b>I. POURSUIVRE L’EFFORT ENTREPRIS EN MATIÈRE DE RENSEIGNEMENT</b> .....   | 11    |
| A. LA DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SÉCURITÉ EXTÉRIEURE DÉVELOPPE SES MOYENS HUMAINS ET TECHNIQUES.....  | 11    |
| B. LA DIRECTION DU RENSEIGNEMENT ET DE LA SÉCURITÉ DE DÉFENSE CONSOLIDE SES CAPACITÉS .....   | 12    |
| <b>II. CONDUIRE UNE ANALYSE STRATÉGIQUE</b> .....   | 13    |
| A. LE PACTE ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR .....  | 13    |
| B. DES ÉTUDES POUR ÉCLAIRER L’AVENIR.....   | 13    |
| <b>III. MAINTENIR L’INFLUENCE INTERNATIONALE DE LA FRANCE EN MATIÈRE DE DÉFENSE</b> .....   | 16    |
| A. LA DIPLOMATIE DE DÉFENSE .....   | 16    |
| 1. Le réseau des attachés de défense .....  | 16    |
| 2. Le programme Personnalités d’avenir défense .....  | 17    |
| 3. La contribution au budget de l’Agence européenne de défense .....  | 17    |
| 4. La contribution versée à la République de Djibouti .....   | 18    |
| 5. La contribution au Partenariat mondial du G7/G8 contre la prolifération des armes de destruction massive et des matières connexes .....                                | 18    |
| <b>IV. DÉFINIR L’OUTIL DE DÉFENSE DE DEMAIN</b> .....   | 19    |
| <b>V. INNOVER POUR MIEUX PRÉPARER L’AVENIR</b> .....  | 19    |
| A. LE PLAN DE TRANSFORMATION DE LA DIRECTION GÉNÉRALE POUR L’ARMEMENT .....   | 20    |
| B. LA CRÉATION DE L’AGENCE DE L’INNOVATION DE DÉFENSE : FAIRE DE LA DIRECTION GÉNÉRALE DE L’ARMEMENT « <i>L’ABRI DES CRÉATIFS, DES NOVATEURS ET DES AUDACIEUX</i> » ..... | 21    |

|  |           |
|--|-----------|
| a. Une nouvelle structure .....  | 21        |
| b. Le budget de l'agence .....   | 21        |
| c. L'organisation de l'agence .....  | 22        |
| d. L'action de l'agence .....  | 24        |
| <b>C. LES ÉTUDES AMONT .....</b>   | <b>25</b> |
| 1. L'aéronautique et les missiles .....  | 26        |
| 2. L'information et le renseignement .....   | 27        |
| 3. Le naval .....  | 28        |
| 4. Le terrestre, le NRBC et la santé .....   | 28        |
| 5. L'innovation et les technologies transverses .....  | 28        |
| 6. La dissuasion .....   | 31        |
| 7. Une répartition toujours trop inégale .....   | 31        |
| 8. Des études amont en coopération .....   | 32        |
| <b>D. L'ONERA ET L'INSTITUT DE SAINT-LOUIS, DES INNOVATEURS PAR NATURE .....</b>   | <b>34</b> |
| 1. L'ONERA .....   | 34        |
| a. Des problèmes de personnel .....  | 34        |
| b. Les travaux de la soufflerie SIMA .....   | 35        |
| c. L'approbation du projet de déménagement .....   | 35        |
| d. Des commandes de tiers en hausse .....  | 35        |
| e. Des commandes toujours tardives de la DGA .....   | 36        |
| f. L'activité sur subvention .....   | 36        |
| 2. L'institut franco-allemand de Saint-Louis .....   | 37        |
| <b>E. UNE PRISE DE CONSCIENCE GÉNÉRALE QUI SUSCITE DE NOMBREUSES INITIATIVES .....</b>   | <b>38</b> |
| <b>F. LES DIFFICULTÉS DES PME POUR CONCRÉTISER LES INNOVATIONS .....</b>   | <b>39</b> |
| <b>DEUXIÈME PARTIE : LES ÉCOLES D'INGÉNIEURS SOUS TUTELLE DU MINISTÈRE DES ARMÉES : UN LIEN À CONSOLIDER ET UN TERREAU POUR L'INNOVATION .....</b> | <b>43</b> |
| <b>I. UNE HISTOIRE MILITAIRE ÉTROITEMENT LIÉE AU PROGRÈS TECHNOLOGIQUE .....</b>   | <b>43</b> |
| A. L'ENSTA PARISTECH .....   | 43        |
| B. L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE .....   | 44        |
| C. L'ENSTA BRETAGNE .....  | 45        |
| D. L'ISAE SUPAERO .....  | 46        |
| <b>II. EXCELLENCE ET NOTORIÉTÉ : DEUX ENJEUX INDISSOCIABLES AUJOURD'HUI .....</b>  | <b>46</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| A. LES FONDAMENTAUX DE L'EXCELLENCE .....  | 47        |
| 1. Les écoles se sont largement ouvertes au monde civil tout en conservant une fibre militaire.....  | 47        |
| 2. Le recrutement des élèves est très sélectif .....   | 48        |
| 3. L'enseignement dispensé s'adapte aux avancées scientifiques, technologiques et sociétales .....   | 49        |
| 4. Les enseignements font l'objet d'évaluations régulières .....                                     | 50        |
| 5. L'employabilité des diplômés est le reflet de la qualité de la formation .....                    | 50        |
| 6. L'accueil d'élèves étrangers civils et militaires est un vecteur d'influence pour la France ..... | 51        |
| B. L'EXCELLENCE À L'ÉPREUVE DE LA NOTORIÉTÉ ET DES CLASSEMENTS.....                                  | 51        |
| 1. Le classement dit de Shanghai.....  | 51        |
| 2. D'autres classements internationaux et nationaux.....   | 53        |
| <b>III. UNE STRATÉGIE DÉFINIE AVEC LA TUTELLE POUR RÉPONDRE AUX DÉFIS DU FUTUR .....</b>             | <b>55</b> |
| A. PAR LA NÉCESSAIRE DIVERSIFICATION DES FORMATIONS .....  | 55        |
| B. PAR LA CONSOLIDATION DE LA NOTORIÉTÉ ET LA CROISSANCE DU NOMBRE D'ÉLÈVES.....                     | 55        |
| C. PAR UNE RECHERCHE PERFORMANTE MENÉE EN PARTENARIAT ...  | 56        |
| 1. La stratégie de recherche des écoles .....  | 56        |
| 2. Une recherche également au service des besoins de la tutelle.....                                 | 58        |
| D. PAR L'ACCROISSEMENT DES RESSOURCES PROPRES.....   | 59        |
| 1. Des subventions stables mais un budget en hausse .....  | 59        |
| 2. Le développement impératif des ressources propres .....   | 62        |
| a. Les frais de scolarité .....  | 62        |
| b. La recherche et sa valorisation .....   | 62        |
| c. Le mécénat .....  | 62        |
| d. Les dons et les levées de fonds.....  | 62        |
| e. La formation continue.....  | 63        |
| f. Le cas particulier de l'École Polytechnique et de la « pantoufle » .....                          | 63        |
| E. PAR DES LIENS PLUS ÉTROITS AVEC LES ENTREPRISES ET PAR L'INNOVATION.....                          | 65        |
| 1. Le statut d'« étudiant entrepreneur » .....   | 65        |
| 2. Des incubateurs de start-up.....  | 65        |
| 3. Un accompagnement des doctorants vers l'entreprise.....   | 66        |
| F. PAR UNE OUVERTURE CROISSANTE À L'INTERNATIONAL .....  | 67        |
| G. PAR DES REGROUPEMENTS D'ÉTABLISSEMENTS AFIN D'ATTEINDRE UNE TAILLE CRITIQUE .....                 | 68        |

|   |            |
|---|------------|
| 1. Un partenariat X-ENSTA ParisTech-ONERA .....   | 68         |
| 2. Un partenariat ENSTA Bretagne-Mines Télécom Atlantique .....   | 69         |
| 3. Le projet <i>New Uni</i> .....   | 69         |
| a. Exit le grand rassemblement au sein de la communauté d’universités et établissements de Paris-Saclay ..... | 69         |
| b. New Uni doit être un succès.....   | 70         |
| c. L’absence d’infrastructures du plateau de Saclay peut peser sur ce succès .....                            | 71         |
| <b>IV. LA GOUVERNANCE DES ÉCOLES ET L’EXERCICE DE LA TUTELLE .....</b>  | <b>72</b>  |
| <b>A. LES ORGANES DE GOUVERNANCE DES ÉCOLES .....</b>   | <b>72</b>  |
| <b>B. L’EXERCICE DE LA TUTELLE .....</b>  | <b>73</b>  |
| 1. La participation à la gouvernance .....  | 73         |
| 2. La signature de contrats d’objectifs et de performance .....   | 73         |
| a. L’École Polytechnique .....  | 73         |
| b. L’Institut supérieur de l’aéronautique et de l’espace.....   | 74         |
| c. L’ENSTA Paristech .....  | 74         |
| d. L’ENSTA Bretagne .....   | 74         |
| <b>C. UN BESOIN DE LA TUTELLE.....</b>  | <b>75</b>  |
| 1. Un besoin de compétences indispensables .....  | 75         |
| 2. Un recrutement parfois difficile pour la défense face au secteur privé .....                               | 76         |
| <b>D. UN ATTACHEMENT DES ÉCOLES À LA TUTELLE DÉFENSE .....</b>  | <b>77</b>  |
| <b>E. UN LIEN ARMÉE-NATION.....</b>   | <b>78</b>  |
| <b>F. LES ÉCOLES SONT UNE CHANCE POUR L’INNOVATION .....</b>  | <b>78</b>  |
| <b>TRAVAUX DE LA COMMISSION.....</b>  | <b>81</b>  |
| <b>EXAMEN DES CRÉDITS .....</b>   | <b>81</b>  |
| <b>ANNEXE : Liste des personnes auditionnées par la rapporteure pour avis et déplacements .....</b>           | <b>103</b> |

## INTRODUCTION

Petit programme pour certains, il est vrai qu'il n'est pas le plus important budgétairement, programme fourre-tout pour d'autres, le programme 144 « Environnement et prospective de la politique de défense », n'en poursuit pas moins des objectifs majeurs.

L'anticipation et la préparation de l'avenir constituent le cœur de ce programme budgétaire et, bien que ses différentes actions puissent de prime abord sembler étrangères les unes aux autres, voire disparates, elles s'organisent toutes autour de ce noyau commun.

Le renseignement éclaire sur la situation présente et à venir, les études techniques et la recherche scientifique préparent les capacités opérationnelles de demain, les mécanismes d'appui à destination des entreprises permettent le maintien et le développement d'un tissu industriel solide susceptible de répondre aux besoins anticipés, les écoles sous tutelle de la défense forment les ingénieurs et les cadres de demain, la recherche en sciences humaines procure une vision des évolutions sociétales et du contexte international, la diplomatie de défense tisse des liens à l'échelle du globe, la contribution redevable à la république de Djibouti permet d'assurer la présence durable des forces françaises dans un lieu stratégique déterminant pour le présent et l'avenir des opérations.

Tous les autres programmes de la mission « Défense » possèdent donc un lien plus ou moins direct avec le programme 144. À telle enseigne qu'il a été, dans sa partie « études amont », qui mobilise la plus grande partie des ressources dont il bénéficie, au centre des préoccupations de la ministre des Armées. Le budget des études amont a été non seulement réévalué conformément aux dispositions de la loi de programmation militaire, mais une réforme de la direction générale de l'armement est également en cours dont la première conséquence majeure est la création de l'Agence de l'innovation de défense dont le financement ressort majoritairement de ce programme et dont l'action devra irriguer l'ensemble du ministère des Armées. Il s'agit d'un tournant dans l'histoire qu'entretient de longue date le ministère avec la technologie.

C'est donc avec un enthousiasme non dissimulé et une confiance renouvelée en l'avenir que la rapporteure pour avis accueille ce budget porteur d'un élan dont elle a pu constater que ses interlocuteurs attendent beaucoup. Il conviendra de ne pas décevoir.

*Le rapporteur pour avis avait demandé que les réponses à son questionnaire budgétaire lui soient adressées au plus tard le 10 octobre 2018, date limite résultant de l'article 49 de la loi organique du 1<sup>er</sup> août 2001 relative aux lois de finances. À cette date, 103 réponses sur 104 lui étaient parvenues, soit un taux de 99 %.*



## **PREMIÈRE PARTIE :**

### **UN BUDGET CONFORME AUX AMBITIONS DE LA LOI DE PROGRAMMATION MILITAIRE**

Dans son avis précédent et dans l'attente du vote de la loi de programmation militaire 2019-2025, la rapporteure pour avis avait présenté le budget 2018 comme un budget de transition.

En recul modéré par rapport à la loi de finance initiale 2017, - 6 % en autorisations d'engagement (AE) et - 4 % en crédits de paiement (CP), il poursuivait toutefois les orientations définies lors de la précédente législature, notamment en matière de renseignement qui voyait les CP de l'action 3 « Recherche et exploitation du renseignement intéressant la sécurité de la France » croître de 20 %.

Une autre évolution notable était celle des crédits de la sous-action 7-1 « Analyse stratégique », d'un périmètre budgétaire modeste au regard de l'ensemble du programme, réévalués de 105 % en AE et de 51 % en CP, valorisant l'importance des sciences humaines dans l'anticipation stratégique.

Les crédits consacrés aux études amont étaient restés stables en CP, voire avaient régressé en AE (- 11 %), ce recul étant essentiellement dû aux variations induites par la programmation pluriannuelle.

Le budget 2019 proposé pour le programme 144 présente aujourd'hui une toute autre image et met en œuvre la part des objectifs de la loi de programmation militaire qui en relèvent, soit :

– le renforcement du renseignement face aux menaces persistantes et aux nouvelles menaces, dont le risque cyber ;

– la préparation de l'avenir en privilégiant intégration des innovations, agilité et contraction des procédures.

Le PLF 2019 propose en conséquence des crédits en augmentation globale de 13 % en AE et de 6 % en CP, ainsi que le montre le tableau ci-après.

## ÉVOLUTION DES CRÉDITS DU PROGRAMME 144

(en millions d'euros)

|  | LFI 2018        |                 | PLF 2019        |                 | Évolution<br>2018-2019 |             |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------|-------------|
|  | AE              | CP              | AE              | CP              | AE                     | CP          |
| <b>Action 3</b> « Recherche et exploitation du renseignement intéressant la sécurité de la France »                  | <b>320,33</b>   | <b>309,57</b>   | <b>349,41</b>   | <b>358,62</b>   | <b>9 %</b>             | <b>16 %</b> |
| <i>Sous-action 3-1 « Renseignement extérieur »</i>   | 306,38          | 295,62          | 333,71          | 342,92          | 9 %                    | 16 %        |
| <i>Sous-action 3-2 « Renseignement de sécurité de défense »</i>  | 13,94           | 13,94           | 15,70           | 15,70           | 13 %                   | 13 %        |
| <b>Action 7</b> « Prospective de défense »   | <b>1 079,92</b> | <b>1 043,21</b> | <b>1 240,78</b> | <b>1 078,12</b> | <b>15 %</b>            | <b>3 %</b>  |
| <i>Sous-action 7-1 « Analyse stratégique »</i>   | 9,41            | 9,41            | 10,18           | 9,69            | 8 %                    | 3 %         |
| <i>Sous-action 7-2 « Prospective des systèmes de forces »</i>  | 21,64           | 21,64           | 22,56           | 21,82           | 4 %                    | 1 %         |
| <i>Sous-action 7-3 « Études amont »</i>  | 759,90          | 723,19          | 919,89          | 758,46          | 21 %                   | 5 %         |
| <i>Sous-action 7-4 « Soutien et subventions »</i>  | 288,97          | 288,97          | 288,16          | 288,16          | 0 %                    | 0 %         |
| <b>Action 8</b> « Relations internationales » (2014) - « Relations internationales et diplomatie de défense » (2015) | <b>42,87</b>    | <b>42,87</b>    | <b>38,60</b>    | <b>39,35</b>    | <b>-10 %</b>           | <b>-8 %</b> |
| <b>Total</b>   | <b>1 443,12</b> | <b>1 395,65</b> | <b>1 628,79</b> | <b>1 476,09</b> | <b>13 %</b>            | <b>6 %</b>  |

Source : ministère des Armées, réponse au questionnaire budgétaire.

Les crédits de l'action 3 « Recherche et exploitation du renseignement intéressant la sécurité de la France » progressent de 9 % en AE et de 16 % en CP par rapport à loi de finances initiale 2018.

L'action 7 « Prospective de défense » voit ses crédits réévalués de 15 % en AE et de 3 % en CP, principalement dévolus à la sous-action 7-3 « Études amont » dont les AE progressent de 21 % et les CP de 5 %, sur la trajectoire du milliard d'euros inscrite dans la LPM pour 2022, ce dont se félicite la rapporteure pour avis.

En raison d'un transfert vers un autre programme, les crédits de l'action 8 « Relations internationales et diplomatie de défense » sont minorés de 10 %.

La présentation des crédits par titres transcrit les priorités de ce budget :

- l'accroissement des CP de dépenses de fonctionnement (titre 3) reflète le renforcement des capacités opérationnelles en matière de renseignement, d'une part, et la priorité donnée aux études amont et à l'innovation dans le cadre de la préparation de l'avenir, d'autre part ;

- les dépenses d'investissement (titre 5) concernent essentiellement les services de renseignement avec des CP en augmentation de 15 % ;

- les dépenses d'intervention (titre 6), dont les CP sont en augmentation de 4 % en raison de l'augmentation bienvenue de la subvention versée à l'Institut de Saint-Louis, de la contribution au titre du traité de coopération signé avec la

République de Djibouti et de la part du budget administratif de l'Agence européenne de défense supportée par la France.

### ÉVOLUTION PAR TITRE DES CRÉDITS DU PROGRAMME 144

(en millions d'euros)

|   | LFI 2018        |                 | PLF 2019        |                 | Évolution 2018-2019 |            |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|------------|
|   | AE              | CP              | AE              | CP              | AE                  | CP         |
| <b>Titre 3</b> Dépenses de fonctionnement       | 1 209,01        | 1 184,34        | 1 413,17        | 1 243,01        | 17 %                | 5 %        |
| <b>Titre 5</b> Dépenses d'investissement        | 171,98          | 149,08          | 155,04          | 171,76          | -10 %               | 15 %       |
| <b>Titre 6</b> Dépenses d'intervention          | 56,88           | 56,98           | 58,57           | 59,32           | 3 %                 | 4 %        |
| <b>Titre 7</b> Dépenses d'opération financières | 5,25            | 5,25            | 2,00            | 2,00            | -62 %               | -62 %      |
| <b>Total</b>                                    | <b>1 443,12</b> | <b>1 395,65</b> | <b>1 628,79</b> | <b>1 476,09</b> | <b>13 %</b>         | <b>6 %</b> |

Source : ministère des Armées, réponse au questionnaire budgétaire.

## I. POURSUIVRE L'EFFORT ENTREPRIS EN MATIÈRE DE RENSEIGNEMENT

Qu'il s'agisse de permettre aux autorités politiques et militaires de disposer des éléments nécessaires à l'appréciation des situations et, partant, à la prise de décision ou de procurer aux forces en opérations les données nécessaires à leur information exhaustive, le renseignement joue un rôle prioritaire clairement identifié dans la Revue stratégique de défense et de sécurité nationale 2017 et la LPM 2019-2025.

Gage d'autonomie et de souveraineté, le renseignement repose sur des capacités humaines et technologiques.

Les crédits de paiement de l'action 3 « Recherche et exploitation du renseignement intéressant la sécurité de la France » enregistrent **une augmentation de 16 % en CP et de 9 % en AE entre 2018 et 2019**. L'évolution avait été, pour mémoire, de -1,15 % en AE et de + 20 % en CP de 2017 à 2018.

### A. LA DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SÉCURITÉ EXTÉRIEURE DÉVELOPPE SES MOYENS HUMAINS ET TECHNIQUES

Compte tenu de la persistance de la menace, la direction générale de la sécurité extérieure (DGSE) poursuit le renforcement de ses capacités.

La sous-action 3-1 « Renseignement extérieur » enregistre une augmentation en AE de 9 %, soit 333,7 millions d'euros, et de 16 % en CP, soit 343 millions d'euros, dans le prolongement haussier des budgets 2016 et 2017.

Les crédits seront notamment consacrés au programme immobilier initié pour héberger des effectifs en croissance, à la cyberdéfense, à la sécurité des

emprises et à celle des systèmes d'information et de télécommunications. Les moyens financiers bénéficieront à l'ensemble des modes de recueil de l'information, dont le renseignement d'origine humaine et le renseignement électromagnétique, ainsi qu'à l'acquisition de matériels à même de traiter automatiquement un grand volume de données.

En corrélation avec la croissance des effectifs et de la projection d'agents à l'étranger, les crédits consacrés à l'alimentation, aux déplacements et aux transports sont en augmentation de 4 %.

## **B. LA DIRECTION DU RENSEIGNEMENT ET DE LA SÉCURITÉ DE DÉFENSE CONSOLIDE SES CAPACITÉS**

La direction du renseignement et de la sécurité de défense (DRSD) conforte sa mission de contre-ingérence consistant en l'acquisition de renseignement et l'application de mesures de protection en France et à l'étranger.

La sous-action 3-2 « Renseignement de sécurité de défense », qui avait enregistré une augmentation de ses crédits de paiement de 3 % en 2018, voit ses crédits revalorisés de 13 % en 2019, pour atteindre 15,7 millions d'euros tant en AE qu'en CP.

La modernisation des moyens et la réorganisation de la DRSD se poursuivent. L'opération budgétaire consacrée aux systèmes d'information et de communication est à ce titre en augmentation de 60 % et atteint 5,6 millions d'euros en AE et en CP

Il est par ailleurs utile d'observer que la DRSD assure désormais les enquêtes d'habilitation du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies renouvelables portant sur ses propres agents mais également sur les personnels employés par les entreprises travaillant avec le commissariat. L'activité de la DRSD portant sur l'industrie de défense a augmenté d'environ 20 %.

Des effectifs civils, dont des réservistes, sont recrutés en matière d'audit des systèmes d'information et de protection physique du secret pour les sites industriels.

**À ce propos, la rapporteure pour avis rappelle que l'article 31 de la LPM concernant les expérimentations autorisera, du 1<sup>er</sup> janvier 2019 au 31 décembre 2022, dans six régions déterminées, le recrutement d'agents contractuels pour pallier une vacance de poste de plus de six mois dans l'attente du recrutement d'un fonctionnaire. Cet article précise les domaines dans lesquels peut s'effectuer ce type de recrutement dont le renseignement et les systèmes d'information et de communication. Cette expérimentation lui semble du plus haut intérêt et elle souhaite que le législateur la suive avec attention.**

## II. CONDUIRE UNE ANALYSE STRATÉGIQUE

La direction générale des relations internationales et de la stratégie (DGRIS) pilote et coordonne l'action internationale du ministère des Armées, d'une part, et pilote les travaux de prospective stratégique. La DGRIS a été, à ce titre, chargée de la coordination des travaux dans le cadre de la Revue stratégique de 2017.

Les crédits 2019 proposés pour l'action 7-1 « Analyse stratégique » sont de 10,2 millions d'euros en AE et de 9,7 millions d'euros en CP, soit une augmentation respective de 8 % et 3 % par rapport à la LFI 2018.

Cette augmentation est due :

- au décalage du besoin en matière de contrats-cadres ;
- à la croissance des financements de jeunes chercheurs dans le cadre de centres académiques ;
- à la labellisation des centres d'excellences, 1,5 million d'euros par label, soit 500 000 euros annuels durant trois ans, selon les axes fixés par le Pacte enseignement supérieur (PES).

La rapporteure pour avis avait déploré dans son avis précédent, tout comme la DGRIS, le faible nombre d'experts et de chercheurs en matière de défense et de sécurité ainsi que la faible présence de l'université sur ce terrain comme en témoigne l'absence de « *war studies* » à la française. Le Pacte enseignement supérieur a pour objectif de pallier cette carence.

### A. LE PACTE ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

Le PES s'articule autour de quatre grands axes : contribuer à la constitution d'une filière « Études Stratégiques » en France, aider prioritairement les jeunes chercheurs et favoriser leur employabilité, développer une logique d'excellence et rayonner.

Un budget annuel de 2,5 millions d'euros est consacré à ce pacte dont les résultats sont estimés très satisfaisants. Trois centres ont été labellisés « Centre d'excellence », quarante chercheurs ont reçu des financements. Ont été notamment mis en place un groupement d'intérêt « Défense et stratégie », deux programmes d'aide à la mobilité internationale destinés aux postdoctorants et aux enseignants-chercheurs ainsi qu'un club de partenaires privés.

### B. DES ÉTUDES POUR ÉCLAIRER L'AVENIR

La DGRIS a engagé des actions afin de vivifier cette recherche académique en diminuant le nombre de contrats d'études mais en augmentant leur

budget, en augmentant le plafond financier des contrats courts, dits consultances, en mettant en place des contrats-cadres de trois ans permettant aux instituts de recruter et de fidéliser des chercheurs et en instaurant le PES.

Cette démarche semble donner de bons résultats. Ainsi les deux contrats-cadres notifiés en 2017 sont considérés comme une réussite et quatre nouveaux contrats sont engagés en 2018.

Les études notifiées sur appel d'offres en 2017 ont été au nombre de 32, dont 24 études prospectives et stratégiques (EPS), cinq observatoires, un séminaire et deux contrats-cadres pour un montant de 3,4 millions d'euros. S'y ajoutent 60 autres études, hors procédure d'appel d'offres, pour un montant total de 172 000 euros. La Compagnie européenne d'intelligence stratégique (CEIS) a remporté six appels d'offres sur 21, soit le plus grand nombre, alors que la Fondation pour la recherche stratégique (FRS) a remporté trois contrats mais pour le montant le plus important, soit 1,1 million d'euros.

La programmation 2018 porte sur 36 études dont 25 EPS, huit observatoires et trois contrats-cadres.

La programmation 2017 des différentes études témoigne de l'actualité des thématiques proposées :

| N° de référence  | Thématique proposée   | Type de prestation |
|------------------|---|--------------------|
| <b>TRANCHE 1</b> |   |                    |
| 2017-01          | Analyse des évolutions géopolitiques et économiques au Moyen-Orient et impacts possibles sur le domaine de l'armement | EPS                |
| 2017-02          | Quels enseignements la France peut-elle tirer de la <i>Third Offset Strategy</i> américaine ?                         | EPS                |
| 2017-04          | Étude de la BITD indonésienne   | EPS                |
| 2017-07          | Les enjeux « défense » des futurs systèmes de « services en orbite »  | EPS                |
| 2017-08          | Veille sur les IED (emploi, discussions dans les enceintes internationales, législation, pistes d'action)             | OBS                |
| 2017-12          | Tourisme de mémoire : suivi trimestriel des flux touristiques   | OBS                |
| 2017-14          | Facteurs structurants des dispositifs de soutien aux opérations à l'horizon 2035.                                     | EPS                |
| 2017-15          | Étude comparative des processus de planification de défense FRA - UK - DEU  | EPS                |
| 2017-16          | Maîtrise des armements conventionnels en Europe, perspectives d'un renouveau du régime en place                       | EPS                |
| 2017-17          | Exportations d'armement de défense, vers quel(s) partenariat(s) stratégique(s) pour le ministère de la Défense ?      | EPS                |
| 2017-31          | Asie du Sud   | OBS                |
| OBS 2017-06      | Armée de terre 2035   | OBS                |
| CC-2017-01       | Conflits futurs, déclinaisons capacitaires et impacts opérationnels à moyen et long terme                             | CC                 |

| TRANCHE 2 |  |     |
|-----------|--|-----|
| 2017-03   | Panorama mondial des armes laser et analyse du marché potentiel  | EPS |
| 2017-05   | Étude de la BITD australienne  | EPS |
| 2017-09   | Les forces de sécurité intérieures en Afrique  | EPS |
| 2017-10   | Vers une nouvelle génération d'armements polyvalents ? Tendances, ruptures possibles et conséquences envisageables.          | EPS |
| 2017-13   | Stratégies d'externalisation et performances associées en France, au Royaume-Uni et en Allemagne dans le domaine militaire.  | EPS |
| 2017-18   | Quels drones civils de la catégorie <i>certified</i> à l'horizon 2025 ? Pour quels clients et quels usages ?                 | EPS |
| 2017-20   | Prévention et Lutte contre les trafics d'armes<br>Organisation d'un séminaire  | SEM |
| 2017-21   | Intelligence artificielle et big datas, perspectives et enjeux pour le C2 Air  | EPS |
| 2017-23   | Étude prospective et capacitaire sur les pays du sud de la Méditerranée à l'horizon 2030                                     | EPS |
| 2017-24   | Féminisation du Service de santé des armées : enjeux, perspectives et ressenti   | EPS |
| 2017-25   | L'innovation, un vecteur de changement et de transformation pour le SSA  | EPS |
| 2017-26   | La maîtrise de l'environnement électromagnétique : enjeux, opportunités et menaces/parades pour les 5 à 15 prochaines années | EPS |
| 2017-28   | Dualité et résilience au sein du ministère de la Défense   | EPS |
| 2017-29   | Maintien de la paix  | OBS |
| 2017-30   | La base industrielle de défense britannique à l'aune du Brexit   | OBS |
| TRANCHE 3 |  |     |
| 2017-11   | La réalité augmentée : quels apports et quelles conséquences pour l'armée de l'air ?   | EPS |
| 2017-19   | Analyse physico-financière des budgets de défense des principaux états de la zone Eurasie et Amérique Latine                 | EPS |
| 2017-22   | Évolution du MCO aéronautique d'ici à 2030   | EPS |
| 2017-27   | La furtivité et les moyens de détections : enjeux, opportunités et menaces/parades pour les 5 à 15 prochaines années         | EPS |

Source : ministère des Armées, réponse au questionnaire budgétaire.

Le budget des EPS couvre également celui de l'Institut de recherche stratégique de l'École militaire (IRSEM), qui s'établit à 430 000 euros en 2019.

L'IRSEM travaille à faire émerger une filière d'études sur la guerre et déploie son activité dans les quatre directions suivantes :

- **la recherche** en répondant à des commandes internes en fonction des besoins du ministère des Armées et en travaillant à une recherche ouverte dont les résultats font l'objet de publications scientifiques ;
- **l'enseignement** au sein de l'École de guerre et du centre des hautes études militaires (CHEM) et la supervision de mémoires de recherche ;

- **la relève stratégique** en soutenant de jeunes chercheurs du champ de la défense et de la sécurité, une centaine depuis la création de l'institut ;
- **le débat public** en organisant des colloques et publiant des travaux.

Les chercheurs de l'institut se partagent cinq domaines : les questions régionales Nord, les questions régionales Sud, l'armement et l'économie de défense, la défense et la société et, enfin, la pensée stratégique.

### **III. MAINTENIR L'INFLUENCE INTERNATIONALE DE LA FRANCE EN MATIÈRE DE DÉFENSE**

#### **A. LA DIPLOMATIE DE DÉFENSE**

La diplomatie de défense relève de l'action 8 « Relations internationales et diplomatie de défense » qui couvre, outre le réseau des attachés de défense, la contribution versée par la France au gouvernement de la République de Djibouti, la contribution française au budget de l'Agence européenne de défense (AED) et la contribution aux actions de coopération entreprises dans le cadre du partenariat mondial contre la prolifération des armes de destruction massive et des matières connexes (PMG8).

Les crédits de cette action sont de 38,6 millions d'euros en AE et 39,6 millions d'euros en CP, soit une baisse respective de 8 % et 6 % par rapport à la LFI 2018.

#### **1. Le réseau des attachés de défense**

Les crédits de déplacement et de fonctionnement <sup>(1)</sup> des attachés de défense font l'objet en 2019 d'un transfert vers le programme 105 « Action de la France en Europe et dans le monde », ce qui entraîne une baisse mécanique des crédits de 9 % dans les prévisions budgétaires 2019.

Parallèlement, la rationalisation du réseau des attachés de défense se poursuit, en concertation avec le ministère de l'Europe et des affaires étrangères (MEAE), avec une déflation de 100 postes entre 2014 et 2019. Est également inscrit au budget 2019 un transfert vers le programme 105 « Action de la France en Europe et dans le monde » géré par le MEAE des effectifs et des crédits de la fonction support du réseau des attachés de défense dans le cadre interministériel d'une déflation de 10 % de la masse salariale des agents de l'État en poste à l'étranger.

---

(1) Hors gratifications de stage.

## 2. Le programme Personnalités d'avenir défense

Vecteur d'influence, le programme Personnalité d'avenir défense (PAD) permet de recevoir une moyenne annuelle de 20 à 30 personnalités sélectionnées, soit 223 personnes depuis 2009, selon des critères précis et choisies en fonction d'un haut potentiel présageant d'une perspective de carrière importante au sein d'institutions liées à la défense et à la sécurité. Elles sont issues de pays ciblés correspondant aux enjeux stratégiques de la France dans le domaine de la défense. Le choix des personnalités, parmi une sélection proposée par les attachés de défense, implique la DGRIS, l'EMA et la DGA en fonction de leurs intérêts de nature politique, stratégique, opérationnelle ou industrielle. L'économat des armées assure le soutien logistique des PAD dans le cadre d'une convention avec la DGRIS. **Les crédits alloués à ce programme sont de 260 000 euros, un montant stable depuis plusieurs années.**

Ce programme est encore jeune au regard d'initiatives du même ordre, telles que le programme du MEAE lancé en 1988 et l'« *International Visitor Leadership Program* » américain mis en place depuis plusieurs dizaines d'années. Il est de ce fait difficile d'en apprécier la portée à long terme.

**La rapporteure pour avis salue ce programme qui procède du même objectif que l'accueil de militaires étrangers dans les écoles sous tutelle de la défense ou dans les armées. Elle souhaite que parmi les PAD figurent davantage d'ingénieurs et de chefs d'entreprise travaillant dans le domaine de la défense.**

## 3. La contribution au budget de l'Agence européenne de défense

Le budget de l'Agence européenne de défense (AED) a peu varié de 2010 à 2017 oscillant autour de 31 millions d'euros par an. Les contributions françaises sont donc demeurées stables, uniquement soumises à l'évolution du poids relatif de la richesse nationale, clef de répartition des contributions.

L'année 2018 a enregistré la première augmentation du budget de l'AED depuis dix ans : 32,5 millions d'euros en 2018 contre 31,2 millions d'euros en 2017. Elle correspond à l'accroissement de son activité, notamment à son rôle dans l'examen annuel coordonné de défense (CARD) et dans la coopération structurée permanente (CSP) dont elle assure le secrétariat. L'AED joue ainsi un rôle essentiel dans le développement de projets capacitaires européens en coopération.

L'évolution de la contribution française est la suivante :

(en millions d'euros)

|                 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018* | 2019** |
|-----------------|------|------|------|-------|--------|
| Montant exécuté | 4,62 | 4,31 | 4,55 | 4,71  | 5,40   |

\* Prévission d'exécution 2018 sur la base des appels de fonds adressés par l'AED au ministère

\*\* Prévission PLF

Source : ministère des Armées, réponse au questionnaire budgétaire.

Le montant inscrit au PLF 2019 est une projection, le budget de l'agence proposé pour 2019 allant de 34,7 millions d'euros à 35 millions d'euros. Le rôle fédérateur de l'AED sera encore accru dans la mise en œuvre des programmes financés à l'avenir par le Fonds européen de défense.

Le montant de la contribution française post 2019 est par ailleurs subordonné aux conséquences financières du départ du Royaume-Uni de l'AED, une fois le Brexit achevé.

#### 4. La contribution versée à la République de Djibouti

L'évolution de la contribution versée est la suivante :

*(en millions d'euros)*

|                 | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018* |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Montant Exécuté | 19,79 | 19,00 | 26,17 | 25,50 | 25,84 |

\* Prévission

Source : ministère des Armées, réponse au questionnaire budgétaire.

Le montant inscrit au budget 2019 est de 26,14 millions d'euros.

La France est redevable d'une contribution annuelle forfaitaire de 30 millions d'euros au gouvernement de la République de Djibouti, en compensation de l'implantation des forces françaises de Djibouti (FFDJ) sur son territoire.

Si le montant de la contribution française a été confirmé dans le traité de coopération en matière de défense signé le 21 décembre 2011 entre la France et la République de Djibouti, entré en vigueur le 1<sup>er</sup> mai 2014, certaines déductions ont cessé de s'appliquer entraînant une hausse de la contribution. Par ailleurs, le décalage entre le paiement des impositions et l'ajustement de la contribution différentielle est de deux ans.

#### 5. La contribution au Partenariat mondial du G7/G8 contre la prolifération des armes de destruction massive et des matières connexes

Le ministère des Armées consacra 1,2 million d'euros en 2019 à ce « Partenariat mondial de lutte contre la prolifération des armes de destruction massive et des matières connexes » initié lors du sommet du G8 de Kananaskis en juin 2002 pour une durée de dix ans, et prolongé au-delà de 2012 au sommet de Deauville en 2011.

Des formations d'experts chargés d'enquêter sur l'éventuel emploi d'armes biologiques sont notamment organisées. Des coopérations scientifiques avec des instituts de recherche étrangers se poursuivent dans le temps, en Azerbaïdjan et en Géorgie notamment. D'autres seront mises en place avec le Vietnam et Madagascar.

#### IV. DÉFINIR L'OUTIL DE DÉFENSE DE DEMAIN

La sous-action 7-2 « Prospective des systèmes de forces » associe les perspectives opérationnelles et technologiques afin de définir les capacités futures. Les études techniques et technico-opérationnelles (EOTO), conduites conjointement par les officiers de cohérence opérationnelle de l'état-major des armées et la DGA *via* le Centre d'analyse technico-opérationnel de défense (CATOD), y pourvoient. Les EOTO sont inséparables des études amont dont elles constituent le prélude. Elles participent à la décision de lancement d'initialisation d'un programme, fournissent des réponses au besoin militaire prévisible à quinze ans, contribuent à l'analyse de la menace prospective et sont un outil pour les futures architectures capacitaires.

Le budget 2019 est pratiquement stable, avec 21 millions d'euros en CP, enregistrant une hausse de 1 %. Il permettra de financer autour de 45 études en 2019.

À l'inverse des études amont qui ne seront plus gérées par la DGA mais par l'agence de l'innovation de défense, les crédits de cette sous-action demeurent sous la responsabilité de l'état-major des armées.

#### V. INNOVER POUR MIEUX PRÉPARER L'AVENIR

Si la LPM 2019-2025 ne peut avoir la prétention irréaliste de régler l'ensemble des problèmes rencontrés par les armées, elle a tout de même mis fin à la disette budgétaire et à la déflation des effectifs. Cela étant, l'augmentation des moyens ne peut être la solution universelle.

La conviction de la rapporteure pour avis est en effet qu'il n'est pas toujours besoin de plus pour faire mieux. Les ressources de l'État sont celles des Français et elles doivent à ce titre être utilisées avec la plus grande rigueur. La ministre des Armées l'a dit à plusieurs reprises : « *Chaque euro dépensé doit être un euro utile* ». Pour être utile, la dépense doit pouvoir suivre de façon soutenable des évolutions technologiques de plus en plus rapides, à insérer dans des cycles industriels courts.

Ainsi que l'indique la synthèse de la Revue stratégique de défense et de sécurité nationale : « *Accompagner l'innovation et la révolution numérique doit également conduire à **décloisonner** davantage les domaines civil et militaire et introduire plus d'**agilité** : celle-ci doit influencer la conception et la conduite des **opérations d'armement** mais aussi, au-delà de la dimension technologique, inspirer de nouvelles relations entre le monde de la défense et l'ensemble des domaines de la **recherche**, pour renforcer les capacités de prospective et d'analyse, nourrir la réflexion stratégique et doctrinale et accroître notre **agilité opérationnelle**.*

*Plus largement, cet esprit d'innovation doit irriguer tout le ministère, son organisation, ses méthodes de travail, pour en **faire évoluer la culture** et accepter la part de risque dont il est indissociable. Le recrutement et la fidélisation des talents et des compétences, sur lesquels repose l'ensemble de l'écosystème de défense, constituent un enjeu majeur de cette transformation. »*

La revue stratégique posait ainsi les bases d'une réflexion qu'a menée la ministre des Armées la conduisant à décider d'une réforme de la Direction générale de l'armement et de la création de l'Agence de l'innovation de défense.

## **A. LE PLAN DE TRANSFORMATION DE LA DIRECTION GÉNÉRALE POUR L'ARMEMENT**

Ce plan accompagne la forte hausse des moyens consacrés à l'équipement des armées dans la loi de programmation militaire. Ce premier budget en est la concrétisation. La rapporteure pour avis tient à souligner que ce plan ne met aucunement en cause le professionnalisme et la très grande qualité du travail de la DGA, un outil que nombre de pays nous envient et qui fait notamment défaut au Royaume-Uni aujourd'hui. Mais il est salutaire de savoir se remettre en cause, de dépoussiérer des procédures de moins en moins adaptées à l'évolution constante des méthodes de travail et de sortir d'une certaine zone de confort, souvent préjudiciable à l'émergence d'idées nouvelles et entravant l'audace.

La feuille de route présentée par la ministre des Armées comporte plusieurs objectifs :

- travailler en équipe et organiser le travail avec les armées de façon efficace et réactive ;
- simplifier, assouplir et accélérer les processus d'élaboration des programmes d'acquisition sans sacrifier pour autant à la rigueur indispensable ;
- intégrer dès la phase de conception le maintien en condition opérationnelle et les perspectives d'exportation ;
- mener systématiquement les grands programmes en coopération européenne ;
- rééquilibrer les liens avec les industriels en contrôlant mieux les prix et en recevant un retour sur investissement en cas d'exportation de matériels ;
- et innover dans tous les domaines en prenant en compte la part de risque liée à l'exercice.

Indépendamment de la création de l'agence de l'innovation de défense, ces objectifs se matérialiseront notamment par le renforcement de la démarche capacitaire, par la colocalisation des services compétents de la DGA et de l'EMA,

par la refonte des méthodes de conduite des opérations d'armement dont les phases seront réduites de six à trois.

## **B. LA CRÉATION DE L'AGENCE DE L'INNOVATION DE DÉFENSE : FAIRE DE LA DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ARMEMENT « L'ABRI DES CRÉATIFS, DES NOVATEURS ET DES AUDACIEUX » <sup>(1)</sup>**

Créée le 1<sup>er</sup> septembre 2018, l'agence de l'innovation de défense (AID) est une agence du ministère, à compétence nationale, placée directement sous l'autorité du délégué général pour l'armement et logée au sein de la DGA. Son directeur est M. Emmanuel Chiva, ancien directeur général délégué d'Agueris, une société spécialisée dans les solutions d'entraînement et de simulation pour les forces armées terrestres, ancien élève de l'École normale supérieure, docteur en biomathématiques et créateur d'entreprises.

La gouvernance de l'agence est collégiale dans le cadre du comité de pilotage de l'innovation de la défense où sont représentés les états-majors, les directions et services du ministère des Armées exerçant des attributions en matière d'innovation ainsi que des personnalités qualifiées. La politique ministérielle d'innovation est décidée par la ministre des Armées en fonction des propositions formulées par le comité, sur la base des travaux préparatoires réalisés par l'agence.

### ***a. Une nouvelle structure***

L'agence sera à terme dotée d'une centaine de personnels issus de la DGA à 80 % et, chacun à 10 %, de l'EMA et du secrétariat général pour l'administration. Le transfert de personnels de la DGA entraîne la redéfinition du périmètre de certaines directions dont, principalement, la direction de la stratégie avec la disparition du service des recherches et technologies de défense et de sécurité (SRTDS) et de la mission pour la recherche et l'innovation scientifique (MRIS) dont les missions et les personnels sont pour partie transférés à l'agence. Elle reprendra également la mission pour le développement de l'innovation participative (MIP).

### ***b. Le budget de l'agence***

Les budgets issus du programme 144 précédemment gérés par la direction de la stratégie de la DGA le seront désormais par l'AID. Il s'agit des sous-actions 7-3 « Études amont » (920 millions d'euros en AE et 758 millions d'euros en CP) et 7-4 « Soutien et subvention » (288 millions d'euros en AE et en CP). L'AID gèrera également les crédits du programme 191 « recherche duale (civile et militaire) », soit 179,5 millions d'euros en AE et en CP.

Le budget de l'AID est donc de 1,2 milliard d'euros en CP et de 1,4 milliard d'euros en AE.

---

(1) Discours de Mme Florence Parly, ministre des Armées, prononcé le 5 juillet 2018.

### ***c. L'organisation de l'agence***

Le transfert de ces budgets place donc sous la responsabilité de l'agence, dans son domaine de compétence, les études amont, les relations avec les organismes recevant des subventions du programme 144 que sont l'ONERA, l'Institut franco-allemand de recherches de Saint-Louis et les écoles d'ingénieurs sous tutelle de la DGA, les dispositifs de soutien et de financement de la recherche duale ainsi que le CEA et le CNES, qui relèvent du programme 191.

L'agence se veut un guichet unique organisé en quatre divisions.

- La division de la stratégie et technologie de défense

Elle a en charge l'orientation et le pilotage des études amont, les relations avec les organismes sous tutelle, dont les écoles, les coopérations et les participations internationales, l'expertise scientifique et technologique en lien avec la direction technique de la DGA, le financement des thèses, etc.

- La division de l'innovation ouverte

Elle a vocation à être un guichet unique, une interface avec le monde extérieur et à traquer l'innovation où qu'elle se trouve : dans les entreprises de toute taille, en France, à l'étranger, dans les forces, dans les laboratoires, dans les écoles, etc. Elle utilise les mécanismes de soutien à l'innovation existants, la mission pour l'innovation participative (MIP), les dispositifs RAPID, ASTRID et ASTRID Maturation et réfléchit à leurs éventuelles lacunes. Ainsi, le constat ayant été fait d'un chaînon manquant à l'issue d'un programme RAPID, un nouveau dispositif à l'étude, RAPID Expé, pourrait venir le compléter en aval. La rapporteure pour avis a pu constater lors de ses déplacements que la mise en place d'un tel dispositif était très attendue. En effet, des chercheurs de l'ENSTA ParisTech le lui ont confirmé, il existe bel et bien un fossé entre les TRL <sup>(1)</sup>2-3, la démonstration de la faisabilité du concept, et les TRL 5-7, la démonstration de la technologie en environnement représentatif. Cette étape, dite aussi « vallée de la mort », est un jalon clef dans le passage de l'innovation à l'industrie, qui nécessite un soutien financier accru à la fois public et privé, sous peine de voir nombre de projets abandonnés.

Un réseau de référents sera mis en place sur l'ensemble du territoire.

Cette division agira en tant que conseil en matière de méthodes et pourra mettre à disposition des outils permettant d'aller jusqu'au maquettage. L'expérimentation sera possible en articulation avec l'Innovation défense *Lab* qui remplacera le DGA Lab. L'*Innovation Défense Lab* sera inauguré en fin d'année 2018. Il sera à dessein localisé en dehors des locaux du ministère des Armées afin d'être davantage ouvert sur l'extérieur.

---

(1) *Technology readiness level : niveau de maturité technologique.*

### L’Innovation Défense Lab

L’Innovation Défense Lab sera le poumon de l’agence de l’innovation de défense nouvellement créée. Il est chargé d’identifier les innovations issues du civil intéressantes pour des usages militaires et d’accélérer leur intégration dans les équipements ou systèmes militaires existants ou les programmes futurs.

Lieu d’expérimentation et d’échange, il réunira des personnes de tous horizons (ministère des Armées, laboratoires, start-up, PME, grands maîtres d’œuvre) hors des emprises habituelles du ministère, dans un environnement propice à la créativité et à la co-conception.

Son équipe d’animation sera composée d’une quinzaine de personnes du ministère des Armées, issues de l’état-major des armées (EMA), de la direction générale de l’armement (DGA) et du secrétariat général pour l’administration (SGA).

Le contrat de services passé par le ministère des Armées à *Starburst Accelerator* comprend, pour une durée de trois ans<sup>(1)</sup>, la mise à disposition de l’espace tout équipé, permettant à l’Innovation Défense Lab d’organiser des séances de travail, des conférences et des mini-salons. Il prévoit aussi des prestations intellectuelles pour accompagner les projets, par exemple des études de marché ou des accompagnements spécifiques depuis l’idéation jusqu’au prototypage. Pour toutes ces prestations, Innovation Défense Lab s’appuiera sur l’excellente connaissance des écosystèmes innovants français et internationaux de *Starburst Accelerator*.

Source : site du ministère des Armées.

Le recours à un professionnel de l’incubation de start-up témoigne de la volonté de l’AID de mettre en œuvre de nouveaux moyens et une expertise qui ont fait en quelques années de *Starburst Accelerator* l’incubateur de start-up aéronautiques et spatiales le plus important du monde. *Starburst Accelerator* est basé sur la collaboration entre start-up et grands groupes, dont certains travaillent pour la Défense, qui versent une cotisation annuelle se comptant en centaines de milliers de dollars, pour participer au comité de sélection de jeunes entreprises. En contrepartie, ils peuvent travailler en exclusivité avec les entreprises sélectionnées si une technologie retient leur attention. Le soutien financier des start-up est assuré par un fonds d’investissement dont les capitaux sont essentiellement nord-américains.

La rapporteure pour avis ignore aujourd’hui quelle sera précisément, au sein de l’Innovation Défense Lab, l’étendue de l’application des savoir-faire de cette société. Le ministère décrit *Starburst Accelerator* comme une boîte à outils utile au rayonnement de l’agence, les équipes internes se concentrant sur l’expérimentation des concepts et des matériels nouveaux. La question de la confidentialité et de la protection des données devra faire l’objet d’une attention particulière en conciliation, et peut-être parfois en contradiction, avec l’ouverture revendiquée.

---

(1) Pour un budget maximum de 4,8 millions d’euros.

• La division du financement et de l'acquisition de l'innovation – affaires transverses

Cette division aura la charge d'explorer de nouvelles méthodes en matière d'achats et de contractualisation, toutes les possibilités ouvertes par le code des marchés publics n'étant pas exploitées aujourd'hui.

• La division de valorisation de l'innovation

Elle s'attachera à valoriser les résultats de l'innovation notamment sous forme de licences produisant des redevances.

**d. L'action de l'agence**

Il ne s'agit pas pour l'agence de faire en lieu et place des spécialistes, ce dont elle n'a ni la vocation ni les moyens, mais bien d'orienter, de piloter et fédérer en conservant une vision d'ensemble lui permettant d'identifier les synergies à mettre en œuvre. Elle veut être un espace de dialogue interne et externe, entre les directions et les services du ministère, avec les armées, et pas seulement avec les états-majors, et surtout avec l'extérieur en plaçant toujours l'utilisateur final au cœur du projet.

La prise de risques clairement identifiés et maîtrisée sera l'une des composantes de l'action de l'agence qui veillera dans le même temps à interrompre le plus en amont possible les projets ne pouvant aboutir, selon la logique du « *fail fast* », se tromper rapidement.

L'agence veut promouvoir la souplesse, l'agilité, la réactivité sans oublier la vision à long terme. Les projets seront examinés par portefeuilles et non projet par projet, en évitant le travail en silo.

L'agence n'abandonnera pas pour autant les projets à long terme indispensables à la réalisation des programmes d'armement. Des inquiétudes, que la rapporteure pour avis estime nécessaire de relayer, se sont fait jour quant à la place des études amont dans ce nouvel environnement qui semble porté sur le court terme. Les cycles longs, dits également innovation programmée, devront inclure des fenêtres d'opportunité visant à permettre l'intégration d'innovations incrémentales. L'innovation incrémentale permettra d'injecter rapidement dans les forces des systèmes imparfaits mais rendant un véritable service, qui seront ensuite améliorés en fonction du retour d'expérience.

Les objectifs et le mode de fonctionnement choisis se rapprochent non de ceux de la *Defense advanced research projects agency* (DARPA) mais plutôt de ceux de la *Defense innovation unit experimental* (DIUx), un laboratoire du *Department of Defense* (DoD) américain consacré à l'innovation ouverte qui avait, en avril 2018, financé 67 contrats avec des sociétés extérieures au monde de la défense, depuis sa création en 2015.

La préoccupation visant à conserver la supériorité opérationnelle et à capter les innovations civiles pouvant avoir une déclinaison militaire y contribuant est partagée par nos voisins. Le Royaume-Uni a lancé en 2016 l'« *Innovation initiative* » et l'« *Innovation and research insights unit* » (IRIS) dotée d'un fonds de 800 millions de livres.

#### **L'Allemagne se dote d'une agence pour l'innovation dans la cyberdéfense**

L'objectif est de maintenir l'Allemagne parmi les pays les plus avancés en matière cyber. Commune aux ministères de la Défense et de l'Intérieur, cette agence, dont la forme juridique sera une *Gesellschaft mit beschränkter Haftung* (GmbH ou société à responsabilité limitée) pour permettre la plus grande variété dans le financement de ses projets, devrait disposer au départ d'un effectif de trente personnes devant, à terme, atteindre la centaine.

Son budget de 15 millions d'euros en 2018 sera porté graduellement à 200 millions d'euros en 2022.

La tâche ne sera peut-être pas aisée car, comme l'a indiqué un des interlocuteurs de la rapporteure pour avis, innover est un acte violent qui remet en cause des conservatismes. Mais les armées ont toujours innové et ne seraient pas ce qu'elles sont aujourd'hui si cela n'avait été le cas. Confrontées à un environnement en évolution de plus en plus rapide, elles doivent s'adapter et se réinventer en permanence, sous peine de perdre la supériorité opérationnelle.

La rapporteure pour avis a trouvé l'ensemble de ses interlocuteurs très positifs à l'égard de l'inflexion initiée, la nomination du directeur de l'agence, M. Chiva, représentant pour certains « **une chance pour la défense** ». Un sentiment que partage la rapporteure pour avis.

### **C. LES ÉTUDES AMONT**

Si, lors des opérations au Levant, l'usage créatif à des fins militaires de matériels civils à bas coût disponibles sur Internet ou sur étagère s'est imposé comme une donnée à prendre en compte désormais dans les conflits contemporains, la supériorité technologique n'en continuera pas moins de peser dans l'affrontement.

On constate par ailleurs que, contrairement au mouvement à l'œuvre il y a quelques décennies, ce sont à présent la recherche et les technologies civiles qui irriguent la défense. Il est donc inutile de dupliquer la recherche civile. Ce sera l'un des points d'attention de l'AID qui veillera à ce que la recherche de défense se concentre sur les sujets qui présentent peu ou pas d'intérêt dans le domaine civil tels que la dissuasion nucléaire, la furtivité ou l'hypervélocité, par exemple.

Parallèlement au développement des technologies nécessaires à la création et à l'évolution de systèmes, les études amont permettent de disposer des

compétences industrielles et étatiques pour la réalisation de programmes dans le cadre national ou en coopération.

Les orientations pour les travaux de science, recherche, technologie et innovation (S&T) ont été approuvées par la ministre des Armées au premier semestre 2018 et sont décrites dans le document d'orientation des travaux de S&T pour la période 2019-2025 (DOST). Elles incluent les projets de démonstrateurs technologiques à conduire, ce que permettra la hausse des crédits d'études amont.

**Conformément aux orientations de la Revue stratégique et aux dispositions de la loi de programmation militaire 2019-2025, le PLF 2019 propose une augmentation marquante des crédits en augmentation de 21 % en AE et de 5 % en CP, soit un montant respectif de 920 et 758 millions d'euros, ce dont se félicite la rapporteure pour avis.**

L'augmentation des AE de 160 millions d'euros permettra notamment le lancement des actions nécessaires à la captation de l'innovation en cycle court, des études liées à l'innovation de rupture et la réalisation de démonstrateurs. Elle anticipe par ailleurs la manœuvre devant conduire, dans le respect des objectifs fixés par la LPM, à des crédits de paiement d'un montant d'un milliard d'euros en 2022.

Depuis 2014 les crédits d'études amont sont répartis par domaine sectoriel, au nombre de cinq, et non par système de force. Cette répartition pourrait être revue par l'AID. Les informations ci-dessous ont été reprises de documents accessibles au grand public, les seuls documents non classifiés disponibles sur le thème des études amont.

## **1. L'aéronautique et les missiles**

Les études dans le domaine aéronautique concernent les aéronefs à usage militaire ou gouvernemental : avions et drones de combat, hélicoptères, avions de transport et de mission. Ces études doivent permettre de rendre matures les technologies pour préparer la conception des futurs aéronefs militaires (véhicules aériens, systèmes de combat et de mission, cellules, moteurs, capteurs et équipements, autoprotection, intégration des armements et des moyens de communication) ainsi que les évolutions des aéronefs en service. Les principaux enjeux sont la préparation du système de combat aérien futur, incluant les évolutions de l'avion Rafale, et celle des prochains standards des hélicoptères de combat et de manœuvre.

Les études dans le domaine des missiles visent à maintenir l'excellence technologique de la filière européenne, tout en préparant le renouvellement des capacités actuelles, dont l'accroissement du niveau de performance doit être cohérent avec l'évolution des menaces. Il s'agit en particulier de la capacité de frappe à distance de sécurité, dans la profondeur, au moyen de missiles de croisière, d'attaque au sol ou antinavire et des capacités de combat aérien. Des

travaux sur les matériaux et composants de missiles ainsi que sur les matériaux énergétiques de défense (charges militaires, propulsion) relèvent aussi de ce domaine.

**La prévision des crédits pour 2019 est de 280 millions d'euros en AE et de 248,5 millions d'euros en CP, soit une augmentation de 31 % en AE et 4 % en CP par rapport à la LFI 2018.**

## **2. L'information et le renseignement**

Les systèmes d'information, de communication et de renseignement sont nécessaires pour acheminer les informations aux différents niveaux de commandement, afin d'apprécier une situation et d'anticiper les actions à mener. Ils contribuent ainsi à l'appui, à la planification et à la conduite des opérations militaires et apportent une supériorité aux forces. Ces systèmes constituent donc un outil de souveraineté garantissant l'autonomie d'appréciation et de décision nationale. Ils conditionnent la capacité à assurer le commandement des forces, depuis le plus haut niveau jusqu'à l'échelon tactique, et à disposer de l'ensemble des informations nécessaires à la pertinence de la décision et à la justesse de l'action.

L'évolution du renseignement d'intérêt militaire vers plus de précision et de réactivité ainsi que la prise en compte d'un besoin d'exploration mondiale et permanente impliquent de renforcer la cohérence entre les systèmes. Les systèmes de communication participent aussi à la maîtrise de l'information et au développement de la numérisation de l'espace de bataille. La performance et l'intégrité des moyens de géolocalisation, ainsi que la disponibilité et la pertinence des données d'environnement géophysique contribuent directement à la performance des systèmes d'armes. Dans un contexte où l'intégrité de l'information revêt une importance croissante et où les menaces sur celles-ci s'accroissent, le développement de la cybersécurité est une priorité.

Les études du domaine de l'information et du renseignement portent ainsi en particulier sur les technologies de recueil et de traitement des images, de guerre électronique (détection, interception, localisation des émissions électromagnétiques), d'exploitation et de traitement des données de renseignement, ainsi que sur les technologies relatives aux moyens de communication. Elles incluent les travaux visant à améliorer la protection des systèmes d'information, des systèmes d'armes mais aussi des systèmes industriels critiques.

Une partie de ces études concerne spécifiquement les systèmes spatiaux : satellites militaires de renseignement d'origine électromagnétique, d'imagerie et de communication (29 millions d'euros en AE et 14 millions d'euros en CP).

**La prévision des crédits pour 2019 est de 180 millions d'euros en AE et de 114 millions d'euros en CP, soit une augmentation de 30 % en AE et de 6,5 % en CP par rapport à la LFI 2018.**

### **3. Le naval**

Les études du domaine visent à préparer les futurs systèmes de surface de premier rang et le futur porte-avions, ainsi que les évolutions des systèmes en service. Le domaine recouvre aussi les études relatives à la lutte sous la mer (détection, contre-mesures, lutte anti-torpilles, etc.) et en surface, ainsi que celles relatives à la survivabilité des bâtiments.

Ces études portent en particulier sur les architectures de plateformes navales, les systèmes de combat, les senseurs (radars et sonars en particulier), les moyens de guerre électronique, les contre-mesures et leur intégration.

**La prévision des crédits pour 2019 est de 35 millions d'euros en AE et de 30 millions d'euros en CP, soit une augmentation de 13 % en AE et une baisse de 10 % en CP par rapport à la LFI 2018.**

### **4. Le terrestre, le NRBC et la santé**

Les études dans le domaine terrestre concernent essentiellement les senseurs des futurs systèmes, leur fonctionnement en réseau, la protection du combattant et des véhicules, la robotique, le combattant augmenté ainsi que les munitions et plus globalement la fonction « feu ».

Dans le domaine de la défense nucléaire, radiologique, biologique et chimique (NRBC), un enjeu essentiel concerne la préservation de la capacité d'expertise souveraine envers les risques NRBC actuels et émergents, ce qui inclut la fonction de connaissance de la menace. Il s'agit en outre de réaliser les études visant à pallier les insuffisances actuelles des technologies de détection des agents, ainsi que les études sur les contre-mesures médicales.

Les études sur la santé du militaire concernent le maintien de la compétence nationale pour le traitement des urgences vitales en opérations extérieures et l'amélioration de la résilience individuelle et collective des forces.

**La prévision des crédits pour 2019 est de 52 millions d'euros en AE et en CP, soit une hausse de 30 % en AE et une stabilité en CP par rapport à la LFI 2018.**

### **5. L'innovation et les technologies transverses**

Les études de ce domaine ont vocation à renforcer les synergies autour des technologies duales. Elles se traduisent par le financement de projets innovants des PME, ETI ou de laboratoires de recherche académique. L'enjeu est de

démultiplier l'efficacité des budgets mis en commun avec la communauté scientifique et de recherche civile.

Les principaux outils utilisés pour soutenir cette politique, dont il est rappelé qu'ils seront à l'avenir gérés par l'agence d'innovation de défense, hormis le fonds Definvest qui demeure sous la responsabilité de la Direction de la stratégie, sont les suivants :

– le dispositif RAPID (régime d'appui pour l'innovation duale). Mis en place depuis mai 2009, en liaison avec la direction générale des entreprises (DGE), pour soutenir l'innovation duale des PME, le dispositif RAPID a été étendu depuis 2011 au soutien des entreprises de taille intermédiaire de moins de 2 000 salariés. **La dotation annuelle du dispositif de 50 millions d'euros est inchangée depuis 2015. Depuis 2009 ont été sélectionnés 530 projets, dont 62 en 2017, pour un montant cumulé supérieur à 380 millions d'euros ;**

– le programme **ASTRID** (accompagnement spécifique des travaux de recherche et d'innovation de défense), lancé en 2011 et dont la gestion est confiée à l'ANR. Il finance des projets de laboratoires académiques de recherche agissant seuls ou avec des entreprises, notamment des PME innovantes. **Huit millions d'euros sont consacrés en 2018 à ce programme qui finance entre 25 et 30 projets par an ;**

– le programme **ASTRID Maturation**, extension du précédent : lancé en 2013, il concerne la maturation des technologies jugées les plus prometteuses à l'issue du programme ASTRID ; il implique la participation d'au moins une PME. Il peut également concerner des thèses financées par la DGA ou des projets financés par la DGA dans les écoles sous sa tutelle. **Quatre millions d'euros sont consacrés en 2018 à ce programme qui finance une moyenne annuelle de huit projets ;**

– le cofinancement de **projets d'intérêt dual avec l'ANR**. La DGA cofinance quatre défis sociétaux de l'ANR : « Énergie propre, sûre et efficace », « Stimuler le renouveau industriel », « Société de l'information et de la communication » et « Liberté et sécurité de l'Europe, de ses citoyens et de ses résidents ». **L'enveloppe globale consacrée à cette action s'élève à 2,5 millions d'euros. Ce montant permet de cofinancer entre 10 et 15 projets par an ;**

– la participation financière à la politique des **pôles de compétitivité** dans le cadre du fonds unique interministériel (FUI) : la DGA est notamment chef de file de 11 projets sur les 38 auxquels elle est associée. Les domaines concernés sont principalement l'aéronautique, le numérique, l'optique et les réseaux de télécommunication. **La participation du ministère des Armées est de huit millions d'euros en 2018 ;**

– le fonds d'investissement **Definvest**, dont la gestion a été confiée à Bpifrance Investissement : il constitue un nouvel outil de soutien à la BITD au travers d'une prise de participation au capital des entreprises jugées stratégiques

pour le ministère des Armées afin de renforcer leur structure bilancielle, stabiliser leur capital et contribuer à une consolidation de la filière de la défense sur le long terme. Les entreprises ciblées sont prioritairement des PME dont les savoir-faire, connaissances ou innovations sont estimés essentiels à la performance des systèmes de défense destinés à la France ou à l'exportation, ou bien qui peuvent donner un avantage essentiel à l'industrie de l'armement française. Les premières participations ont été prises au premier semestre 2018 ; Definvest a investi dans trois entreprises : Kalray, Unseenlabs et Fichou <sup>(1)</sup>.

Ce fonds aide les sociétés à développer leurs projets sans chercher à en prendre le contrôle, mais les accompagne sur le long terme et les oriente, si nécessaire, vers d'autres fonds plus importants. La DGA peut servir de caution auprès d'autres investisseurs afin de lever davantage de capital. Il vise également l'amélioration de l'attractivité de la filière défense auprès des investisseurs privés qui ont tendance à la délaissier.

L'intervention peut prendre la forme d'opérations de capital-risque pour les entreprises jeunes et innovantes ou de capital-développement pour les entreprises établies cherchant à croître. Elle se fera en fonds propres ou quasi-fonds propres, dans une position minoritaire et accompagnée d'autres investisseurs. Les montants investis peuvent aller de quelques centaines de milliers à quelques millions d'euros. **Le fonds est aujourd'hui doté de 10 millions d'euros par an durant une période de cinq ans.**

Le financement de l'innovation dans le domaine de la défense prend également d'autres formes :

– la formation par la recherche. Elle finance chaque année des thèses et des stages de recherche de chercheurs confirmés.

– le soutien des projets innovants soumis par les personnels du ministère et de la gendarmerie nationale (Mission pour le développement de l'innovation participative) ;

– la création de l'Innovation Défense Lab présenté plus haut ;

En outre, ce domaine a pour enjeux la préservation des compétences et la maturation de technologies transverses à plusieurs domaines ou pour lesquelles un potentiel de rupture est détecté. Ceci concerne en particulier :

– les matériaux et composants : des études sont conduites pour couvrir les besoins spécifiquement militaires, mais aussi en termes de méthodologies de gestion des risques liés à l'utilisation de matériaux et composants civils dans des conditions militaires ;

---

(1) Kalray produit des processeurs « intelligents », Unseenlabs des nanosatellites de surveillance maritime et Fichou des éléments d'optique.

- les briques technologiques relatives aux capteurs, notamment de guidage et de navigation ;

- les études relatives à l'exercice de l'autorité technique et à l'entretien des compétences d'expertise et d'évaluation nécessaires à la conduite des opérations d'armement (outils et méthodes pour l'ingénierie, évaluation des performances des systèmes, etc.).

**La prévision des crédits pour 2019 est de 158 millions d'euros en AE et de 143 millions d'euros en CP, soit une augmentation de 17 % en AE et de 11 % en CP par rapport à la LFI 2018.**

## **6. La dissuasion**

Les crédits de l'opération stratégique « dissuasion » couvrent les études amont au profit de la dissuasion portant sur les thèmes prioritaires suivants :

- assurer la fiabilité dès la conception des systèmes complexes intégrant des technologies le plus souvent non duales ;

- maintenir le niveau de fiabilité et de robustesse des systèmes de transmission stratégiques ;

- assurer la préparation du renouvellement de la composante océanique à l'horizon de la fin de vie des SNLE actuellement en service ;

- assurer le maintien du niveau d'invulnérabilité des SNLE en service ;

- améliorer les performances des missiles balistiques et des missiles stratégiques aéroportés (précision et capacités de pénétration principalement) ;

- concourir au maintien des compétences des secteurs industriels critiques participant à la conception et à la réalisation des systèmes stratégiques.

**La prévision des crédits pour 2019 est de 158 millions d'euros en AE et de 143 millions d'euros en CP, soit une augmentation de 8 % en AE et de 3 % en CP par rapport à la LFI 2018.**

Les dix principaux destinataires de ces crédits d'études amont sont, pour l'année 2017, Thales, ArianeGroup, Dassault, MBDA, Naval Group, Safran, l'ONERA, le CEA, Nexter et Airbus Group.

## **7. Une répartition toujours trop inégale**

Au sein de ce budget les différents domaines représentent des poids très contrastés, soit, par ordre décroissant de crédits de paiement : l'aéronautique et les missiles 33 %, la dissuasion 23 %, l'innovation et les technologies transverses

19 %, l'information et le renseignement 15 %, le terrestre, NRBC et santé 7 % et le naval 4 %.

S'il est vrai que les technologies transverses et le soutien à l'innovation bénéficient à l'ensemble des secteurs, la rapporteure pour avis insiste, comme elle l'avait déjà fait l'année dernière, sur la faiblesse des études consacrées en propre au naval et au terrestre. Il est estimé que les crédits dévolus au terrestre représentent environ 5 % du budget des études amont. Or doubler ce montant, ce qui ne représenterait jamais que 10 % du budget global, aurait un effet d'échelle notable et permettrait de progresser plus rapidement, par exemple dans le domaine de la robotisation dont l'armée de terre attend beaucoup.

La rapporteure pour avis souhaite à ce propos battre en brèche l'idée éculée selon laquelle l'armée de terre serait, en raison d'une rusticité supérieure à celle des autres armées, moins technologique que ses consœurs. À l'heure de Scorpion et des systèmes de systèmes, cet argument ne vaut plus. Ses soldats, qui évoluent dans des milieux très hétérogènes, dont le milieu urbain, sont exposés à des dangers en constante évolution auxquels il convient de trouver des parades rapides, tant tactiques que technologiques.

L'armée de terre s'organise donc pour apporter sa contribution au défi de l'innovation avec la mise en place d'un pôle innovation et du **Battle Lab Terre**, une structure ouverte qui aura la mission de penser différemment. L'idée n'est pas de concurrencer l'agence de l'innovation de défense mais bien au contraire de l'alimenter, en mettant en place un écosystème de l'innovation au sein de l'armée de terre. Ainsi, chaque unité possédera un référent innovation chargé de relayer les idées et de les faire aboutir. Le **Battle Lab Terre** sera localisé à Satory, non loin du *cluster* innovation de Saclay, et disposera de 15 personnels en 2019, un nombre qu'il est prévu de porter à 30 en 2021. Un projet éclairé de d'expérimentation de robots de grande taille est d'ores et déjà lancé afin de nourrir la réflexion en matière de robotique terrestre.

## 8. Des études amont en coopération

La France conduit des coopérations internationales, essentiellement avec ses partenaires européens et, en premier lieu le Royaume-Uni, à la fois dans un cadre bilatéral et dans celui de l'Agence européenne de défense (AED) pour les coopérations multilatérales.

**La rapporteure pour avis souhaite que le mouvement amorcé vers davantage de recherches et de travaux préparatoires menés en coopération s'intensifie.** L'action de l'agence de l'innovation de défense aura un rôle déterminant à jouer en la matière. Son influence pourrait contribuer à une réflexion nécessaire sur l'allégement des procédures de contractualisation, souvent jugées trop lourdes et décourageantes pour les candidats potentiels. Il conviendra aussi que l'agence agisse afin de soutenir les participations d'entreprises et d'instituts français aux projets qui seront financés par le volet R&T du futur Fonds

européen de défense dont la création a été approuvée par le Parlement européen le 3 juillet 2018.

Trois projets pilotes précurseurs de l'action préparatoire avaient été attribués en octobre 2016. Leurs travaux ont été achevés au cours du premier trimestre 2018. La France participait au projet EuroSWARM (plateformes de senseurs hétérogènes sans pilote) par l'intermédiaire de l'ONERA.

Le Royaume-Uni demeure le premier partenaire bilatéral de la France en matière de R&T de défense, notamment dans le domaine de l'aéronautique et des missiles, conformément au traité de *Lancaster House* de 2010 qui fixe un objectif de 50 millions d'euros d'engagement par an et par nation dans des programmes communs de R&T. Les travaux d'études de faisabilité d'un programme de démonstration d'un système de drone de combat (*Future Combat Air System Demonstration Program* ou FCAS DP) se sont achevés. Suite aux orientations du sommet franco-britannique du 18 janvier 2018, il a été décidé de ne pas lancer la phase suivante de démonstration et de réorienter le projet vers le développement de feuilles de route technologiques d'une durée de trois ans.

La coopération avec l'Allemagne porte, d'une part, sur la préparation du futur système de combat aérien européen (SCAF) et, d'autre part, sur la préparation du remplacement du char Leclerc par un nouveau système de combat (*main ground combat system*, MGCS).

La France est l'un des pays les plus actifs en matière de projets européens de R&T, avec une participation à environ la moitié des projets de coopérations en cours de discussion dans le cadre de l'AED en 2018. En août 2018, le montant cumulé des différents contrats de R&T coopératifs en cours s'élevait à 296 millions d'euros, dont la France finance 41 %, soit 121 millions d'euros. Les principales coopérations actives portent sur :

– la phase d'étude de concept pour un futur missile antinavire – futur missile de croisière (FMAN-FMC) avec le Royaume-Uni (participation française : 62 millions d'euros) ;

– l'innovation technologique, en partenariat avec le Royaume-Uni, sur les matériaux et les composants pour missiles (participation française : 22 millions d'euros) ;

– la réalisation conjointe de démonstrations d'interopérabilité tactique réseau-centrée dans l'optique d'une future architecture modulaire de véhicules blindés avec l'Allemagne (participation française : cinq millions d'euros) ;

– les circuits intégrés monolithiques micro-ondes en nitrure de gallium à haut rendement (HEfiGaN) avec l'Allemagne (participation française : quatre millions d'euros) ;

– les standards portant sur les phases de roulage, de décollage et d’atterrissage automatiques, en vue de l’insertion des drones dans la circulation aérienne (projet ERA, dans le cadre de l’AED - participation française : quatre millions d’euros).

## D. L’ONERA ET L’INSTITUT DE SAINT-LOUIS, DES INNOVATEURS PAR NATURE

C’est donc, ainsi que l’a indiqué la rapporteure pour avis, l’agence de l’innovation de défense qui gèrera désormais la relation avec l’ONERA et l’Institut franco-allemand de Saint-Louis. Ces deux organismes ont vocation à jouer un rôle déterminant dans le nouvel écosystème d’innovation de défense.

### 1. L’ONERA

Fixé dans le contrat d’objectifs et de performance 2017-2021 (COP), le montant de la subvention pour 2019 est de **104,7 millions d’euros**, identique à 2018. La subvention représente toujours moins de la moitié des ressources de l’office et finance les moyens techniques et la recherche de faible niveau de maturité technologique.

#### SUBVENTION, DOTATION ET PLAFOND D’EMPLOI 2018 ET 2019

|   | 2018 (LFI) | 2019 (PLF) |
|---|------------|------------|
| Subvention pour charges de service public (en millions d’euros) | 104,7      | 104,7      |
| Dotations en fonds propres (en millions d’euros)                | 3          | 2          |
| Emplois sous plafond (ETPT)                                     | 1 810      | 1 760      |
| Emplois hors plafond (ETPT)                                     | 139        | 139        |

Source : ministère des Armées, réponse au questionnaire.

#### a. Des problèmes de personnel

L’écart salarial s’accroît entre les salariés de l’ONERA et leurs homologues du secteur privé, étant entendu qu’ils ne perçoivent ni intéressement, ni participation. L’office a enregistré cette année deux fois plus de démissions d’ingénieurs qu’en 2017. Cette perspective est inquiétante, d’autant que le plafond d’emplois prévu dans le COP doit encore baisser en 2019, ainsi que l’indique le tableau précédent. Les effectifs sont donc dans une grande tension, à telle enseigne que des contrats de travaux dans les souffleries ont dû être refusés faute de personnel pour les conduire. Le climat social s’en ressent fortement.

La rapporteure pour avis estime qu’il serait peut-être utile de réviser le COP, qui a été établi en 2016 alors que l’ONERA traversait une grave crise. Si les mesures arrêtées ont contribué au redressement de l’office, certaines sont aujourd’hui en décalage avec la reprise de l’activité, notamment pour ce qui concerne les plafonds d’emploi et les salaires, alors même que l’ONERA a vocation à occuper une place centrale au sein de la recherche aérospatiale de niveau mondial.

L'ONERA irrigue par ailleurs un tissu d'environ 1 600 PME de secteurs de pointe auxquelles il passe autour d'une vingtaine de millions d'euros de commandes annuelles.

***b. Les travaux de la soufflerie SIMA***

Le PLF prévoit une dotation en fonds propre de **deux millions d'euros** destinée à la poursuite des travaux de renforcement des fondations de la soufflerie SIMA de Modane-Avrieux lancés en mars 2016. Ces travaux sont en voie d'achèvement.

Par ailleurs, le conseil d'administration de l'ONERA a approuvé le plan de financement de 47 millions d'euros négocié avec BPIFrance pour la rénovation des autres souffleries de l'office, dont celles de Modane.

***c. L'approbation du projet de déménagement***

Le conseil d'administration a approuvé le projet de déménagement des emprises de Meudon et Châtillon vers Palaiseau et son financement.

***d. Des commandes de tiers en hausse***

Les prises de commande en 2017 se sont élevées à 113,1 millions d'euros, un montant en retrait par rapport à 2016 (130,3 millions d'euros), mais 3 % au-delà des prévisions qui étaient de 109,5 millions d'euros. La raison en était notamment le caractère biannuel des commandes en provenance de l'UE et le fort ralentissement des commandes des institutionnels civils. En effet, la direction générale de l'aviation civile (DGAC) a vu une partie de ses crédits de recherche gelés puis annulés. Les prises de commande du CNES se sont élevées à 7,32 millions d'euros en 2017.

**RÉPARTITION DES COMMANDES PAR DONNEUR D'ORDRE**

*(en millions d'euros courants)*

|  | <b>2016</b>   | <b>2017</b>  | <b>Prévisions 2018</b> |
|--|---------------|--------------|------------------------|
| Défense                                      | 46,74         | 44,8         | 41,9                   |
| Aviation civile                              | 7,49          | 3,0          | 7,4                    |
| Autres institutionnels civils (dont le CNES) | 20,63         | 13,4         | 16,9                   |
| Union Européenne                             | 16,60         | 5,8          | 10,8                   |
| Industries aérospatiales                     | 32,74         | 40,0         | 36,8                   |
| Autres industries et divers                  | 6,08          | 6,1          | 6,2                    |
| <b>Total</b>                                 | <b>130,29</b> | <b>113,1</b> | <b>120,0</b>           |

*Source : ministère des Armées, réponse au questionnaire budgétaire.*

L'activité des souffleries est pour beaucoup dans ce résultat, les prises de commandes étant passées de 17,3 millions d'euros en 2016 à 23 millions d'euros en 2017, surtout grâce aux contrats export, notamment en forte hausse avec la Corée.

#### *e. Des commandes toujours tardives de la DGA*

En 2017, les commandes notifiées par la DGA à l'ONERA se sont élevées à 42,2 millions d'euros au lieu des 56 millions d'euros attendus.

Ces commandes notifiées de janvier à début septembre 2018, concernent pour l'essentiel :

– des travaux d'expertise dans le domaine des radars et des modèles d'environnement ;

– des travaux d'études technico-opérationnelles dans le domaine de l'aviation de combat.

Ces commandes représentent un montant d'engagement d'environ cinq millions d'euros TTC, soit un niveau historiquement bas. La concentration de la notification des commandes en fin d'exercice budgétaire est un problème récurrent soulevé chaque année par l'ONERA, qui a de ce fait des difficultés pour prévoir son plan de charge.

#### *f. L'activité sur subvention*

La recherche sur subvention pour charges de service public (SCSP) a vocation à contribuer au développement de l'activité scientifique amont, l'activité contractuelle portant en général sur des thèmes de plus grande maturité technologique, et de permettre l'évolution des compétences nécessaires à moyen et long terme. Elle comprend trois grands ensembles, la **préparation du futur** pour 66 % en 2017 (études amont pluriannuelles impliquant plusieurs branches et/ou départements), **l'environnement de la recherche** pour 22 % en 2017 (travaux portant sur le maintien à niveau des moyens et méthodes, l'amélioration de la démarche qualité et celle de la sécurité des installations et des personnels) et les **projets de recherche cofinancés** pour 12 % en 2017 (part de subvention abondant les contrats financés partiellement par l'ANR, par les pôles de compétitivité et par l'Union européenne, principalement consacrée au programme européen *CleanSky*).

## RÉPARTITION DE L'ACTIVITÉ SUR SUBVENTION PAR DOMAINE TECHNIQUE

|   | 2016   | 2017 révisé | prévision 2018 |
|---|--------|-------------|----------------|
| Avions et hélicoptères                                | 27,0 % | 25,2 %      | 24,3 %         |
| Espace  | 8,4 %  | 9,4 %       | 10,1 %         |
| Missiles  | 5,1 %  | 6,1 %       | 7,6 %          |
| Turbomachines   | 8,2 %  | 7,6 %       | 6,8 %          |
| Sécurité, système de défense, systèmes et équipements | 14,6 % | 18,8 %      | 16,3 %         |
| Finalités multiples                                   | 36,6 % | 32,9 %      | 34,9 %         |

Source : ministère des Armées, réponse au questionnaire budgétaire.

**Cette recherche amont de bas TRL est essentiellement menée dans les organismes publics, la recherche privée ayant généralement des fins plus applicatives. Il est impératif de ne pas la sacrifier au profit de l'innovation en cycle court, laquelle inclut des briques technologiques issues de cette recherche de cycle long.**

**Par ailleurs, la pression mise sur les ressources propres conduit logiquement à hiérarchiser les travaux sous contrat au détriment des travaux à moyen et long terme. L'AID devra donc porter une grande attention à l'équilibre entre ces différents travaux.**

### 2. L'institut franco-allemand de Saint-Louis

L'Institut franco-allemand de Saint-Louis (ISL) a été créé par une convention franco-allemande en 1958 ayant acquis valeur de traité en 1959. Du fait de son caractère binational, il n'est pas considéré comme un opérateur de l'État. Les recherches de l'ISL portent principalement sur les armements terrestres, les munitions et la protection contre leurs effets.

La convention de 1958 stipule que les gouvernements français et allemand doivent contribuer à égalité aux dépenses de l'institut, ces contributions prenant la forme de subvention et de contrats dits contrats gouvernementaux dont les résultats sont partagés par les deux États.

L'ISL a également la possibilité de conclure des contrats de tiers portant sur des commandes de chacun des États, dont les résultats ne sont alors pas partagés, ou sur des commandes émanant de l'industrie, d'agences ou d'autres entités.

Il est proposé une subvention 2019 en augmentation d'un million d'euros la portant à **18,74 millions d'euros**, l'État allemand contribuant à hauteur identique. Cette revalorisation est rendue nécessaire notamment par la compensation de l'écart croissant entre les salaires de part et d'autre de la frontière qui pose problème pour le recrutement de salariés allemands. Elle participera également à de nouveaux programmes de recherche binationaux et à l'entretien des installations.

**La rapporteure pour avis souhaite que l’AID tisse des liens avec l’ISL qui mène des recherches de grand intérêt dont la valorisation pourrait être améliorée au bénéfice des armées.**

#### **E. UNE PRISE DE CONSCIENCE GÉNÉRALE QUI SUSCITE DE NOMBREUSES INITIATIVES**

Ainsi que l’a dit le directeur de l’AID, « *ce n’est pas parce que l’innovation est à la mode que c’est une mode* ». Force est de constater qu’encourager l’innovation est identifié comme un besoin à l’échelon national.

**Initiative publique**, avec la mise en place du Conseil de l’innovation, une instance de pilotage stratégique destinée à orienter l’action du Gouvernement selon un plan d’action financé par le Fonds pour l’innovation et l’industrie, géré par Bpifrance. Ce fonds est doté d’actifs de 10 milliards d’euros dont les revenus devraient générer un rendement annuel estimé entre 200 et 300 millions d’euros. La ministre des Armées fait partie de ce conseil dont la première réunion a eu lieu le 18 juillet dernier.

**Initiatives privées**, avec le Bizlab d’Airbus ou Generate du Groupement des industries françaises de défense et de sécurité terrestres et aéroterrestres (GICAT), pour ne citer que deux d’entre elles.

Le **Bizlab** est un accélérateur aérospatial qui réunit des start-up et des collaborateurs d’Airbus ou « intrapreneurs », une notion que la rapporteure pour avis trouve intéressante, afin de leur permettre de concrétiser des idées nouvelles issues de leur collaboration. Le Bizlab de Toulouse hébergeait en février 2018 sept start-up et huit projets internes. Il fonctionne en réseau mondial avec les structures similaires de Bangalore et de Hambourg. Les start-up reçoivent une enveloppe de 50 000 euros pour le financement de leurs prototypes. Les trois plateaux du Bizlab, qui fonctionnent depuis trois ans, ont accueilli ensemble quelque 40 start-up et 45 projets internes.

**Generate** est un label, lancé en 2017 par le GICAT, destiné aux start-up françaises qui souhaitent comprendre et intégrer le monde de la défense et de la sécurité. Partant du constat que le monde civil ignorait souvent tout de celui de la défense, Generate a pour objectif de faciliter l’accès de ce marché à des start-up innovantes.

Generate n’est pas un incubateur mais un accélérateur d’innovation car il n’héberge pas ses membres ni ne les finance. En revanche, il les conseille, les oriente, les met en relation et les accompagne dans leur développement notamment grâce à un système de parrainage. L’ambition affichée est double : permettre à une start-up de devenir une PME en l’espace de cinq ans et permettre aux acteurs de la défense et de la sécurité d’identifier les projets innovants. Les candidats, nombreux, sont sélectionnés par un jury qui évalue la nature du projet, son caractère dual, son intérêt opérationnel, son degré d’aboutissement, la

crédibilité du modèle et la motivation du candidat. Les sociétés choisies reçoivent un soutien d'une durée de deux ans. Les start-up bénéficiant actuellement du label sont au nombre de 23 dans dix domaines différents dont le jury veille à la diversification.

Ce programme a été récompensé en tant que meilleure innovation par le Trophée d'or de la catégorie « Solutions de management et d'aide à la performance » à l'occasion de la 13<sup>e</sup> édition des Trophées de la sécurité le 24 septembre 2018.

## F. LES DIFFICULTÉS DES PME POUR CONCRÉTISER LES INNOVATIONS

Le Plan action PME a été présenté par la ministre des Armées en mai 2018. Il comporte 21 engagements et succède aux 40 mesures du Plan défense PME, dont le bilan semble mitigé.

L'amélioration des délais de paiement du ministère est conforme aux engagements pris et saluée. De même les engagements réciproques entre le ministère et les maîtres d'œuvre industriels pour favoriser la croissance des PME, dans le cadre de conventions bilatérales ont donné des résultats satisfaisants. En revanche, la consolidation dans la durée du soutien financier à l'innovation des PME pour faciliter le passage de la recherche au développement, c'est-à-dire la transformation des innovations en programmes, a mal fonctionné, ainsi que le Comité Richelieu l'a indiqué à la rapporteure pour avis.

Le Plan action PME, qui présente un nombre plus restreint d'engagements, semble bien accueilli. Sa mise en œuvre nécessitera notamment l'adaptation des procédures d'achat du ministère, dans le respect de la législation en vigueur mais en exploitant toutes les possibilités offertes. Les personnels en charge des achats devront s'acculturer à ce changement.

La création du label « *Utilisé par les armées françaises* » est un avantage bienvenu à l'exportation, un marché auquel ne peuvent accéder les produits qui ne sont pas référencés en France.

Le constat étant fait que la commande publique ne joue pas pleinement son rôle de soutien à l'innovation et que les dépenses intérieures en R&D augmentent moins rapidement que dans d'autres pays de l'OCDE <sup>(1)</sup>, un projet de décret à l'étude, modifiant les décrets des 1<sup>er</sup> février et 25 mars 2016 relatifs aux contrats de concession et aux marchés publics, prévoit les mesures suivantes :

- l'expérimentation d'une durée de trois ans relative à la possibilité pour les acheteurs de passer avec des PME un marché public négocié sans publicité ni mise en concurrence préalables pour leurs **achats innovants** d'un

---

(1) Plus de 3 % aux États-Unis et en Allemagne, contre 0,8 % en France en 2015. Source : <https://www.economie.gouv.fr/daj/daj-lancement-consultation-publique-projet-decret-contrats-commande-publique>.

montant inférieur à 100 000 euros HT, le seuil étant aujourd’hui de 25 000 euros HT. Sont innovants, selon l’article 25 du décret n° 2016-360 du 25 mars 2016, « *les travaux, fournitures ou services nouveaux ou sensiblement améliorés. Le caractère innovant peut consister dans la mise en œuvre de nouveaux procédés de production ou de construction, d’une nouvelle méthode de commercialisation ou d’une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques, l’organisation du lieu de travail ou les relations extérieures de l’entreprise* » ;

- l’augmentation du montant minimum des avances versées aux **PME** titulaires de marchés publics passés par l’État, porté à 20 % ;
- des mesures d’ajustement concernant la **dématérialisation** de la commande publique.

Le Comité Richelieu déplore que ce décret ne concerne pas les ETI.

Le lancement de cette expérimentation devrait toutefois pouvoir permettre de réduire la frilosité des acheteurs publics quant à l’acquisition d’innovation sur étagère.

**La rapporteure pour avis soutient cette mesure. Elle met néanmoins en garde contre de possibles dérives, le seuil de 100 000 euros étant loin d’être négligeable. Elle recommande que, même sans obligation de publicité et de mise en concurrence préalables, le ministère des Armées veille en interne à ce que les services acheteurs examinent l’ensemble des possibilités offertes par le marché lorsqu’existent des produits rendant un service équivalent pour un besoin déterminé et documentent cette étape.**

Les PME/PMI/ETI innovantes attendent de l’action de l’AID la possibilité d’un accès direct plus large qu’aujourd’hui aux contrats avec la DGA auxquels ils ne sont souvent pas en mesure de répondre en raison des clauses d’appel d’offres trop restrictives. Des problèmes existent également en matière de compensation à l’exportation et de propriété intellectuelle dans le cadre de contrats avec les grands groupes.

Des difficultés semblent également se produire en matière de délai de traitement des demandes de licence d’exportation d’armement, parfois tels qu’ils sont susceptibles d’entraîner des annulations de commandes en raison de leur étirement. La rapporteure pour avis estime qu’il s’agit là d’un problème qui pourrait être résolu par la sensibilisation des personnels aux enjeux des dossiers qu’ils traitent et l’instauration d’un délai de traitement maximum. Mais cette recommandation va bien au-delà du ministère des Armées et concerne également le ministère de l’Action et des comptes publics dont dépendent les services des douanes.

La rapporteure pour avis s’interroge également sur les moyens à disposition, ou à créer, pour mettre en place une incitation forte à la commande nationale, à la manière d’un « *small business act* » français. Certains de ses

interlocuteurs lui ont fait remarquer qu'il était souvent recouru à des appels d'offres européens en dehors de contraintes légales, vraisemblablement par frilosité et crainte d'un contentieux. Il lui semble, de plus, que les acheteurs de petites quantités de matériel sur étagère hors appel d'offres devraient pouvoir systématiquement justifier de la consultation d'une entreprise française en présence d'offres équivalentes sur le marché. L'AID, dont l'une des missions est de réfléchir à de nouvelles méthodes en matière d'achats et de contractualisation, devra se saisir de cette question.



## DEUXIÈME PARTIE :

### LES ÉCOLES D'INGÉNIEURS SOUS TUTELLE DU MINISTÈRE DES ARMÉES : UN LIEN À CONSOLIDER ET UN TERREAU POUR L'INNOVATION

*« Enfin, la France devra continuer à proposer une offre de formation au meilleur niveau afin de rester attractive et de préparer les futures générations aux défis à relever en matière de sécurité et de défense. »<sup>(1)</sup>*

Adhérant tout à fait à cette analyse issue de la Revue stratégique, la rapporteure pour avis s'est toutefois interrogée sur la nécessité de conserver sous la tutelle du ministère des Armées de grandes écoles d'enseignement supérieur. L'offre globale de formations d'ingénieurs est riche, de grande qualité et elle offre des débouchés professionnels séduisants. La spécialité de ces écoles touche-t-elle un domaine relevant de la souveraineté ? La défense veut-elle s'assurer que ses futurs spécialistes seront bien formés ? Les élèves formés travaillent-ils pour la défense ?

La rapporteure pour avis a cherché une réponse à ses questions dans un tour d'horizon des quatre écoles placées sous la tutelle du ministère des Armées déléguée à la DGA et relevant budgétairement du programme 144 : l'École Polytechnique, l'ISAE-SUPAERO, l'ENSTA-Bretagne et l'ENSTA-ParisTech.

Il lui a semblé par ailleurs que le moment était particulièrement opportun au regard de la création de l'agence de l'innovation de défense. Ces écoles, leurs laboratoires, leurs élèves, les futurs entrepreneurs qu'elles forment doivent faire partie intégrante de ce nouvel écosystème voulu par la ministre des Armées.

#### I. UNE HISTOIRE MILITAIRE ÉTROITEMENT LIÉE AU PROGRÈS TECHNOLOGIQUE

Plus ou moins lointain, plus ou moins marqué et plus ou moins présent aujourd'hui, les écoles ont toutes un passé militaire qui suit l'évolution capacitaire et technologique des armées.

##### A. L'ENSTA PARISTECH

L'École nationale supérieure des techniques avancées **ENSTA ParisTech** est la plus ancienne des écoles d'ingénieurs. Elle est issue de la création à Paris en **1741** d'une école destinée aux maîtres-charpentiers de marine

---

(1) Revue stratégique de défense et de sécurité nationale, point 236.

par Henry-Louis Duhamel du Monceau, inspecteur général de la marine. Cette école porta des dénominations successives au fil des ans : École des ingénieurs-constructeurs de vaisseaux royaux, École d'application du génie maritime.

Elle fusionne en 1940 avec l'École d'application de l'artillerie navale. En 1946, elle est devenue une école d'application de l'École Polytechnique, elle prend le nom d'École nationale supérieure du génie maritime. Ses élèves sont des militaires. Puis en 1970, elle fusionne à l'initiative du ministère de la Défense avec trois autres écoles d'application de l'École Polytechnique, l'École nationale supérieure de l'armement, fondée en 1936, l'École nationale supérieure des poudres, fondée en 1900, et l'École des ingénieurs hydrographes de la marine, fondée en 1814.

L'école s'appellera désormais l'École nationale supérieure de techniques avancées. Elle devient civile tout en restant sous tutelle du ministère et s'installe au 32 boulevard Victor à Paris à la place de SupAéro qui déménage à Toulouse. Elle s'est enfin installée en juillet 2012 à Palaiseau sur le campus de l'École Polytechnique.

## **B. L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE**

L'école est créée en **1794**, sous le nom d'« École centrale des travaux publics », afin de former des ingénieurs en France. Elle prend le nom d'École Polytechnique un an plus tard, en septembre 1795. Elle est alors hébergée dans l'ancien Palais Bourbon, dotée d'un corps professoral et d'élèves recrutés par concours dans toute la France. Les premiers étudiants étrangers, originaires d'Europe du Nord, suivent des cours à Polytechnique dès 1798.

Une cinquantaine d'élèves et une dizaine d'enseignants et personnels de l'école accompagnent le général Bonaparte en Égypte. Leurs relevés scientifiques contribueront à la publication de la Description d'Égypte.

C'est en 1804 que Napoléon 1<sup>er</sup> donne à l'école son statut militaire et sa devise : « Pour la Patrie, les Sciences et la Gloire ». Elle s'installe alors dans les locaux de l'ancien collège de Navarre sur la Montagne Sainte-Genève.

À la Restauration, l'école connaît des bouleversements, des professeurs sont démis et les élèves licenciés, avant d'être réorganisée par une ordonnance de Louis XVIII qui lui retire son statut militaire et la place sous l'autorité du ministre secrétaire d'État de l'Intérieur.

Elle retrouve le statut militaire sous Louis-Philippe en 1830 et retourne dans le giron du ministère de la Guerre. En 1870, les élèves sont mobilisés et l'école se replie à Bordeaux pendant le siège de Paris. Elle retourne à Paris au moment où commence l'insurrection de la Commune. Entre 1871 et 1872, le nombre de places ouvertes au concours passe de 140 à 280.

Transformée en hôpital durant la première guerre mondiale, l'école redevient civile durant la deuxième guerre mondiale et retrouve le statut militaire en 1944 ainsi que la tutelle du Commissariat à la guerre.

Elle devient un établissement public en 1970, sous tutelle du ministère de la Défense et s'installe sur le plateau de Saclay, à Palaiseau, en 1976 non loin du CEA, du CNRS et de l'Université Paris-XI Orsay.

### C. L'ENSTA BRETAGNE

**L'École nationale supérieure des techniques avancées (ENSTA) Bretagne** est l'héritière des écoles créées en **1819** pour les ouvriers destinés à la maistrance. En effet, à la suite d'une visite des arsenaux en 1818, l'inspecteur général du génie maritime Pierre-Jacques-Nicolas Rolland observe qu'il convient « *de remédier aux plaintes fondées qui s'élevaient de tous les ports contre le défaut d'instruction des maîtres, contremaîtres et aides chargés de diriger au travail les ouvriers des diverses professions relatives aux constructions navales.* »<sup>(1)</sup>. Le ministre de la Marine d'alors, le baron Portal, publie une circulaire le 17 août 1819 en vertu de laquelle sont fondées des écoles spéciales à Brest, Toulon et Rochefort. En 1868, une formation à deux niveaux est mise en place et des écoles de niveau supérieur sont créées à Brest et Toulon sous la dénomination d'écoles normales de maistrance. La formation dut s'adapter aux bouleversements technologiques majeurs de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, tels que l'essor des machines à vapeur, le remplacement du chanvre et du bois par le métal, l'hélice, l'évolution de l'artillerie, etc.

Après avoir été l'école supérieure de maistrance en 1877 à la suite de la disparition de l'école de Toulon, l'école de Brest devient en 1912 l'école technique supérieure des constructions navales. L'école de Toulon renaît sous le nom d'école technique supérieure de l'artillerie navale en 1928. En 1934 est créé un brevet d'ingénieur diplômé des écoles techniques supérieures de la marine. Les deux écoles, Brest et Toulon, forment alors ensemble les écoles techniques supérieures de la marine (ETSM). L'école de Toulon est à nouveau supprimée en 1941 et seule subsiste l'école technique supérieure des constructions navales de Brest.

L'école est regroupée en 1971 avec les écoles des armements terrestres et de l'aéronautique pour former l'école nationale supérieure des ingénieurs des études et techniques d'armement (ENSIETA). Instituée par le décret du 17 juin 1975, elle a tout d'abord dispensé des formations sur deux sites, Brest et Arcueil, qui sont regroupés à Brest en 1986. En 2010, l'ENSIETA se rapproche d'ENSTA ParisTech, qui forment ensemble le groupe ENSTA, et prend alors le nom d'ENSTA Bretagne.

---

(1) Jean André Berthiau, « *Des maîtres entretenus aux ingénieurs (1819-1971)* », *Techniques & Culture*: <http://journals.openedition.org/tc/1401> ; DOI : 10.4000/tc.1401.

## D. L'ISAE SUPAERO

Plus que centenaire puisqu'il a été créé en **1909**, l'Institut supérieur de l'aéronautique et de l'espace-SUPAERO (ISAE-SUPAERO) est en quelque sorte la benjamine des écoles sous tutelle de la DGA puisqu'il est issu d'une tradition plus récente que ses consœurs, sa naissance étant liée à l'avènement de l'aviation au début du XX<sup>e</sup> siècle. L'école actuelle est le fruit de plusieurs rapprochements.

L'école mère de SUPAERO a été fondée en 1909 à Paris par le colonel Jean-Baptiste Roche, un officier du génie issu de l'École Polytechnique, sous le nom, attribué en 1910, d'École supérieure d'aéronautique et de constructions mécaniques. La première promotion comptait 66 étudiants. L'école ferme en 1914 mais ouvre à nouveau en 1917 notamment sous la pression du ministère de la Guerre, compte tenu de l'importance prise par l'aviation au cours du conflit. Elle est nationalisée et s'installe en 1930 au sein de la Cité de l'Air dans le 15<sup>e</sup> arrondissement de Paris et devient alors l'École nationale supérieure de l'aéronautique. Rebaptisée en 1966 École nationale supérieure de l'aéronautique et de l'espace, communément appelée SUPAERO, elle s'installe à Toulouse à la fin des années 60 où elle rejoint notamment l'ENICA (cf. infra).

Une autre école, l'école nationale supérieure d'ingénieurs de constructions aéronautiques (ENSICA) a été créée à Paris en 1946, sous le nom d'École nationale des travaux aéronautiques (ENTA). Elle relève alors du ministère de l'Armement et forme alors des ingénieurs militaires des travaux de l'air. L'école change une première fois de dénomination en 1957 pour devenir l'École nationale d'ingénieurs des constructions aéronautiques (ENICA) et s'ouvre concomitamment aux civils. Puis après avoir été délocalisée à Toulouse en 1961, l'ENICA devient en 1979 l'École nationale supérieure d'ingénieurs de constructions aéronautiques (ENSICA).

En 2007, SUPAERO et l'ENSICA se sont rapprochées pour donner naissance à un établissement unique : l'Institut supérieur de l'aéronautique et de l'espace, ou ISAE-SUPAERO, qui regroupe l'ensemble des ressources et moyens en une organisation unifiée mais dont les deux entités délivrent jusqu'en 2017 des diplômes d'ingénieurs distincts.

## II. EXCELLENCE ET NOTORIÉTÉ : DEUX ENJEUX INDISSOCIABLES AUJOURD'HUI

Il ne fait aucun doute que les écoles d'ingénieurs françaises, et dans le cas qui nous occupe les quatre écoles précitées, dispensent un enseignement de qualité et forment des ingénieurs dont les compétences sont recherchées ainsi que le prouve leur employabilité en fin d'études.

Être de très bonnes écoles, voire une des toutes premières si l'on considère l'École Polytechnique, qui recrutent les meilleurs étudiants qui ont tous, réussi des concours extrêmement sélectifs de très haut niveau après deux années très

exigeantes de classe préparatoire, si l'on fait exception de voies d'accès annexes minoritaires, semble ne plus suffire aujourd'hui.

Dans le sillage de la mondialisation, les écoles sont entrées dans une inexorable logique de concurrence transnationale, de « marque », et se voient contraintes de s'aligner graduellement sur le modèle des universités anglo-saxonnes pour rester dans la course, bien qu'elles soient aujourd'hui loin d'en avoir les moyens financiers.

Car il s'agit bien de course puisque différents classements internationaux largement diffusés éditent régulièrement des palmarès dans lesquels nos établissements nationaux, s'ils n'en sont pas absents, ne font pas toujours bonne figure. Que l'on adhère à ce système ou qu'on le fustige, il est aujourd'hui impossible de s'y soustraire et il induit de profondes mutations du monde académique, lesquelles ne sont au demeurant pas toutes négatives.

## **A. LES FONDAMENTAUX DE L'EXCELLENCE**

Ces écoles forment depuis plus d'un siècle, voire plusieurs pour certaines, des personnels d'encadrement et de direction des corps techniques des armées et de l'industrie. De grands inventeurs et des capitaines d'industrie sont passés par leurs rangs. La nature des formations s'est adaptée au fil des ans en s'ouvrant toujours davantage au monde civil et en respectant des principes de sélection et de qualité. Toutes les écoles poursuivent un but identique : donner à la Nation les étudiants les mieux formés.

### **1. Les écoles se sont largement ouvertes au monde civil tout en conservant une fibre militaire**

L'ouverture au monde civil, parfois tardive pour certaines écoles, a été un facteur décisif de leur développement et de leur niveau académique. Entérinant le fait que sphère défense et sphère civile étaient désormais indissociables l'une de l'autre, les écoles sont devenues aujourd'hui plus civiles que militaires, qu'il s'agisse de leurs enseignements ou de leur public.

À l'origine exclusivement réservée aux militaires, l'**ENSTA Bretagne** s'est tardivement ouverte aux civils en 1990. L'établissement s'est alors engagé dans la R&D et accueillait son premier enseignant-chercheur en 1992. Avec la suspension de la conscription en 1997, la part d'étudiants militaires a baissé, pour s'établir aujourd'hui à 20 % environ.

Avec l'École Polytechnique, et la singularité du statut de ses étudiants ingénieurs, l'**ENSTA Bretagne** est l'école qui compte aujourd'hui le plus de militaires parmi ses étudiants, bien qu'ils restent très minoritaires. L'école reçoit en effet chaque année 37 ingénieurs des études et techniques de l'armement en formation dans le cadre d'un cursus de quatre ans, dont trois à l'école, hormis pour

ceux qui suivent la filière aéronautique et poursuivent leur formation à l'ISAE-SUPAERO à l'issue des deux premières années.

Les élèves français du cycle ingénieur de l'**École Polytechnique** ont la particularité bien connue de relever du statut militaire durant le temps de leur formation qui dure quatre ans : trois ans pour obtenir le titre d'ingénieur et une quatrième année de spécialisation pour obtenir le diplôme de l'École Polytechnique. Parmi un grand éventail de possibilités en France et à l'étranger, cette quatrième année peut être suivie à l'ENSTA ParisTech ou à l'ISAE-SUPAERO. En vertu de leur statut militaire les élèves perçoivent une solde durant le temps de leur scolarité.

L'ENSICA, qui a rejoint l'**ISAE-SUPAERO**, formait à sa création des ingénieurs militaires des travaux de l'air mais s'est ouverte aux civils en 1957. Les effectifs de l'ISAE-SUPAERO sont quant à eux en très grande majorité civils, mais nombreux sont les ingénieurs de l'armement issus de l'École Polytechnique à avoir effectué une spécialisation à l'ISAE-SUPAERO. Les ingénieurs des études et techniques de l'armement formés initialement à l'ENSTA-Bretagne qui choisissent la spécialité aéronautique rejoignent également l'ISAE-SUPAERO pour la dernière année de leur cursus.

L'**ENSTA ParisTech** accueille pour sa part en troisième année une dizaine de polytechniciens, dont des ingénieurs de l'armement, ainsi que quelques auditeurs ingénieurs des études et techniques de l'armement de l'ENSTA Bretagne pour un programme spécifique NRBC. Entre cinq et dix officiers des armées sont reçus chaque année pour une spécialisation.

## **2. Le recrutement des élèves est très sélectif**

Le cœur de métier des quatre écoles est la formation d'ingénieurs. À l'issue des classes préparatoires, l'ENSTA Bretagne recrute sur concours commun Mines-Télécom alors que l'ENSTA ParisTech et l'ISAE-SUPAERO recrutent sur concours commun Mines-Pont. Des voies d'admission existent pour ces écoles au niveau licence 3 ou Master sous certaines conditions. L'ENSTA Bretagne propose également un cycle de formation en alternance de trois ans accessible sur dossier aux étudiants titulaires d'un BTS ou d'un DUT.

Le concours d'admission à l'École Polytechnique est quant à lui un concours spécifique s'appuyant, pour les épreuves écrites, sur des banques d'épreuves communes à l'École normale supérieure, à l'École normale supérieure de Cachan, à l'École normale supérieure de Lyon, à l'École normale supérieure de Rennes et à l'École supérieure de physique et de chimie industrielles de la ville de Paris (ESPCI ParisTech), et fondées sur les programmes des filières mathématiques et physique ou physique et chimie des classes préparatoires aux grandes écoles.

### 3. L'enseignement dispensé s'adapte aux avancées scientifiques, technologiques et sociétales

Le cursus d'ingénieur se déroule, on l'a vu, en trois ans dans chacune des écoles. Il est complété par une quatrième année de spécialisation pour les ingénieurs polytechniciens. Compte tenu des différences inhérentes à chaque école, les enseignements utilisent néanmoins tous **la recherche et pratiquent l'enseignement par conduite de projets**. Chaque école dispense un enseignement reposant sur un socle généraliste comprenant notamment des humanités et des spécialisations.

L'ISAE est spécialisé en aéronautique, l'ENSTA Bretagne dans le secteur naval, automobile, aéronautique, hydrographie et défense, et l'ENSTA ParisTech dans l'énergie, les transports et les systèmes complexes.

Le cursus de trois ans des élèves ingénieurs des études et techniques de l'armement (IETA) de l'ENSTA Bretagne, qui, pour mémoire, sont des militaires, est précédé d'une année de préparation humaine et militaire.

L'École Polytechnique se distingue par sa formation scientifique pluridisciplinaire de très haut niveau permettant aux élèves d'acquérir les bases de six disciplines parmi les huit proposées : mathématiques, mathématiques appliquées, physique, chimie, biologie, mécanique, économie et informatique. Les humanités, c'est une particularité historique de la formation dispensée par l'école, tiennent une place importante. Les élèves reçoivent obligatoirement une formation militaire initiale qui se déroule durant trois semaines au camp de La Courtine dans la Creuse en début de leur première année de scolarité, suivie d'un stage de formation humaine d'une durée de six mois, dans les armées, pour les trois quarts d'entre eux, ou dans un organisme civil.

L'École Polytechnique a introduit dans ses enseignements les *soft skills*, ou compétences non techniques, qui sont évalués dans les épreuves comptant pour le classement de sortie.

#### **Les soft skills**

Les *soft skills* sont à la mode. Il s'agit de compétences comportementales innées ou acquises auxquelles les recruteurs semblent accorder une importance croissante. Les compétences recherchées peuvent être, de façon non exhaustive : l'assertivité, l'écoute, la résolution de problèmes, le sens du collectif, la capacité d'adaptation, l'humilité, la créativité, l'intelligence émotionnelle, l'empathie, la communication, la gestion du temps, la gestion du stress, l'esprit d'entreprise, la vision, la présence et la curiosité.

La recherche constitue un élément central des enseignements et les écoles possèdent toutes plusieurs laboratoires en propre ou mutualisés. Les écoles dispensent également toutes des enseignements en lien avec l'entrepreneuriat et l'innovation.

#### **4. Les enseignements font l'objet d'évaluations régulières**

Les formations dispensées par les écoles sous tutelle de la DGA font l'objet d'évaluations externes : par la commission des titres ingénieurs (CTI) pour le cycle ingénieurs et par la confédération des grandes écoles (CGE) pour les autres formations ; la composante « recherche » de l'activité est, elle, évaluée par le Haut Conseil de l'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur (HCRES). Par ailleurs, les écoles présentent à leurs conseils d'administration les enquêtes « premier emploi » diligentées par la CGE.

En tant qu'employeur, la DGA évalue également le niveau des ingénieurs recrutés. Chaque école a mis en place ses propres méthodes d'évaluation. À l'École Polytechnique, par exemple, chaque cycle de formation est évalué *via* l'enquête « premier emploi » qui fait l'objet d'un examen de la « commission aval », composée de représentants du monde socio-économique (entreprises, administration, recherche publique...), laquelle examine notamment l'adéquation de chaque cycle de formation au regard des attentes des futurs employeurs.

#### **5. L'employabilité des diplômés est le reflet de la qualité de la formation**

Quelle que soit l'école, les diplômés des cursus ingénieur trouvent pour plus de 90 % (près de 100 % pour l'École Polytechnique) d'entre eux un travail dans les six mois, autour de 60 % étant recrutés avant la fin de leur dernière année.

Les domaines vers lesquels se dirigent les jeunes ingénieurs sont variés et sont généralement liés à l'écosystème dans lequel évolue leur école.

95 % des IETA recrutés par le ministère des Armées sont formés par l'ENSTA Bretagne ou par l'ISAE-SUPAERO, s'ils ont choisi spécialité aéronautique. Les quelque 630 ingénieurs de l'armement en activité au ministère des Armées ont été très majoritairement formés à l'École Polytechnique et ont effectué une spécialisation à l'ISAE-SUPAERO ou à l'ENSTA ParisTech.

L'ENSTA ParisTech indique, elle, qu'en 2017 quelque 12 % des diplômés se sont dirigés vers le secteur de l'industrie de la défense, soit une hausse de 4 % par rapport à la promotion 2016.

Les équipes dirigeantes des écoles ont toutes indiqué à la rapporteure pour avis que les élèves étaient de plus en plus nombreux à vouloir créer leur activité ou à envisager d'entrer dans une PME, ce qui n'était pas le cas jusqu'à une période récente qui voyait l'attractivité des grands groupes prédominer sans partage. Par ailleurs, l'appétence pour le secteur de la défense connaîtrait, elle, un léger sursaut.

## **6. L'accueil d'élèves étrangers civils et militaires est un vecteur d'influence pour la France**

Les écoles accueillent, par tradition, dès 1798 pour l'École Polytechnique, et de plus en plus nombreux, des étudiants étrangers civils et militaires. La connaissance de la culture française et l'enseignement qu'ils reçoivent sont non seulement un atout qu'ils pourront valoriser mais représente également pour la France un vecteur d'influence important. Ainsi, l'ENSTA Bretagne accueille une moyenne annuelle de 20 % d'étudiants étrangers parmi lesquels figurent 27 militaires. L'ISAE-SUPAERO, compte 30 % d'élèves internationaux, tout comme l'ENSTA ParisTech ; la proportion est de 37 % pour l'École Polytechnique.

## **B. L'EXCELLENCE À L'ÉPREUVE DE LA NOTORIÉTÉ ET DES CLASSEMENTS**

Nationaux ou internationaux, les classements sont légion. On l'a vu, l'enjeu est multiple. Il convient de recruter les meilleurs étudiants, qui se trouvent devant un vaste choix, les meilleurs enseignants-chercheurs et avoir les meilleurs laboratoires de recherches, accompagnés du financement *ad hoc*, pour signer suffisamment de publications permettant d'apparaître dans les meilleurs classements mondiaux. L'influence des classements est bien réelle et personne ne peut plus l'ignorer.

### **1. Le classement dit de Shangai**

Parmi les classements académiques, le classement ARWU (*academic ranking of world universities*)<sup>(1)</sup>, dit de Shangai, est le plus connu du grand public et le plus fréquemment évoqué. Il est essentiellement basé sur des critères de recherche en termes de nombre de chercheurs, enseignants et anciens élèves les plus cités, de publications dans des revues déterminées et d'obtention de prix, Nobel ou médaille Fields. La qualité de l'enseignement n'y est pas évaluée en tant que telle, pas plus que l'employabilité des diplômés.

Ce classement privilégie par ailleurs les établissements de grande taille, autour de 20 000 étudiants, et les établissements anglo-saxons qui en occupent les 18 premières places en 2018, dont trois places reviennent à des universités britanniques. Les États-Unis monopolisent, depuis la création du classement en 2003, quasiment la totalité des 50 premières places du classement, occupant 46 des 100 premières en 2018.

---

(1) Classement académique des universités mondiales.

**EXTRAIT DU CLASSEMENT DE SHANGAI 2018,  
PLACE DES ÉTABLISSEMENTS FRANÇAIS DANS LE TOP 500 MONDIAL**

| Rang    | Établissement                           |
|---------|---|
| 36      | Sorbonne University                     |
| 42      | University of Paris-Sud (Paris 11)      |
| 64      | Ecole Normale Supérieure - Paris        |
| 101-150 | Aix Marseille University                |
| 101-150 | University of Strasbourg                |
| 101-150 | University Paris Diderot - Paris 7      |
| 151-200 | Université Grenoble Alpes               |
| 151-200 | University of Paris Descartes (Paris 5) |
| 201-300 | Claude Bernard University Lyon 1        |
| 201-300 | Paul Sabatier University (Toulouse 3)   |
| 201-300 | University of Bordeaux                  |
| 201-300 | University of Lorraine                  |
| 201-300 | University of Montpellier               |
| 201-300 | University of Toulouse 1                |
| 301-400 | Ecole Normale Supérieure - Lyon         |
| 301-400 | ESPCI ParisTech                         |
| 301-400 | Paris Dauphine University (Paris 9)     |
| 401-500 | Ecole Polytechnique                     |
| 401-500 | MINES ParisTech                         |

Source : <http://www.shanghairanking.com/ARWU2018.html>.

La France se classe au sixième rang mondial en nombre d'établissements cités dans les cent premiers sur 1 000 écoles évaluées. Le classement de Shanghai effectue également des classements par disciplines et, bien que cela s'éloigne de l'objet de cet avis, on se félicitera de l'obtention de la **première place mondiale** par l'université de Montpellier en écologie.

Lors de la publication de ce classement l'été dernier Mme Frédérique Vidal, ministre de l'Enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, a

fait la déclaration suivante <sup>(1)</sup> : « *le classement de Shanghai prend en compte des critères qui ne sont pas favorables aux universités françaises. En effet, les nouvelles organisations des établissements ne sont pas encore prises en compte, étant considérées non comme un seul établissement, mais comme une série d'établissements, évalués individuellement, y compris lorsque leurs membres souhaitent le contraire.* [Je poursuivrai] le dialogue avec les responsables du classement tout au long des mois à venir afin que celui-ci reflète davantage la réalité du paysage universitaire français ».

Dans l'attente des résultats de cet échange, que la rapporteure pour avis espère positifs, il semble y avoir toutefois peu de chances que les efforts des établissements d'enseignement supérieur pour créer des regroupements et élargir leur périmètre portent des fruits à court terme au sein de ce classement.

## 2. D'autres classements internationaux et nationaux

Plusieurs autres classements attestent, par exemple, de l'excellence de l'**École Polytechnique** aux niveaux national et international.

Ainsi l'École Polytechnique est-elle classée quatrième après les universités de Harvard et de Stanford, suivies de HEC Paris, dans le dernier « *Alma Mater Index : Global Executives 2017* », un classement du *Times Higher Education* (THE) qui distingue les universités dont sont issus les dirigeants des 500 plus grandes entreprises mondiales.

Par ailleurs, l'X est classée numéro un en France des grandes écoles de sciences et de technologie (Usine Nouvelle <sup>(2)</sup>, L'Étudiant), numéro deux mondial des « *Small universities* » (classement THE <sup>(3)</sup> des universités de moins de 5 000 étudiants) en 2018 et numéro 30 mondial au titre des universités les plus performantes pour l'employabilité des diplômés (classement QS <sup>(4)</sup>).

La pertinence des classements, plus ou moins favorables selon les années, peut être questionnée quand on observe que l'École Polytechnique passe de la 36<sup>e</sup> place mondiale en 2016 à la 116<sup>e</sup> en 2018 dans le classement CWUR (*Center for world university rankings*), un des classements considérés comme sérieux.

---

(1) <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid133180/classement-de-shanghai-2018-la-france-maintient-son-rang.html>.

(2) Le classement Usine nouvelle se base sur les données publiques et certifiées de la commission des titres d'ingénieurs (CTI).

(3) Times higher education. <https://www.timeshighereducation.com/student/best-universities/worlds-best-small-universities>.

(4) Quacquarelli Symonds world university rankings. <https://www.topuniversities.com/university-rankings/employability-rankings/2019>

Le choix des étudiants <sup>(1)</sup> est important et il place **l'ISAE-SUPAERO** dans les cinq premières écoles d'ingénieurs françaises, derrière l'École Polytechnique, CentraleSupélec, l'École des Mines ParisTech et l'École des Ponts ParisTech. Il est plus difficile d'établir un rang de classement en cycle master, mais le nombre de candidats retenus est en constante augmentation, sans que soit constatée une quelconque baisse de la qualité des dossiers.

L'ISAE-SUPAERO est aujourd'hui le leader mondial des formations supérieures en ingénierie aérospatiale et délivre annuellement le plus grand nombre de diplômés au monde à ce niveau de formation. Son premier concurrent européen en volume est l'université néerlandaise TU Delft. Georgia Tech diplôme deux fois moins d'étudiants aux États-Unis. L'institut compte également parmi ses concurrents d'autres grandes universités américaines comme le *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) ou le *California Institute of Technology* (Caltech). L'ISAE-SUPAERO s'est engagé dans une démarche devant lui permettre, à terme, d'apparaître dans les principaux classements internationaux grâce à l'accroissement de la visibilité de ses résultats de recherche et au développement d'une politique de marque à l'échelle locale avec l'Université fédérale de Toulouse.

**L'ENSTA ParisTech** fait partie des meilleures écoles d'ingénieurs françaises en termes d'excellence académique (10<sup>e</sup> dans le classement de L'Étudiant 2018). Par ailleurs, le nombre de partenariats stratégiques et d'accords de double diplôme, plus d'une vingtaine, avec des établissements étrangers de premier ordre est en constante augmentation.

**L'ENSTA Bretagne** est classée par les candidats au concours de recrutement Mines-Telecom parmi les 20 meilleures écoles d'ingénieurs en France. Au niveau international, la mise en place de double diplôme avec des universités de renom témoigne d'une excellente réputation. Ainsi, l'ENSTA Bretagne a signé en mai 2018 avec l'université d'Adélaïde, classée 8<sup>e</sup> meilleure université australienne et 135<sup>e</sup> meilleure université au monde au classement THE <sup>(2)</sup> un accord de double diplôme de niveau Master pour la formation d'étudiants français et australiens dans le domaine des sous-marins.

L'importance prise par les différents classements a poussé les écoles, accompagnées par leur tutelle, à entreprendre une démarche visant à améliorer leur visibilité et leur attractivité.

---

(1) L'Étudiant : Palmarès général des écoles d'ingénieurs 2018. <https://www.letudiant.fr/palmares/liste-profil/palmares-des-ecoles-d-ingenieurs/palmares-general-des-ecoles-d-ingenieurs/home.html#indicateurs=900405&criteries>

(2) <https://www.timeshighereducation.com/student/best-universities/best-universities-australia> ; [https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2019/world-ranking#!/page/0/length/25/locations/AU/sort\\_by/rank/sort\\_order/asc/cols/stats](https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2019/world-ranking#!/page/0/length/25/locations/AU/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats).

### **III. UNE STRATÉGIE DÉFINIE AVEC LA TUTELLE POUR RÉPONDRE AUX DÉFIS DU FUTUR**

Qu'il s'agisse de l'évolution de plus en plus rapide des technologies ou de la concurrence mondiale dans laquelle évoluent les établissements d'enseignement de science et technologie, exposée dans les alinéas précédents, les écoles doivent pour défendre et conforter leur position prendre des mesures et s'engager à atteindre des objectifs précis, corollaires du versement de la subvention par le ministère des Armées. Ces objectifs ont été définis de concert avec la tutelle et consignés dans un contrat d'objectifs et de performance signé par chacune des écoles.

Les grandes lignes de ces engagements sont globalement identiques pour chaque école, nonobstant des variations inhérentes à leur situation particulière : création de nouvelles formations, accroissement des ressources propres, amélioration de la notoriété, ouverture à l'international, conclusion de partenariats avec d'autres établissements et avec des entreprises, accroissement du nombre de doctorants, de publications et de brevets, du nombre de start-up incubées, etc.

#### **A. PAR LA NÉCESSAIRE DIVERSIFICATION DES FORMATIONS**

Toutes les écoles ont mis en place différents cours ou filières autour de la formation d'ingénieurs, qui reste toutefois le cœur de leur activité :

– l'École Polytechnique propose un bachelor en anglais, des masters professionnalisants (*Graduate degrees*), des formations doctorales, de la formation continue et du E-learning accessible à tous, des MOOC (*massive open online course*) dont le COP fixe la production à cinq par an, moitié en français et moitié en anglais ;

– l'ENSTA ParisTech propose des masters, des mastères spécialisés, de la formation continue, un MOOC sur la physique quantique, un cursus de validation d'acquis de l'expérience, une formation avancée en ingénierie système mise en place en collaboration avec la DGA ;

– l'ISAE-SUPAERO propose des masters et des mastères spécialisés, une formation d'ingénieur par apprentissage avec le conservatoire national des arts et métiers (CNAM), de la formation continue, une formation doctorale, un MOOC ;

– l'ENSTA Bretagne propose deux formations doctorales depuis 2017 et des masters et mastères ainsi que de la formation continue.

#### **B. PAR LA CONSOLIDATION DE LA NOTORIÉTÉ ET LA CROISSANCE DU NOMBRE D'ÉLÈVES**

Les différents COP fixent des objectifs d'accroissement de leur rayonnement à chacune des écoles.

Ainsi l'ISAE-SUPAERO doit s'affirmer d'ici à 2021 comme leader mondial de la formation supérieure en ingénierie aérospatiale. L'ENSTA Bretagne doit, elle, développer une politique de « marque » pour s'assurer la visibilité internationale qui lui fait défaut aujourd'hui, ce qui est d'autant plus regrettable qu'elle propose certaines formations rares sur le marché de l'enseignement supérieur. Il en va de même pour l'ENSTA ParisTech qui dont la notoriété doit s'affirmer dans ses domaines de compétences, tant à l'échelon national qu'international. L'École Polytechnique doit, quant à elle, tenir et améliorer sa place dans les classements nationaux et internationaux.

La taille des établissements étant directement liée à leur visibilité, les écoles doivent notamment accroître le nombre d'étudiants dans l'ensemble de leurs filières. Celle des quatre écoles sous tutelle est très disparate puisque l'ENSTA ParisTech compte autour de 800 élèves, l'ENSTA Bretagne 980, l'ISAE-SUPAERO 1 700 et l'École Polytechnique 3 400.

À l'École Polytechnique, il faut noter l'accroissement de la promotion X2018, 572 élèves au total, et le lancement de la formation en trois ans, le Bachelor, en 2017. Cette formation a permis de sélectionner 71 étudiants en 2017 et 80 en 2018 parmi quelque 500 candidatures.

### **C. PAR UNE RECHERCHE PERFORMANTE MENÉE EN PARTENARIAT**

La qualité de l'enseignement dispensé ne peut se concevoir sans un environnement de recherche de haut niveau. La recherche fait partie intégrante de la formation d'ingénieur et concourt notamment au lien avec les entreprises, la très grande majorité des contrats relevant de l'industrie. La performance des équipes de recherche est un facteur primordial pour la notoriété et l'influence des écoles tant au sein du monde universitaire qu'au niveau international. Ainsi le COP de l'X prévoit le recrutement d'une dizaine d'enseignants-chercheurs de renommée internationale.

Les COP des différents établissements préconisent la hausse significative du nombre de doctorants qui est un marqueur déterminant en terme de reconnaissance internationale.

#### **1. La stratégie de recherche des écoles**

L'ENSTA Bretagne cherche à développer ses travaux en R&D, notamment par la récente signature d'un partenariat avec Naval Group portant sur les systèmes embarqués intelligents. Des recherches sont menées en partenariat avec des écoles d'ingénieurs, des universités et des organismes de recherche dans les trois domaines suivants : sciences mécaniques et matériaux, sciences et technologies de l'information ainsi que sciences humaines et sociales pour l'ingénieur.

L'école dispose de 6 500 m<sup>2</sup> de laboratoires et de moyens d'essai. Pour concrétiser les objectifs du COP, l'ENSTA Bretagne poursuit également son développement au travers de projets permettant d'accroître ses capacités pédagogiques et de moderniser ses outils d'enseignement et de recherche. Ainsi, l'école est en train de finaliser une extension de son campus qui offrira 1 900 m<sup>2</sup> supplémentaires de laboratoires et d'amphithéâtres. Les premiers bâtiments ont été livrés à l'été 2018. Elle conduit également une révision en profondeur de sa politique numérique afin d'améliorer ses moyens et infrastructures informatiques.

**L'ISAE-SUPAERO** fait, comme son nom l'indique, partie du groupe ISAE. Il comprend l'ISAE-ENSMA (École nationale supérieure de mécanique et d'aérotechnique), l'École de l'Air, l'ESTACA (École supérieure des techniques aéronautiques et de construction automobile), et depuis 2018, l'Institut supérieur de mécanique de Paris (Supméca). Ce groupe a l'ambition de représenter un pôle mondial de formation et de recherche en aérospatial, l'un des objectifs du COP assigné à l'école.

La recherche et l'innovation au sein de l'ISAE-SUPAERO visent des avancées technologiques répondant aux besoins des acteurs du secteur, comme, par exemple, les concepts aéro-propulsifs innovants, l'avion plus électrique, les micro-drones agiles et endurants, les objets connectés, les méthodes de développement de logiciel embarqué certifié, les systèmes embarqués critiques adaptatifs ou l'ingénierie des interactions homme-système.

Elles s'effectuent en collaboration avec des partenaires industriels (Airbus, Dassault Aviation, Liebherr, MBDA, Thales, Safran, etc.), institutionnels (DGA, ONERA, CEA DAM, CNRS, ESA, CNES), académiques (l'Université Fédérale de Toulouse, l'ENAC et des universités internationales telles que Berkeley, Stanford, Caltech et Georgia Tech) et des laboratoires régionaux (LAAS-CNRS, IRIT, l'IRT Saint-Exupéry).<sup>(1)</sup>

L'école dispose d'équipements d'essai de très bon niveau dont un simulateur de vol, une soufflerie aéroacoustique, un banc turboréacteur, une tour de chute et une flotte de neuf avions.

**L'ENSTA ParisTech** dispose de six laboratoires reconnus de recherche appliquée en lien avec l'industrie dans les six domaines d'excellence que sont la mécanique, l'optique appliquée, la chimie, les mathématiques appliquées, l'informatique et l'ingénierie des systèmes et l'économie appliquée.

L'école doit par ailleurs s'attacher à répondre aux défis posés par les secteurs de souveraineté dont celui de la défense. Elle compte pour ce faire environ 130 enseignants-chercheurs et 110 doctorants. Son budget de recherche est de 18,4 millions d'euros par an.

---

(1) Source : site de l'ISAE.

L'école est par ailleurs labellisée Carnot *via* l'institut MINES (méthodes innovantes pour les entreprises et la société).

**L'École Polytechnique** dispose d'un centre de recherche qui rassemble 22 laboratoires travaillant dans neuf disciplines scientifiques principales : biologie, chimie, économie, gestion, informatique, mathématiques, mathématiques appliquées, mécanique et physique. Regroupant environ 1 650 personnels de recherche, il est financé principalement par l'École Polytechnique et le Centre national de la recherche scientifique (CNRS). Un nouveau laboratoire de mécanique de 6 000 m<sup>2</sup> regroupera les équipes de l'X et de l'ENSTA ParisTech.

Par ailleurs, l'École dispose de moyens techniques partagés importants tels que l'accélérateur d'électrons Sirius ou le laser de puissance LULI200 qui fait partie des très grandes infrastructures de recherche (TGIR) relevant d'une stratégie gouvernementale et de partenariats internationaux.

Des initiatives de recherche, transdisciplinaires et trans laboratoires, collaboratives, ont été lancées avec des partenaires de l'industrie. Elles sont consacrées à des objectifs applicatifs précis (notamment data-sciences, environnements intelligents, systèmes cyberphysiques, physique et sport, bio-engineering). De nouveaux accords de coopération ont été signés par l'école avec CISCO, FUJITSU ou VALEO.

## **2. Une recherche également au service des besoins de la tutelle**

La DGA intervient dans le soutien de la recherche en contribuant, sur les crédits d'études amont hors subvention, au financement de projets de recherche présentant un intérêt pour la défense. Les projets choisis doivent relever de domaines scientifiques novateurs, peu ou pas explorés par le civil, dans le but d'aider les écoles à développer, au sein de la communauté de recherche nationale, des domaines d'excellence spécifiques et utiles à la défense.

Les besoins technologiques présentant un intérêt pour la défense auxquels sont susceptibles de répondre les écoles couvrent un large spectre :

- ingénierie de l'information et robotique, dont intelligence artificielle ;
- hommes et systèmes ;
- matériaux, chimie, énergie ;
- ondes acoustiques et radioélectriques ;
- nanotechnologies ;
- biologie et biotechnologies ;
- fluides et structures ;
- environnement et géosciences ;
- photonique.

Les projets sélectionnés sont financés par des conventions de subvention trisannuelles. Le flux annuel moyen est d'environ **trois à quatre millions d'euros** par an pour l'ensemble des quatre écoles. On peut citer deux projets :

– l'étude des effets directs de la foudre sur les structures aéronautiques réalisée par l'ISAE-SUPAERO, qui a contribué à l'amélioration des moyens, des méthodes et des normes d'expérimentation en appui des centres techniques de la DGA ;

– les résultats très encourageants du projet multidisciplinaire « *Plasma Skin* » mené par l'École Polytechnique en collaboration avec l'hôpital d'instruction des armées Percy ; ce projet vise à développer une nouvelle approche de cicatrisation des plaies cutanées (en particulier des brûlures graves des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> degrés) par plasma froid.

**Les écoles et le potentiel de recherche qu'elles représentent doivent être intégrés à l'écosystème d'innovation de défense du ministère. Le sentiment de la rapporteure pour avis est que les écoles sont demandeuses. Certains laboratoires, par exemple, faute de contacts avec la DGA, n'identifient pas les éventuelles déclinaisons défense de leur recherche civile et ne sont donc pas en mesure de faire des propositions à la DGA qui, de son côté, peut ignorer la nature et l'avancement de leur travail.**

**Les écoles souhaitent devenir de vrais partenaires afin que leur soit donnée la possibilité d'interagir davantage avec les acteurs de la communauté de défense selon des modes qui restent à définir.**

#### **D. PAR L'ACCROISSEMENT DES RESSOURCES PROPRES**

Paradoxalement, le financement public prédominant, caractéristique du système d'éducation français, qui représente un avantage pour les écoles peut être également considéré comme un handicap ayant freiné, par sa relative modestie, leur développement au regard de celui de leurs concurrents étrangers. Il n'en demeure pas moins que cet apport qui constitue toujours la majeure partie des ressources des écoles est indispensable aujourd'hui. Il est également un gage de stabilité budgétaire et permet d'anticiper des projets à moyen et long terme.

##### **1. Des subventions stables mais un budget en hausse**

Les tableaux ci-après détaillent l'évolution du compte de résultat de chaque école et des subventions pour charges de service public au cours des dix dernières années. Ces évolutions s'expliquent principalement par l'augmentation sensible de 10 % du nombre global d'étudiants depuis 2014, soit 600 étudiants supplémentaires. Il est également indiqué le budget inscrit au PLF 2019 ainsi que la part que représente la SCSP dans le compte de résultat des écoles, laquelle a cru moins vite que ce dernier grâce à l'augmentation des ressources propres.

## L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

### ÉVOLUTION DU COMPTE DE RÉSULTAT ET DE LA SCSP DE 2009 À 2018

(en milliers d'euros)

|                           | 2009   | 2010   | 2011   | 2012    | 2013    |
|---------------------------|--------|--------|--------|---------|---------|
| <b>Compte de résultat</b> | 86 888 | 90 488 | 98 618 | 110 435 | 106 631 |
| <b>dont SCSP</b>          | 71 746 | 75 218 | 71 508 | 69 995  | 70 227  |

|                           | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | LFI 2018 |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|----------|
| <b>Compte de résultat</b> | 101 805 | 119 781 | 123 705 | 132 693 | 141 291  |
| <b>dont SCSP</b>          | 67 494  | 82 582  | 85 948  | 89 947  | 89 153   |

Source : ministère des Armées, réponse au questionnaire budgétaire.

Le PLF 2019 prévoit pour l'**École Polytechnique** une subvention pour charges de service public de **90,3 millions d'euros**, soit un montant supérieur de 1,3 % à 2018. La subvention représente 63 % des ressources de l'école en 2018. Ce taux était de 68 % en 2017 et de 69 % en 2016.

L'évolution du budget de l'école reflète l'augmentation sensible des effectifs étudiants : plus de 300 étudiants supplémentaires depuis 2015, soit un accroissement d'environ 10 % des effectifs. Le transfert sur la SCSP, à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2015, de la gestion et de la masse salariale des élèves polytechniciens jusqu'alors opérée par le ministère de la Défense en explique l'augmentation cette année-là.

## L'ISAE-SUPAÉRO

### ÉVOLUTION DU COMPTE DE RÉSULTAT ET DE LA SCSP DE 2009 À 2018

(en milliers d'euros)

|                           | 2009   | 2010   | 2011   | 2012   | 2013   |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Compte de résultat</b> | 44 987 | 47 242 | 48 472 | 52 474 | 53 880 |
| <b>dont SCSP</b>          | 37 789 | 38 061 | 35 625 | 35 338 | 35 201 |

|                           | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | LFI 2018 |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| <b>Compte de résultat</b> | 53 121 | 53 284 | 53 649 | 55 770 | 58 674   |
| <b>dont SCSP</b>          | 34 109 | 34 081 | 34 062 | 34 067 | 35 964   |

Source : ministère des Armées, réponse au questionnaire budgétaire.

Le PLF 2019 prévoit pour l'**ISAE-SUPAÉRO** une subvention pour charges de service public de **37 millions d'euros**, soit un montant supérieur de 3 % à 2018. L'ISAE-SUPAÉRO perçoit également une SCSP du programme 150 « *Formations supérieures et recherche universitaire* » d'un montant 193 000 euros, en baisse de 16 % par rapport à 2018. La subvention issue du P 144 représente 61 % des ressources de l'école en 2018. Ce taux était de 61 % en 2017 et de 63 % en 2016.

L'impact du regroupement de l'école sur un campus unique du site de Rangueil, à la rentrée 2015, explique en grande partie la stagnation du nombre d'élèves et donc du compte de résultat jusqu'à la rentrée 2017. Mais depuis l'école a vu croître à nouveau les promotions et, partant, son compte de résultat.

#### ENSTA PARISTECH

##### ÉVOLUTION DU COMPTE DE RÉSULTAT ET DE LA SCSP DE 2009 À 2018

(en milliers d'euros)

|                           | 2009   | 2010   | 2011   | 2012   | 2013   |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Compte de résultat</b> | 21 993 | 22 533 | 23 393 | 28 425 | 25 486 |
| <b>dont SCSP</b>          | 16 869 | 17 974 | 17 957 | 17 427 | 17 716 |

|                           | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | LFI 2018 |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| <b>Compte de résultat</b> | 25 056 | 27 193 | 25 515 | 25 792 | 28 108   |
| <b>dont SCSP</b>          | 17 181 | 17 120 | 17 130 | 17 137 | 17 140   |

Source : ministère des Armées, réponse au questionnaire budgétaire.

Le PLF 2019 prévoit pour l'**ENSTA ParisTech** une subvention pour charges de service public de **17,1 millions d'euros**, soit un montant identique à 2018. On observe une hausse notable des ressources propres en 2018. Ainsi, la subvention représente 61 % des ressources de l'école en 2018 alors que ce taux était de 66 % en 2017 et de 67 % en 2016.

La relative stagnation des budgets de l'ENSTA ParisTech à partir de 2012, s'explique par son installation à Palaiseau en juillet 2012, qui, a pu avoir un impact négatif ponctuel sur le recrutement des personnels et des étudiants. Depuis, cet effet a été compensé. Les effectifs ont ainsi augmenté d'environ 50 étudiants depuis 2015, soit plus de 7 %.

#### ENSTA BRETAGNE

##### ÉVOLUTION DU COMPTE DE RÉSULTAT ET DE LA SCSP DE 2009 À 2018

(en milliers d'euros)

|                           | 2009   | 2010   | 2011   | 2012   | 2013   |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Compte de résultat</b> | 17 178 | 18 083 | 19 006 | 21 859 | 22 245 |
| <b>dont SCSP</b>          | 12 307 | 14 768 | 14 565 | 14 165 | 14 585 |

|                           | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | LFI 2018 |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| <b>Compte de résultat</b> | 22 032 | 23 787 | 23 289 | 25 066 | 23 980   |
| <b>dont SCSP</b>          | 14 211 | 14 200 | 14 193 | 15 903 | 15 008   |

Source : ministère des Armées, réponse au questionnaire budgétaire.

Le PLF 2019 prévoit pour l'**ENSTA Bretagne** une subvention pour charges de service public de **14,8 millions d'euros**, soit une baisse de 1,5 %, étant entendu que l'école a perçu en 2017 et en 2018 une dotation en fonds propres de trois millions d'euros qui n'est pas renouvelée en 2019. La subvention représente

62 % de ses ressources en 2018. Ce taux était de 63 % en 2017 et de 61 % en 2016. L'accroissement du budget de l'ENSTA Bretagne s'explique par l'augmentation de ses effectifs étudiants. Ainsi, depuis 2013, cette population s'est accrue de plus de 200 personnes, soit environ 20 %.

## 2. Le développement impératif des ressources propres

Le développement de ces ressources, prévu dans les COP de chacun des établissements suit plusieurs axes.

### a. *Les frais de scolarité*

Le plus immédiat et le plus simple à mettre en œuvre est l'augmentation des frais de scolarité, ce à quoi ont recouru dans des proportions importantes trois écoles sur quatre pour les formations d'ingénieurs, la formation des élèves ingénieurs français étant gratuite à l'École Polytechnique, contrairement aux autres formations. Les frais d'inscription aux masters, par exemple, ont vocation à rejoindre et à suivre le tarif des formations internationales équivalentes.

### b. *La recherche et sa valorisation*

Une autre ressource est la recherche sur contrats avec les entreprises. Les différents COP demandent à ce qu'elle s'intensifie dans le cadre de partenariats durables avec les entreprises. La valorisation des fruits de la recherche est une autre voie à exploiter avec notamment davantage de dépôts de brevets.

### c. *Le mécénat*

Le mécénat peut également donner de bons résultats par le financement de chaires ; le COP de l'École polytechnique prévoit la création de deux chaires supplémentaires par an, avec un objectif de 30 chaires fin 2021, dont 25 devraient être actives fin 2018.

Le *naming* est une option envisageable mais certains étudiants sembleraient rechigner à se rendre en cours dans une salle portant le nom d'une marque.

### d. *Les dons et les levées de fonds*

Les dons en provenance d'anciens élèves, les *alumni*, ne semblent guère être dans la culture française contrairement à l'usage aux États-Unis. **Il est de la responsabilité des écoles d'encourager les liens entre les anciens élèves et leur école afin d'amorcer cette dynamique.**

À ce propos, les responsables des écoles ont fait remarquer à la rapporteure pour avis que la transformation de l'impôt sur la fortune en impôt sur la fortune immobilière avait eu pour conséquence la division des dons par trois, et, pour les start-up, la baisse du financement apporté par les *business angels*. Il

semble donc que les dons se tarissent en l'absence de l'intérêt d'une déduction fiscale.

HEC a effectué entre 2008 et 2013 une **levée de fonds** au résultat exceptionnel de 112 millions d'euros. Sciences Po vient de lancer une campagne de levée de fonds de 100 millions d'euros. L'École Polytechnique, *via* sa fondation, avait lancé une première campagne de levée de fonds entre 2008 et 2013 et collecté 35,2 millions d'euros ; une deuxième levée de fonds, mentionnée dans le COP de l'École Polytechnique au titre des financements, a été lancée en novembre 2016 avec pour objectif plus ambitieux la somme de 80 millions d'euros sur cinq ans. **La campagne a enregistré fin octobre 2018 autour de 50 millions de promesses de dons, soit 62 % de la somme attendue.**

La rapporteure pour avis estime qu'il faut encourager ces actions qui matérialisent le lien entre anciens et nouveaux élèves qui bénéficieront des améliorations réalisées grâce aux sommes récoltées. La situation en France, fût-elle celle d'HEC, est toutefois très loin de certaines universités américaines qui vivent en grande partie des intérêts des dons collectés. La faiblesse de ce type de ressources, qu'elles proviennent d'anciens élèves ou d'acteurs économiques, représente un handicap certain pour les écoles françaises en général, et pour les quatre écoles sous tutelle de la défense en particulier,

#### *e. La formation continue*

La formation continue est, elle aussi, une source de revenus importante appelée à se développer dans chacun des COP. Celui de l'École Polytechnique fixe, par exemple, un objectif de progression de sept millions d'euros en cinq ans. Une difficulté peut venir de la tendance observée à l'internalisation de la formation par certains grands groupes.

#### *f. Le cas particulier de l'École Polytechnique et de la « pantoufle »*

La rapporteure pour avis voit dans la « pantoufle », le remboursement des frais de scolarité par les polytechniciens qui ne servent pas l'État pendant une période déterminée à l'issue de leurs études, une source potentielle de revenus pour l'école.

L'article L.755-2 du Code de l'éducation prévoit la gratuité de l'entretien et de l'instruction des élèves français sous réserve de leur remboursement dans des cas et des conditions fixés par décret en Conseil d'État.

Deux situations coexistent actuellement.

Le décret n° 70-323 du 13 avril 1970, modifié en 2000, s'applique aux promotions antérieures à 2015. Seuls sont redevables les élèves qui interrompent leur scolarité ou n'obtiennent pas leur diplôme et les anciens élèves qui, ayant choisi la voie des corps de l'État à la fin de la troisième année, ne servent pas l'État durant dix ans au moins.

En conséquence, ce décret exonère de tout remboursement les élèves qui ont effectué une quatrième année de spécialisation et occupé ensuite un emploi dans le privé !

Le décret n° 2015-566 du 20 mai 2015 s'applique aux promotions post 2015. Il conserve les conditions fixées par le précédent décret et ajoute des conditions supplémentaires. Ainsi, les élèves issus de ces promotions devront rembourser tout ou partie des sommes perçues si, n'ayant pas choisi la voie des corps de l'État, ils n'ont, d'une part, pas accompli **au moins un an de service public dans les cinq ans suivant leur sortie de l'école** et, d'autre part, s'ils n'ont pas accompli **au moins dix ans de service public dans les vingt ans suivant leur sortie de l'école**.

En vertu de l'article 3 de ce nouveau décret, c'est à l'ancien élève d'adresser ses états de service à la direction de l'école au plus tard 14 jours après l'expiration de chacune des périodes de cinq et de vingt ans. Si l'ancien élève omet cette obligation, c'est à l'école de réclamer les sommes dues, une procédure qui semble à la rapporteure pour avis d'une grande lourdeur administrative et aux résultats aléatoires, notamment en ce qui concerne les anciens élèves vivant à l'étranger.

Indépendamment du délai inhérent aux temps de service prévus par le décret, la rapporteure pour avis est donc dubitative quant à l'effet positif de cette disposition sur le budget de l'école. Quoiqu'il en soit, même imparfait, ce décret rétablit un équilibre s'agissant des obligations des anciens élèves au regard de la « pantoufle ».

La rapporteure pour avis suggère une solution beaucoup plus simple. Au lieu de réclamer rétrospectivement les sommes versées à des élèves en vertu de leur statut militaire, il conviendrait de donner aux élèves ingénieurs **le choix de leur statut au début de scolarité**, comme c'est le cas à l'ENSTA Bretagne. S'ils optent pour le statut militaire, ils reçoivent une solde et ses accessoires et remplissent leurs obligations en fin de scolarité ; s'ils choisissent de rester civils, ils ne reçoivent rien et n'ont donc rien à rembourser quel que soit leur choix de carrière ultérieure. La question de la gratuité de l'enseignement se poserait alors pour ces élèves. Quant à la cohabitation entre élèves militaires et élèves civils, elle est déjà effective entre les élèves ingénieurs français et les élèves ingénieurs étrangers.

La rapporteure pour avis estime qu'il est souhaitable de réfléchir sérieusement à cette proposition compte tenu, d'une part, des 17 à 18 millions d'euros annuels que représente la solde des élèves ingénieurs et, d'autre part, de la faible proportion d'entre eux qui occupe un emploi dans la sphère publique au sortir de leur formation.

## **E. PAR DES LIENS PLUS ÉTROITS AVEC LES ENTREPRISES ET PAR L'INNOVATION**

Le lien avec l'entreprise a une triple vertu. Il permet à l'école de financer une partie de ses besoins, à l'étudiant d'acquérir une culture qui lui sera nécessaire et à l'entreprise d'entrer en contact avec une main-d'œuvre potentielle tout en bénéficiant de résultats, s'il s'agit de recherche.

**L'ENSTA Bretagne** a ainsi mis en place en 2010 une spécialisation « Ingénierie et gestion des organisations » pour répondre au besoin des secteurs publics et privés en « ingénieurs-managers ». Elle offre aux étudiants de multiples moyens de réaliser les projets qu'ils sont susceptibles de proposer.

### **1. Le statut d'« étudiant entrepreneur »**

Le statut d'étudiant-entrepreneur est délivré à un étudiant en fonction de la réalité, de la qualité du projet entrepreneurial et de ses qualités en tant qu'acteur d'un projet. Il est accordé par le comité d'engagement d'un PEPITE<sup>(1)</sup> (Pôle étudiant pour l'innovation, le transfert et l'entrepreneuriat), en l'occurrence le PEPITE Bretagne, qui instruit les demandes pour le ministère chargé de l'Enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation. L'étudiant-entrepreneur bénéficie du soutien d'un enseignant et d'un référent extérieur pour la réalisation de son projet ainsi que de cours en lien avec l'entrepreneuriat. Deux étudiants bénéficient de ce statut au sein de l'ENSTA Bretagne actuellement. Ils sont également très peu nombreux dans les autres écoles.

### **2. Des incubateurs de start-up**

Les écoles disposent sur leur site d'incubateurs d'entreprises dont les modes de fonctionnement divergent. Sont généralement mis à disposition des facilités matérielles, des locaux, des équipements techniques pour la réalisation d'essais et de prototypes. L'accès à ce soutien est généralement accordé sur dossier présenté à la direction de l'école et soumis à un jury.

L'incubateur de l'ENSTA Bretagne se nomme ENSTARTUPS ; outre les facilités matérielles, les « start-upers » ont la possibilité de recourir aux élèves ingénieurs, auxquels ils ont l'autorisation de proposer des sujets d'études dans le cadre de leur scolarité, qu'il s'agisse de technologie, de positionnement sur le marché ou de financement et d'avoir ainsi accès à un supplément de matière grise. L'école a par ailleurs noué un partenariat avec le Technopôle Brest Iroise qui associe des acteurs industriels, scientifiques et académiques et apporte un soutien aux innovateurs locaux dans la résolution des problèmes rencontrés.

---

(1) Il existe 30 PEPITE sur le territoire français.

**L'École Polytechnique** propose trois masters ayant pour objet l'innovation et l'entrepreneuriat et les élèves peuvent suivre durant leur scolarité des cours portant sur le management de l'innovation.

L'entrepreneuriat et l'innovation sont un des piliers de l'école qui s'est dotée de « La Fibre Entrepreneur DRAHI-X Novation Center », un espace unique de 2 500 m<sup>2</sup> conçu pour faciliter les rencontres entre étudiants, porteurs de projet, entrepreneurs, entreprises, partenaires, *alumni* et associations étudiantes de l'école. Il abrite deux structures, l'accélérateur X-UP et l'incubateur X-Tech intervenant chacune à un stade de maturation des projets. Outre les partenariats développés avec les sociétés parties au Centre de recherche, l'école dispose de plus de vingt chaires financées par le mécénat. Un Fab Lab, espace de prototypage high-tech, complète cette offre de soutien de projets novateurs. Les start-up peuvent bénéficier de différentes solutions de financement par l'école-même ou *via des business angels*.

**L'ISAE-SUPAERO** encourage également ses étudiants à innover et à se lancer dans l'entrepreneuriat. Le drone gonflable DIODON, breveté et commercialisé, produit par la start-up *DIODON drone technology* a été présenté à la rapporteure pour avis qui a salué cette réalisation. Au sein de l'InnovSpace, un Fab Lab mis à la disposition des étudiants contribue à la concrétisation de leurs projets.

**L'ENSTA ParisTech** dispose d'une junior-entreprise, Taep, qui met les connaissances des étudiants à la disposition des entreprises pour des études en mécanique, informatique, mathématiques appliquées et optimisation, électronique et automatique, ainsi que pour des traductions techniques. L'école a également noué un partenariat stratégique avec la Gendarmerie nationale en matière de formation dans les domaines d'enseignement de l'école.

### **3. Un accompagnement des doctorants vers l'entreprise**

Le parcours « *Compétences pour l'entreprise* », proposé par l'ENSTA Bretagne, permet aux doctorants de s'acculturer à l'entreprise et de multiplier ainsi leurs chances de trouver un emploi. Cette formation, dont certains éléments se rapprochent des *soft skills* intégrés au cursus de l'École Polytechnique, bénéficie du label de la Conférence des directeurs des écoles françaises d'ingénieurs (CDEFI). Au terme d'une année, de 70 heures d'enseignement théorique et d'un minimum de 30 heures d'expérience professionnelle, le doctorant doit valider au moins huit des 15 compétences ci-dessous. Un certificat lui est délivré une fois sa thèse soutenue.

## Compétences à acquérir dans le cadre du parcours

### « Compétences pour l'entreprise »

#### *Lot 1 : Comprendre le fonctionnement de l'entreprise*

1) comprendre et prendre en compte les aspects économiques, sociaux, et éthiques dans son activité ;

2) connaître et comprendre le fonctionnement d'une entreprise, avoir des notions de gestion des ressources humaines, de droit du travail, de fonctionnement économique et commercial ;

3) connaître les mécanismes qui gèrent la propriété intellectuelle et industrielle ;

#### *Lot 2 : Autonomie, gestion de projets*

4) être autonome dans l'acquisition de nouvelles connaissances, savoir chercher et mobiliser des ressources scientifiques ou techniques, et être adaptable à une large palette de sujets ;

5) savoir gérer un projet, identifier des processus complexes et leur mise en œuvre en intégrant des contraintes de délais ou financières ainsi que des contraintes imprévues ;

6) savoir développer son leadership, sa capacité à déléguer et à décider, savoir travailler en équipe, s'insérer dans une organisation et son environnement ;

7) savoir passer une consigne, un message, transférer des connaissances, conduire une réunion et diriger un travail collectif ;

8) concevoir et savoir gérer des projets industriels de durées variables, et répondre aux appels d'offres ;

9) maîtriser la gestion du temps et des priorités ;

#### *Lot 3 : Compétences scientifiques et techniques*

10) savoir aborder et résoudre un problème complexe ;

11) être capable de trouver des solutions techniques innovantes ;

#### *Lot 4 : Ouverture, capacité d'interactions*

12) savoir communiquer de façon synthétique et argumentée, avec des interlocuteurs de compétences différentes ;

13) savoir travailler en contexte international, communiquer avec des personnes de culture et langue différentes ;

14) posséder un niveau de français minimal, maîtrise de l'écriture de rapports et brevets ;

15) posséder un niveau d'anglais minimal (B2 ou TOEIC C).

Source : [http://www.cdefi.fr/files/files/20150128\\_Referentiel\\_parcours\\_Compétences\\_pour\\_l\\_Entreprise%281%29.pdf](http://www.cdefi.fr/files/files/20150128_Referentiel_parcours_Compétences_pour_l_Entreprise%281%29.pdf)

## F. PAR UNE OUVERTURE CROISSANTE À L'INTERNATIONAL

L'ouverture aux étudiants étrangers est aujourd'hui indispensable au positionnement des écoles aux niveaux national et international ainsi qu'à leur budget. Il est nécessaire d'accueillir un grand nombre d'étudiants étrangers et d'inclure dans les parcours pédagogiques l'obligation d'un séjour, d'une longueur

variable, dans un établissement étranger. Le séjour peut se faire sous la forme d'une année de substitution, comme le pratiquent certains étudiants de l'ENSTA Bretagne, par exemple.

Il est donc impératif que toutes les écoles nouent des partenariats avec des établissements d'enseignement supérieur à l'étranger.

L'ENSTA Bretagne vient, on l'a vu, de conclure un accord avec l'université australienne d'Adelaide pour la création d'un double diplôme avec un échange d'étudiants.

L'ENSTA ParisTech compte 30 % d'étudiants internationaux, 72 accords d'échanges et de partenariats avec des universités étrangères et **deux campus décentralisés à Tunis et à Shanghai**.

La nouvelle filière anglophone de Bachelor, créée par l'X en 2017, enregistre pour sa deuxième rentrée 80 inscrits, internationaux aux deux tiers et non francophones pour plus d'un tiers, sans compter les étudiants étrangers inscrits dans les autres filières.

L'ISAE-SUPAERO développe des stratégies d'alliance avec des établissements de premier rang international et notamment l'École Polytechnique, l'Université Technologique de Munich (TUM) et Georgia Tech ; la première session de la formation conjointe avec la TUM commencera à la rentrée 2019.

## **G. PAR DES REGROUPEMENTS D'ÉTABLISSEMENTS AFIN D'ATTEINDRE UNE TAILLE CRITIQUE**

Pour figurer dans les classements et apparaître dans un nombre de publications notable, les écoles n'ont d'autres choix que de croître individuellement tout en se regroupant. Les universités figurant dans les principaux classements internationaux comptent une moyenne de 25 000 étudiants. Les universités considérées comme petites en comptent moins de 5 000. Ces chiffres donnent une idée de la taille à atteindre en fonction de l'objectif poursuivi.

Les regroupements d'établissements sont donc encouragés.

### **1. Un partenariat X-ENSTA ParisTech-ONERA**

L'association avec l'**École Polytechnique** est un élément central de la stratégie de développement de l'**ENSTA ParisTech**. Dans le cadre de cette association, l'école s'est engagée à mettre en place une formation par apprentissage. En outre, la proximité du centre de l'**ONERA** à Palaiseau constitue l'opportunité de créer un pôle d'expertise dans le domaine de la défense grâce à un partenariat entre les deux écoles et l'ONERA matérialisé par la signature d'une convention tripartite École Polytechnique, ONERA et ENSTA ParisTech.

## 2. Un partenariat ENSTA Bretagne-Mines Télécom Atlantique

La construction d'un partenariat stratégique avec un établissement d'enseignement supérieur proche par les valeurs et la géographie est une préconisation du COP approuvé par l'ENSTA Bretagne. Dans ce cadre l'ENSTA Bretagne et l'institut Mines-Télécom Atlantique ont signé, le 2 février 2018, une convention de partenariat qui prévoit le lancement d'actions communes en matière de formation, de recherche ou encore de politique internationale. L'ambition des deux écoles est de mettre en place un ensemble scientifique et éducatif qui sera en mesure, du fait de l'excellence de sa recherche et de sa formation, de créer avec l'ensemble de ses partenaires, industriels ou institutionnels – régionaux, nationaux et internationaux – des liens solides afin de relever les défis des évolutions sociétales et technologiques et de soutenir et développer l'innovation.

Parallèlement, le partenariat privilégié avec l'ENSTA ParisTech au sein du groupe ENSTA met l'accent sur le domaine du génie maritime et des systèmes navals.

## 3. Le projet *New Uni*

### a. *Exit le grand rassemblement au sein de la communauté d'universités et établissements de Paris-Saclay*

Déjà moribonde, la perspective d'une large communauté d'universités et établissements de Paris-Saclay (COMUE) regroupant 18 universités et grandes écoles de ce plateau à vocation agricole a pris fin le 25 octobre 2017 avec le discours du président de la République prononcé à Saclay.

Définition insuffisante, luttes intestines, conservatismes, volontés d'hégémonie, défaut de leadership, frilosité, il n'est plus l'heure de déplorer les raisons de l'échec de ce projet pour la réalisation duquel, la rapporteure pour avis tient à le rappeler, la somme de cinq milliards<sup>(1)</sup> avait été programmée. Un pilotage défaillant que n'a pas manqué de relever la Cour des comptes.

Le président de la République a précisé le périmètre de chaque ensemble désormais disjoint : « [...] *l'ensemble universitaire Paris-Saclay se compose aujourd'hui de deux pôles complémentaires et d'éléments de transversalité profondément structurés. Le premier sera une université de recherche intensive intégrée opérant sous la marque Université Paris-Saclay et centré sur les territoires d'Orsay et Gif-sur-Yvette. Sa pierre d'angle sera l'université de Paris-Sud, les universités de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, Évry, plus récentes mais qui accomplissent un chemin remarquable vers l'excellence, s'y adjoindront. En seront pleinement membres, l'ENS Paris-Saclay, l'Institut d'Optique Graduate School et CentraleSupélec.* »

---

(1) 5,3 milliards d'euros selon la Cour des comptes : 700 millions d'euros pour le volet scientifique, 2,6 milliards d'euros pour le volet immobilier et l'aménagement du plateau et deux milliards d'euros pour les transports en commun.

**« L'autre pôle sera une alliance de grandes écoles comprenant Polytechnique, l'Ensta ParisTech, l'Ensaë, Télécom ParisTech et Télécom Sud Paris, délivrant tous les niveaux de diplôme [...] et qui devra trouver des voies originales pour évoluer vers une MIT ou une EPFL à la française ».**

### **L'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) citée en modèle**

Le président de la République évoque ici l'École polytechnique fédérale de Lausanne car elle est souvent mentionnée comme le pendant de notre École Polytechnique bien qu'elle ne lui soit pas tout à fait comparable, notamment parce que les élèves l'intègrent directement après les équivalents du baccalauréat. Il s'agit néanmoins d'une excellente école d'ingénieurs qui figure dans le haut des classements précédemment cités et jouit d'une très bonne réputation internationale.

L'établissement, qui était il y a quelques dizaines d'années une école de taille modeste, est aujourd'hui une université de 10 686 étudiants de 116 nationalités employant quelque 6 000 collaborateurs dont 343 professeurs. Elle se situait en 2003 aux places 152-200 du classement global de Shanghai et se trouve 81<sup>e</sup> en 2018 (pour mémoire, l'X occupait les places 201-300 en 2003 et se trouve aux places 401-500 aujourd'hui).

L'EPFL abrite cinq facultés, deux collèges, une entité transdisciplinaire, 21 instituts et 357 laboratoires.

Cette réussite repose sur plusieurs facteurs dont un robuste financement public ainsi que l'indique la composition de son budget de 949,8 millions de francs suisses (833,8 millions d'euros) en 2017. La Confédération Suisse y contribue à hauteur de 66,6 %. Parmi les autres ressources, pour ne citer que les principales, 11 % proviennent du Fonds national suisse et la Commission pour la technologie et l'innovation, 7,1 % de mandats industriels et 5,5 % de programmes européens (soit plus de 45 millions d'euros).

La recherche y est féconde : de 2000 à 2017 ont été créées 245 start-up ; 95 brevets ont été déposés et 140 annonces d'invention effectuées en 2017.

### **b. New Uni doit être un succès**

La mesure est donc donnée. Il s'agira de construire une alliance d'établissements se rapprochant des deux modèles indiqués, d'un volume d'environ 10 000 étudiants chacun.

Les opérations n'ont pas traîné et une convention de coopération de préfiguration regroupant l'École Polytechnique, l'ENSTA ParisTech, l'ENSAE ParisTech, Télécom ParisTech et Télécom SudParis a été signée le 4 octobre 2018 à l'École Polytechnique. Il s'agit d'un préalable à la constitution de l'établissement public d'enseignement supérieur et de recherche commun au 1<sup>er</sup> semestre 2019. L'ambition est de bâtir un site de recherche de niveau mondial dans lequel l'enseignement se fera en anglais dans quatre facultés : *Natural sciences and mathematics, Engineering sciences, Data sciences and information technologies* et *Humanities and social sciences*.

HEC qui a décliné la participation à cet ensemble, souhaite néanmoins contracter une alliance, vraisemblablement sous la forme d'une *joint venture*.

*New Uni*, dont la marque définitive sera connue début 2019, regroupe dans sa configuration actuelle 7 000 étudiants ainsi que 850 enseignants-chercheurs et doctorants. L'objectif est d'atteindre 10 000 étudiants et 1 000 enseignants-chercheurs et doctorants en 2022. Le budget de cette nouvelle entité, dont la forme juridique n'est pas encore fixée, devrait atteindre 200 à 300 millions d'euros.

Chaque école garderait son indépendance, les « marques » subsisteraient et le cycle ingénieur demeurerait au sein de chaque établissement. En revanche, les étudiants en master et en doctorat s'inscriraient directement auprès de *New Uni*. Les laboratoires pourraient répondre ensemble à des appels d'offres.

Ce groupement devrait, compte tenu de sa taille, pouvoir figurer en bonne place dans les classements thématiques des universités. Le rapport rendu par M. Jean-Lou Chameau, président émérite du *California Institute of Technology* (Caltech) préconise la coordination du recrutement des enseignants-chercheurs, la mutualisation d'activités telles que la valorisation de la recherche, les relations internationales et avec les entreprises, la gestion des infrastructures et de la vie du site, le marketing et la communication.

*c. L'absence d'infrastructures du plateau de Saclay peut peser sur ce succès*

L'École Polytechnique et l'ENSTA ParisTech sont encouragées à créer de nouvelles formations attractives pour les étudiants étrangers, en anglais, très rémunératrices pour leur budget : les frais de scolarité une année de Bachelor à l'École Polytechnique coûtent 12 000 euros à un élève européen et 15 000 euros à un élève non européen. Or si l'excellence de l'enseignement est bien là, les infrastructures offertes sont loin d'être au standard de grandes universités modernes et les écoles n'ont pas, seules, les moyens de les rénover. Le COP de l'École Polytechnique prévoit certes un plan de remise à niveau de certaines installations et la construction d'un bâtiment pour les élèves du Bachelor. La rapporteure pour avis identifie là une contradiction entre les injonctions de la tutelle, justifiées dans un souci de maîtrise budgétaire, et les exigences actuelles en matière de qualité d'environnement et de service.

Mais le problème est beaucoup plus large et touche l'aménagement du territoire. L'Établissement public d'aménagement du plateau de Saclay (EPAPS) a beau prévoir qu'à terme le plateau sera l'un des huit *clusters* mondiaux avec la Silicon Valley, Boston, Techcity London, Silicon Wadi, Bangalore, Pékin et Solkovo Innovation city, auxquels il pourra se comparer, concentrant 65 000 étudiants, 15 000 chercheurs, 300 laboratoires et 15 % de la recherche française, mais il y a loin de la coupe aux lèvres !

Si la proximité géographique d'écoles, d'universités, de laboratoires, d'organismes de recherche, d'entreprises est effectivement une formidable opportunité favorisant les interactions, la vie quotidienne semble avoir été oubliée. Des transports en commun insuffisants, aucun commerce, des distances importantes sur le plateau même : comment peut-on imaginer accueillir toujours plus d'étudiants aux droits d'inscription très élevés dans un environnement aussi mal urbanisé ? Un interlocuteur a indiqué à la rapporteure pour avis que certains étudiants choisissaient de ne pas faire leur année de spécialisation à Saclay pour fuir cet environnement fermé dans lequel ils avaient passé trois ans. De même, le personnel des écoles a été nombreux à démissionner au moment des déménagements et dans les années qui ont suivi. Les écoles s'adaptent en favorisant le télétravail, en organisant des services de conciergerie ; parallèlement au service rendu par les restaurants des écoles passent des food- et CROUstrucks, les élèves se regroupent pour passer des commandes, etc. L'EPAPS doit faire vite faute de jeter une ombre durable sur le projet *New Uni*.

#### **IV. LA GOUVERNANCE DES ÉCOLES ET L'EXERCICE DE LA TUTELLE**

##### **A. LES ORGANES DE GOUVERNANCE DES ÉCOLES**

L'École Polytechnique et l'ISAE-SUPAERO sont des établissements publics à caractère scientifique, culturel et professionnel (EPSCP). L'ENSTA Bretagne et l'ENSTA ParisTech sont eux des établissements publics à caractère administratif (EPA). Tous sont dotés de l'autonomie administrative et financière, sous tutelle du ministère des Armées, et leur organisation et leur fonctionnement est régi par le code de la défense

À quelques différences près, les organes de gouvernance des écoles sont articulés selon un modèle commun.

La composition du conseil d'administration est fixée par décret. Il est généralement composé de la direction de l'école, de représentants de la ou des tutelles, de représentants de différents ministères ou services publics, de représentants d'établissements supérieurs et de recherche, de personnalités qualifiées et de représentants des élèves, des anciens élèves, et des différentes catégories de personnels.

Des comités ou des conseils en charge de l'enseignement et de la recherche, ou d'autres sujets complètent le conseil d'administration.

Les écoles tiennent à ce modèle de gouvernance ouvert sur l'extérieur et en prise avec l'activité économique.

## B. L'EXERCICE DE LA TUTELLE

### 1. La participation à la gouvernance

Pour chaque école, avant chacun des trois conseils d'administration annuels, la DGA organise des réunions préparatoires et porte à la connaissance du cabinet de la ministre des Armées les points jugés les plus stratégiques afin d'arrêter les positions à défendre en Conseil d'administration.

En pratique, la DGA négocie avec les écoles leurs objectifs stratégiques et participe à l'élaboration des COP. Un COP pour chacune des écoles a été signé en décembre 2016 à l'échelon ministériel pour la période 2017-2021. La DGA participe à l'évaluation des résultats obtenus au regard des objectifs fixés dans le COP grâce à des indicateurs régulièrement présentés aux administrateurs.

En liaison avec la direction des affaires financières (DAF), la DGA participe à la procédure budgétaire des écoles dans un but de soutenabilité budgétaire. Le budget initial, les budgets rectificatifs et les comptes financiers sont soumis à l'approbation du conseil d'administration. Les travaux budgétaires sont coordonnés par la DAF en lien avec la DGRIS, responsable du programme 144.

Enfin, la DGA participe aux conseils de la formation, aux conseils de la recherche et aux conseils d'orientation des écoles. Dans ces instances, elle veille à faire prendre en compte les intérêts du ministère, notamment dans le contenu des formations et au regard des domaines intéressant la défense. **La rapporteure pour avis a eu le sentiment que les écoles souhaitent une participation scientifique et technologique plus active de la tutelle dans ces instances.** Cette présence devrait dorénavant être assurée par un représentant de l'AID, sous la responsabilité de laquelle sont placées les écoles au sein du programme 144.

### 2. La signature de contrats d'objectifs et de performance

La plupart des mesures figurant dans les différents COP ont été exposées plus haut ; en voici une synthèse.

#### *a. L'École Polytechnique*

Le contrat d'objectifs et de performance 2017-2021 a été signé par le ministre de la défense et **l'École Polytechnique** le 14 décembre 2016. Il fixe pour l'École Polytechnique une stratégie novatrice et une ambition en matière de formations pluridisciplinaires, de recherche, de développement de l'entrepreneuriat et des partenariats, d'internationalisation et de rénovation du campus. Il s'appuie sur une politique ambitieuse de croissance et d'innovation.

L'essentiel des recommandations du rapport Attali en matière de formation, de recherche, d'entrepreneuriat et de rayonnement international a été intégré dans le COP.

### ***b. L'Institut supérieur de l'aéronautique et de l'espace***

Le COP 2017-2021 a été signé par le ministre de la défense et l'ISAE-SUPAERO le 14 décembre 2016. Il donne comme ambition à l'Institut de s'affirmer **comme le leader mondial de l'enseignement supérieur pour l'ingénierie aérospatiale**, et fixe comme principaux objectifs :

– le renforcement du nombre d'étudiants formés, grâce à une gestion éclairée de la croissance du volume des promotions d'élèves ingénieurs et d'étudiants de masters, en écho à la croissance de l'industrie aérospatiale, sans abaisser pour autant le niveau d'exigence à l'entrée du cursus ;

– le renforcement de la visibilité de la recherche, grâce à la constitution d'une fédération de recherche avec l'ONERA et l'École nationale de l'aviation civile (ENAC), ses voisins immédiats tant géographiquement que thématiquement, mise en œuvre progressivement durant la période couverte par le COP en fonction des contraintes de ses partenaires ;

– le renforcement de l'internationalisation de l'institut, avec le développement rapide des formations de masters en anglais.

### ***c. L'ENSTA Paristech***

Le COP 2017-2021, signé le 14 décembre 2016 par le ministre de la Défense et l'ENSTA Paris Tech, réaffirme la vocation de l'école à conduire et valoriser des recherches dans les domaines du transport, de l'énergie et de l'ingénierie des systèmes complexes, **domaines de souveraineté, appliqués à la fois au secteur civil et à celui de la défense.**

Les objectifs principaux sont les suivants :

– viser une excellence et une expertise reconnues pour la formation, la recherche et l'innovation dans les secteurs du transport, essentiellement terrestre et naval, de l'énergie et de l'ingénierie des systèmes complexes. **L'application de ces domaines à la défense est particulièrement recherchée ;**

– former des ingénieurs à profil scientifique et technique en adéquation avec les besoins des industries, du monde académique et des services de l'État, avec une dimension innovation et entrepreneuriale ;

– et développer une politique internationale de formation et de recherche qui s'articule notamment autour de ses implantations délocalisées à l'étranger.

### ***d. L'ENSTA Bretagne***

Le COP 2017-2021, signé le 14 décembre 2016 par le ministre de la Défense et l'ENSTA Bretagne, fixe pour objectif la réussite de l'école en matière :

– de formation, par le renforcement de la qualité de la formation des ingénieurs à la maîtrise de systèmes technologiques de grande ampleur, pour la défense et l’industrie et par l’accroissement du nombre d’élèves formés ;

– de recherche, par la consolidation des laboratoires existants et de la coopération avec les universités régionales et l’écosystème local ;

– d’innovation, notamment par le soutien des initiatives d’entrepreneuriat et du dépôt de brevets ;

– et de positionnement et de reconnaissance à l’international en développant de nouveaux partenariats en matière de formation et de recherche avec des établissements étrangers.

## **C. UN BESOIN DE LA TUTELLE**

### **1. Un besoin de compétences indispensables**

Si, loin s’en faut, tous les élèves ingénieurs des quatre écoles ne travaillent pas tous dans la sphère défense au sortir de leur formation, la DGA a besoin de garantir un niveau de recrutement d’ingénieurs hautement qualifiés pour ses besoins propres et l’ensemble de la sphère défense.

L’École Polytechnique fournit toujours le plus important contingent d’ingénieurs de l’armement à la DGA, ainsi que le fait l’ENSTA Bretagne pour les ingénieurs des études et des techniques de l’armement. De plus, nombreux sont les élèves qui effectuent une année de spécialisation dans l’une ou l’autre école sous tutelle.

Des métiers rares sont préservés, tels les pyrotechniciens et les **hydrographes**, que seule l’ENSTA Bretagne forme encore en France et dont les armées ont absolument besoin.

Par ailleurs, la tutelle veille à ce que les formations délivrées par ces écoles recouvrent tous les domaines intéressant la défense. Ces formations sont nécessaires pour garantir l’autonomie stratégique de la France en matière d’armement et garantir la pérennité de la base industrielle et technologique de défense.

S’ils ne sont pas les plus nombreux au sein des écoles, les militaires n’en sont pas absents pour autant. À la rentrée 2017, l’effectif des étudiants militaires présents à l’**ISAE-SUPAERO** était de **73** dont 23 ingénieurs de l’armement (IA), 6 IETA, 28 polytechniciens hors corps de l’armement, 11 officiers des armées et 11 officiers étrangers

Outre les quelque 37 élèves IETA recrutés chaque année, **l’ENSTA Bretagne** accueille une vingtaine de militaires étrangers.

Des militaires suivent les formations de l'ENSTA ParisTech, principalement dans les masters spécialisés. En 2017-2018, quatre militaires ont suivi le master spécialisé « Architecture et Sécurité des Systèmes d'Information », un le master spécialisé « Génie Maritime ». Par ailleurs, en moyenne douze militaires suivent annuellement des formations continues en ingénierie système.

**L'école travaille à amplifier ce type de formation au profit des forces armées et de la DGA. Une série de réunions a été menée pour mettre en place des formations en Intelligence artificielle (type certificat d'études supérieures ou masters spécialisés) à destination de militaires de la DGA ou de la marine.**

**Il est important que le ministère des Armées puisse disposer en tant que de besoin de structures qualifiées aptes à répondre à un besoin pédagogique précis dans un secteur en pointe. Le besoin de formation continue des militaires devrait en effet s'accroître au regard de la technicité grandissante des matériels.**

## **2. Un recrutement parfois difficile pour la défense face au secteur privé**

Le nombre important d'élèves de ces écoles 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 le recrutement de 14 personnes engagées. Thales et Safran recrutent chacun cinq ingénieurs. De la même façon, plus de 55 % des ingénieurs diplômés de l'ISAE-SUPAERO sont recrutés dans le domaine aéronautique et la défense.

On observe une attractivité certaine des offres de stages chez les opérateurs privés industriels, que certains rémunèrent jusqu'à 2 000 euros par mois. Avec souvent une embauche à la clef dans plus de 31 % des cas. De plus, le parcours d'inscription d'un stagiaire dans l'administration, dont la DGA, peut sembler compliqué pour les élèves qui parfois se font recruter par des industriels durant leur période d'attente de réponse du ministère. **La rapporteure pour avis suggère que l'AID propose une procédure novatrice pour enrayer l'« évaporation » de stagiaires.**

Enfin, l'évolution de rémunération au bout de deux ou trois postes est globalement défavorable à l'administration. Ces difficultés sont amplifiées pour les profils sous tension notamment dans le domaine de la cybersécurité et des systèmes d'information.

La DGA organise dans les écoles dont elle a la tutelle des amphithéâtres consacrés au recrutement qui attirent un public nombreux. De plus, lorsque la

proximité géographique le permet, la DGA organise des visites. Ainsi, les élèves de l'ISAE-SUPAÉRO se voient offrir la possibilité de se rendre à DGA/Techniques Aéronautiques pour une présentation. Ces actions participent au recrutement d'ingénieurs contractuels, en particulier pour les profils pointus d'ingénieurs spécialisés.

La DGA travaille en étroite collaboration avec la DICOd et le SGA pour offrir une meilleure visibilité du ministère sur les réseaux sociaux professionnels, désormais incontournables en matière de recherche d'emploi. Par ailleurs, la DGA a mis en place, depuis début 2017, le recrutement d'ingénieurs contractuels via le réseau social professionnel *LinkedIn*.

À l'École Polytechnique, la DGA participe aux présentations des grands corps de l'État à destination des élèves de deuxième année. Elle convie les élèves de 3<sup>e</sup> année qui peuvent choisir de rejoindre le corps de l'armement en fin d'année scolaire à une présentation du corps et des perspectives de carrière au sein du ministère. Enfin, elle met en place des permanences régulières sur le site de l'école pour échanger avec les élèves et les renseigner sur les parcours de carrière. **Ainsi, en 2018, les 20 places proposées aux élèves dans le corps des ingénieurs de l'armement ont toutes été pourvues.**

Enfin, depuis trois ans, le recrutement au grade d'ingénieur de l'armement fait l'objet d'un avis de concours sur titres <sup>(1)</sup>. Ce concours fait également l'objet de communications spécifiques à destination des écoles concernées. Ils ont permis de recruter six ingénieurs de l'armement venant de l'ENS, de SUPÉLEC et de SUPAÉRO.

#### D. UN ATTACHEMENT DES ÉCOLES À LA TUTELLE DÉFENSE

La rapporteure pour avis a été surprise de l'attachement manifesté par les équipes de direction des écoles à la tutelle du ministère des Armées. La défense est une valeur ajoutée que les écoles savent faire valoir.

Le mode de gouvernance leur convient et aucune des écoles ne souhaite quitter cette tutelle pour celle du ministère de l'Enseignement, de la recherche et de l'innovation. La rapporteure pour avis a noté par ailleurs que les écoles, si elles s'estiment très bien suivies par la tutelle, ont exprimé le souhait d'avoir des contacts plus étroits avec les divisions techniques de la DGA.

L'un des interlocuteurs de la rapporteure pour avis a observé que les écoles ne figuraient pas dans l'annuaire de la DGA. Elles n'en font certes pas partie *stricto sensu* mais pourraient y être mentionnées en tant qu'organes associés, ce qui serait un signal fort quant à l'affirmation de leur lien avec la défense.

---

(1) *Le concours d'IA sur titres s'adresse aux titulaires d'un diplôme requis par l'arrêté du 19 septembre 2016 fixant la liste des titres ou diplômes exigés des candidats au recrutement (École polytechnique, ENSTA ParisTech, ISAE (cursus Supaéro, Mines etc.).*

## E. UN LIEN ARMÉE-NATION

La tutelle du ministère des Armées contribue à la diffusion de l'esprit de défense parmi les étudiants qui sont amenés à côtoyer des élèves officiers et des militaires participant à l'encadrement de leur école. La renommée de ces écoles, y compris parmi les élèves en classe préparatoire, participe également à l'image de haute technicité du ministère.

Par ailleurs, les écoles, qui forment de plus en plus d'étudiants étrangers, sont aussi un vecteur de rayonnement international pour l'ensemble du secteur français de la défense, dont les industries de l'armement.

## F. LES ÉCOLES SONT UNE CHANCE POUR L'INNOVATION

Les écoles ont exprimé leur désir d'être partie prenante dans le nouvel écosystème d'innovation du ministère des Armées et leur volonté de ne pas être laissées en marge. Ainsi, l'ISAE-SUPAERO propose d'être le référent de l'AID sur le territoire.

Qu'il s'agisse de recherche ou de création de start-up, la jeunesse étudiante fourmille d'idées qu'il serait dommage de ne pas mettre à profit. La rapporteure pour avis espère donc que l'AID formalisera ses relations avec les écoles et fera régulièrement appel à elles.

\*

\* \*

La rapporteure pour avis estime, au vu des visites qu'elle a effectuées et des entretiens qu'elle a pu mener que la tutelle d'écoles d'ingénieurs exercée par la DGA est pleinement justifiée et qu'elle ressort bien du domaine de notre souveraineté.

Si les écoles reçoivent dans leurs rangs, cas particulier de l'École Polytechnique mis à part, peu de militaires au regard du nombre total de leurs élèves, elles forment, entièrement ou en partie, la quasi-totalité des ingénieurs de l'armement et des ingénieurs des études et techniques de l'armement en poste à la DGA. Le maintien de l'enseignement de certaines spécialités rares, essentielles à la défense, est par ailleurs préservé. Enfin, la DGA, *via* la tutelle qu'elle exerce, dispose de la faculté d'orienter des enseignements et des recherches en fonction de l'évolution de ses besoins.

Au-delà des stricts besoins de la DGA, les ingénieurs formés par ces écoles de très haut niveau sont nombreux à occuper des postes dans les industries de la sphère défense, spécialisées dans l'armement ou duales. La tutelle est un moyen pour le ministère de s'assurer de la qualité de la formation des personnels recrutés.

Par-delà la formation scientifique, la formation au sein des écoles sous tutelle du ministère des Armées insuffle des valeurs humaines, qui, si elles ne sont pas militaires à proprement parler, sont essentielles aux futurs cadres et cadres dirigeants de notre pays.



## TRAVAUX DE LA COMMISSION

### EXAMEN DES CRÉDITS

*La Commission a examiné pour avis, sur le rapport de Mme Frédérique Lardet, les crédits relatifs à l'« Environnement et prospective de la politique de défense » de la mission « Défense », pour 2019, au cours de sa réunion du mercredi 24 octobre 2018.*

*Un débat suit l'exposé du rapporteur pour avis.*

**M. Fabien Gouttefarde.** Ma question concerne l'action « Relations internationales et diplomatie de défense » gérée par la DGRIS. Elle porte plus spécifiquement sur la contribution française au budget de l'Agence européenne de défense en la replaçant dans le contexte plus général du Fonds européen de défense dans le cadre financier pluriannuel 2021-2027 et avant lui un programme européen de développement de l'industrie de défense. Pourriez-vous nous dire comment évolue la contribution française au budget de l'AED qui a un rôle dans ces deux programmes.

**Mme Séverine Gipson.** Vous avez évoqué un problème de personnel. Est-il le fait d'un vieillissement du personnel, d'un manque de qualification ou d'un manque d'attractivité des emplois ?

**M. Jean-Louis Thiériot.** Une petite question sur l'articulation entre l'agence de l'innovation de défense et DGA. Ne craignez-vous pas que ces deux structures puissent se cannibaliser ou entrer en concurrence bien que le principe et l'idée de l'agence soient très intéressants ?

**M. Christophe Lejeune.** Les études amont, dont le budget va passer à un milliard d'euros, sont un maillon essentiel à notre chaîne de renseignement. La limite entre une application dédiée *a priori* au civil et au monde du secret est compliquée à évaluer. Lorsqu'une start-up civile est clairement identifiée, a-t-on des moyens spécifiques dans l'enveloppe des études amont pour l'accompagner ?

**M. Jean-Michel Jacques.** Madame la rapporteure, mes travaux parlementaires m'ont amené à la même conclusion que vous : un changement culturel des acheteurs, soumis à une surenchère juridique, est nécessaire car des blocages apparaissent souvent à leur niveau. Pensez-vous qu'il est nécessaire de changer profondément les procédures pour gagner en agilité en matière d'acquisition des acheteurs ?

**Mme Frédérique Lardet.** Pour répondre à M. Jacques, je pense qu'il s'agit moins des procédures que de la formation des acheteurs. Les PME que j'ai rencontrées m'ont indiqué qu'il existait un fossé entre elles et les acheteurs, notamment en raison d'un manque de formation de ces derniers quant aux nouvelles procédures. Le problème est bien la formation des acheteurs.

M. Lejeune, c'est l'agence de l'innovation de défense qui identifiera dans un premier temps les jeunes pousses et les talents, duals ou liés à la défense, sur l'ensemble du territoire français et ensuite les accompagnera dans le cadre des différents dispositifs qui existent aujourd'hui, RAPID ou ASTRID.

Il n'y aura pas de concurrence agence de l'innovation de défense et DGA puisque l'agence est sous la tutelle de la DGA. Comme je l'ai indiqué dans mon intervention, cent personnels, appartenant en majorité à la DGA, sont rattachés à l'agence. Le lien est donc important entre les deux entités.

Votre question, Mme Gipson, concernait l'ONERA qui a signé un contrat d'objectifs et de performance il y a, de mémoire deux ans, alors que l'office rencontrait des problèmes financiers et ne disposait pas du même carnet de commandes qu'aujourd'hui. Il lui a été demandé de restructurer ses services et de diminuer ses effectifs. Cela s'est fait de façon importante durant ces deux dernières années. Les commandes venant de tiers augmentent et l'office a pu se trouver dans l'incapacité de répondre à certains marchés et se voir dans l'obligation de refuser certains contrats, ce qui est paradoxal. C'était le sens de l'observation que j'ai faite dans mon intervention. Il existe également une politique de recrutement qui ne touche pas que l'ONERA. Comment recruter des chercheurs à un niveau de salaire qui n'est pas compétitif ? C'est le cas de l'Institut de Saint-Louis, comme je vous l'ai dit, avec des Allemands qui sont mieux rémunérés en Allemagne. C'est un problème pour ces deux organismes.

M. Gouttefarde, il faudra certainement redéfinir le rôle de l'AED et de l'OCCAR dans le cadre du Fonds européen de défense.

\*

\* \*

**M. le président.** Nous en venons maintenant au temps réservé aux groupes politiques.

**M. Fabien Gouttefarde.** J'ai l'honneur d'intervenir en commission, aujourd'hui, au nom de mon groupe La République en Marche, pour exprimer notre vue d'ensemble sur les trois missions budgétaires que nous examinons dans le cadre du projet de loi de finances pour 2019 : la mission « Anciens Combattants, mémoire et liens avec la Nation », la mission « Défense » et enfin le programme « Gendarmerie nationale » de la mission « Sécurités ».

À titre liminaire, concernant la mission « Anciens Combattants, mémoire et liens avec la Nation », je tiens à souligner qu'avec 2,3 milliards d'euros de crédits le budget pour 2019 marque la volonté du Gouvernement de consolider les mesures de reconnaissance et de réparation, tout en renforçant significativement l'équité des dispositifs qu'elle finance. Je veux immédiatement saluer l'intégration du financement de l'octroi de la carte du combattant à près de 35 000 militaires stationnés en Algérie entre le 2 juillet 1962 et le 1<sup>er</sup> juillet 1964, résultat du travail de concertation colossal qu'a mené la secrétaire d'État, Geneviève Darrieussecq, avec tous les acteurs, et en particulier les associations d'anciens combattants.

C'est une mesure que nous avons appelée de nos vœux, en avril dernier notamment, lors du vote de notre motion de renvoi en commission de la proposition de loi de notre collègue Les Républicains, Gilles Lurton, mus par notre responsabilité politique et l'exigence de sincérité budgétaire. Nous avons alors garanti mettre en œuvre cette mesure de reconnaissance légitime et de juste réparation en l'intégrant dans un futur projet de loi de finances, nous le faisons dès maintenant, nous tenons nos engagements, mais avec la rigueur de la sincérité budgétaire qui nous est singulière.

Pour preuve, le rapporteur d'alors, Gilles Lurton, estimait que cette mesure bénéficierait à 25 000 anciens militaires alors que la concertation menée par la secrétaire d'État aboutit à l'estimation de 50 000 anciens militaires potentiellement concernés pour un coût budgétaire en 2019 estimé à 6,6 millions d'euros. Cette mesure de justice porte l'effort financier total à 60 millions d'euros.

En ce qui concerne les crédits de la mission « Défense », avec une hausse de 5 %, soit 1,7 milliard d'euros, le projet de loi de finances pour 2019 poursuit la mise en œuvre de la politique courageuse et volontariste du président de la République de réparer nos armées, déjà engagée en 2018.

Les crédits de cette mission permettent également de commencer à réaliser les objectifs fixés dans la loi de programmation militaire 2019-2025 récemment votée, et qui permettent de renforcer considérablement les moyens de nos armées, pour que la France puisse s'adapter et consolider son positionnement dans un environnement stratégique mondial durablement marqué par l'incertitude et l'instabilité.

Le PLF pour 2019 engage donc résolument nos armées vers la réalisation de l'ambition 2030, articulée autour d'un modèle d'armée complet, c'est-à-dire autonome vis-à-vis de nos partenaires, et équilibré, c'est-à-dire soutenable dans la durée.

Dans le contexte d'un environnement globalisé où les contestations de l'ordre international et du multilatéralisme vont croissantes, où la prolifération des armements, on l'a entendu, va de pair avec un retour de la compétition militaire, où la menace terroriste se pérennise, et où la nécessité d'organiser une politique de défense européenne renforcée apparaît essentielle, le budget 2019 permet une

remontée en puissance des moyens de nos armées, ainsi que de toutes nos forces de sécurité intérieure, avec un total des crédits à hauteur de 1,82 % du PIB et renforce ainsi leur capacité à protéger la population et accomplir leur mission sans risque démesuré.

Avec notamment 758 millions d'euros dédiés aux études amont, dissuasion comprise, soit une hausse de 6 % sur l'année, dans la ligne de l'objectif fixé par la LPM, le budget 2019 marque la transformation profonde du ministère des Armées engagé dans la recherche et la modernisation technologique.

Ce budget pour 2019 est manifestement porteur de l'autonomie stratégique de la France, que d'aucuns dans l'opposition déploreraient comme absente lors de l'exercice précédent. Pour preuve, les crédits dédiés au renforcement des moyens de renseignement sont en hausse avec, par exemple, une augmentation de 13 % pour la DGSE et la DRSD.

L'emploi des forces est également soutenu par le budget 2019 qui vient réparer les défaillances passées par un renouvellement des équipements et par l'amélioration des conditions de travail et de vie des militaires. Comme nous l'avons vu, la LPM à hauteur d'homme impactera dès sa première année la vie de nos soldats.

S'agissant de l'indispensable remise à niveau des armées, je citerai, par exemple, la livraison de 500 véhicules légers tactiques polyvalents non protégés qui accroîtront la mobilité tactique, celle du quatrième bâtiment multi-missions et celle des derniers bâtiments de soutien et d'assistance hauturiers, le programme dit MILAD qui permettra de réduire la vulnérabilité aux mini-drones, ou encore le lancement du programme FLOTLOG de remplacement des navires ravitailleurs, et sans oublier plus de 820 millions d'euros consacrés au maintien en condition et à la réhabilitation des infrastructures de tout type.

Sur les équipements militaires, je veux saluer l'absence d'annulation de programmes en cours et qui inscrit donc le budget 2019 dans les engagements pris par la LPM

Pour terminer sur un propos général, je veux réaffirmer, avec la force et la responsabilité qui caractérisent notre majorité, que ce projet de loi de finances pour 2019, et en particulier pour la mission « Défense » qui nous occupe principalement, tranche par sa sincérité budgétaire en comparaison des exercices passés. Il prévoit, en effet, des dépenses intégralement financées sur les crédits budgétaires, avec par ailleurs une provision de 850 millions d'euros dédiée aux OPEX et une autre de 100 millions d'euros aux missions intérieures.

La sincérité budgétaire est un engagement fort de notre majorité qui soutient le président de la République, parce que nous sommes conscients et responsables du fait de ne pas faire supporter aux générations futures le prix de promesses certes attrayantes mais irréalistes. Je vous remercie.

**M. Patrice Verchère.** Avec ce budget 2019 nous avons à discuter de la première année de la mise en œuvre de la LPM votée au printemps dernier. Les annonces budgétaires semblent être en conformité avec la LPM votée puisque nous pouvons constater que le budget est en augmentation. Cette hausse pour la deuxième année consécutive ne doit pas cependant faire oublier que la première mesure en matière de défense du tout nouveau président de la République avait été d'amputer le budget 2017 de 850 millions d'euros. Une fois de plus, c'est le programme 146 qui avait le plus sollicité. Il est à noter, et c'est regrettable, l'absence de publication à ce jour de l'annuaire statistique de la défense 2018 qui faciliterait pourtant la vision globale au regard du budget de la Nation. En effet, cette augmentation de votre budget ne doit pas occulter le fait que la part des dépenses de la défense dans le budget de l'État a reculé de 0,1 % en 2017 pour s'établir à 1,4 % du PIB, pour la seule mission « Défense », hors pensions et anciens combattants, donc loin des 1,7 % annoncés par le Gouvernement. La question du périmètre des dépenses à prendre en considération se pose donc une fois de plus. Mes chers collègues, vous pourrez reconnaître que cette distorsion entre les chiffres, pourtant tous publiés par le ministère des Armées, n'aide pas à la lisibilité du budget et entretient le doute sur l'effort réel accordé aux armées, dont la trajectoire affichée par le Gouvernement est d'atteindre 2 % du PIB en 2025, soit environ 50 milliards d'euros, hors pensions et à périmètre constant.

La fin annoncée et demandée dès 2013 par le groupe Les Républicains des déflations d'effectifs dans les armées se concrétise cette année par la création de 466 postes supplémentaires pour les armées. La LPM 2014-2019 votée fin 2013 prévoyait sur la période une réduction nette de 33 675 équivalents temps plein. Au final, et malgré ses annonces, le ministère de la Défense, a perdu sur la période près de 500 postes.

Venons-en au surcoût des OPEX. Véritable serpent de mer du budget de la défense depuis des années, il devrait dépasser le milliard d'euros en 2018 pour atteindre un total de 1,5 milliard d'euros, soit 1,3 milliard d'euros pour les OPEX et 200 millions pour les OPINT, selon le chef d'état-major de l'armée de terre. La provision initiale dans le budget 2019 a été fixée à 850 millions d'euros, contre 650 millions d'euros en 2018, déjà en hausse par rapport à l'année précédente. La tradition veut que le surcoût par rapport au prévisionnel adopté relève d'un financement interministériel, dont 20 % sont d'ailleurs supportés par le ministère de la Défense. Une fois de plus, les députés Les Républicains demandent que le ministère de la Défense ne participe pas à cette réserve de précaution en vue de financer le surcoût des OPEX tant il nous paraît évident que le ministère de la Défense ne doit pas payer deux fois.

Mes chers collègues, au surcoût des OPEX s'ajoute désormais le coût des opérations intérieures. Celles-ci bénéficiaient dans le budget 2018 de crédits de 100 millions d'euros dans le programme 212, soit une hausse de 59 millions d'euros. Cette somme du titre 2 est inscrite dans la LPM, portant en réalité les sommes consacrées au surcoût pour les OPEX et des OPINT à 950 millions d'euros.

Les députés du groupe Les Républicains restent inquiets quant à un éventuel financement par le ministère de la Défense du service national universel (SNU), ce qui serait contraire à l'article 3 de la LPM 2019-2025. Nous constatons en effet que le SNU n'est mentionné dans aucun document budgétaire alors qu'une expérimentation, réduite certes, est prévue dès 2019. Nous craignons que l'augmentation de 9 millions d'euros inscrite au titre 2 du programme 212 liée à l'augmentation du personnel travaillant à la Journée défense et citoyenneté ne soit un financement déguisé du SNU. Nous y reviendrons plus longuement en séance.

En ce qui concerne le budget des anciens combattants, nous regrettons que le budget 2019 soit en baisse de 5,13 %. Nous regrettons au nom de la reconnaissance de la Nation en faveur du monde combattant que la spirale de la baisse enclenchée en 2013 se poursuive après une baisse de 3,2 % en 2018. Malgré cette baisse du budget et grâce à la diminution naturelle des effectifs, le Gouvernement peut cependant annoncer quelques mesures en faveur des anciens combattants et de leurs ayants-droit, comme la mise en place d'un mécanisme de solidarité au profit des enfants de harkis ou l'attribution de la carte du combattant aux militaires déployés en Algérie après le 2 juillet 1962 et jusqu'au 1<sup>er</sup> juillet 1964. Les députés Les Républicains se réjouissent de ces annonces mais déplorent que, pour des raisons purement politiciennes, le Gouvernement ait fait rejeter par sa majorité le 5 avril dernier la proposition de loi de notre collègue Gilles Lurton portant sur l'attribution de la carte du combattant aux militaires déployés en Algérie après le 2 juillet 1962 et jusqu'au 1<sup>er</sup> juillet 1964.

Nous regrettons que ce budget des anciens combattants renoue avec des habitudes de la précédente majorité et rompe de nouveau avec la dynamique enclenchée il y a dix ans sous l'ancienne majorité UMP/LR qui avait permis l'augmentation de 30 % de la retraite du combattant, entre 2007 et 2012, son montant étant ainsi passé de 488 euros à 609 euros. Le groupe Les Républicains poursuivra donc cette logique et demandera à l'occasion du budget 2019 la poursuite de l'augmentation de la retraite du combattant. Il s'agit pour nous de rappeler notre attachement au monde combattant et de faire en sorte que cette augmentation soit régulière et ne dépende pas des aléas électoraux.

Plus généralement les députés LR s'associent aux associations d'anciens combattants qui font part de leurs inquiétudes quant à l'avenir de leur budget et sa refonte dans certains dispositifs existants.

Le groupe Les Républicains regrette également que dans ce nouveau monde aseptisé, Emmanuel Macron ait décidé que la commémoration annuelle du 11 novembre se fera sans militaires ou presque. Il est à noter que ce choix diplomatique n'a pas été effectué par les Britanniques et les Américains. Il faut aussi préciser que, depuis le 11 novembre 2011, la France ne commémore plus seulement l'armistice de 1918 mais aussi tous les soldats tombés en opérations extérieures.

Pour conclure, le groupe Les Républicains, compte tenu des observations exposées, s'abstiendra sur le budget que vous nous présentez. Nous formulons aujourd'hui une abstention vigilante en commission. Vigilante, car nous avons été échaudés dans le passé par des annonces non concrétisées budgétairement. En effet, le chef d'état-major des armées a récemment rappelé à quel point nos armées étaient, je cite, éreintées, sous-équipées, sous-dotées, sous-entraînées, épuisées par leurs multiples engagements qui dépassent largement leur contrat opérationnel. Ceci démontre à quel point les députés LR, depuis 2014, ont eu raison à chaque audition dès l'engagement de nos armées dans le cadre de l'opération Serval d'alerter l'exécutif de l'inadéquation entre la LPM 2014-2019, même réactualisée, et l'action de nos forces. Dois-je rappeler les commentaires alors dithyrambiques de certains affirmant, malgré les évidences, en audition et à la presse que la LPM de M. Le Drian était totalement en adéquation avec les missions demandées. Nous sommes aujourd'hui dubitatifs et vigilants, certains députés appartenant à la majorité précédente étant toujours dans la majorité, bien qu'ayant changé de parti. Notre abstention est donc vigilante au sein de cette commission.

**M. Jean-Pierre Cubertafon.** Dans la continuité de certains des exposés précédents je souhaitais rappeler le contexte qui nous mène à l'étude de ce budget défense et anciens combattants. Nous le savons, le panorama des menaces mondiales, établi tant par la Revue stratégique que par la LPM, est aujourd'hui marqué par une augmentation significative des crises et de l'instabilité internationale.

De ce constat, la LPM a traduit ces nouveaux enjeux mondiaux, humains et techniques et pose ainsi les bases d'une remontée en puissance des armées françaises en faisant porter l'effort sur leurs femmes et leurs hommes autant que sur leurs équipements.

En ce sens, si ce budget fait un grand pas vers le renforcement des forces françaises comme « seconde armée du monde libre », la budgétisation appuie un projet d'une rare sincérité et fidèle, dès la première année, à ce travail de planification budgétaire que nous appelons loi de programmation militaire.

La ministre des Armées déclarait devant la représentation nationale le 20 mars dernier « *que le temps du sacrifice était révolu, et que le renouveau de nos armées commençait* ».

Alors que nous nous apprêtons à soutenir le vote des provisions annuelles pour ce budget à hauteur de cette ambition, je sais que le Gouvernement sera, au même titre que la majorité parlementaire, très attentif à l'exécution budgétaire de cette LPM « an un ».

Nous soulignons le fait qu'il n'y a de richesse ni de force que d'hommes, que les conditions de vie du soldat dans sa vie quotidienne sont la condition *sine qua non* de sa fidélisation, de son moral et de l'expression harmonieuse de sa charge militaire parfois plus, peut-être, que son équipement.

Ainsi sommes-nous dans la pleine espérance quant à la réalisation du plan Famille, qui bénéficiera de 57 millions d'euros supplémentaires en 2019.

Le budget et les mesures pour cette année, relatives à la reconnaissance et à la réparation au monde ancien combattant, rappellent une autre facette de cette exécution de LPM à « hauteur d'homme » : le soutien et la reconnaissance de la condition du soldat-citoyen dans la société tout au long de la vie, la mémoire et la reconnaissance de nos anciens combattants, avec la carte 62-64, et le rôle renforcé des familles auprès de leurs blessés.

Au-delà des trois missions qui nous sont soumises, nous rappelons que cet esprit « à hauteur d'homme » s'affirmera dans la prise en compte de la spécificité du métier de militaire dans le cadre de la prochaine réforme des retraites. La prise en compte des spécificités de cette retraite est aussi un levier important quant à la fidélisation de nos vétérans.

C'est donc dans cet esprit de dialogue – constant, apaisé et constructif – que nous renouvelons pleinement notre confiance à ce projet collectif au service d'une ambition commune; celle du « succès des armes de la France ». Je vous remercie.

**Monsieur Joaquim Pueyo.** Monsieur le président, chers collègues, le temps qui nous est imparti étant limité, je ne reviendrai pas sur les grands équilibres et orientations des Missions « Défense » et « Anciens combattants, mémoire et liens avec la Nation ». Je salue l'augmentation du budget de la mission « Défense », conforme aux orientations votées dans la loi de programmation militaire. Je souhaite revenir uniquement sur quelques points qui me paraissent importants.

Tout d'abord, je salue les mesures prises pour améliorer les équipements des militaires, qu'il s'agisse des 25 000 gilets pare-balles ou des 8 000 armes individuelles futures. Les 57 millions du plan Famille pour 2019 sont également à souligner, car ils apportent des améliorations concrètes aux militaires et à leurs familles. Comme le rappelle le haut comité d'évaluation de la condition militaire dans son 12<sup>e</sup> rapport, l'accompagnement à la mobilité des conjoints est essentiel dans la démarche de fidélisation ; ces efforts devront être poursuivis dans les années à venir.

Je souhaite tout de même mettre en lumière la question de l'immobilier. Malgré l'effort de 420 millions d'euros en faveur du maintien et du soutien des sites, nous devons absolument améliorer les hébergements. Cela implique d'accélérer la mise en place des nouvelles mesures prévues en termes de rénovation et de construction d'immobilier moderne. Toutes ces mesures participent aussi de la fidélisation de nos militaires, ce qui m'amène au second point que j'aborderai.

La question de la fidélisation reste centrale. J'ai posé une question sur ce sujet, je n'y reviendrai donc pas, mais c'est une question importante si l'on veut

que notre armée soit attractive. Au-delà du plan d'accompagnement des familles et d'amélioration des conditions de vie des militaires, nous devons également renforcer l'accompagnement des hommes et des femmes dont l'engagement prend fin. Selon les chiffres de Défense mobilité, le dispositif d'accompagnement ne « capte » que 67 % des militaires quittant nos armées, et seulement 60% des accompagnés retrouvent un emploi. Bien sûr, ces chiffres sont en augmentation, mais nous devons investir massivement pour toucher davantage de personnels et mieux les accompagner. Leurs profils sont en effet très recherchés et valorisés, notamment dans le secteur privé. Le groupe Socialistes et apparentés proposera un amendement dans ce sens.

Les équipements constituent un autre point d'attention. L'année 2019 verra l'arrivée de plusieurs matériels importants ; je ne vais pas rappeler les livraisons qui seront faites. Mais des inquiétudes demeurent au sujet des patrouilleurs et, malheureusement, notre pays ne pourra pas remplir 100 % du contrat opérationnel en 2019 et en 2020 dans ce domaine. Malgré des efforts en termes d'augmentation des cibles de commandes et des budgets consacrés au maintien en condition opérationnelle, nous devons impérativement poursuivre une politique ambitieuse en matière d'équipement. Les taux de disponibilité des matériels, notamment aériens, sont encore beaucoup trop bas dans certains cas. Cela a une incidence sur les journées de préparation opérationnelle, dont le nombre est de nouveau en hausse depuis 2016, mais reste parfois encore éloigné des cibles réaffirmées dans la LPM 2019-2025.

Un dernier point d'attention concerne la répartition des créations de postes. Cette année, ce sont 450 équivalents temps plein qui seront créés ; ils bénéficieront notamment au renseignement. Cependant, il existe de réels besoins dans d'autres secteurs, notamment dans le soutien aérien. Le groupe Socialistes et apparentés souhaiterait d'ailleurs que des précisions puissent être apportées sur la répartition des futurs équivalents temps plein.

Pour finir, je souhaite aborder le budget de la mission « Anciens combattants, mémoire et liens avec la Nation ». L'ensemble des gouvernements a diminué les crédits alloués à cette mission, partant du principe que le nombre de bénéficiaires diminuait mécaniquement. Cela peut s'entendre pour le programme 169 « Reconnaissance et réparation », mais cette logique est difficilement applicable au programme 167 « Liens entre la Nation et son armée ». Alors que nous souhaitons tous voir s'accroître le lien entre l'armée et la Nation, notamment avec les jeunes, que nous insistons sur les valeurs que nos armées portent, nous pourrions envisager de changer de paradigme et de conserver un budget constant, ou du moins d'en limiter la baisse. C'est la proposition que j'avais faite lors de l'audition de Madame la secrétaire d'État. Il me semble particulièrement important de préserver et même de développer les actions favorisant une meilleure connaissance de nos armées par nos jeunes. Cela passe par l'enseignement de défense ou par l'échange avec les associations d'anciens combattants, qui ont exprimé leur volonté de faire davantage. La participation aux cérémonies doit aussi être développée, ainsi que le tourisme de mémoire. Les efforts faits lors de

commémorations importantes ne doivent pas se borner à ce laps de temps particulier.

Enfin, je souhaite également que la coopération européenne se renforce et que la France soit moteur dans ce qu'on appelle l'Europe de la défense.

Cette discussion va continuer dans quelques instants avec les amendements. Une fois ces points de vigilance rappelés et les orientations que nous souhaiterions voir se développer abordées, à titre personnel, je proposerai au groupe de voter ce budget, malgré les réserves que j'ai évoquées.

**M. Alexis Corbière.** Mes chers collègues, nous assistons, nous le savons, à une recrudescence des tensions sur la scène internationale. Je voudrais évoquer un point, qui ne va pas passer inaperçu, pour illustrer mon propos. Ce jeudi 25 octobre, l'OTAN lancera les prémices des plus grandes manœuvres militaires jamais engagées depuis la fin de la Guerre Froide. Cet exercice, baptisé *Trident Juncture 18* – je ne le dirai pas, volontairement, avec un accent anglais –, mobilisera près de 50 000 soldats en Norvège. L'amiral américain James Foggo, commandant en chef de l'exercice, assure que cette opération ne vise aucun pays en particulier. C'est pourtant la sécurité internationale elle-même qui est mise en péril. Cet exercice apparaît, selon nous, comme le franchissement d'une nouvelle étape dans la construction d'une Europe de la défense que je qualifierai d'« atlantiste ». La France participe à la course à la guerre en consacrant une partie de son budget à l'OTAN, contribuant par son financement à ces velléités guerrières.

Outre cet aspect budgétaire, c'est l'absence de véritable doctrine qui rend illisibles et incohérentes, selon nous, toutes les actions et mesures annoncées comme, soi-disant, de « rupture ». Ce budget s'inscrit, en fait, dans la continuité de ses prédécesseurs. C'est une forme d'alignement sur la politique extérieure des États-Unis. L'objectif des 2 % du PIB consacrés au budget de la défense d'ici 2024 en est la meilleure preuve : il est sous l'impulsion de la demande des États-Unis d'Amérique.

Les sommes colossales engagées justifieraient, pourtant, la définition d'une stratégie et d'une vision claire pour notre politique de défense. Nous considérons que ce n'est pas le cas. En lieu et place de sauvegarder son indépendance militaire, la France poursuit une infinie course des armements derrière les États-Unis. Nous assistons à une escalade militaire, une escalade dans la guerre spatiale, une escalade dans le théâtre des opérations extérieures. Mais quelles sont les finalités de telles opérations ? Quel est le sous-bassement stratégique de ces multiples escalades ? Ce budget s'apparente à l'action, certes d'un tacticien, mais non pas d'un stratège. Je le répète une nouvelle fois, Bastien Lachaud l'a déjà dit, c'est l'absence d'une vision générale qui ne nous permet pas de construire une ligne politique propre et indépendante.

Alors que les moyens alloués à cet « atlantisme » – vous me pardonnerez l'expression – effréné ne manquent pas, la défense de notre souveraineté se retrouve marginalisée. Ces moyens pourraient notamment servir à réaffirmer notre souveraineté maritime, aujourd'hui menacée en raison d'un manque de patrouilleurs destinés à assurer notre défense en mer. Les six nouveaux patrouilleurs commandés par la marine en 2019 ne suffiront pas à remplir cette mission. L'amiral Prazuck, chef d'état-major de la marine, l'a déploré en 2017 : nous n'avons plus que quatre patrouilleurs, au lieu huit, disait-il, pour assurer la sécurité du deuxième espace maritime mondial.

Ces moyens pourraient servir aussi pour nos militaires engagés en opération extérieure. J'ai pu en rencontrer, avec certains collègues, au Mali et au Niger, sur la base de Niamey. Leurs conditions de vie pourraient être améliorées. Le manque de moyens matériels adéquats et récents accentue les difficultés inhérentes à toute opération extérieure. Nous pourrions par exemple – pardon si c'est un détail, mais je le répète parce que des soldats me l'ont demandé – au moins permettre qu'ils aient une connexion Wi-Fi qui ne soit plus limitée à 2Go. Cette limitation complique bien souvent les relations qu'ils ont avec leurs familles.

L'armée de l'air, elle aussi, gagnerait à disposer de moyens pour accomplir ses missions. Les taux de disponibilité des avions militaires sont alarmants : un avion sur deux est cloué au sol, deux hélicoptères sur trois sont en maintenance, et j'en passe.

Enfin, nos anciens combattants ne sont pas épargnés par ces difficultés. Leurs avancées sociales sont progressivement remises en cause, sacrifiées au profit, souvent, de considérations économiques. Le plafond de l'allocation différentielle du conjoint survivant n'est toujours pas porté au niveau du seul seuil de pauvreté.

Outre les aspects financiers, l'engagement pour la transmission de la mémoire et de l'histoire ne doit pas être négligé. Notamment, la reconnaissance des harkis doit, selon nous, passer par un important travail de mémoire entre historiens algériens et français, pour que toute leur dignité soit rendue à ces supplétifs de notre armée. De la même façon, pourquoi ne pas mieux retracer l'histoire des fusillés pour l'exemple, qui étaient condamnés par des conseils de guerre expéditifs, afin que cette mémoire soit mieux partagée ? Pourquoi ne pas revenir sur la mobilisation des femmes durant tout ce conflit ? Bref, il y a là tout un travail mémoriel qui pourrait être engagé.

Je termine sur ce que nous montrent de récents travaux d'historiens. De nombreux étrangers se sont engagés dans l'armée française, notamment entre 1914 et 1918. Ont participé à cet effort national – si je puis dire ainsi – près de dix nationalités. Ces faits étaient assez peu connus. Un travail de mémoire pourrait être effectué, pour qu'il n'y ait pas seulement une commémoration d'ordre militaire, mais bien une claire restitution de ces événements permettant une

meilleure compréhension de la Nation, des sacrifices qui ont été faits et de la place des uns et des autres.

**Mme Manuela Kéclard-Mondésir.** Ce budget 2019 s'inscrit dans le contexte de la LPM 2019-2025. Il s'agit même du premier de ce cycle pluriannuel. Ce budget se situe à un niveau de 35,8 milliards d'euros, en hausse de 1,7 milliard d'euros. Il permet ainsi de porter progressivement l'effort de défense à 2 % du PIB.

Ce pourrait donc être une bonne chose, si son exécution n'était pas une source d'inquiétude.

Par ailleurs, malgré les hausses programmées, l'enveloppe prévue paraît encore insuffisante au vu des besoins des armées précisément identifiés dans cette loi de programmation. Je m'interroge notamment sur le financement des surcoûts des OPEX. Ce sont 850 millions d'euros qui ont été budgétés en 2019, contre 650 millions d'euros en 2018 et 450 millions d'euros en 2017. C'est bien, pourrait-on dire, mais les besoins annoncés sont de plus d'un milliard d'euros !

Si la plupart des parlementaires du groupe GDR auquel j'appartiens reconnaissent des avancées en matière d'équipement et de ressources humaines, ils restent cependant très critiques vis-à-vis de la promotion de la dissuasion nucléaire, qui reste une priorité du Gouvernement avec un effort de modernisation à hauteur de 400 millions d'euros, soit une hausse de 8 % !

Nous sommes également très critiques du haut degré d'allégeance du Gouvernement à l'égard de l'OTAN, mais également de la mise en œuvre de la politique européenne de défense. En effet, la France supporte toujours à elle seule le poids de ses engagements sur de nombreux théâtres d'opérations, y compris dans le domaine logistique, où elle sollicite pourtant un soutien européen.

Pour ces raisons, le groupe GDR votera contre ce budget.

À titre personnel cependant, puisque notre groupe parlementaire est un groupe ouvert où domine la liberté de pensée et de vote, je voterai ce budget tout en adhérant à certaines critiques formulées par mes collègues.

Ce budget comporte en effet des éléments qui recueillent notre assentiment. Je constate notamment que les dépenses de personnel au titre des missions intérieures (MISSINT) sont portées à 100 millions d'euros. Ce budget renforce également les équipements d'accompagnement et de protection des soldats grâce à une enveloppe supplémentaire de 150 millions d'euros par rapport à 2018. Il modernise les infrastructures, et surtout, il met en œuvre le plan Famille, élément très important à nos yeux, en y consacrant 57 millions d'euros en 2019.

Par ailleurs, 400 millions d'euros supplémentaires sont prévus pour le MCO des matériels, notamment de la composante aéronautique.

Je suis particulièrement sensible aux efforts faits pour la Caraïbe. En effet, nous avons traditionnellement un bâtiment de transport léger (BATRAL) prépositionné aux Antilles, avant que celui-ci ne soit déporté vers la Méditerranée. Ce bâtiment est revenu dans la zone Antilles du fait des ouragans Irma et Maria. Aujourd'hui, je salue l'engagement de la ministre de redoter l'Atlantique et la Caraïbe de six navires en 2020 et en 2022.

Enfin, je note que le budget 2019 prévoit 300 millions d'euros pour le renouvellement et la modernisation des équipements conventionnels.

Je finirai par évoquer le renforcement ciblé des moyens dans certains domaines comme le renseignement, la cyberdéfense, l'intelligence artificielle ou le traitement des données.

Pour ces raisons, ce budget aura mon soutien personnel en dépit du positionnement de mon groupe, le groupe GDR.

**M. Yannick Favennec Becot.** Le budget de la défense traduit – et c'est bien la moindre des choses –, les orientations que nous avons votées lors de la LPM 2019 - 2025. En effet, pour répondre à la menace terroriste tout en garantissant notre autonomie stratégique, une augmentation très significative des moyens était nécessaire. Cet effort budgétaire important devrait permettre d'amorcer les bases d'une remontée en puissance de nos armées.

Ce budget poursuit bien la montée en charge de nos armées, amorcée l'année dernière, avec une hausse de 1,7 milliard d'euros. Cette hausse témoigne de l'engagement déterminé à renforcer les moyens de nos armées dans un contexte international instable et dangereux.

S'agissant en particulier de l'amélioration des conditions de vie et d'engagement de la communauté de défense, un effort particulier est prévu en faveur de la maintenance des infrastructures et du soutien, par la livraison d'équipements essentiels au quotidien du soldat ainsi que par la poursuite du plan « Famille » décidé à l'été 2017. Je tiens ici à saluer cet effort et à vous faire part de la satisfaction de mon groupe.

Permettez-moi de m'interroger malgré tout sur le financement des surcoûts de 600 millions d'euros des OPEX en 2018. En effet, il ne faudrait pas que les OPEX de cette année empiètent sur les augmentations prévues au titre de la LPM.

D'une manière générale, les orientations de ce budget ne pourront être effectives qu'à la condition qu'elles puissent être exécutées. Nous jugerons donc sur les faits et resterons vigilants.

La mission « Anciens combattants, mémoire et lien avec la Nation » joue un rôle essentiel en ce qu'elle incarne l'hommage que la Nation rend à nos armées pour l'engagement et les sacrifices de nos soldats au service de la sécurité de notre pays. Ce budget accuse, par rapport à l'année dernière, une légère baisse à

périmètre constant, ce qui s'explique par la diminution naturelle des ayants droits. Je tiens néanmoins, au nom de mon groupe, à vous faire part là aussi de notre satisfaction, d'une part en ce qui concerne les mesures prises à l'égard des anciens militaires qui justifieront de quatre mois de présence en Afrique du Nord entre le 2 juillet 1962 et le 1<sup>er</sup> juillet 1964 et, d'autre part, pour le plan d'action en faveur des harkis et de leurs familles.

S'agissant plus particulièrement de la carte du combattant, je m'interroge tout de même sur les modalités pratiques de son attribution qui semblent préoccuper les associations, malgré les propos qui se veulent rassurants de la part de notre rapporteur ce matin.

Pour ce qui est de la retraite du combattant, nous regrettons, même si nous sommes bien conscients des contraintes budgétaires, qu'aucune augmentation ne soit prévue cette année. Cette augmentation aurait pourtant été plus que légitime et son absence s'inscrit malheureusement dans la continuité de la législation précédente.

Enfin, nous regrettons également qu'il ne soit toujours pas prévu d'indemniser les pupilles de la Nation et orphelins de guerre en leur accordant le bénéfice des dispositifs de réparation adoptés en 2000 et en 2004.

Ces remarques étant posées, notre groupe parlementaire, dans un souci de consensus politique au nom de l'intérêt de nos armées et des difficiles missions que nous leur demandons d'accomplir pour la défense de notre sécurité et de notre liberté, votera ce budget tout en restant vigilant sur un certain nombre de points.

\*

\* \*

**M. le président.** Nous en venons à l'examen des amendements sur la mission « Défense ».

#### **Article 39 : État B – Mission « Défense »**

*La commission examine l'amendement II-DN2 présenté par M. Charles de la Verpillière.*

**M. Charles de la Verpillière.** Lors de la discussion du projet de loi de programmation militaire, au printemps dernier, il a fallu l'insistante vigilance des députés de mon groupe pour que soit inscrit noir sur blanc dans la LPM le principe selon lequel le financement du service national universel ne sera pas imputé sur le budget des armées tel que la loi de programmation militaire en planifie l'évolution.

Nous avons cependant été très surpris de constater dans le présent projet de loi de finances une augmentation des dépenses de personnel travaillant pour le programme « Liens entre Nation et son armée », c'est-à-dire destinés au

financement de la JDC. Cette hausse ne paraît pas justifiée étant donné que la JDC n'a pas changé de nature et que l'effectif des jeunes concernés en 2019 est au contraire appelé à baisser, de plus de 804 000 en 2018 à 792 745 en 2019. Pourquoi, dès lors, faudrait-il augmenter brutalement les crédits de personnels affectés à la JDC ? Instruits dans la prudence par les expériences passées, nous préférons prendre les devants pour éviter au ministère toute tentation de financer le service national universel sur les crédits des armées. C'est pourquoi nous proposons de réallouer les crédits supplémentaires de la journée de défense et de citoyenneté à des dépenses utiles pour les armées.

**M. Philippe Michel-Kleisbauer.** Je crains, chers collègues, qu'un effet de périmètre ne biaise la lecture de l'évolution des crédits de la JDC.

En effet, si les crédits de l'action du programme 178 couvrant les dépenses de titre 2 du programme « Liens entre la Nation et son armée » augmentent, c'est uniquement du fait d'un changement de périmètre de ce programme résultant de l'intégration du service militaire volontaire au périmètre du programme 167, ce qui a conduit à renforcer les effectifs de la direction du service national et de la jeunesse de 356 postes.

**M. Claude de Ganay, rapporteur pour avis.** Étant moi-même cosignataire de cet amendement, il va de soi que je le soutiens. L'amendement permet de redéployer les crédits au profit du service de santé des armées, dont les moyens méritent d'être confortés, tant le soutien sanitaire de nos forces est crucial sur nos théâtres d'engagements extérieurs. Donc avis favorable.

**M. Fabien Gouttefarde.** Je tiens à rappeler à nos collègues, comme le général Daniel Menaouine nous le faisait encore observer hier, que la JDC est aujourd'hui le grand point commun de passage de nos militaires d'active. Elle constitue ainsi un formidable outil d'attractivité pour nos armées. Il serait donc périlleux de réduire aujourd'hui ses moyens.

*Contrairement à l'avis du rapporteur pour avis, la commission rejette l'amendement II-DN2 puis en vient aux amendements II-DN4, II-DN5 et II-DN6 de M. Joaquim Pueyo, soumis à une discussion commune.*

**M. Joaquim Pueyo.** Ces amendements visent à tenir compte de l'augmentation prévisible des dépenses de carburant, ne serait-ce que du fait des mesures fiscales du présent projet de loi, qui alourdissent la fiscalité du gazole de sept centimes par litre. Quand bien même les cours des matières premières resteraient stables, la fiscalité à elle seule suffirait à accroître le besoin de financement de nos armées. C'est pour compenser cette hausse prévisible que ces trois amendements proposent d'accroître les budgets d'hydrocarbures des trois armées.

**M. Claude de Ganay, rapporteur pour avis.** J'ai présenté il y a quelques instants le fonctionnement du compte de commerce du service des essences des armées, qui retrace en dépense ses achats d'hydrocarbures et en recettes le produit

de leur cession. Aucune dotation de l'État à ce service n'a été inscrite au programme 178 depuis 2016.

Les méthodes d'achat mises en œuvre par ce service ne permettent d'atténuer que partiellement les hausses de cours des matières premières, qui sont ainsi répercutées au moins en partie dans les prix facturés aux armées. Il n'est donc pas aberrant d'abonder les crédits d'hydrocarbures de celles-ci. J'émetts donc sur ces trois amendements un avis favorable.

**M. Fabien Gouttefarde.** Les députés de mon groupe ne partagent pas la position de notre collègue rapporteur pour avis. Lors de l'examen du projet de loi de programmation militaire, le Gouvernement nous avait présenté les hypothèses d'évolution des prix du pétrole retenues par la programmation. Nous lui accordons notre confiance. D'ailleurs, les hypothèses sous-tendant le projet de loi de finances évaluent à 73,5 dollars le cours moyen du baril de pétrole en 2019, ce qui rejoint les prévisions de la Banque de France. En outre, si les crédits de carburant sont en baisse de 3,4 %, il faut préciser que cette évolution est cohérente avec les prévisions d'activité des forces en 2019.

**M. Joaquim Pueyo.** Il ne faudrait pas oublier que même si les cours du baril étaient conformes aux prévisions, reste l'impact des hausses de taxes sur le gazole.

**M. Jean-Jacques Bridey, président.** Compte tenu de l'incertitude qui s'attache nécessairement aux cours des matières premières énergétiques, il n'y a rien d'anormal ni d'inhabituel à ce que ces dépenses fassent l'objet d'ajustements éventuels au gré de l'exécution budgétaire.

*Contrairement à l'avis du rapporteur pour avis, la commission rejette les amendements II-DN4, II-DN5 et II-DN6. Elle examine ensuite l'amendement II-DN9 du même auteur.*

**M. Joaquim Pueyo.** J'ai évoqué plus tôt l'importance des dispositifs d'aide à la reconversion de nos militaires. Cet amendement a pour but d'augmenter significativement les ressources mises à disposition de l'Agence de reconversion de la défense afin d'améliorer la captation des personnels quittant le ministère des Armées. Certes, on ne peut pas dire qu'aucun effort ne soit fait. Mais à étudier ces questions de façon approfondie, on s'aperçoit que la moitié des militaires n'utilise pas les dispositifs d'aide à la reconversion alors qu'une part conséquente des anciens militaires éprouve de grandes difficultés pour retrouver un emploi stable. Le dispositif de reconversion constitue aussi à mes yeux un élément d'attractivité de nos armées, ce qui est plus que nécessaire.

**M. Claude de Ganay, rapporteur pour avis.** L'exposé des motifs de cet amendement cite les développements approfondis que j'ai consacrés l'an passé à l'Agence de reconversion de la défense, notamment à sa politique de communication interne et externe. Cette étude mettait en exergue une inquiétante

érosion du taux de captation par l'Agence des militaires qui quittent l'institution, notamment les militaires du rang.

Cet amendement me paraît donc nécessaire. Certes, notre procédure ne permet pas une affectation des crédits aux dépenses de communication de façon aussi précise que ne le souhaite l'auteur de l'amendement. Les dirigeants de l'Agence y procéderont eux-mêmes, suivant les priorités qu'ils auront définies. J'émet donc un avis favorable à cet amendement.

**M. Fabien Gouttefarde.** La reconversion constitue bien l'une des priorités du ministère, qui en a même fait un volet du plan Famille. Aux yeux des députés de mon groupe, l'effort en la matière n'est pas insuffisant. D'ailleurs, la reconversion ne passe pas seulement par l'ARD, mais aussi par des contacts de terrain, au sein des unités.

**M. Joaquim Pueyo.** Comme le rapporteur pour avis, j'estime qu'il n'y a pas assez de d'information et de communication autour du travail de l'Agence. J'ai pu le constater moi-même dans mes fonctions de maire : ni les entreprises ni les collectivités territoriales ne sont suffisamment informées des compétences des anciens militaires pour pourvoir à leurs recrutements.

*Contrairement à l'avis du rapporteur pour avis, la commission rejette l'amendement.*

*MM. Jean-Jacques Ferrara et Claude de Ganay, rapporteurs pour avis, s'abstenant et conformément à l'avis de Mme Frédérique Lardet et de MM. Thomas Gassilloud, Jean-Charles Larsonneur et Jacques Marilossian, rapporteurs pour avis, la commission émet un avis favorable à l'adoption les crédits de la mission « Défense ».*

## **Après l'article 72**

*La commission examine l'amendement II-DN3 de M. Pueyo*

**M. Joaquim Pueyo.** Vous connaissez mon attachement à l'Europe de la défense et à la coopération européenne. Je ne vais pas relire l'exposé sommaire de cet amendement, vous l'avez sous les yeux. Je souhaiterais qu'il y ait un rapport d'information sur l'évaluation des programmes de coopération européenne dans le secteur de la défense avec deux « fléchages » importants : un premier sur l'industrie de l'armement, et un deuxième sur la recherche.

**M. Jean-Charles Larsonneur, rapporteur pour avis.** Mon opinion est convergente, évidemment, sur le fond. Je crois que c'est une opinion partagée par beaucoup de nos collègues députés ici, la vigilance sur les coopérations de défense est absolument essentielle ; j'en ai parlé lors de mon intervention, vous pouvez également aller voir dans mon rapport, une longue partie y est consacrée. Vous avez raison d'être vigilant, comme disait De Gaulle, « les traités sont comme les roses et les jeunes filles, ça dure ce que ça dure ». Nous sommes appelés, je pense,

à nous saisir nous-mêmes de cette question. C'est ce que nous faisons, de même que la commission des Affaires européennes : elle a lancé une mission d'information sur le sujet. Alors que la commission des Affaires européennes est saisie, demander un nouveau rapport me paraît superfétatoire. Donc, demande de retrait.

**M. Joaquim Pueyo.** Je ne retire pas cet amendement.

*Suivant l'avis défavorable du rapporteur pour avis, la commission rejette l'amendement II-DN3. Elle examine ensuite l'amendement II-DN10 de M. Pueyo*

**M. Joaquim Pueyo.** Il me semble que c'est un rapport que nous avons déjà demandé l'année dernière. Il s'agit d'une évaluation de la politique d'équipement de la France, et notamment de ses coûts, en comparaison avec nos alliés européens et au sein de l'OTAN. Plusieurs questions ont été posées à ce sujet-là. Il est toujours utile de se comparer, bien que ce soit difficile, avec les autres pays de l'Union européenne ou de l'OTAN. Cela permettrait de faire un point sur les négociations des contrats d'armement en cours de discussion avec les industriels.

**M. Jean-Charles Larssonneur, rapporteur pour avis.** Suivant la même approche que celle que j'ai adoptée au sujet du précédent amendement, je formule une demande de retrait de cet amendement.

**M. Joaquim Pueyo.** Je confirme cet amendement.

*Suivant l'avis défavorable du rapporteur pour avis, la commission rejette l'amendement II-DN10. Elle examine ensuite l'amendement II-DN11 de M. Pueyo.*

**M. Joaquim Pueyo.** Je vais retirer cet amendement – je ne vais pas alourdir la réunion –, car le rapporteur a donné suffisamment d'informations et a quasiment répondu, dans son rapport, à mon amendement.

*L'amendement II-DN11 est retiré.*

### **Après l'article 73**

*La commission examine l'amendement II-DN8 de M. Pueyo.*

**M. Joaquim Pueyo.** Il s'agit d'un rapport sur les cadets de la défense. C'est dommage que Marianne Dubois ne soit pas là, car je pense qu'elle aurait voté cet amendement. On parle beaucoup des cadets de la défense, il y a d'ailleurs eu une loi sur les cadets de la défense qui a été votée sous l'ancienne mandature, mais je crains que, depuis une dizaine d'années, on n'en ait pas fait évoluer les effectifs. J'aimerais que l'on consacre une étude approfondie à ce dispositif très intéressant, opérée en lien avec l'éducation nationale.

**M. Philippe Michel-Kleisbauer, rapporteur pour avis.** Je rejoins ce que viens de dire Joaquim Pueyo. Mais la réalité est que cela doit s'intégrer dans la

réforme globale du service national universel souhaitée par le président de la République. Il serait donc, peut-être, plus opportun d'attendre d'en connaître plus sur les modalités définitives du SNU avant de commander de nouveaux rapports sur la question. Donc, avis défavorable.

*Suivant l'avis défavorable du rapporteur pour avis, la commission rejette l'amendement II-DN8.*

#### **Après l'article 74**

*La commission examine l'amendement II-DN14 de M. Lachaud*

**M. Alexis Corbière.** Il s'agit du débat qui concerne le service national universel. Nous demandons qu'il y ait un rapport sur l'impact sur les finances publiques de sa mise en place. Ce service national universel a pour ambition de créer un service d'un mois pour tous les jeunes âgés de 18 à 21 ans. Au-delà des critiques qui ont pu être formulées sur le SNU, qui serait bien trop court pour être efficace, nous craignons qu'il ne nécessite de mobiliser des moyens considérables. Des moyens humains d'abord : il rassemblera chaque année 650 000 à 700 000 jeunes ; un ratio d'encadrement de 1 pour 4 ou 5 nécessiterait entre 130 000 et 150 000 personnes, soit la mobilisation constante de 11 000 à 15 000 cadres des ministères contributeurs. Le président du G2S – une association réunissant des officiers généraux de l'armée de terre ayant récemment quitté le service actif –, Alain Bouquin, estime que jusqu'à 20 000 militaires seraient concernés durant les mois de juillet et août. Le SNU risque de ne pouvoir être étalé complètement sur l'année ; ce pic estival va donc poser quelques problèmes. Nous souhaitons, à travers cet amendement, obtenir davantage de précisions sur le financement du service national universel et sur son impact réel sur les finances publiques, en particulier sur la mission « Défense ».

**M. Philippe Michel-Kleisbauer, rapporteur pour avis.** Il me paraît prématuré de demander un rapport sur les conséquences sur les finances publiques de la mise en place du service national universel, alors même que nous n'en connaissons pas encore les modalités. De plus, un grand nombre de travaux ont d'ores et déjà évalué l'impact financier des différents scénarios. En outre, un rapport du groupe de travail présidé par le général Daniel Menaouine, nouveau directeur du service national jeunesse au sein du ministère des Armées, a bien été publié. L'heure ne paraît pas propice à la production d'un nouveau rapport sur le sujet. Comme pour le sujet précédent, attendons d'en savoir plus avant de proposer ce rapport. Donc demande de retrait.

**M. Fabien Gouttefrade.** Mon groupe émettra un avis défavorable. J'ajouterai à ce qu'a dit Monsieur le rapporteur, Monsieur Corbière, que nous sommes en plein dans une campagne de consultation auprès de la jeunesse. Elle se termine dans quelques semaines. Contrairement à ce que vous pouvez peut-être imaginer, nous prendrons en compte les conclusions de cette grande consultation, ce qui pourra influencer sur la structuration du service national universel en tant que

tel et donc sur son coût. Il nous paraît donc inopportun de demander un rapport avant mars 2019.

**M. Alexis Corbière.** Je m'excuse, chers collègues, je ne le retirerai pas, mais j'observe de ce qui a été dit que vous n'êtes pas favorables à ce stade mais plutôt favorables un peu plus tard. Pour la beauté du débat et l'intérêt général, nous le maintiendrons, mais nous noterons aussi que vous serez à nos côtés quand nous le demanderons dans quelques mois.

**M. le président.** Avant de passer au vote, je préciserai simplement que, depuis le remaniement ministériel, il y a un secrétaire d'État qui s'occupe de ce dossier et qu'il est rattaché au ministère de l'Éducation nationale et de la jeunesse. Vous avez entendu les propos du général Lecointre qui a dit que s'il y avait, dans l'état actuel des choses, une intervention des armées, ce serait pour la formation des encadrants de ce système. C'est sur ce scénario que travaillent les armées, mais l'on pourra demander, effectivement, un point plus détaillé quand il y aura des décisions de prises.

*Suivant l'avis défavorable du rapporteur pour avis, la commission rejette l'amendement II-DN14.*

*Elle examine ensuite l'amendement II-DN15 de M. Lachaud.*

**M. Bastien Lachaud.** Cet amendement est une demande de rapport – car nous n'arrivons pas à obtenir une commission d'enquête, malgré près d'une centaine de signatures de députés de tous groupes – sur la question des ventes d'armes françaises à l'Arabie saoudite et l'impact qu'aurait sur nos finances publiques un moratoire sur ces ventes. Aujourd'hui, la France vend des armes à l'Arabie saoudite. Plusieurs organisations non gouvernementales supputent que ces ventes se font en contradiction avec les articles 6 et 7 du traité sur le commerce des armes, qui interdit de vendre des armes qui seraient susceptibles de commettre des crimes de guerre. Or, la commission de crimes de guerre au Yémen par les armées saoudiennes et émiraties est confirmée par le rapport des experts de l'ONU publié à la fin du mois d'août. Le Parlement européen lui-même – vous qui aimez tant les décisions européennes – a demandé aux États membres de cesser de vendre des armes tant à l'Arabie saoudite qu'aux Émirats arabes unis. Nous souhaitons donc que ce rapport puisse déterminer quelles seraient les conséquences sur les finances publiques de la décision d'un moratoire sur la vente de ces armes.

**M. Jean-Charles Laronneur, rapporteur pour avis.** Un point sur le fond de la question et un point sur l'économie de votre amendement. Sur le fond, le contrôle par l'exécutif des ventes d'armement est extrêmement strict. Le principe est bien la prohibition de tout commerce d'armes, sous la surveillance par l'État. Des dérogations au cas par cas, matériel par matériel et pays par pays sont accordées par le Premier ministre, qui statue en opportunité. Il bénéficie pour prendre ses décisions de l'appui de la commission interministérielle pour l'étude

des exportations de matériels de guerre (CIEEMG), qui instruit ces demandes et permet de croiser les points de vue des affaires étrangères, de la défense, de l'économie. À titre strictement personnel, je trouve qu'il pourrait être intéressant de poursuivre la réflexion sur une meilleure information du Parlement sur ces questions. Par exemple, pourquoi ne pas, comme cela avait déjà été proposé dans plusieurs rapports, proposer la présence d'un député et d'un sénateur, à titre d'observateurs, au sein de la CIEEMG ?

Sur votre amendement en lui-même, j'y vois un problème fondamental : il porte sur l'impact budgétaire qu'aurait pour les finances publiques un moratoire sur les ventes d'armes à l'Arabie saoudite et aux Émirats arabes unis. Or, il n'y a pas d'impact budgétaire direct de ces contrats de vente sur les finances publiques : ce sont les industriels qui vendent, et non l'État. Je ne crois pas bon de laisser penser que l'État lui-même tirerait quelque bénéfice direct des ventes d'armes, quel que soit le client considéré. À ce titre, j'émetts un avis défavorable.

**M. Jacques Marilossian.** Je suis aussi choqué par la formulation : je ne vois pas en quoi un impact budgétaire sur les finances publiques déciderait de notre position quant à la vente, ou non, d'armes à l'Arabie saoudite. Savoir si vendre des armes à l'Arabie saoudite est bien ou n'est pas bien, cela se tranche facilement et nous n'avons pas besoin, pour ce faire, d'en connaître l'impact budgétaire. Vous mélangez, très curieusement, une question morale – vendre ou ne pas vendre des armes à l'Arabie saoudite –, et une question budgétaire. Je suis très choqué par cette approche.

**M. Bastien Lachaud.** Non, vendre des armes à l'Arabie saoudite n'est pas une question morale, c'est une question de géopolitique et de stratégie : nous décidons quels sont nos alliés et à qui nous vendons des armes ou non. C'est une décision politique. La morale peut y intervenir, mais elle est secondaire, elle passe après la géopolitique.

Quant aux effets sur les finances publiques, Monsieur le rapporteur pour avis, j'espère qu'ils existent, sinon cela voudrait dire que les entreprises qui fabriquent et qui vendent ces armes ne payent pas l'impôt. L'impôt sur les sociétés dépend bien des recettes de ces entreprises. La vente de plusieurs centaines d'avions ou de tanks représente beaucoup d'argent, qui, j'espère, contribue à l'impôt. À moins que vous ne nous expliquiez que Dassault, Airbus et d'autres entreprises qui vendent des armes à l'Arabie saoudite sont des fraudeurs fiscaux. Mais, dans ces cas-là, il faudrait peut-être l'assumer. Et dans ce cas, un rapport sur l'impact de ces ventes sur les finances publiques est d'autant plus important.

**M. le président.** Chers collègues, arrêtons de parler de gros chiffres, l'Arabie saoudite n'est pas le seul acheteur d'armes françaises, il y en a même de plus importants.

**M. Bastien Lachaud.** C'est le deuxième pays auquel nous vendons des armes !

**M. le président.** Non, regardez les chiffres sur le rapport que vous avez reçu, vous verrez que, sur le long terme, ce n'est pas le cas.

*Suivant l'avis défavorable du rapporteur pour avis, la commission **rejette** l'amendement II-DN15.*

## ANNEXE :

### Liste des personnes auditionnées par la rapporteure pour avis et déplacements

*(Par ordre chronologique)*

➤ **État-major de l'armée de terre** – **M. le général Charles Beaudouin**, sous-chef plans programmes; **M. le colonel Patrick Justel**, chargé de mission innovation, **M. le colonel Alain Lardet**, chef de bureau plans et **M. le lieutenant-colonel Jobic Le Gouvello**, officier en charge des relations parlementaires ;

➤ **ONERA** – **M. Bruno Sainjon**, président, et **M. Jacques Lafaye**, conseiller du président ;

➤ **GICAT** – **M. le général (2S) Jean-Marc Duquesne**, délégué général, **M. François Mattens**, directeur des affaires publiques et co-fondateur de Generate, et **Mme Mathilde Herman**, responsable services/développement, co-fondateur de Generate ;

➤ **Agence de l'innovation de défense** – **M. Emmanuel Chiva**, directeur, et **M. l'ingénieur en chef de l'armement Éric Bouchardy**, chef de la division « financement et acquisition de l'innovation – affaires transverses » ;

➤ **M. Arnaud Marois**, délégué aux petites et moyennes entreprises et petites et moyennes industries auprès de la ministre des Armées ;

➤ **Comité Richelieu** – **M. Thierry Gaiffe**, président de la commission de la défense, et **M. Jean Delalandre**, délégué général ;

➤ **Délégation générale pour l'armement (DGA)** – **Mme Caroline Laurent**, directrice de la stratégie, et **M. Jean-François Ripoché**, adjoint stratégie technologique de la directrice de la stratégie ;

➤ **Délégation générale pour l'armement (DGA)** – **Mme l'ingénieure générale de 2<sup>e</sup> classe Florence Plessix**, chargée de la sous-direction de la politique des ressources humaines et adjointe spécialisée des écoles et formations internationales ; **M. Christophe Simon**, assistant de Mme Plessix ;

➤ **Direction générale des relations internationales et de la stratégie (DGRIS)** – **Mme Alice Guitton**, directeur général des relations internationales et de la stratégie, **M. Patrick Seychelles**, chef du bureau P144, finances et prestations, service du pilotage des ressources et de l'influence internationale, **Mme Patricia Lewin**, déléguée pour le rayonnement, **M. le commissaire en chef de première classe Xavier Perillat-Piratoine**, adjoint au chef du service du

pilotage des ressources et de l'influence internationale, et **Mme Ilinca Mathieu**, cheffe de cabinet, chargée de mission auprès de la directrice générale.

### Liste des déplacements

#### ➤ PGM Précision, Poisy :

– entretien avec **M. François Brion**, gérant associé et directeur commercial ;

#### ➤ ENSTA Bretagne, Brest :

– entretien avec **M. Pascal Pinot**, directeur, **M. Bruno Gruselle**, directeur adjoint, **M. Jean-Pierre Baudu**, secrétaire général, **Mme Hélène Klucik**, directrice de la formation, **M. Yann Dautreleau**, directeur scientifique et **M. Antonin Raffarin**, responsable entrepreneuriat ;

#### ➤ ISAE-SUPAERO, Toulouse :

– entretien avec **M. Olivier Lesbre**, directeur général, **M. François Decourt**, directeur adjoint, **M. Patrick Fabiani**, directeur de la recherche et **M. Roman Luciani**, étudiant et directeur technique de Diodon Drone Technology ;

#### ➤ École Polytechnique, Palaiseau :

– entretien avec **M. François Bouchet**, directeur général, **M. Serge Chanchole**, directeur de l'entrepreneuriat et de l'innovation par intérim, **M. Henri-Jean Drouhin**, chargé de mission auprès du directeur de la recherche, **M. François Plais**, chef de service de la recherche partenariale et de la propriété intellectuelle et **M. Dominique Rossin**, adjoint au directeur de l'enseignement et de la recherche pour la formation ;

#### ➤ ENSTA ParisTech, Palaiseau :

– entretien avec **Mme Élisabeth Crépon**, directrice, **M. Xavier Gandiol**, directeur adjoint et secrétaire général, **M. Patrick Massin**, directeur de la formation et de la recherche et **M. Laurent Elkaim**, responsable de la convention DGA.