



Ecole polytechnique COP 2017-2021 Projet 2016 V10.0

Synthèse du COP 2017-2021

Convaincue que l'innovation est le principal moteur de la prospérité dans un monde soumis à des défis économique, climatique, sanitaire et sécuritaire intenses, l'École polytechnique (l'X ou l'École) a pour mission de produire et partager des connaissances scientifiques, pluridisciplinaires, au plus haut niveau, pour ses étudiantes et étudiants rigoureusement sélectionnés, pour l'industrie et pour la société, en développant l'audace, l'esprit entrepreneurial et le sens de l'intérêt général dans ses recherches, dans ses enseignements et dans son fonctionnement propre.

Dans le contexte international hautement compétitif de l'enseignement supérieur et de la recherche, l'X poursuivra, avec le soutien de l'État et de ses anciens, une stratégie de croissance et de développement de sa marque pour accroître sa part de marché des meilleurs étudiants internationaux en science et en technologie. La croissance se déclinera dans les trois métiers de l'École, fortement intriqués au service de la création de valeur : formation, recherche et entrepreneuriat. Elle s'appuiera, au plan institutionnel, sur une politique partenariale proactive et aura pour corollaire une politique ambitieuse d'expansion et de rénovation immobilière.

La Recherche

L'X entretiendra une recherche de tout premier plan laissant une large place aux thèmes situés aux frontières de la connaissance, en maintenant une politique volontariste de partage de la tutelle de ses laboratoires avec le CNRS et avec d'autres organismes nationaux de recherche et/ou d'autres établissements lorsque cela s'avère pertinent. Elle développera les coopérations de site avec les partenaires académiques et industriels situés sur le campus, notamment dans le cadre de la stratégie partagée de l'Université Paris-Saclay.

Dans le domaine de la recherche, la croissance se développera notamment grâce au recrutement supplémentaire d'une dizaine d'enseignants-chercheurs de stature internationale, à la stimulation des activités de partenariat industriel et de valorisation, à l'obtention de bourses de recherche finalisée, à la poursuite d'initiatives alignées sur 8 thèmes d'excellence.

La Formation

L'École attirera et sélectionnera des étudiants du meilleur niveau scientifique dans ses trois cycles actuels de formation initiale (cycle ingénieur, diplôme national de master et doctorat) dans les cycles de formation initiale en cours de création sur le modèle international (programmes du Graduate Degree et Bachelor) et dans ses programmes certifiants et diplômants d'*Executive Education*. Elle prodiguera un enseignement pluridisciplinaire au plus haut niveau, à forte composante humaniste, intégrant la formation humaine et les sports, et maintiendra une employabilité exceptionnelle pour ses diplômés dans l'ensemble des secteurs de l'économie (recherche, industrie et services, service public).

Les effectifs visés en fin de COP pour la formation initiale s'élèveront à 570 élèves dont 140 élèves internationaux pour le cycle polytechnicien, 180 doctorants par an, 160 étudiants par promotion dans le Bachelor, 240 étudiants de graduate degree.

Les frais de scolarité des parcours d'établissement autres que le cycle polytechnicien français seront alignés sur les pratiques des établissements d'excellence internationaux.

Parallèlement au renforcement des enseignements en présentiel, l'X poursuivra la production d'environ 5 MOOCs supplémentaires par an, pour moitié en français et moitié en anglais.

A la faveur du regroupement d'écoles d'ingénieurs sur le campus de Paris Saclay et notamment dans le quartier de l'École polytechnique, l'X proposera des collaborations en vue de produire des formations mutualisées dans le champ des diplômes nationaux de masters et des programmes du Graduate-Degree.

L'entrepreneuriat et la valorisation

L'X, s'appuyant sur les outils techniques, pédagogiques et d'animation implantés au Drahi X-Innovation Center, continuera à développer de manière dynamique la culture expérimentale et entrepreneuriale au sein de l'École, la formation à la mise en œuvre des projets innovants, l'accompagnement des initiatives des étudiants, des chercheurs et des partenaires des laboratoires de l'École, et plus généralement la création d'un écosystème favorisant le financement des projets entrepreneuriaux.

La croissance dans ce domaine se poursuivra avec la montée en puissance de l'accélérateur, (accélération à raison de 12-15 projets tous les 6 mois) et la saturation de l'incubateur. L'X vise à créer, dans les dix ans, cinq « licornes » issues de son écosystème.

Les partenariats stratégiques en France

La politique de croissance organique dans les trois métiers de l'École se conjuguera avec la poursuite d'une politique partenariale qui reposera notamment sur la poursuite de la contribution de l'X à la COMmunautés d'Universités et d'Établissements (COMUE) « Université Paris-Saclay », dans le respect de sa marque, de son autonomie institutionnelle et budgétaire, de sa politique de recrutement et de diplomation et de ses partenariats internationaux.

L'internationalisation

S'appuyant sur la création des nouveaux diplômes sur le modèle international, l'X enrichira le contenu des accords de partenariat avec quinze à vingt partenaires stratégiques avec lesquels seront développés des doubles diplômes et des échanges scientifiques et académiques structurants, sur le modèle du partenariat « Alliance » en vigueur avec Columbia.

En parallèle et afin de nourrir l'accroissement attendu des effectifs polytechniciens internationaux, l'effort de grande ampleur engagé auprès des pays africains afin de soutenir l'émergence des classes préparatoires locales (Côte d'Ivoire, Maroc, Sénégal, Tunisie) sera poursuivi et amplifié (Bénin, Cameroun, Éthiopie).

Une action forte de promotion internationale sera conduite pour conforter la notoriété de la marque et assurer les recrutements au meilleur niveau d'excellence pour toutes les formations.

Les moyens et les infrastructures

Les ressources humaines de l'École seront adaptées pour faire face aux besoins liés aux missions de l'École et à son développement. La politique de ressources humaines visera à

assurer des effectifs suffisants dans chacune des fonctions, y compris les fonctions support, et à développer l'agilité de l'organisation.

La création de surfaces sera poursuivie avec :

- la création programmée d'un laboratoire de 6000 m² regroupant les équipes de mécanique de l'X et de l'ENSTA ParisTech¹
- la construction programmée d'un Bâtiment Mutualisé d'Enseignements (BEM) qui sera partagé avec les autres écoles du Quartier de l'École polytechnique et développera une surface totale de 10 000 m² pour un budget de 32,5 M€
- la construction d'un bâtiment de logements sur le site pour les étudiants du Bachelor pour livraison au premier semestre 2019.

Le financement de la croissance

L'X bénéficiera d'une dotation complémentaire de 60M€ sur cinq ans (dont 5M€ anticipés en 2016), dont 30M€ destinés au financement des logements des étudiants du Bachelor, en vue d'améliorer son rang dans la compétition internationale face à des homologues significativement mieux dotés. Au terme de ce financement, l'École appuiera sa croissance ultérieure sur les ressources propres additionnelles issues de la recherche partenariale, du mécénat, des formations payantes et des revenus de la création d'entreprise et de la valorisation.

En particulier l'École poursuivra le développement des chaires d'entreprises avec un objectif de croissance de 2 chaires supplémentaires par an soit 30 chaires à fin 2021. La formation continue pour sa part verra son chiffre d'affaires croître de 3M€ actuellement à 10M€ à 5 ans. Les revenus tirés des formations – cycle polytechnicien, programmes de Graduate Degree et Bachelor, formation continue - atteindront 10M€ à la même échéance. La deuxième campagne de levée de fonds lancée fin 2016, visera un objectif global (particuliers et entreprises) de l'ordre de 80M€ sur 7 ans.

La rénovation du foncier de l'école polytechnique est nécessaire. Les modalités de financement devront être retenues dès 2017 par l'École polytechnique et les financeurs publics et privés. La trajectoire financière, présentée en Annexe 2, sera, le cas échéant, ajustée en fonction des décisions qui seront prises.

¹ École Nationale Supérieure de Techniques Avancées.

Bilan du COP 2012-2016

Le COP 2012-2021 assignait à l'École polytechnique un objectif de profonde rénovation. Allant au-delà des engagements du COP, la période 2013-2016 a été marquée par des transformations majeures pour affirmer la place de l'École dans la compétition globale et ancrer la reconnaissance internationale de la marque.

Les performances de l'X au terme du COP 2012-2016 peuvent être appréciées sur un certain nombre d'indicateurs chiffrés.

Au plan international, la reconnaissance par les pairs est illustrée par 30 doubles diplômes avec des universités internationales prestigieuses (notamment Caltech, Columbia, ETH Zurich, KAIST, KTH, MIPT, NTU, NUS, Peking University, Politecnico di Milano, Shanghai Jiao Tong, TUM, ...). Elle est également traduite par la proportion élevée de publications effectuées par les laboratoires de l'X avec des cosignataires internationaux. Elle trouve enfin un relais dans la conclusion d'accords portant sur le volet entrepreneuriat notamment avec Columbia, le Technion et le MIT.

Au plan français, l'X a joué un rôle fondateur de l'Université Paris-Saclay, COMUE dont les statuts ont été approuvés par décret n° 2014-1674 du 29 décembre 2014. Conformément à ses engagements, elle a dévolu à la COMUE, à partir de 2016, la diplomation des diplômes nationaux de masters dont elle était opératrice ainsi que la diplomation des doctorats issus de travaux de recherche effectués dans ses laboratoires.

Le cursus polytechnicien a été profondément rénové avec l'allongement à près de 3 mois du stage d'entreprise en fin de 2^{ème} année, l'allongement à 5 mois du stage de recherche en fin de 3^{ème} année, l'ajustement de l'exigence de pluridisciplinarité en 2^{ème} année (choix parmi 4 matières au lieu de 5), le développement de l'enseignement par projet avec notamment le « projet d'approfondissement » en 3^{ème} année et l'obligation d'un séjour d'au moins 3 mois à l'international pendant la scolarité (avec une moyenne effective de l'ordre de dix mois), la création d'un Département Management de l'Innovation et Entrepreneuriat, la création de cours d'économie à visée pratique (exemple : jeux d'entreprises), une progression des recrutements internationaux (130 élèves ingénieurs internationaux en 2016).

Un premier programme de formation par l'apprentissage a été développé dans le cadre du Master PIC (Projet-Innovation-Conception).

L'X est entrée dans le segment de la formation continue avec l'acquisition d'une société qui lui permet de mettre sa connaissance des technologies de rupture à la disposition des cadres des entreprises et de la sphère publique, et qui propose des programmes d'*executive education* certifiants construits et portés par le corps professoral de l'École.

La réforme de la pantoufle a été menée à bien.

L'employabilité des étudiants demeure au plus haut niveau. 85% des diplômés du cycle polytechnicien sont en situation d'activité moins d'un mois après leur diplomation, avec un salaire d'embauche de l'ordre de 45 k€, le plus élevé en France pour les écoles d'ingénieurs.

Le nombre d'enseignants-chercheurs à temps complet a été considérablement augmenté et atteint maintenant 110.

La création en 2015 du « Drahi X-Novation Center » dédié aux activités entrepreneuriales, permet de regrouper de manière dynamique quatre fonctions :

- le développement de la culture expérimentale et entrepreneuriale au sein de l'École, grâce à des espaces de prototypage versatiles (fabrication additive,...) et l'encouragement des associations étudiantes à vocation technologique ;
- la formation à la mise en œuvre des projets innovants ;
- l'accompagnement (incubation et surtout accélération à raison de 8 projets tous les 6 mois en 2016 grâce à un programme de coaching et de mentoring intensif) des initiatives des étudiants, des chercheurs et des partenaires des laboratoires de l'École ;
- la création d'un écosystème favorisant le financement des projets entrepreneuriaux.

Cette activité entrepreneuriale, quoique formalisée récemment, est hautement productive

- plus de 60 projets de créations de start-up (deal-flow) chaque année ;
- un réseau actif de 300 entrepreneurs et 280 start-ups ;
- 176 start-up créées sur les 5 dernières années dont 40 en 2014 ;
- depuis 2010 : 63 jeunes diplômés ou étudiants ont créé une entreprise pendant leurs études ou directement après l'obtention de leur diplôme.

La place de l'X dans les classements laisse encore un champ important de progression par rapport à la compétition internationale mais la situe dans tous les cas (hors ARWU i.e. classement de Shanghai) à la première ou à la deuxième place en France :

- 3^{ème} meilleure « petite université » dans le monde selon le Times Higher Education (THE) ;
- 4^{ème} *alma mater* mondiale selon le Times Higher Education (THE, 2013) pour la formation des dirigeants des entreprises du Fortune 500 ;
- 18^{ème} en mathématiques, 26^{ème} en physique et 53^{ème} globalement dans le classement QS 2016 ;
- 29^{ème} université la plus internationale du monde (2015) selon le THE ;
- 36^{ème} mondiale dans le CWUR 2016 ;
- 116^{ème} selon THE (2016).

Orientations stratégiques 2017-2021

Vision

Dans un monde soumis à des défis économique, climatique, sanitaire, militaire et sécuritaire sans précédent, l'innovation est le principal moteur de la prospérité.

L'École polytechnique forte de sa culture scientifique pluridisciplinaire à forte composante mathématique, est un acteur majeur de l'innovation dans le domaine des technologies de rupture. Attentive à l'intérêt général grâce à sa tradition militaire et à son engagement humaniste, elle contribue à la prospérité humaine par ses découvertes, par la formation des élites et par la génération d'initiatives créatrices de valeur et d'emploi. Sa marque est porteuse de cette promesse et est reconnue internationalement, contribuant à l'influence de la France dans le Monde.

Valeurs

Les valeurs cardinales de l'X sont l'excellence, la pluridisciplinarité, l'intégrité, l'audace, le sens de l'intérêt général et l'ouverture au monde.

Missions

L'École polytechnique produit et partage des connaissances scientifiques, pluridisciplinaires, au plus haut niveau, pour ses étudiants rigoureusement sélectionnés, pour la nation, pour les entreprises et pour la société, en développant l'audace, l'esprit entrepreneurial et le sens de l'intérêt général dans ses recherches, dans ses enseignements et dans son fonctionnement propre.

Stratégie

L'univers concurrentiel des universités mondiales de science et de technologie est soumis à des évolutions profondes et rapides, sous l'effet conjoint de la mondialisation et du foisonnement des technologies de rupture : pression compétitive exacerbée par les classements, intensité capitaliste croissante, impact de la numérisation sur les modes de production et de partage des connaissances scientifiques, libéralisation de l'économie, repli de l'influence des États.

Leader français dans le champ des Grandes écoles d'ingénieurs, l'X jouit, dans ce monde en transformation rapide, d'incorporels puissants que sont l'excellence de sa sélection, la qualité de sa production scientifique et de sa pédagogie, le rayonnement intellectuel, économique et scientifique de ses *alumni*, la renommée de sa marque, son ouverture internationale, et son mode de gouvernance ouvert, stable et participatif. Par rapport à ses compétiteurs globaux, elle doit néanmoins compenser certains handicaps bien identifiés : potentiel de progression dans les classements internationaux, faible lisibilité et faible attractivité à l'international des parcours français spécifiques, dépendance à l'égard du financement public ayant induit une taille et des ressources financières inférieures à celles de ses concurrents.

Les décisions du Ministre de la Défense à fin 2015 donnent un nouvel élan à la stratégie de croissance de l'École et lui confèrent explicitement le mandat de rivaliser avec les meilleures universités internationales de science et de technologie, en la dotant temporairement de

moyens financiers supplémentaires destinés notamment au recrutement d'enseignants-chercheurs de stature internationale. Les instructions de la tutelle ouvrent la porte au lancement de nouveaux programmes alignés sur les standards internationaux – programmes du Graduate Degree dès 2016 (pour lequel une demande a été faite auprès des services du MENESR en vue de conférer le grade de Master) et programmes du Bachelor en 2017 (pour lequel une demande sera faite auprès des services du MENESR en vue de conférer le grade de Licence). Ces programmes pluridisciplinaires, hautement sélectifs, en anglais, seront également alignés sur les pratiques internationales en matière de frais de scolarité.

La croissance se déclinera dans les trois métiers de l'X, fortement intriqués au service de la création de valeur : formation, recherche et entrepreneuriat. Elle s'appuiera, au plan institutionnel, sur une politique partenariale proactive et aura pour corollaire une politique ambitieuse d'expansion et de rénovation immobilière.

Elle contribuera au succès de la Communauté d'Universités et d'Établissements Université Paris-Saclay, dont l'X est membre fondateur conformément à la loi n° 2013-660 du 22 juillet 2013 relative à l'enseignement supérieur et à la recherche. L'École jouera en particulier un rôle moteur dans la mise en place de programmes doctoraux (alignés sur les « PhD-Programs » des universités anglo-saxonnes) qui permettront d'attirer dès la première année de Master des étudiants de très haut niveau susceptibles d'irriguer les laboratoires du centre de recherche de l'X en doctorants.

Gouvernance

L'École polytechnique est placée sous la tutelle principale du Ministre de la Défense.

Le conseil d'administration est, conformément aux statuts, l'organe chargé de définir les orientations stratégiques de l'école, notamment en matière d'enseignement, de recherche, d'innovation, de valorisation de la recherche ainsi que de rayonnement international, et de veiller à leur réalisation, ainsi qu'à l'atteinte des objectifs d'enseignement et de recherche.

Lors des renouvellements futurs, le processus de nomination veillera à garantir le plus haut niveau possible d'internationalisation du CA, composé de 25 membres représentant à parts égales l'Etat, les forces internes (personnels, enseignants-chercheurs, étudiants) et des administrateurs indépendants sélectionnés pour leur expérience stratégique et managériale internationale au plus haut niveau dans le monde de l'économie et de l'industrie. Cette composition garantissant un processus décisionnel souple et rapide et une prise en compte équilibrée des attentes de la tutelle, des collaboratrices et collaborateurs, et des usagers (étudiants) et partenaires (industriels), sera maintenue.

La Recherche

Fidèle à l'esprit de sa création en 1794 par les plus grands scientifiques de l'époque, l'X entretiendra une recherche de tout premier plan laissant une large place aux thèmes situés aux frontières de la connaissance. L'X se distinguera par l'intensité en recherche fondamentale au plus haut niveau et veillera à ce que la mixité de ses laboratoires avec les organismes nationaux de recherche demeure le fondement de son organisation en recherche. Elle appliquera la politique de signature unique adoptée par l'Université Paris-Saclay, combinant la mention de l'affiliation à cette dernière avec l'affichage de l'appartenance de ses laboratoires à l'École polytechnique et aux co-tutelles respectives.

Son développement dans le domaine de la recherche se fera selon 8 axes d'excellence transversaux qui, s'appuyant sur les compétences scientifiques de premier plan des équipes

de l'X aux frontières de la connaissance, sont susceptibles d'applications à forte résonance sociétale :

- bio-ingénierie, biologie et santé ;
- concepts et méthodes pour la société numérique ;
- énergies, transports et environnement ;
- marchés, innovation et relations science et société ;
- matière et lumière en conditions extrêmes ;
- modélisation et optimisation des systèmes complexes ;
- nanosciences, matériaux innovants et procédés efficaces ;
- structures et lois universelles.

Dans le domaine de la recherche, la croissance se développera selon plusieurs axes :

- le recrutement supplémentaire d'une dizaine d'enseignants-chercheurs de stature internationale capables de développer de nouvelles thématiques de recherche, rendu possible par un financement supplémentaire fléché annoncé le 15 décembre 2015 par le Ministre de la Défense ;
- la création programmée (concours d'architecture en cours) d'un laboratoire de 6 000 m² regroupant les équipes de mécanique de l'X et de l'ENSTA ParisTech² dans un environnement « state of the art » dans le cadre de la rénovation urbanistique du quartier de l'École polytechnique en lien avec l'Établissement Public Administratif du Plateau de Saclay ;
- la stimulation des activités de partenariat industriel et de valorisation, avec un champ de progression identifié dans le domaine de la propriété intellectuelle, et le développement de la prestation de service par les plateformes technologiques de l'École via la filiale FX-Conseil ;
- l'incitation à la soumission, et l'accompagnement, de financements sur projets d'excellence de l'ERC, de l'ANR, ou sur projets Labex ou Equipex en liaison avec les partenaires de l'Université Paris-Saclay ;
- le renforcement des liens avec les autres tutelles et notamment les organismes nationaux de recherche, en mettant en place un dispositif d'animation, de périodicité au moins annuelle, avec ces dernières, pour réévaluer et faire évoluer la stratégie de recherche de l'établissement ;
- le lancement d'équipes projets et d'initiatives en phase avec les thèmes d'excellence de l'établissement, à vocation applicative explicite et menées en collaboration avec les entreprises, sur le modèle des premières équipes projet lancées dans le domaine des lasers CAN avec Thalès et des premières initiatives dans le domaine des data sciences en lien avec de nombreux industriels.

La Formation

L'École polytechnique offrira tous les cycles de formation supérieure :

- sous sa marque propre et/ou en co-opération avec des partenaires : cycle ingénieur, Bachelor (pour lequel une demande sera faite auprès des services du MENESR afin

² École Nationale Supérieure de Techniques Avancées.

que ce diplôme confère le grade de Licence), Graduate Degree (pour lequel une demande a été faite auprès des services du MENESR afin qu'il confère le grade de Master), formation continue, formation par l'apprentissage et MOOCs ;

- sous diplomation de l'Université Paris-Saclay : parcours de Diplômes Nationaux de Master (DNM) et Diplôme de Doctorat.

Les chercheurs de l'École, y compris ceux employés par les organismes nationaux de recherche, seront vivement encouragés à s'impliquer dans l'activité d'enseignement. En synergie avec l'excellence de ses enseignants-chercheurs, et s'appuyant sur son savoir-faire historique en matière de sélection des candidats, l'École attirera et sélectionnera des étudiants du meilleur niveau dans tous les cycles qu'elle produit. Dans chaque cycle l'attribution d'un diplôme ou d'un certificat sera subordonnée à la réussite à des contrôles de validation. L'enseignement aura vocation à s'effectuer de façon très majoritaire en anglais.

Cycle ingénieur

Dans le cycle ingénieur, les élèves demeureront sélectionnés sur leur agilité en sciences (notamment en mathématiques et physique), sur leur ouverture culturelle, et sur leur capacité de travail. Une croissance raisonnée des effectifs du cycle polytechnicien sera programmée avec un passage à échéance 2021 à :

- 425 élèves français dont 30 via la filière universitaire, et une ouverture aux filières de classes préparatoires BCPST ;
- 140 élèves internationaux, résultant pour partie de l'effort déjà engagé de soutien des classes préparatoires africaines et de la montée en puissance du concours dit FUI-FF en Chine et en Amérique du Sud et pour partie du rayonnement international accru par de nouvelles mesures.

Le statut des élèves ingénieurs français pendant la scolarité demeurera celui d'élèves-officiers, bénéficiaires d'un encadrement militaire permanent, étant rappelé que le remboursement de la pantoufle est exigible depuis la promotion 2015 pour les diplômés qui n'effectuent pas au moins un an dans le service public dans les cinq ans et dix ans dans les vingt ans après leur sortie de l'École³. Le statut militaire des élèves officiers et leur exposition directe à la Défense notamment au cours de leur stage de 1^{ère} année leur permettra d'acquérir une solide compréhension des enjeux de la Défense et d'ancrer chez eux un attachement durable et concret à la Défense.

Au cours de la scolarité dans le cycle ingénieur, la pluridisciplinarité, la place des humanités et des sciences sociales, de la formation humaine (« soft-skills ») et des sports demeurera supérieure à celle observée dans toutes les autres formations d'ingénieurs, selon un modèle pédagogique original créateur de différenciation dont l'originalité repose notamment sur la formation humaine et militaire délivrée par l'encadrement militaire. Le développement des « soft-skills » sera poursuivi pour s'adapter au marché de l'emploi. La formation à l'X maintiendra également la place importante des stages qui apportent une exposition forte à l'entreprise, à la recherche et à l'international, et de la formation par projet qui développe le sens du travail collectif et de la créativité, et qui sera de plus en plus (jusqu'à deux-tiers des projets) menée en lien avec l'industrie.

³ Décret n° 2015-566 du 20 mai 2015 relatif au remboursement des frais d'entretien et d'études par certains élèves de l'École polytechnique

L'encouragement aux X à poursuivre leur scolarité par un doctorat sera poursuivi et amplifié en fonction de l'appétence du marché de l'emploi pour des ingénieurs-docteurs.

Graduate Degree (pour lequel une demande a été faite au MENESR en vue de conférer le grade de Master)

Consolidant le succès des trois programmes du Graduate Degree lancés à la rentrée 2016, l'X poursuivra l'ouverture de parcours hautement sélectifs sanctionnés par le Graduate Degree de l'École polytechnique, pour lequel une demande de reconnaissance du grade de Master a été faite auprès du MENESR, en anglais, alignés sur les standards internationaux notamment en matière de frais de scolarité, ciblant prioritairement les étudiants internationaux de très haut potentiel qui souhaitent s'orienter vers un emploi dans les entreprises. L'offre visée à échéance de 5 ans est d'environ 10 parcours - soit au moins 200 nouveaux étudiants par an en régime transitoire (400 par an à 10 ans soit 10 à 12 parcours de 30 à 40 étudiants chacun).

Les programmes du Graduate Degree proposeront un enseignement pluridisciplinaire approfondi, dispensé en anglais, et tourné principalement vers les besoins des entreprises. Ces programmes intégreront les forces et atouts de la formation polytechnicienne : proximité avec les entreprises et réponses aux besoins de l'industrie, enseignement pluridisciplinaire en sciences dures et sciences de l'ingénieur, formation adossée à une recherche de haut niveau et combinée à des études en mode projet, ouverture aux sciences sociales (culture, management, économie,...) et pratique régulière du sport. Ces programmes en deux ans, entièrement dispensés en anglais dans un environnement international prépareront les étudiants à relever les défis des technologies de rupture.

Bachelor

À la rentrée 2017, l'X procédera au lancement de son Bachelor, programme de niveau *undergraduate* hautement sélectif, pluridisciplinaire, alignés sur les standards internationaux notamment en matière de frais de scolarité (frais de scolarité fixés pour la rentrée 2017 à 12 000€ pour les ressortissants européens, 15 000€ pour les autres). Les parcours du Bachelor seront en anglais, en trois ans, et ciblent prioritairement les étudiants internationaux. Le recrutement devant rester très sélectif, les effectifs visés à terme de 5 ans sont de l'ordre de 160 par an, après une année à 80 en 2017.

L'identité pluridisciplinaire, la proximité et l'immersion dans le centre de recherche, l'enseignement en anglais positionneront ce Bachelor sans réelle concurrence en France dans le monde universitaire, et le placeront en compétition avec les Bachelors proposés par les grandes universités étrangères, les plus proches géographiquement étant les universités anglaises, suisses ou allemandes. L'objectif est de mettre en place une formation susceptible d'attirer des étudiants à très haut potentiel qui viendront notamment irriguer les formations de niveau Bac + 5 de l'Université Paris-Saclay

L'École polytechnique participera activement au groupe de travail « Licence » mis en place par l'Université Paris-Saclay, afin de permettre une bonne articulation entre le projet de Bachelor de l'École polytechnique et l'offre de formation de niveau Licence qui sera proposée par l'Université Paris-Saclay.

PhD track (Programme doctoral en 5 ans : 2 ans de Master + 3 ans de Doctorat)

L'attractivité des laboratoires pour les étudiants en doctorat les plus prometteurs continuera de faire l'objet d'une attention toute particulière. La mise en place d'un « PhD Track », en lien étroit avec l'Université Paris-Saclay, permettra de proposer un programme doctoral en

phase avec les programmes offerts par les grandes universités mondiales. Ce programme pionnier pour l'Université Paris-Saclay pourra être déployé dans les autres établissements. L'École polytechnique maintiendra pour ses doctorants l'environnement visant à maximiser leur employabilité en fin de thèse, en ligne avec les performances actuelles qui voient environ 50% des docteurs issus de l'École rejoindre l'industrie.

MOOCs et enseignement à distance

L'X continuera également à s'appuyer sur les nouvelles technologies et sur le déploiement de l'accès à internet pour développer des programmes de formation à distance à destination de l'international mais également dans le cadre de la formation continue. Parallèlement au renforcement des enseignements en présentiel, l'École, précurseur et pionnier en France dans le développement des « MOOCs » poursuivra, grâce au soutien de l'un de ses anciens, la production d'environ 5 MOOCs supplémentaires par an (dont une majorité en anglais) pour atteindre une offre de l'ordre de 35 à échéance du COP.

Formation par l'apprentissage

La possibilité de formations par l'apprentissage sera développée pour deux à trois cursus professionnalisants, en direct ou en liaison avec l'ENSTA.

Executive education

Des programmes diplômants seront développés par la filiale d'Executive Education à partir de 2017.

La filiale Executive Education de l'X proposera également une offre de formation continue pour décideurs publics, dans le domaine des technologies disruptives et des systèmes complexes.

L'entrepreneuriat et la valorisation de l'innovation

La troisième mission de l'École est le développement économique par la valorisation de l'innovation technologique et notamment par l'entrepreneuriat. L'X souhaite continuer à jouer un rôle moteur dans le développement économique de l'écosystème de l'Université Paris-Saclay par la valorisation et la création d'entreprises.

La croissance dans le domaine entrepreneurial proviendra de la montée en puissance de l'accélérateur, générateur à terme de plus-values sur les participations de la filiale de l'X chargée de porter les parts de l'École dans les start-ups accélérées. Elle tirera parti de la mise en place, à l'initiative de l'X, d'un fonds d'amorçage Paris-Saclay dont la gestion a été confiée, en lien avec la Banque Publique d'Investissement, à la société Partech au terme d'un processus d'évaluation compétitive.

L'accélérateur et l'incubateur demeureront ouverts à tous candidats, notamment ceux issus des autres établissements et organismes de l'Université Paris Saclay, désireux de bénéficier de l'écosystème de l'X et sélectionnés par les comités de sélection mis en place par le Programme innovation Entrepreneuriat.

L'objectif du programme Entrepreneuriat Innovation de l'École polytechnique est de donner naissance à au moins cinq "licornes" dans les dix prochaines années.

Les partenariats stratégiques en France

La politique de croissance organique dans les trois métiers de l'école se conjuguera avec une politique partenariale engagée qui reposera notamment sur la participation à l'Université Paris-Saclay comme membre associé, conformément au statut actuel de membre fondateur.

L'École polytechnique est pleinement engagée en tant que membre fondateur (associé) dans le projet qui a pour objet de fédérer, au sein de la COMmunités d'Universités et d'Établissements (COMUE) « Université Paris-Saclay », sur le territoire de Paris-Saclay, dans un espace foncier et architectural coordonné, les moyens scientifiques et pédagogiques de 8 Grandes écoles, de 2 Universités et de 7 grands organismes de recherche. Les mutualisations effectuées (masters pour la recherche, écoles doctorales, projets de recherche des laboratoires d'excellence Labex,...) seront poursuivies et consolidées. Il sera porté une attention toute particulière à ce que le projet crée une valeur supérieure dans la capacité à trouver des ressources, et à attirer les meilleurs étudiants et enseignants chercheurs. Pour cela, l'École polytechnique veillera au rayonnement de sa marque et à l'agilité et la réactivité de la gouvernance. L'École conservera son autonomie budgétaire, sa maîtrise des recrutements et de l'offre pédagogique, ainsi qu'une capacité d'initiatives internationales ;

Dans le prolongement de l'association de l'ENSTA-ParisTech à l'X selon l'article L.718-16 du Code de l'Éducation et de l'accord stratégique passé avec l'ISAE-SUPAERO, l'École poursuivra le rapprochement fort avec le GENES/ENSAE (laboratoire commun CREST, corps enseignant largement partagé, bâtiments partagés). Avec Télécom ParisTech, au-delà des proximités déjà acquises, l'installation de cette dernière en 2019, sur le plateau dans le quartier de l'École polytechnique, se traduira par des rapprochements supplémentaires (par exemple programmes commun du Graduate Degree, coopérations accrues de laboratoires,...). Des programmes de Graduate Degree communs seront également créés avec l'École Nationale des Ponts et Chaussées. L'annexe 3 détaille par ailleurs les perspectives pour l'association X-ENSTA. Avec l'ISAE-SUPAERO, l'accord stratégique sera mis en œuvre, en particulier en ce qui concerne l'action sur la stratégie et le partenariat global de recherche avec l'ONERA.

L'internationalisation

À l'international, la politique de focalisation sera poursuivie en vue de renforcer la substance des accords structurants passés avec quinze à vingt partenaires stratégiques avec lesquels devraient se développer des doubles diplômes, des échanges d'étudiants et d'enseignants et d'autres échanges scientifiques et académiques structurants, sur le modèle du partenariat « Alliance » en vigueur avec Columbia. Les principaux partenaires identifiés sont Caltech, Berkeley, Stanford, Columbia, MIT, Technion, Tsinghua, Beida, Shanghai Jiao-Tong, NUS, Moscow Institute of Physics and Technology, Technische Universität München, École polytechnique fédérale de Lausanne, ETH Zurich, Cambridge, Politecnico di Milano, Instituto Tecnológico de Aeronáutica au Brésil.

La politique internationale de l'X sera amplifiée par une ambitieuse politique de communication à l'international. La stratégie diplôme par diplôme sera déclinée géographiquement de la manière suivante :

Cursus polytechnicien

La préparation de la candidature des X à des formations complémentaires à l'étranger sera maintenue à un haut niveau afin de maximiser le taux de succès des applications déposées par les élèves, avec un flux maintenu élevé vers les États-Unis et l'Europe et un renforcement des flux vers Israël et vers la Chine, Singapour, le Japon et la Corée.

En parallèle et afin de nourrir l'accroissement attendu des effectifs polytechniciens internationaux, un effort de grande ampleur sera poursuivi auprès des pays africains afin de

soutenir l'émergence des classes préparatoires locales (Côte d'Ivoire, Maroc, Sénégal, Tunisie bientôt Cameroun et Éthiopie), en complément des flux maintenus élevés en provenance de Chine et d'Amérique du Sud.

L'École étudiera et mettra en œuvre un ajustement des frais de scolarité payés par les étudiants internationaux, et une limitation des exemptions de frais (en dehors naturellement des élèves boursiers) en vue d'accroître fortement les revenus tirés de ce recrutement.

Graduate degree et Bachelor

Le recrutement visé trouvera sa source en Asie, en Europe, en Amérique du Nord en premier lieu. L'École oriente également la promotion du Bachelor vers certains réseaux (AEFE, International Baccalaureate,...). Les partenaires internationaux de l'École seront mobilisés en vue d'assurer une mobilité pour 70% d'une promotion du Bachelor au cours d'un semestre, mais également pour assurer à terme des débouchés dans des formations Master d'excellence à l'international aux diplômés du Bachelor. Un petit nombre d'accords de double diplôme seront signés au niveau Bachelor avec certains des partenaires stratégiques internationaux de l'École.

Doctorants

La politique active de collaborations de recherche conduira à un flux de doctorants provenant pour environ 40% d'Europe, 30% d'Asie (Corée, Chine, Asie du Sud-Est) et 30% du reste du monde. La mise en place à partir de 2016 d'un « programme doctoral » visant à attirer dès la première année de Master des étudiants de très haut niveau souhaitant s'orienter vers un doctorat permettra à l'École de se positionner au même niveau que ses concurrents étrangers en matière de recrutement de doctorants.

Executive education

Une fois assuré le succès des parcours certifiants et diplômants en France, un déploiement sera effectué vers les pays francophones notamment au Maroc et en Afrique subsaharienne.

MOOCs

Le déploiement des MOOCs sera poursuivi selon une politique de bilinguisme à 50% en anglais et en français afin de contribuer conjointement au rayonnement de la francophonie et à celui de l'École dans le monde anglophone.

Performance de l'École

Ressources humaines

Les ressources humaines de l'École seront adaptées au cours des prochaines années pour faire face aux besoins liés aux missions de l'École et à son développement et la rapprocher des ratios d'encadrement des meilleures universités internationales. La politique de ressources humaines visera à :

- assurer des effectifs suffisants dans chacune des fonctions, y compris l'encadrement militaire et les fonctions support ;
- développer l'agilité de l'organisation ;
- encourager la coopération constructive entre les différents services, y compris grâce aux liens humains des mobilités internes ;
- promouvoir l'esprit de service et la responsabilité de projets ;

- permettre des recrutements d'excellence, à la fois par une capacité à faire des offres personnalisées et par le renouvellement et l'amélioration du cadre de gestion des évolutions de carrière (nouveaux cadres formalisés pour prendre le relais des décrets applicables aux personnels en contrat avec l'École).

Pilotage

L'effort principal d'amélioration portera sur le pilotage des projets et des laboratoires pour avoir une vision plus fine des comptes d'exploitation analytiques. En particulier la marge de contribution des coopérations de recherche et des programmes de formation sera systématiquement analysée et sera l'un des facteurs pris en compte dans l'évolution de l'offre.

Les moyens informatiques continueront leur modernisation pour rendre de nouveaux services et permettre plus facilement le partage des données, la construction des tableaux de bord et le soutien à la décision.

Vie de campus et immobilier

L'École fera ses meilleurs efforts pour mettre en œuvre le schéma directeur immobilier de l'X 2015-2025 établi avec le concours de l'Établissement public d'aménagement de Paris-Saclay (EPAPS). Ce schéma dont le rendu final a eu lieu au 1^{er} trimestre 2015 définit un ensemble d'améliorations à apporter aux bâtiments de l'École et en particulier au bâtiment central et à ses accès :

- constat d'un certain nombre de bâtiments dysfonctionnels, peu qualitatifs et faisant obstacle au fonctionnement actuel et futur souhaité. Les circulations dans le bâtiment principal sont complexes et multiples ;
- les circulations Nord-Sud sont particulièrement complexes car réparties sur plusieurs niveaux ;
- de nombreux seuils apparaissent. À l'échelle urbaine le bâtiment central est un obstacle. À l'échelle architecturale de nombreuses marches rendent les trajets PMR compliqués.

Le projet relocalisera les bâtiments dysfonctionnels dans de nouveaux édifices et en densifiant le bâtiment central. Ces relocalisations seront flexibles et phasées en fonction des opportunités et besoins de l'École et accompagnés de création de nouvelles surfaces si besoin. À terme, les programmes relocalisés seront disposés le long des lieux de vie redessinés par le projet. Leur localisation se fera en fonction de leur potentiel d'animation et du phasage. L'ambition est de les faire participer au projet d'ensemble en améliorant leur confort.

L'École entretiendra par ailleurs une concertation ouverte mais vigilante avec les collectivités ainsi qu'avec l'EPAPS pour garantir l'attractivité du campus, et sa propre capacité de développement, dans le cadre du développement urbain du quartier de l'École polytechnique.

Pour l'amélioration de la vie de campus pour les personnels et les étudiants, l'École :

- travaillera sur la convivialité des locaux (ameublement des espaces collectifs, extension lumineuse et calme du foyer des élèves et étudiants, amélioration des locaux associatifs, espaces de travail pour les étudiants, espaces extérieurs)
- rénovera la charte de comportement des élèves et étudiants pour la rendre plus adaptée et engageante
- assurera une subvention de la restauration à un haut niveau, y compris pour les étudiants des nouveaux programmes ;

- garantira les actions sociales, en particulier la garderie
- étendra les plages d'ouverture d'une partie des installations sportives
- mettra en œuvre le plan d'action sur les risques psycho sociaux construit en 2015-2016 et approuvé en CHSCT
- expérimentera le télétravail et l'étendra si les résultats d'expérimentation le permettent
- recherchera les améliorations immobilières comme décrit dans le schéma directeur immobilier.

Les progrès seront suivis tout au long de la période du contrat d'objectif et de performance par une enquête annuelle.

Le financement de la croissance

L'X va bénéficier pendant 5 ans d'une dotation complémentaire, significative, de 60M€ sur cinq ans, dont 30M€ destinés au logement des étudiants du Bachelor, en vue d'améliorer son rang dans la compétition internationale face à des homologues significativement mieux dotés. Au terme de cet investissement, l'École devra financer le reste de ses besoins grâce à l'accroissement de ses ressources propres issues de la recherche partenariale, du mécénat, des frais de scolarité des différents cursus et de la formation continue et des revenus de la création d'entreprise et de la valorisation..

L'École poursuivra la signature de chaires d'entreprises, avec une croissance à hauteur de 2 chaires supplémentaires par an. La formation continue pour sa part devrait voir son chiffre d'affaires croître de 3M€ actuellement à 10M€ à 5 ans. Les revenus tirés des formations internationales ainsi que des élèves internationaux du cursus polytechnicien contribueront très largement au financement du développement de l'École. La deuxième campagne de levée de fonds lancée fin 2016, visera un objectif global (particuliers et entreprises) de l'ordre de 80€ sur 7 ans. Enfin, le financement spécifique de la rénovation du foncier ancien sera recherché, avec l'accord du Ministère de la Défense.

Conclusion

Soutenue par sa tutelle et par la communauté des anciens, dotée de dispositifs de gouvernance agiles et largement ouverts sur les acteurs économiques et scientifiques, l'X poursuivra résolument, au cours du COP 2017-2021, la croissance et le développement de programmes scientifiques, académiques et économiques qui la placeront de plain-pied dans la compétition internationale des grandes universités de science et de technologie.

Objectifs et indicateurs associés

L'État fixe pour objectifs à l'X de :

- renforcer le lien avec la Nation en formant des ingénieurs d'excellence pour la Nation ;
- attirer les meilleurs étudiants français et internationaux et leur offrir une formation reconnue internationalement pour son excellence ;
- établir un équilibre financier pérenne en développant les ressources propres.

De manière mesurable, ces objectifs se traduiront pour l'École par les ambitions suivantes :

- maintenir sa place (QS) dans les 10 meilleures universités mondiales pour l'employabilité de ses étudiants ;
- se classer dans les 40 premières universités mondiales dans l'un au moins des classements intensifs (QS, THE) dans les 5 ans ;
- porter ses effectifs étudiants (hors formations continues courtes, mais incluant les doctorants et masters DNM inscrits à l'École, les élèves des écoles associées et les étudiants en *executive education* diplômantes) à 4000 dans les 5 ans (pour mémoire : 4700 dans les dix ans), sans sacrifier le niveau de sélectivité ;
- jouer un rôle moteur dans le développement des projets de l'Université Paris-Saclay, et en particulier structurer le développement du quartier de l'École polytechnique en suscitant (en lien étroit avec les co-tutelles) le rapprochement de laboratoires dans au moins trois disciplines, dont la mécanique, l'économie et la gestion ;
- offrir aux grandes écoles d'ingénieurs françaises et aux établissements membres de la *School of engineering* de l'Université Paris-Saclay, sur une base volontaire, dans les 5 ans, une plate-forme collaborative resserrée ;
- assurer une coordination des stratégies en recherche dans les domaines sélectionnés (mécanique, lasers,...) avec l'ONERA, l'ENSTA ParisTech et l'ISAE-SUPAERO ;
- recruter dans ses laboratoires, à échéance de 5 ans, 180 docteurs par an (pour mémoire : 250 par an à l'échéance de dix ans) ;
- entretenir un écosystème d'entrepreneuriat et d'innovation générant l'éclosion de 40 start-ups par an, susceptibles de lever collectivement 20 M€ par an en capital (pour mémoire : susciter l'éclosion de 5 « licornes » en 10 ans) ;
- contribuer à l'attractivité économique du territoire de l'Université Paris-Saclay en favorisant la création sur le quartier de l'École polytechnique d'au moins 1000 emplois industriels et scientifiques supplémentaires ;
- accroître, à 5 ans, la contribution des ressources propres à plus de 50% de ses recettes d'exploitation (hors subventions pour solde des élèves polytechniciens).

Annexes

ANNEXE 1 : Indicateurs

Objectifs cibles en matière d'étudiants formés (nombre d'entrants en 2021)

Formation	Effectifs	Etrangers	Boursier	Féminisation
Ingénieur	570	140		20%
DNM	160	80		
Graduate degree	240	120	15%	
Bachelor	160	100	20 %	25 %
Doctorants	180	80		

Notoriété

- classé QS ou THE dans les 40 premières universités mondiales ;
- classé dans les 30 meilleures mondiales pour l'international et les 10 meilleures mondiales pour l'employabilité.

Formation

- nombre d'étudiants inscrits en Bachelor (objectif : 160/an en première année à partir de 2018) ;
- nombre d'élèves admis annuellement dans le cycle ingénieur en 2021 (objectif : 570/an en 2021) ;
- nombre d'étudiants inscrits dans les programmes du Graduate Degree (objectif : 240/an en première année) ;
- nombre d'étudiants inscrits administrativement à l'X dans les parcours de Master de Paris-Saclay (objectifs : 300) ;
- nombre d'étudiants inscrits dans l'Executive Master ; ?
- nombre de cours massifs en ligne (MOOC) (objectif : 35 en 2021) ;
- nombre de Chaires d'enseignement et de recherche (objectif : 30 en 2021).

Employabilité :

- taux d'insertion des diplômés du Bachelor dans des programmes gradués ; ?
- salaire moyen du premier emploi des diplômés ingénieurs (objectif : 45 k€) ;
- temps moyen de recherche d'emploi et taux d'emploi à six mois des ingénieurs polytechniciens ; ?
- salaire moyen du premier emploi des diplômés du Graduate Degree ; ?
- temps moyen de recherche d'emploi et taux d'emploi à six mois des diplômés du Graduate Degree ; ?
- temps moyen de recherche d'emploi et taux d'emploi à six mois des docteurs ; ?
- salaire moyen du premier emploi des docteurs hors du milieu académique ; ?

Recherche

- nombre d'enseignants-chercheurs de stature internationale recrutés ; ?

- indicateurs en terme de publications et d'impact des publications ; ?
- nombre de doctorants dans les laboratoires de l'X ; ?
- nombre de doctorats CIFRE.; ?
- nombre de contrats ERC (au moins 3 contrats/an) ;
- nombre de brevets déposés. ?
- tenue d'une réunion annuelle de concertation stratégique avec les organismes co-tutelles des laboratoires.

Entrepreneuriat

- nombre de projets accélérés ; ?
- nombre de start-up dans l'incubateur. ?

Implication des entreprises (hors chaires) :

- nombre d'entreprises impliquées à l'École polytechnique (conférence et/ou présence au Forum de l'X) ; ?
- nombre d'intervenants du monde de l'entreprise dans les formations. ?

Ouverture internationale :

- durée moyenne des séjours à l'étranger des élèves d'un cycle ingénieur durant leur scolarité ; ?
- % d'ingénieurs polytechniciens diplômés d'un établissement étranger ; ?
- % d'élèves internationaux dans les différents cursus (objectifs : 25 % en cycle ingénieur, 50 % dans les programmes du Graduate Degree, 50 % en PhD track, 60 % en Bachelor).

Performance :

- réalisation d'un plan de vie de campus et mesure annuelle par enquête de la perception des améliorations apportées ;
- porter les recettes autres que la subvention pour charge de service public à 50 % du budget (hors investissements et solde des élèves) ;
- total des recettes liées aux frais d'inscription : 13 M€ pour l'année 2021 (hors remboursements de scolarité polytechnicienne (pantoufle)) ;
- montant annuel des ressources contractuelles et partenariats ; ?
- montant annuel des activités partenariales avec les entreprises dans le cadre de Chaires ; ?
- utilisation en pilotage d'une comptabilité analytique complète.

Dialogue de gestion :

- tenue d'au moins un comité stratégique par an avec les tutelles concernées et les établissements liés à l'École polytechnique (a minima ENSTA ParisTech, ISAE-SUPAERO et ONERA) ;
- 10 réunions par an (6 réunions en format élargi (préparatoires aux conseils d'administration) et 4 réunions en format École-DGA/DRH.

Annexe 2 : Tableau financier

En K€	Contenu	Rubriques	Réalisé 2014	Réalisé 2015	Arrêté 2016 payé - encaissé	Arrêté 2017 payé - encaissé	Arrêté 2018 payé - encaissé	Arrêté 2019 payé - encaissé	Arrêté 2020 payé - encaissé	Arrêté 2021 payé - encaissé	
	subvention SPCP défense		67 995	65 476	68176	72275	71500	70771	65314	64546	
	Financement solde des élèves	Part SCSP dédiée solde	R2	0	17 105	17279	17685	17830	17929	18016	18104
	subvention exceptionnelle immobilier				2 400						
	subvention bâtiment bachelor					5 000	16 000	9 000	0	0	
	subvention exceptionnelle foncier				400			1 600	2 000		
	contribution aménagement ZAC					-400		-1 600	-2 000		
	autres subventions (MESR et autres)		10 665	6 745	6 745	6 745	6 812	6 881	6 949	7 019	
	solde nouveaux labos fondation				4 500						
	Ressources propres courantes	Magnan, loyers existants, droits de scolarité élèves étrangers	R3	15 289	15 184	13 906	13 684	13 958	14 237	14 522	14 812
	droits de scolarité X internationaux				500	600	750	1 000	1 250	1 500	
	Pantoufle	Pantoufle - effet réforme : 2025 - à plein en 2027	R4	600	897	650	650	650	650	650	
	loyers bachelor							979	1 567	1 958	

En K€	Contenu	Rubriques	Réalisé 2014	Réalisé 2015	Arrêté 2016 payé - encaissé	Arrêté 2017 payé - encaissé	Arrêté 2018 payé - encaissé	Arrêté 2019 payé - encaissé	Arrêté 2020 payé - encaissé	Arrêté 2021 payé - encaissé
	dépenses construction bachelor				-100	-5 000	-16 000	-9 000	0	
	recettes bachelor enseignement	R5b	0	0	0		2 676	4 484	6 132	7 200
	bourses bachelor					-211	-535	-977	-1 226	-1 440
	dépenses bachelor					-1 901	-3 124	-4 556	-5 461	-5 772
	recettes graduate degrees				396	1 680	3 000	3 600	4 200	4 800
	bourses graduate degree				-60	-252	-450	-540	-630	-720
	dépenses graduate degrees, sauf bourses				-1 081	-2 012	-2 422	-2 650	-2 730	-2 976
	Pôle Etudes de Guerre et présence Défense sur Plateau	Essentiellement du fonctionnement R5c	0	0	0	160	1 660	1 660	1 660	1 660
						-160	-1 660	-1 660	-1 660	-1 660

En K€	Contenu	Rubriques	Réalisé 2014	Réalisé 2015	Arrêté 2016 payé - encaissé	Arrêté 2017 payé - encaissé	Arrêté 2018 payé - encaissé	Arrêté 2019 payé - encaissé	Arrêté 2020 payé - encaissé	Arrêté 2021 payé - encaissé
Financement contrats	Recettes fléchées pluriannuelles hors bâti suivi spécifiquement	R6	7 618	11 521	16 807	16 000	16 500	17 000	17 500	18 000
chaires					4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000
supplément chaires industrielles FX						2 000	3 000	4 000	5 000	6 000
supplément contrats MRIS							1 500	1 500	1 500	1 500
dépenses sur nouveaux contrats de recherche							-2 250	-2 750	-3 250	-3 750
Financement BEM	Pluriannuel fléché	R8	0	2 176	4 438	10 919	14 175	632	0	0
Dépenses BEM	Pluriannuel fléché	D7	-31	-34	-9 550	-6 000	-15 400	-1 444	0	0
Financement Halle multisports	Pluriannuel fléché	R9	247	155		1 496	2 593	0	0	0
Dépenses Halle multisports	Pluriannuel fléché	D8	-102	-291		-1 926	-2 315	0	0	0
Financement SIRTA	Pluriannuel fléché	R10	0	0	1 196	1 446	1 978	200	0	0
Dépenses SIRTA	Pluriannuel fléché	D9	0	0	-388	-2 781	-1 366	-285	0	0

En K€	Contenu	Rubriques	Réalisé 2014	Réalisé 2015	Arrêté 2016 payé - encaissé	Arrêté 2017 payé - encaissé	Arrêté 2018 payé - encaissé	Arrêté 2019 payé - encaissé	Arrêté 2020 payé - encaissé	Arrêté 2021 payé - encaissé	
	travaux (extension bataclan + LLR)					-700	-3 000				
	travaux (relocalisation DPI et magasin)								-300		
	recettes fondation C1					700	3 000		300		
	complément immobilier					-500	-500	-500	-500		
	masse salariale financée hors contrats spécifiques		-58 472	-58 386	-58 970	-59 560	-60 155	-60 757	-61 364	-61 978	
	Soldes des élèves	Partie des versements aux élèves financée par la SCSP - part solde	D2	0	-17 192	-17 192	-17 685	-17 830	-17 929	-18 016	-18 104
	Masse salariale fléchée	Contrats et chaires (ex CNV, RA et CHR)	D3	-5 067	-5 823	-10 252	-10 000	-10 000	-11 000	-12 000	-12 000
	Pole diversité et réussite- Internat d'excellence	Essentiellement du fonctionnement	D4e			-100	-300	-700	-1 000	-1 100	-1 100
	surcoûts augmentation effectif X	Essentiellement du fonctionnement	D4f			-50	-150	-250	-300	-350	-450
	attactivité enseignants de haut niveau	Essentiellement du fonctionnement	D4g			-2 000	-3 000	-4 000	-3 000	-3 000	-3 000
	effet des enseignants de haut niveau sur bachelor et graduate et autres					60	120	180	240	300	
	contribution fondation sur dons particuliers dépenses école					2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	

En K€	Contenu	Rubriques	Réalisé 2014	Réalisé 2015	Arrêté 2016 payé - encaissé	Arrêté 2017 payé - encaissé	Arrêté 2018 payé - encaissé	Arrêté 2019 payé - encaissé	Arrêté 2020 payé - encaissé	Arrêté 2021 payé - encaissé
Dépenses destinées à enseignement	Fonctionnement et investissement confondus - par destination EN	D5a	-3 123	-8 765	-4 000	-4 000	-3 800	-3 800	-3 800	-3 800
Dépenses destinées à recherche	Fonctionnement et investissement confondus - par destination RE	D5b	-13 100	-15 939	-8 000	-6 000	-6 000	-6 000	-6 000	-6 000
Dépenses de soutien et fonctionnement général	Fonctionnement et investissement confondus - par destination SO	D5c	-19 569	-15 344	-15 497	-15 552	-15 708	-15 665	-15 822	-15 980
loyer SNI et trousseau élèves	Fonctionnement et investissement confondus - par destination VE	D5d	-6 816	-6 973	-7 000	-7 070	-7 141	-7 212	-7 284	-7 357
Dépenses courantes fléchées	Fonctionnement et investissement confondus	D6	-2 251	-3 456	-8 403	-8 000	-8 000	-8 000	-8 000	-8 000
somme des recettes			102 414	119 259	138 889	157 100	183 702	162 303	152 800	154 049
somme des dépenses			-108 531	-132 203	-144 669	-153 160	-182 606	-160 625	-154 493	-154 087
bilan			-6 117	-12 944	-1 250	3 940	1 096	1 678	-1 693	-38
vérif						3 940	1 096	1 678	-1 693	-38
bilan sur la période										4 983

Annexe 3 : Elements communs avec l'ENSTA ParisTech

L'association X-ENSTA

Le positionnement académique des deux écoles est spécifique et complémentaire. L'École polytechnique couvre, au plus haut niveau d'excellence, de nombreux domaines scientifiques et d'ingénierie ; l'ENSTA ParisTech affiche une formation et une recherche plus directement appliquées dans trois domaines d'expertise et en lien étroit avec les besoins des entreprises. En outre, les deux établissements ont des liens historiques très forts et une longue tradition de collaborations. L'ENSTA ParisTech est officiellement associée à l'École polytechnique depuis le 22 janvier 2016, association qui s'appuie, d'une part, sur une convention qui définit les compétences mises en commun et, d'autre part, sur un plan d'actions détaillé à court, moyen et long terme.

Cette dynamique participe à l'Université Paris-Saclay dont les deux écoles sont membres fondateurs. L'ambition de l'ensemble X-ENSTA est de constituer une composante structurée, sous tutelle du ministère de la défense, porteuse de grands enjeux technologiques, notamment des industries de défense et de souveraineté. Organisme de recherche appliquée sous tutelle du ministère de la défense, l'ONERA et en particulier son centre de recherche situé à Palaiseau, est naturellement partie prenante de cette vision.

Le succès de l'association X-ENSTA est un enjeu pour la période 2017-2021 et est au cœur de ce contrat d'objectifs et de performance. L'ambition est de démontrer l'émergence d'un interlocuteur privilégié pour les entreprises conduisant à la mise en place de partenariats renforcés. Elle permettra de mieux fédérer les ressources disponibles et de consolider ou de mutualiser les réponses aux besoins en matière de formation, de recherche et d'innovation.

L'ensemble des actions qui seront réalisées dans le cadre de l'association X-ENSTA ou qui s'appuieront sur des moyens communs ou mutualisés, est détaillé dans l'annexe « Volet commun X-ENSTA ».

Volet commun X-ENSTA

De nombreuses activités académiques et scientifiques se réalisent en synergie comme l'a montré le bilan après un an de mise en place de l'association X-ENSTA, présenté au Conseil d'administration lors de sa séance de juin 2016 :

- Une grande partie des activités de recherche, au travers d'équipes communes ou de collaborations étroites. Aujourd'hui deux laboratoires sont communs en optique appliquée et en chimie organique ; le rapprochement des laboratoires de mécanique au sein d'un bâtiment commun, la création d'équipes communes en ingénierie système et en robotique et la création de nouvelles équipes communes comme sur la combustion par plasma,... seront réalisés au cours de la période du COP.
- La valorisation des activités de recherche via la plateforme commune CNRS-X-ENSTA déjà décidée sera mise en œuvre en 2017-2018.
- L'identité des deux formations d'ingénieurs est préservée. Néanmoins des échanges de modules, des travaux pratiques mutualisés, des cours communs, par exemple en langues, seront mis en œuvre et l'accès des étudiants aux cours des autres écoles sera facilité.

L'ENSTA ParisTech et l'École polytechnique coopèrent largement pour les masters de l'Université Paris Saclay, et mutualisent une grande partie du support de la formation doctorale. Au moins une formation commune professionnalisante (graduate degree) et une formation en apprentissage seront créées en commun au cours de la période du COP.

- Dans le domaine international, l'association X-ENSTA se traduira par la mise en œuvre de projets internationaux innovants à haute valeur ajoutée, comme par exemple le projet de formation sino-française à l'état d'étude avec ZheJiang University.

Par ailleurs fortes de leurs liens historiques et partageant le même campus depuis 2012, plusieurs activités de soutien essentielles de l'ENSTA ParisTech et de l'École polytechnique sont d'ores et déjà mutualisées : la restauration, les installations sportives, les moyens d'enseignement notamment les salles mais également la médecine de prévention. D'autres activités, comme par exemple le logement et la sécurité du campus, si elles ne sont pas regroupées ou communes, se réalisent en synergie qui sera accentuée pendant le COP 2017-2021.

Annexe 4 : partenariat ONERA

L'École Polytechnique et l'ENSTA Paristech ont lancé un projet de regroupement qui implique :

- trois laboratoires (UMR) :
 - Le laboratoire d'hydrodynamique de l'École Polytechnique(Ladhyx) ;
 - Le laboratoire de mécanique des solides de l'École Polytechnique ;
 - L'IMSIA ENSTA-EDF-CEA-CNRS pour la mécanique des fluides et des solides de l'ENSTA ;
- un centre de travaux expérimentaux pour les étudiants de l'X et de l'ENSTA.

Ce projet se concrétisera au sein d'un unique bâtiment dit *Pôle de Mécanique*, qui devrait voir le jour en 2019. L'ONERA est membre de l'Université Paris-Saclay et contribue notamment au département de Mécanique, Energétique et Procédés, auquel appartiennent également les équipes futures du Pôle de mécanique.

L'implantation de l'ONERA à proximité directe du bâtiment Pôle de Mécanique permettrait de développer les actions de recherche (notamment celle à vocation défense). Elle étend également les opportunités de formation de second et de troisième cycle, y compris à l'international, soit avec des universités étrangères soit avec les grands organismes du secteur aérospatial (NASA aux Etats-Unis, JAXA au Japon, DLR en Allemagne).

L'ensemble constituera un pôle d'attraction au sein de l'Université Paris-Saclay à la fois pour les chercheurs internationaux, les étudiants du meilleur niveau français et international, dans les domaines aéronautique et spatial. Il devrait également permettre, en lien avec le centre de Palaiseau de l'ONERA, un renforcement de l'offre de formation sur les domaines scientifiques et les technologies de défense.

Les équipes de l'ONERA dans une proximité directe du Pôle de Mécanique pourraient contribuer aux recherches en aéroélasticité et dynamique des structures d'une part, et en aérodynamique d'autre part, en y apportant des problématiques de pointe tant scientifiques qu'industrielles. Les thématiques scientifiques associées sont les suivantes :

Aérodynamique	Aéroélasticité
- Assimilation de données, sensibilité et incertitudes ;	- Effet des incertitudes et non linéarités en aéroélasticité ;
- Instabilités aéro-élastiques et contrôle des structures flexibles ;	- Amortissement des structures complexes ;
- Etude et contrôle du tremblement ;	- Etude et contrôle du tremblement ;
- Contrôle actif des charges instationnaires tourbillonnaires et turbulentes sur voilures fixes ou tournantes ;	- Optimisation vibratoire et récupération d'énergie par technologies passives et actives ;
- Simulation et contrôle des écoulements instables et turbulents ;	- Optimisation multidisciplinaire (avions, turbomachines, lanceurs, etc.) ;
- Caractérisation aérodynamique et structurale d'ogives supersoniques / hypersoniques en milieu agressifs ;	- Vibro-acoustique ;
- Métrologie 3D.	- Métrologie 3D.

La proximité accrue de l'École Polytechnique, de l'ENSTA et de l'ONERA fournira aussi l'opportunité d'explorer des voies de coopération dans d'autres domaines scientifiques et techniques, par exemple dans celui de l'optique, ainsi que les perspectives de mise en place

d'équipes de recherche communes; elle sera également utilisée pour inscrire les laboratoires de l'ONERA sur le parcours des ingénieurs de l'armement. Cela va dans le sens d'une reprise de relations plus étroites avec la DGA. L'objectif est de créer un pôle d'expertise dans le domaine de la défense à travers la mise en place d'un partenariat tripartite entre les deux écoles – École polytechnique et ENSTA ParisTech – et l'ONERA. Ce partenariat tripartite couvrirait quatre thèmes : la recherche, l'enseignement, l'innovation et l'expertise.

Dans le courant de l'année académique 2016 – 2017, l'ONERA, l'École Polytechnique et l'ENSTA ParisTech élaboreront conjointement le contenu détaillé de ce partenariat afin qu'il puisse entrer en vigueur avant la fin de l'année 2017.