



Commission  
des titres d'ingénieur

**Avis n° 2018/05-04**  
**relatif à l'accréditation de l'École supérieure de physique et**  
**de chimie industrielles de la Ville de Paris (ESPCI)**  
**à délivrer un titre d'ingénieur diplômé**

## Ecole

### **École supérieure de physique et de chimie industrielles de la Ville de Paris (ESPCI)**

Établissement public sous tutelle de la ville de Paris

Nom d'usage : ESPCI Paris

Académie : Paris

Site de l'école : Paris

### Données certifiées

*Le détail des données décrivant l'école (conditions d'admissions, droits d'inscription etc...) est consultable sur **la fiche des données certifiées par l'école** mise à jour annuellement sur le site de la CTI : <https://www.cti-commission.fr/accréditation>*

### Suivi des accréditations précédentes

*Avis n° 2011/11-03*

### Objet de la demande d'accréditation

**Dossier A** : renouvellement d'accréditation, à compter du 1<sup>er</sup> septembre 2018, à délivrer le titre d'ingénieur diplômé de l'école

- Vu le code de l'éducation et notamment les articles L642-1 et R642-09,
- Vu la demande présentée par l'École supérieure de physique et de chimie industrielles de la Ville de Paris,
- Vu le rapport établi par Agnès SMITH (membre de la CTI, rapporteure principale), Noël BOUFFARD (membre de la CTI), Barry O'CONNOR (expert international auprès de la CTI), Maxime de SIMONE (expert élève ingénieur auprès de la CTI), et présenté en séance plénière du 15 mai 2018,

### **La Commission des titres d'ingénieur a adopté le présent avis :**

#### ***Présentation générale***

Fondée en 1882 par le conseil municipal de Paris, l'École Supérieure de Physique et Chimie Industrielles possède le statut de Régie Autonome depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2006. Ce statut confère à l'école la personnalité morale et l'autonomie financière. Cette école est membre de la COMUE Paris Science Lettres (PSL). Elle participe à deux réseaux nationaux, ParisTech et la Fédération Gay Lussac.

L'école compte environ 270 élèves ingénieurs. Depuis le dernier audit, le flux annuel d'entrée est passé de 88 en 2014 à 96 élèves ingénieurs. L'école compte redescendre à 85 élèves-ingénieurs pour des raisons liées à son projet immobilier. L'école est co-habituée dans 9 masters de recherche et participe à 4 masters internationaux dans le cadre de PSL (2 ouverts en 2016 et 2 en 2017). L'ESPCI est impliquée dans la formation doctorale de PSL. L'école accueille dans ses laboratoires 240 doctorants. Le collège doctoral de PSL réunit 30 écoles doctorales.

Le corps enseignant compte 68 personnes, ce qui se traduit par un taux d'encadrement de 1 enseignant pour 4 étudiants. Près de 70 % des enseignements sont assurés par les personnels de l'école. En 2017, le budget de fonctionnement (avec la masse salariale) de l'ESPCI est de 27 M€. Les principales recettes proviennent de la Ville de Paris (2017 : 13,6 M€ en fonctionnement, 2 M€ investissement). La dotation du MESRI est de 500 k€. Le montant des contrats de recherche gérés par l'ESPCI pour le compte des laboratoires est de 6 M€ (sur un total d'environ 15 M€).

## ***Évolution de l'institution***

Comme suite à l'avis 2011/11-03 de la Commission des Titres d'Ingénieur, l'ESPCI a été habilitée pour une durée de 6 ans à compter de la rentrée 2012 à délivrer le titre d'ingénieur. Cette habilitation s'accompagnait des recommandations suivantes :

Pour le cursus lui-même :

- mener à son terme la réforme de l'enseignement des sciences humaines et sociales, développer ces enseignements en volume et en cohérence avec le projet pédagogique de l'école ;
- mieux identifier dans les programmes la place des sciences du « génie », en particulier le génie mécanique, le génie chimique et le génie industriel (organisation industrielle) ;
- augmenter la participation de vacataires de l'industrie à l'enseignement ;
- préciser la valeur ajoutée de l'année post-diplôme en termes de compétences acquises et la positionner clairement par rapport au diplôme d'ingénieur et au doctorat.

Pour le management de la formation :

- développer l'approche compétence, faire converger les compétences générales attendues de la formation et les compétences développées dans chaque enseignement ;
- retravailler les compétences spécifiques énoncées dans la fiche RNCP ;
- développer un système de management de l'amélioration de la qualité de la formation (en particulier en dotant l'école d'un système fiable de tableaux de bord) ;
- mettre à jour le règlement de scolarité et préciser le livret d'enseignement, afin d'y faire figurer les objectifs de chaque enseignement et leur mode d'évaluation ;
- mettre en conformité la maquette du diplôme.

Pour la politique internationale :

- mieux définir une stratégie internationale ;
- rendre obligatoire dans les meilleurs délais le séjour à l'étranger pour tous les étudiants ;
- augmenter le flux d'élèves étrangers ;
- comparer les compétences attendues et acquises avec les meilleurs standards internationaux ;
- adopter le système de crédits ECTS capitalisables pour la validation des études ;
- mettre en place au plus tôt le supplément au diplôme (obligation légale) ;
- mettre en place un suivi des étudiants étrangers.

Depuis la dernière évaluation, la majeure partie des recommandations n'a pas été traitée de façon exhaustive. À titre d'exemple, la conformité de la maquette pédagogique avec le processus de Bologne ou la part des sciences humaines et sociales dans la formation sont à bâtir et structurer. La démarche qualité et d'amélioration continue est en construction avec une vraie prise de conscience de sa nécessité au printemps 2017.

Le projet stratégique actuel de l'école repose sur deux piliers : continuer à placer la recherche au cœur de l'enseignement et amplifier son ouverture à l'international. L'école est engagée dans deux projets majeurs qui vont impacter son fonctionnement à l'avenir. Le premier est le schéma directeur immobilier qui fait suite à la décision de la mairie de Paris en 2011 de totalement reconstruire l'école à l'horizon 2023. Le second projet est l'Université Paris Science Lettres, COMUE qui est constituée de 9 membres fondateurs (3 écoles d'ingénieurs à savoir l'ESPCI, les Mines Paris et Chimie Paris, l'ENS, l'Observatoire de Paris, l'institut Curie, des écoles d'Art et des écoles de sciences sociales) et 10 associés.

## **Formation**

Mots clés de la formation définis par l'école

<i>Physique, Chimie, Biologie, Industriel</i>
---

L'ambition de l'ESPCI est de former des ingénieurs d'innovation. Pour cela, l'école a fait le choix de placer la recherche au cœur de l'enseignement. Les ingénieurs formés font carrière principalement en recherche et développement en entreprise et dans l'innovation technologique. Les ingénieurs ESPCI Paris peuvent également occuper des fonctions de conseil, management ou de direction. 20% des diplômés s'orientent vers la recherche académique et 80% rejoignent l'industrie.

En plus des compétences générales communes à tous les ingénieurs, les compétences spécifiques de l'ingénieur de l'ESPCI sont les suivantes :

- acquisition d'un socle de compétences solides en physique, chimie et biologie ;
- maîtrise d'un savoir-faire expérimental très large ;
- compétence avancée dans un ou plusieurs domaines de spécialités : instrumentation, physique pour la santé, matériaux, chimie fine, biotechnologies, ...
- capacité à définir, gérer en équipe et faire aboutir un projet scientifique inédit et innovant ;
- capacité à travailler aux interfaces et à mener un projet transversal ;
- capacité d'adaptation à des contextes scientifique et techniques inédits ;
- culture de la curiosité, de la créativité, de l'esprit d'innovation, de valorisation et d'entrepreneuriat ;
- polyvalence originale entre savoirs, savoir-faire et questionnement scientifique, permettant flexibilité et réactivité pour apporter des solutions innovantes aux problématiques industrielles voire aux grands défis sociétaux.

L'école présente une particularité qui est de proposer à ses ingénieurs diplômés une 4<sup>ème</sup> année, conduisant à un certificat de fin d'études de l'ESPCI et suivie par pratiquement tous les élèves.

Le cursus comprend actuellement 1666 h de sciences de base et de sciences de l'ingénieur (83 % du temps), 88h consacrées à la dimension économique et industrielle (4,4 % du temps), et 246 h à l'international / culture / communication (12,7 % du temps), soit un total de 2000 h auquel s'ajoute le projet scientifique en équipe pour 36 demi-journées (135 h), un stage industriel entre la fin de la 2<sup>ème</sup> année et le début de la 3<sup>ème</sup> année d'une durée de 4 à 6 mois, et enfin un projet en laboratoire de 2 à 3 mois (8 semaines au minimum). Deux semaines d'échange PSL sont proposées aux étudiants en 2<sup>ème</sup> année. La 3<sup>ème</sup> année est une année de spécialisation, ponctuée par un stage industriel de 4 à 6 mois et un projet de recherche en laboratoire académique de 8 semaines minimum. Entre les deux, 16 semaines de spécialisation (physique, physico-chimie, chimie ou biotechnologies) sont prévues dans l'emploi du temps. Cette formation peut se faire dans une autre école de PSL.

Une semaine type en 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> années est : 10 h cours/travaux dirigés, 2h anglais, 2 h de préceptorat et 15 h de travail pratique (travaux pratiques et projets scientifiques en équipe), soit 29 h. En regard, le travail personnel correspond à environ 16 h, soit une semaine de 45 h. La direction des études est en réflexion pour diminuer le taux de formation en présentiel.

## **Synthèse de l'évaluation**

### **Points forts**

- Moyens financiers et humains
- Soutien des entreprises, notamment les grands groupes, nombre de chaires industrielles
- Réseau des alumni
- Partenariats académiques à l'international

- Soutien de la ville de Paris
- Rayonnement de la recherche
- Taux d'encadrement élevé (1 enseignant pour 4 étudiants), proximité enseignants – étudiants
- Mise en place de formats pédagogiques centrés sur l'apprenant acteur
- Formation par la recherche et à la recherche, modalités d'enseignement, formation scientifique et technique de haut niveau, formation expérimentale de qualité
- Qualité du recrutement
- Vie étudiante
- Suivi des diplômés
- Insertion professionnelle très majoritaire dans l'industrie à 5 années après l'obtention du diplôme d'ingénieurs (avec pour 70 % des diplômés une poursuite en doctorat)

### **Points faibles**

- Absence de management de la qualité et de responsable qualité
- Absence d'un suivi d'indicateurs de formation
- Démarche qualité qui a peu ou pas diffusé parmi le corps enseignant
- Suivi très disparate des recommandations de 2011 de la CTI
- Politique de gestion des ressources humaines peu développée
- Organisation pyramidale fonctionnant en silo, absence de communication générale institutionnelle
- Prééminence du diplôme d'établissement 'advanced master of science and technology' remis au bout de 4 ans sur le diplôme d'ingénieur
- Multiplicité des marques
- Difficulté à l'international pour attirer des élèves-ingénieurs
- Taille des promotions pour la visibilité à l'international
- Stage ouvrier de 1ère année non obligatoire
- Durée du stage industriel entre la 2ème et 3ème années non conforme au référentiel R&O
- Enseignement des sciences humaines et sociales peu développé et insuffisamment structuré, nécessité de faire une 4ème année pour acquérir les compétences en sciences humaines et sociales d'un ingénieur au sens du référentiel R&O
- Absence d'application des dispositions du processus de Bologne que ce soit au niveau de la maquette pédagogique, de l'attribution des crédits ECTS, de la semestrialisation, des conditions de passage en année supérieure ou d'attribution du diplôme
- Matrice croisée compétences / unités d'enseignement insuffisamment développée, absence d'indication du niveau de compétences à atteindre, absence d'évaluation des compétences
- Faible ouverture sociale au niveau des recrutements
- Niveau de rémunération à 5 ans après le diplôme d'établissement faible compte tenu de l'investissement dans un cursus long et exigeant
- Écart salarial hommes / femmes

### **Opportunité :**

- Université PSL

L'ESPCI a eu dans son histoire des leaders de renommée internationale ou charismatiques, avec un mode de fonctionnement qui se structurait autour d'individus aux compétences scientifiques incontestables, sans ressentir le besoin ou la nécessité d'un pilotage global. Du fait des deux chantiers majeurs de l'école à l'orée du XXIème siècle, à savoir la reconstruction de l'école, pour laquelle des sommes importantes sont engagées (176 M€ pris en charge en grande partie par la Ville de Paris), et la mise en place de PSL, l'ESPCI est à une période charnière de son existence.

L'école doit mettre en place un pilotage ferme et partagé par l'ensemble de la communauté de l'ESPCI et de ses tutelles, adossé sur la mise en œuvre d'une démarche d'assurance qualité et d'une démarche compétences – amorcée tout récemment - répondant aux exigences internationales (référentiels R&O et ESG) pour réussir sa mue et, compte tenu de ses points forts, pouvoir compter davantage dans les années à venir dans un environnement international hautement compétitif.

L'ESPCI propose à ses élèves-ingénieurs un cursus de formation qui va au-delà du cycle ingénieur : il conviendrait de mieux spécifier et faire reconnaître les acquis d'apprentissage visés de cette année complémentaire.

En conséquence,

### Avis favorable de la Commission des titres d'ingénieur

Renouvellement de l'accréditation de la formation de l'école menant au titre suivant :	Type de formation	À compter de la rentrée universitaire	Jusqu'à la fin de l'année universitaire	Accréditation
Ingénieur diplômé de l'Ecole supérieure de physique et de chimie industrielles de la ville de Paris	Formation initiale sous statut d'étudiant	2018	2019-2020	restreinte

Cet avis s'accompagne des **recommandations** suivantes :

- Mettre en place un management de la qualité et un processus d'amélioration continue
- S'approprier l'approche compétences pour que les ingénieurs aient le spectre complet des compétences attendues, selon les préconisations du référentiel R&O, pour exercer leur métier, à l'issue du cycle ingénieur (3 premières années de formation à l'école)
- Revoir la maquette pédagogique pour mettre en œuvre les préconisations du référentiel R&O relative au processus de Bologne (semestrialisation, UE, crédits ECTS, conditions de passage en année supérieure et obtention du diplôme)
- Mettre en conformité l'attribution du diplôme d'ingénieur dans le cas de parcours doubles
- Reprendre les recommandations de 2011 de la CTI qui n'ont pas été traitées.

Délibéré en séance plénière à Paris, le 15 mai 2018.

Approuvé en séance plénière à Paris, le 13 juin 2018.



Le président  
Laurent MAHIEU