

# ParisTech et la formation d'ingénieurs « à la française »

Les grandes écoles d'ingénieurs de Paris, regroupées au sein de l'association ParisTech, ont décidé de s'unir selon un mode fédératif, afin d'améliorer leur visibilité à l'international et la lisibilité de leurs diplômes. Mais comment concilier cette nouvelle structure, générant une nouvelle politique de marque autour du label ParisTech, et de véritables délégations de responsabilité de la part des écoles, avec l'image traditionnelle de chacune des écoles et leur culture fondée sur la différenciation et la spécificité ? Quelle conduite du changement est à adopter, dans la mesure où il ne peut pas s'agir d'un processus « top-down », ni fusion-acquisition de type privé, ni mécano institutionnel de type administratif ? Comment également promouvoir une dynamique propre en matière d'enseignement supérieur scientifique et technologique, avec son indispensable dimension de recherche, sans revisiter les liens avec les grands organismes de recherche, et renforcer le partenariat avec les universités de proximité ?

Par **Cyrille van EFFENTERRE**, Directeur de l'Engref, Secrétaire de l'association ParisTech

**L**es processus en cours de mondialisation des échanges économiques et intellectuels, la compétition internationale en matière de recherche, la mobilité croissante des compétences impactent évidemment les dispositifs d'enseignement supérieur et de recherche qui, même s'ils se trouvent encore pour la plupart dans la sphère publique, doivent affronter de plein fouet la concurrence internationale, qu'il s'agisse du marché des diplômes, des étudiants, des chercheurs ou des professeurs.

Dans cette sphère concurrentielle, le marché génère des critères de comparaison plus ou moins discutables, des palmarès plus ou moins sérieux, mais exige des normes, des accréditations, des processus d'assurances qualité... Cet effet est général et n'épargne évidemment pas la France. Il a été d'abord ressenti dans le domaine de la recherche, universelle par nature, puis par les entreprises, par les écoles de management et de commerce, et il percute avec retard depuis une dizaine d'années les écoles d'ingénieurs, et en particulier les plus grandes,

INGÉNIEURS À LA FRANÇAISE

qui avaient pu se sentir plus protégées par leur réputation dans le contexte national, et l'excellence de leur recrutement traditionnel. Mais les temps ont changé, et la nécessité de l'exportation des compétences et des diplômés oblige les écoles à se positionner à l'international.

Elles sont d'autant plus touchées par ce mouvement que les critères dominants sont l'excellence de la recherche académique (traditionnellement assurée en France par l'Université et les instituts de recherche fondamentale), la visibilité internationale (en partie proportionnelle à la taille de l'établissement et à l'éventail des domaines couverts, alors qu'en France, les écoles d'ingénieurs ont plutôt cultivé la spécificité et l'adéquation à un secteur d'emploi), et la lisibilité des diplômes, c'est-à-dire le respect des standards internationaux d'origine anglo-saxone.

#### FORCES ET FAIBLESSES DES PRODUITS PÉDAGOGIQUES DES GRANDES ÉCOLES D'INGÉNIEURS À LA FRANÇAISE

Le modèle des grandes écoles d'ingénieurs à la française dispose pourtant d'atouts considérables, qui ne se limitent pas à la seule différenciation par rapport à la norme, et qu'il convient de ne pas minimiser si l'on veut le défendre et assurer son avenir :

- tout d'abord, une très grande sélectivité initiale, qui permet d'appuyer l'enseignement sur une très forte culture scientifique et technique de base et sur une capacité de travail élevée, de rentabiliser les moyens mobilisés en évitant des échecs tardifs et donc coûteux, et de focaliser efficacement la formation sur la professionnalisation des élèves et sur des acquisitions de comportement ;
- ensuite un projet pédagogique particulier, visant à une forme d'intégration des connaissances et à l'acquisition de capacités d'ensemblier et de manager, la formation d'ingénieur « généraliste » s'opposant ainsi à une formation de spécialité étroite et se caractérisant aussi par une place significative laissée aux économie et sciences sociales, communication et management... ;
- une ingénierie pédagogique très développée et exigeante, rendue possible par la concentration des moyens sur des petits nombres d'élèves, et tournant autour de travaux en équipe, d'exercices de mise en situation, d'études de cas, de stages en entreprise, etc. ;
- un lien très fort avec les secteurs d'emploi des diplômés, avec une prise en compte spécifique dans la formation des attentes du monde industriel, des entreprises et des services.

Mais une réflexion stratégique doit aussi comprendre une identification sans concession des points faibles de l'état actuel.

Il y a d'abord des faiblesses intrinsèques aux formations délivrées :

- l'ouverture internationale insuffisante des formations, avec encore trop peu d'enseignants étrangers, un manque de contacts avec d'autres cultures, la faiblesse de la pratique des langues étrangères ;
- les difficultés à organiser des formations à l'interface entre des disciplines couvertes par des établissements d'enseignement différents, comme par exemple le domaine de l'environnement, qui doit mobiliser des ressources pédagogiques en chimie, sciences de l'eau et de la terre, écologie, économie, ou celui de la gestion des risques industriels (physique chimie, droit, économie et sciences de gestion) ;
- le manque de confrontation avec la recherche (lien faible avec les labos, culture insuffisante dans le domaine de l'innovation, peu de doctorants issus des cursus d'ingénieurs).

Cette faiblesse de l'articulation avec la recherche réside également dans le fait qu'en France la recherche est assurée essentiellement par de grands organismes de recherche, mobilisant l'essentiel des moyens et des grands équipements, et dont le lien avec les structures d'enseignement est faible. Or les critères de *ranking* internationaux reposent en bonne partie, on l'a déjà dit, sur les résultats (brevets, publications) et la réputation des chercheurs. Par ailleurs, la recherche conduite en propre dans les écoles souffre également d'une dispersion préjudiciable. C'est souvent le cas des mathématiques appliquées, des sciences de gestion, de l'économie : sait-on par exemple que le rassemblement des économistes des écoles de ParisTech représenterait, en nombre, une force comparable à celle de la *London school of economics* ?

Il y a aussi la « faiblesse » extérieure des diplômés :

- les grandes écoles françaises, même les plus prestigieuses, sont mal connues à l'étranger, car de trop petite taille ;
- l'intitulé du diplôme lui-même, qui peut être à tort assimilé à un diplôme basique d'ingénierie, et la non-reconnaissance de la spécificité de la formation reçue ;
- la mise en place du standard européen LMD (*licence-master-doctorat*), inspiré du standard international (*bachelor-master-phD*) ne change théoriquement rien pour le diplôme d'ingénieur, qui vaut grade de master, mais complique encore un peu sa promotion.

Le nombre et la valeur des étudiants étrangers sont de bons indicateurs de la reconnaissance du diplôme à l'échelle internationale, en particulier par les grandes entreprises multinationales. Or les écoles rencontrent des difficultés à recruter d'excellents étudiants, hors du champ des anciennes colonies françaises, voire de la francophonie.

Enfin, il y a l'aspect financier : les écoles d'ingénieurs françaises, *a fortiori* les « très grandes », disposent certes de moyens financiers, par élève, très favorables par rapport aux autres formations supérieures françaises, ce qui ne leur permet pas facilement de revendiquer des moyens supplémentaires, mais elles souffrent d'une faiblesse relative, notamment en matière de recherche, par

rapport aux universités technologiques concurrentes ou comparables au niveau mondial.

## QUELLE SOLUTION CHOISIE PAR PARISTECH ?

Devant un tel challenge, onze grandes écoles d'ingénieur de Paris (1), regroupées au sein de l'association ParisTech, ont fait le choix d'une coopération renforcée entre des établissements qui conservent leur autonomie, mais construite autour :

- d'une politique de marque commune, et d'une promotion collective, notamment à l'international ;
- d'une mutualisation de moyens propres ;
- d'une articulation des formations d'ingénieur ;
- d'une construction en commun de nouvelles formations de niveau master ;
- de la promotion d'un doctorat labellisé ParisTech, à destination du monde de l'entreprise et des services.

La politique de marque se fonde d'abord sur un label reconnaissable (ParisTech), associant Paris, image de luxe et d'excellence, à une connotation technologique revendiquée, à l'instar de grandes références comme le MIT ou CalTech. Le conglomérat qui s'en réclame compte environ 12 000 étudiants, et 3 000 enseignants ou chercheurs, et présente donc une taille comparable aux institutions du même type (Cambridge, MIT...). La promotion d'une telle enseigne est évidemment une tâche collective et génère au passage des économies d'échelle en matière de communication et, partant, de recrutement à l'international. D'ores et déjà, le recrutement des écoles en Chine est organisé collectivement, les élèves étant ensuite ventilés selon les spécialités recherchées.

Ce label ParisTech recouvre un large éventail de domaines de spécialisation dans le domaine des sciences et des technologies, allant des mathématiques appliquées aux sciences du vivant, en passant par la mécanique ou la chimie. ParisTech, en s'appuyant sur la qualité de ses formations existantes, reconnues par l'Etat, prévoit d'offrir dans ces différents domaines la panoplie de diplômes : diplôme d'ingénieur en trois ans, diplôme national de master professionnel ou de recherche, en deux ans, doctorat, compréhensibles à l'étranger : *master of engineering*, *master of science*, *phD*. Des gains en matière de pédagogie sont évidents, qu'il s'agisse de modules communs, de langues rares, de spécialités à l'interface entre disciplines... Un gros travail

de normalisation des spécificités de chacune des écoles doit cependant être mené, afin d'aboutir à une certaine typicité des différents faisceaux de formation, fondée d'une part sur la filière de recrutement (mathématiques-physique, physique-chimie, sciences biologiques) et, d'autre part, sur des domaines d'emploi.

Par ailleurs, en mobilisant des ressources pédagogiques de plusieurs écoles, ParisTech a construit une quinzaine de masters nouveaux, répondant à des besoins de formation exprimés notamment par des entreprises françaises souhaitant recruter des diplômés étrangers ayant acquis une culture française et une spécialité particulière.

Le projet « ParisTech Libres Savoirs » articule d'une part la mise à disposition gratuite de ressources pédagogiques ou supports de cours et d'autre part la présentation institutionnelle homogène de l'ensemble des Unités d'enseignement et des Programmes « gradués » (niveau master) proposés dans les onze écoles de ParisTech. Cette organisation originale permet d'articuler les trois objectifs forts que nous avons assignés à ce projet : contribuer au partage des savoirs et à l'ouverture sociale, construire une dynamique autour de l'usage des TICE (Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement), renforcer la visibilité internationale de ParisTech. La volonté institutionnelle de ParisTech, le travail des enseignants volontaires et des cellules TICE des écoles ont permis en deux ans (novembre 2003 – décembre 2005) de mettre à disposition (en anglais ou en français) à partir du site internet « ParisTech Graduate school » :

- les descriptifs de l'ensemble des Programmes « gradués » proposés par les onze Ecoles (master, master of science, mastère spécialisé, MBA et diplôme d'ingénieur) ;
- les descriptifs homogènes de presque 2 000 Unités d'enseignement de ParisTech ;
- plus de 1 000 ressources pédagogiques contenues dans 130 unités d'enseignement, dans tous les domaines scientifiques et techniques couverts par les onze écoles. Enfin, au niveau doctoral, ParisTech a engagé une action de longue haleine, afin de promouvoir, voire de réhabiliter cette formation aux yeux du monde de l'entreprise et des services, mais aussi d'un public d'élèves ingénieurs qui s'en détournent. Le label ParisTech pour le doctorat viendrait reconnaître, à l'issue d'une thèse délivrée dans le cadre d'écoles doctorales souvent en partenariat avec les universités, une coloration particulièrement professionnalisante obtenue notamment par des modules de formation spécifiques délivrés au sein des écoles. Une première session de formation en 2006 a confirmé la pertinence de cet axe de différenciation. Cette construction commune est aussi conçue comme un moyen de mobiliser davantage le financement par le monde de l'entreprise. Ce partenariat, qu'il prenne la forme d'un mécénat, d'un *sponsoring* ou d'une relation contractuelle, est considéré comme normal dans le monde anglo-saxon, mais il reste très limité dans l'hexagone. Les grandes entreprises françaises, qui aident un

(1) ParisTech regroupe à ce jour l'Engref (Ecole nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts), l'ENPC (Ecole nationale des Ponts et Chaussées), l'Ensam (Ecole nationale supérieure d'Arts et Métiers), l'ENSCP (Ecole nationale supérieure de Chimie de Paris), l'ENSMP (Ecole nationale supérieure des Mines de Paris), l'ENST (Ecole nationale supérieure des Télécommunications), l'Ensta (Ecole nationale supérieure des Techniques avancées), l'ENSPCI (Ecole supérieure de Physique et de Chimie de la Ville de Paris), l'Ecole polytechnique, l'INA P-G (Institut national agronomique Paris-Grignon), et l'Ensaie (Ecole nationale de la Statistique et de l'Administration économique).

peu chacune des écoles de ParisTech, ont exprimé clairement leur préférence pour un partenariat à ce niveau d'intégration. ParisTech met donc en place à leur intention une panoplie de moyens d'intervention : bourses de scolarité, chaires ParisTech, fondation ParisTech, recherche partenariale et bourses de thèse finalisées.

Enfin, la structuration en cours se veut également un moyen de renforcer les liens avec les universités de site ou de proximité : au lieu d'être dans une logique d'affrontement idéologique entre formations d'élite et formations de masse, ou d'être dans une dynamique d'attraction gravitationnelle conduisant à la fusion-absorption des formations technologiques d'excellence par une nébuleuse universitaire, ParisTech propose aux universités un partenariat gagnant-gagnant, fondé en particulier sur un adossement dans le domaine de la formation par la recherche.

---

## DES PRINCIPES AU PROJET ET DU PROJET À L'ACTION

A son origine, en 1991, ParisTech était un club de directeurs d'écoles, puis une simple association loi de 1901, dont les membres sont ensuite devenus les écoles elles-mêmes en 2005. En 2006, l'association a modifié ses statuts de manière à améliorer sa gouvernance sur le plan fonctionnel, avec un pilotage opérationnel par actions, et au plan stratégique, avec un conseil d'orientation stratégique regroupant les présidents de conseil d'administration des écoles membres, des associations d'élèves et les principaux partenaires universitaires et de recherche de ParisTech. En 2006, après l'adoption de la loi de programme pour la recherche, ParisTech a décidé d'être candidat au label de « pôle d'enseignement supérieur et de recherche » (PRES) créé par la loi, afin d'évoluer vers une structure encore plus efficiente, du type établissement public de coopération scientifique (EPCS), ou fondation de coopération scientifique (FCS).

En parallèle de cette évolution statutaire, les actions mutualisées se sont progressivement développées : semaines de formation et échanges d'élèves européens, plaquettes de communication et recrutement commun à l'international... En 2006, ParisTech a adhéré au réseau d'excellence IDEAleague, qui regroupe les meilleures universités technologiques européennes, et a fait le choix dans ce cadre d'engager une démarche qualité collective.

Une telle politique de « petits pas », réversibles, crée des habitudes de travail et des réflexes de solidarité, mais nécessite une vision stratégique à long terme. Après avoir rédigé en 2004 un « livre blanc » qui constituait

un document d'intention, ParisTech a engagé en 2005, avec l'aide bénévole du cabinet Mc Kinsey, la rédaction d'un plan stratégique, décliné en programmes d'actions à deux et cinq ans après un travail au sein de trois commissions inter écoles : internationale, enseignement, recherche.

Ce travail en commission permet une appropriation de la démarche de rapprochement, d'origine clairement *top-down*. L'analyse du contexte et la recherche de solutions en commun sont maintenant tout à fait partagées au niveau des équipes de direction. Mais la conduite du changement nécessite l'adhésion des forces vives des écoles, chercheurs et enseignants, et des associations d'anciens. Un séminaire regroupant la plupart des responsables des laboratoires de recherche de ParisTech, tenu en début de cette année, a montré à la fois leur adhésion de principe à la démarche, mais aussi leur forte attente de conséquences concrètes. Ce projet nécessite également le soutien inconditionnel des tutelles, nombreuses, puisque les écoles de ParisTech dépendent en fait de six ministères différents. Enfin, les grands corps techniques de l'Etat, dont les écoles sont traditionnellement le creuset, et qui constituaient leur raison d'être initiale, conduisent eux aussi en ce moment et ensemble une réflexion stratégique sur leur avenir, et semblent soutenir sans hésitation la démarche conduite par ParisTech.

---

## UNE ÉVOLUTION IRRÉVERSIBLE ?

Les modèles étrangers, dont ParisTech s'inspire, proposent l'alternative suivante : soit une structure intégrée, de type institut, comme le MIT, soit le regroupement de collèges autonomes, voire concurrents comme Cambridge. Le choix fait par ParisTech d'une démarche fédérative, à l'image de la construction européenne, et fondée sur la subsidiarité et la délégation progressive de responsabilités, préserve la gouvernance propre des écoles, leur histoire, leurs spécificités. Mais, dans le contexte actuel, où les tensions sont fortes, peut-on continuer à avancer à petits pas, ou ne doit-on pas envisager une évolution irréversible ? Deux idées sont sur la table : d'une part les écoles membres viennent de décider d'intégrer le nom de ParisTech à leur nom de marque, et d'engager chacune un changement du nom officiel, à l'instar de l'INA-PG et de l'Engref, qui dans un proche avenir deviendront AgroParisTech ; d'autre part, ParisTech, devenu établissement public, sera en mesure de délivrer en propre des diplômes de master, et peut-être de doctorat ; mais sommes-nous prêts à une délivrance commune de nos diplômes d'ingénieur ?