

Editorial

Par Pierre Couveinhes
Rédacteur en chef

« Former pour l'inconnu », tel est le sujet développé dans ce numéro de *Réalités industrielles* qu'a coordonné Marie-Josèphe Carrieu-Costa. Comme le souligne Thierry Gaudin dans l'article qui conclut ce dossier, l'objectif ne saurait être de former pour le monde tel qu'il est aujourd'hui, mais bien pour l'avenir tel qu'il se dessine. Mais celui-ci s'avère bien difficile à prévoir, en raison des incertitudes liées au changement climatique et surtout à la révolution numérique en cours, qui bouleverse tous nos repères : modes d'accès à la connaissance et systèmes de formation, procédés de fabrication et modes d'organisation des entreprises, voire relations entre les personnes.

Il s'agit donc de former les jeunes générations à un avenir qui sera certainement très différent de celui que nous connaissons aujourd'hui, mais qui reste pour nous bien mystérieux, d'où le titre que nous avons retenu pour ce dossier.

Sa première partie vise à cerner les finalités générales que l'on peut se fixer en matière d'éducation. Dans l'article qui ouvre ce numéro, Philippe Jamet et Frédérique Vincent rappellent que l'objectif ultime est de favoriser une bonne insertion des jeunes dans la société, mais par quelles voies et avec quelles méthodes ? Il faut bien sûr viser l'acquisition de savoirs fondamentaux, mais aussi développer la créativité. Il faut certes former des citoyens responsables, mais aussi qui soient capables de s'insérer convenablement dans le monde professionnel.

À cet égard, Isabelle Martin insiste sur la nécessité de se projeter dans le futur pour définir les formations qui seront nécessaires à l'industrie - un secteur de l'économie qui, depuis quelques années, s'est remis à créer des emplois. Symétriquement, l'avenir de l'industrie en France dépend de la disponibilité de personnes bien formées et disposant des qualifications qui seront nécessaires dans les années qui viennent. Une dynamique collective s'est mise en place, et le Conseil national de l'industrie a fait de la formation une de ses priorités.

Sur un sujet voisin, Christian Margaria et Bruno Verlon estiment qu'à court terme, il n'y a pas, globalement, de risque de pénurie de techniciens ou d'ingénieurs dans notre pays, mais plutôt un déficit pour certains secteurs, et surtout pour certains niveaux de qualification (Bac+2 et Bac+ 3 notamment, qui, paradoxalement, sont moins nombreux en France que les Bac+5 !). Un problème d'image se pose, et il serait important que les entreprises puissent convaincre les étudiants qu'une entrée directe dans la vie active à ce stade peut s'avérer au moins aussi intéressante pour leur carrière que la poursuite d'études supérieures. La possibilité effective d'un retour ultérieur dans le système éducatif pour obtenir des diplômes complémentaires est une condition indispensable.

Lutter contre le chômage, notamment des jeunes, est certainement une priorité fondamentale. Mais l'éducation doit également poursuivre d'autres objectifs : Elena Tegovska souligne l'importance de systèmes éducatifs promouvant l'inclusion sociale et pouvant faciliter, en particulier, l'intégration de migrants. Le programme Erasmus+ s'appuie sur ces principes en développant l'ouverture interculturelle, l'adaptabilité et l'esprit d'entreprise, autant de qualités qui sont également très recherchées par les employeurs.

Un cheminement différent – la prospective technologique – conduit Pierre Papon à des conclusions voisines, recommandant l'ouverture et la culture générale.

Cette logique est poussée à son extrême par Alexandre Moatti : alors que près de 80% de chaque classe d'âge arrivent dans notre pays au baccalauréat, la priorité ne devrait-elle pas être de leur faire partager un socle de connaissances communes fondé principalement sur les humanités (l'histoire, en particulier), plutôt que de chercher avant tout à les sélectionner ? Quoique d'un abord un peu provocateur, cet article met le doigt sur un problème qui est à mon avis essentiel : le socle commun de connaissances défini par Jules Ferry (qui incluait le fameux « lire, écrire, compter », mais aussi des notions d'histoire et de géographie, des « leçons de choses », de la morale) a formé efficacement des générations de Français. Mais il correspondait à une France en grande partie rurale et à des études s'arrêtant dans la majorité des cas au certificat d'études, obtenu vers 10-12 ans, si bien que le modèle s'est progressivement étioilé. Le temps n'est-il pas venu de redéfinir un tel socle commun, mais adapté au monde actuel, avec une majorité de jeunes Français poursuivant leurs études jusqu'à 18-20 ans ? Les enjeux me semblent considérables pour maintenir la cohésion de notre communauté nationale en des temps où se développent les communautarismes.

Quelques effets spécifiques de la révolution numérique dans le domaine de l'enseignement sont présentés dans la deuxième partie du dossier. Gilles Dowek souligne l'essor prodigieux de la production de connaissances, mais aussi celui du désir de connaissance. Cela se traduit par une explosion du nombre d'étudiants et, corrélativement, du besoin d'enseignants, ce qui pose la question de leur productivité. Pour répondre à ces besoins accrus, une contribution importante peut être apportée par l'enseignement en ligne, issu à la fois de l'enseignement par correspondance et de l'enseignement assisté par ordinateur, qui a vu ses possibilités multipliées par la diffusion des terminaux numériques et la disponibilité de réseaux peu coûteux. En particulier, les MOOCs (*massive online courses* - cours en ligne ouverts et massifs) connaissent aujourd'hui un grand essor. Deux exemples nous en sont donnés.

Catherine Mongenet présente la plateforme FUN (France université numérique), dont elle a coordonné la mise en place. Créée à l'initiative du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, elle regroupe aujourd'hui 70 établissements francophones d'enseignement supérieur en France et à l'étranger, mettant plusieurs centaines de MOOCs à la disposition des étudiants. Plus de 650 000 internautes sont actuellement inscrits sur cette plateforme, dont 30% hors de France.

Pour sa part, l'École polytechnique fédérale de Lausanne a lancé, dès 2013, le programme « MOOCs pour l'Afrique ». L'évaluation des résultats, que présentent ici Dimitrios Noukakis, Gérard Escher et Patrick Aebischer, montre qu'il s'agit d'une voie particulièrement pertinente pour pouvoir faire face à la forte croissance des besoins en matière d'enseignement supérieur sur le continent africain.

La troisième partie du dossier est consacrée à quelques réflexions et expérimentations en matière pédagogique qui peuvent s'avérer porteuses d'avenir.

Olivier Houdé présente la contribution que certains développements récents des sciences cognitives pourraient apporter à l'enseignement. Ainsi, l'acte d'apprendre exige l'acquisition d'automatismes, mais aussi, parallèlement, une flexibilité permettant d'inhiber certains automatismes quand ils s'avèrent inappropriés.

Pour sa part, Thierry Weil recommande de mettre l'accent sur l'école primaire, en partant du constat qu'ultérieurement le rythme d'acquisition de nouvelles connaissances par les élèves dépend principalement des connaissances déjà acquises. Dans ces conditions, les écarts observés à l'entrée dans l'enseignement secondaire ne peuvent que s'accroître de manière exponentielle. Il déplore par ailleurs que la mise en place du « collège unique », voici une quarantaine d'années, ait conduit à privilégier les connaissances abstraites par rapport aux savoirs pratiques, laissant ainsi au bord du chemin, sans perspectives d'avenir, une part importante de chaque classe d'âge. Cela l'amène à un plaidoyer en faveur d'un renouveau de l'apprentissage, dont le succès dans des pays voisins, comme l'Allemagne et la Suisse, est avéré.

Comme en réponse au précédent article, Bruno Monpère présente divers programmes développés par la Chambre des métiers du Tarn-et-Garonne, au confluent de l'artisanat traditionnel et des technologies numériques les plus avancées. Ces dernières ouvrent en effet entre le « savoir » et le « faire » de nouvelles voies de coopération, qu'explorent des mouvements tel celui des *makers*, avec notamment les *FabLabs*.

Dans la même ligne d'idée, Rafaële Coste-Lartigou et Emmanuelle Reille-Baudrin se penchent sur le rôle que peut jouer le « faire » pour inventer et apprendre dans l'univers scolaire, et elles présentent quelques initiatives allant dans ce sens.

Enfin, Christiane Demontès expose les principales conclusions du rapport qu'elle a piloté, lequel recommande une meilleure coordination des actions de coopération établies entre l'Éducation nationale et le monde économique en vue de favoriser l'insertion professionnelle des jeunes. En particulier, la mise en place du Parcours Avenir (destiné à tous les élèves du secondaire, de la 6^{ème} à la Terminale) vise à leur permettre de mieux comprendre le monde économique et professionnel, et de pouvoir ainsi choisir leur orientation en connaissance de cause.

Dans l'article qui clôt ce dossier, Thierry Gaudin utilise les outils de la prospective pour dégager quelques tendances en matière de besoins de formation à long terme. Les conclusions auxquelles aboutit cet exercice peuvent certes être contestées, mais la démarche en elle-même est stimulante pour l'esprit.

Cette livraison de *Responsabilité & Environnement* présente également, en hors-dossier, un article de Michel Darrieulat publié à l'occasion du bicentenaire de l'École des Mines de Saint-Étienne.

J'espère que vous prendrez plaisir à la lecture de ce numéro des *Annales des Mines*.