

2020

LIVRE BLANC

# Se former aux métiers de demain

LIVRE BLANC

# Se former aux métiers de demain

En souvenir de  
Benoît Anger

## REPENDRE AUX DEFIS D'UN MONDE EN MUTATION

**Digitalisation, hybridation, agilité, confiance, bien avant la crise du Covid-19 les entreprises se posaient toutes sortes de questions sur leur organisation. La pandémie mondiale n'aura fait qu'accélérer un mouvement qui semblait déjà profond vers des organisations de plus en plus souples, décentralisées, distancielles, dans lesquelles chaque individu est amené à prendre ses responsabilités. Des nouvelles organisations qui répondent aux attentes de générations de diplômés qui sont les mieux formés de l'histoire mais n'en sont pas moins parfois anxieux face à ces mutations. Avec Arts et Métiers et NEOMA BS, plongeons-nous dans ce nouveau monde...**

Ces nouvelles organisations les Grandes écoles ont plus que jamais à cœur de les comprendre et de les enseigner à leurs étudiants. Ces derniers mois la Grande école d'ingénieurs qu'est Arts et Métiers comme la Grande école de management qu'est NEOMA Business School ont su faire profondément évoluer leurs enseignements pour les dispenser à distance. Des dizaines de milliers d'étudiants ont ainsi suivi leurs cours à distance sans que leur niveau en pâtisse. Bien sûr ce n'est pas la panacée et tous apprécient aujourd'hui de retourner, autant que faire se peut, sur leurs campus. Mais ils ont aussi bien conscience que le mode de travail qu'ils ont expérimenté est également celui que pratiquent les entreprises aujourd'hui. Dans un monde toujours aussi global mais pas forcément aussi ouvert, le management à distance est une compétence qu'il faut absolument acquérir.

Une compétence qui est bien évidemment liée à une autre, digitale, cette capacité à utiliser les data aujourd'hui, l'intelligence artificielle très bientôt, pour résoudre les problèmes en s'appuyant sur les données. Aujourd'hui on est digital ou on n'est pas. « Digital natives » les jeunes diplômés savent que leur meilleur atout est leur capacité à faire évoluer les entreprises.

Faire évoluer les entreprises oui mais pourquoi? Pas seulement pour maximiser le profit! Les étudiants le revendiquent: ils ont aussi pour mission de rendre le développement de l'économie compatible avec celui de toute la planète. De l'entreprise publique ou privée, de l'association ou de l'administration qui les accueillera une fois diplômés ils attendent un profond intérêt pour les questions sociétales et environnementales. C'est comme cela que les entreprises les convaincront de les rejoindre et de s'investir.

Des entreprises qui ont plus que jamais besoin des compétences de ces étudiants dont les capacités d'innovation sont reconnues par tous. Acquises au sein d'établissements d'enseignement supérieur qui pour être historiques – Arts et Métiers a par exemple été créée en 1780 et NEOMA BS un siècle plus tard en 1871 – n'en sont pas moins à la pointe de l'innovation, elles forment des profils singuliers. Quand on parle à ces étudiants de laboratoires de pointe, de réalité virtuelle ou encore d'hybridation des compétences on parle de leur vécu, d'expériences qu'ils sont prêts à mettre au service de leurs futurs employeurs.

C'est toute cette réalité d'aujourd'hui au service d'un monde en mutation que nous vous proposons de découvrir tout au long de ce Livre blanc. Ce Livre blanc que nous dédions à la mémoire de Benoît Anger, directeur général adjoint de NEOMA BS qui nous a quittés en septembre 2020. Un immense professionnel de l'enseignement supérieur qui a été la cheville ouvrière de ce Livre blanc.

Olivier Rollot, rédacteur en chef



## Sommaire

### OUVERTURE

- 4 **Entretien croisé :**  
Laurent Champaney (Arts et Métiers) et  
Delphine Manceau (NEOMA BS)
- 6 **Deux écoles engagées  
dans la transformation  
des métiers**  
Arts et Métiers et NEOMA BS

### PARTIE I

## Vivre dans une société en mutation

- 10 **Comment construire une  
« société apprenante » ?**  
De quelle façon la financer ? Comment  
permettre à tous d'accéder au savoir ?  
La théorie et la pratique
- 14 **Entretien : François Taddei**  
Directeur du Centre de recherche  
interdisciplinaire
- 17 **L'impact de la révolution des  
datas et de l'Intelligence  
artificielle**  
Un virage encore timide  
qui reste à confirmer
- 22 **Entretien : Charles Dehelly**  
Président de la Fondation Arts et  
Métiers
- 24 **Les ruptures du changement  
climatique**  
Les entreprises doivent désormais  
repenser leur stratégie et leur business
- 27 **Construire la ville efficiente**  
Un champ de réflexion de plus en plus  
interdisciplinaire...  
bousculé par la crise sanitaire
- 30 **La fin de la mondialisation  
aujourd'hui ?**  
On en parlait déjà avant la crise  
du Covid-19, on en parle encore plus

Une publication du groupe HEADway Advisory, SAS au capital de 30000 €, RCS  
53298990200046 Paris, CPPAP 0920W93756, 33, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.  
Directeur de la publication : Sébastien Vivier-Lirimont.  
Rédacteur en chef : Olivier Rollot (o.rollot@headway-advisory.com).  
Création graphique et mise en pages : Elise Godmuse / olo. éditions

### PARTIE II

## Travailler dans des entreprises en mutation

- 36 **Quels métiers pour demain ?**  
Jamais l'évolution des métiers n'aura été autant scrutée.
- 42 **Entretien : Éric Hazan**  
Directeur de McKinsey Digital France
- 44 **Les qualités qu'attendent les entreprises  
des jeunes diplômés**  
Méthodes pédagogiques, les critères de recrutement  
et les modes de management.
- 48 **Entretien : Michel Mudry**  
Président du fonds de développement de l'industrie du futur
- 50 **Les qualités qu'attendent les jeunes  
des entreprises**  
Les entreprises veulent recruter des personnes aux profils  
agiles, en capacité de s'adapter à un monde en mutation rapide

### PARTIE III

## Bien se former pour ne pas subir les mutations

- 56 **Expérimenter  
pour mieux apprendre**  
De nouveaux horizons en matière de  
learning by doing
- 61 **Entretien : Maurice Thévenet**  
Professeur de gestion et expert en  
management
- 64 **Vous avez dit hybride...**  
Faire travailler ensemble des équipes  
pluridisciplinaires en rapprochant  
les étudiants : une priorité
- 66 **L'alternance : apprendre  
en faisant**  
Audace pédagogique et mentorat engagé
- 68 **Du présentiel au distanciel :  
trouver le bon dosage**  
Un modèle à repenser et rééquilibrer  
dans les années à venir
- 70 **Formation continue :  
toute une vie pour apprendre**  
Se renouveler et répondre aux besoins  
de rebond des salariés

# Laurent Champaney

**DIRECTEUR GENERAL DES ARTS ET METIERS**

# Delphine Manceau

**DIRECTRICE GENERALE DE NEOMA BS**

## « Il faut croiser les compétences des écoles d'ingénieurs et de management »

**Arts et Métiers et NEOMA BS se sont associés pour réaliser ce Livre blanc. Leurs directeurs respectifs, Laurent Champaney et Delphine Manceau, reviennent sur leur vision d'un monde en mutation qui est aujourd'hui au cœur de leurs stratégies.**

**Olivier Rollot : Comment vous est venue l'idée de réaliser ce Livre blanc ?**

**Laurent Champaney :** La montée en puissance du digital transforme tous les métiers et encore plus ceux d'ingénieur. De nouvelles organisations du travail voient le jour et nous devons imaginer comment former de plus en plus des ingénieurs managers. Ce Livre blanc reprend de nombreuses réflexions que nous menons.

**Delphine Manceau :** Les compétences demandées par les entreprises sont en forte évolution. C'est un sujet de fond dont nous nous sommes emparés récemment en réformant notre programme Grande école (PGE). Les compétences de demain seront hybrides parce qu'il faut absolument apprendre à travailler avec des profils différents. C'est donc important de croiser les points de vue et d'échanger avec les écoles d'ingénieurs. C'est pourquoi nous avons voulu mener ensemble cette réflexion sur les nouveaux métiers et sur la meilleure manière de préparer les étudiants à l'environnement de demain. Nous travaillons beaucoup ensemble au sein de la Conférence des grandes écoles.

**L. C. :** Il est encore rare de voir se croiser les contributions des écoles d'ingénieurs et de management. Or nous constatons que nos pratiques ne sont finalement pas si éloignées. L'avenir du financement des écoles d'ingénieurs nous rapproche. Et même si je ne suis pas un partisan forcené des doubles diplômes je suis certain que nous devons travailler de plus en plus ensemble.

**O. R. : Quand nous avons commencé à travailler à ce Livre blanc la pandémie du Covid-19 n'était absolument pas d'actualité. Qu'est-ce qu'elle change pour vous ?**

**L. C. :** L'impact est d'autant plus fort que les Grandes écoles préparent leurs étudiants à travailler dans une entreprise. Beaucoup plus que les universités. Quand les entreprises font de plus en plus appel au télétravail nous devons y préparer nos étudiants. C'est ce que nous avons fait avec la détemporalisation de la formation. Et nous n'allons pas revenir à l'ancien modèle.

**D. M. :** La crise sanitaire nous a conduits à tester de nouveaux modes de management, de nouvelles pratiques dont certaines valent la peine d'être conservées. Notamment parce que le management à distance permet de communiquer sur plusieurs sites à la fois, apporte plus d'entraide et de transversalité entre les personnels, limite les déplacements. Autant de modes d'organisation de demain que la pandémie nous a conduits à appliquer dès aujourd'hui.

**L. C. :** Arts et Métiers possède huit campus dont les personnels se sont mieux rendu compte qu'ils constituaient en fait un établissement unique grâce à une communication plus directe, qui a réduit les échelons tout en produisant plus d'entraide et d'échanges. Pour beaucoup d'entreprises dont les organisations sont proches de la nôtre cela a été le même constat.

**O. R. : Les entreprises transformaient déjà leurs organisations avant la pandémie. Elles ont accéléré le mouvement. Comment y préparez-vous vos étudiants ?**

**D. M. :** Nous devons encore plus les former à manager dans l'incertitude et à manager à distance, un sujet jusqu'ici assez négligé qui va devenir crucial.



**6 000**

Arts et Métiers compte 6 000 étudiants et en diplôme 2 000 chaque année sur ses huit campus.

**9 500**

NEOMA BS compte 9 500 étudiants sur ses trois campus.

**CGE**

NEOMA BS et Arts et Métiers travaillent de concert au sein de la Conférence des grandes écoles (CGE)

**L. C. :** Les jeunes que nous formons sont souvent militants des causes environnementales et sociétales. Nous devons confronter ces jeunes adultes à une réalité qui est qu'on ne peut pas arrêter de produire de l'acier ou du béton. Nous leur disons donc qu'ils peuvent changer le monde, qu'ils doivent conserver leurs convictions, mais qu'ils doivent également les conjuguer avec la réalité économique. Récemment nous avons d'ailleurs décidé de nous appuyer encore plus sur l'histoire de l'école - et des « Gadz'arts » qui l'incarnent - pour montrer comment toute cette expérience accumulée permet de conduire le changement.

**O. R. : Les questions environnementales et de RSE (responsabilité sociale des entreprises) sont prioritaires pour vos étudiants ?**

**D. M. :** Sur tous ces sujets climatiques nous nous efforçons de leur démontrer la complexité de ces enjeux et la difficulté de prendre certaines décisions parce qu'elles impliquent des arbitrages entre différentes causes tout aussi importantes. Au-delà de ses convictions profondes il nait toujours un dilemme entre différentes solutions dont aucune n'est parfaite.

**L. C. :** Le changement dans l'entreprise doit concerner toute l'entreprise. On ne peut pas être seul.

**D. M. :** Oui et il faut connaître le système pour le changer de l'intérieur. À NEOMA, nous avons justement développé tout un cycle de conférences sur la RSE. Le président directeur général de Danone, Emmanuel Faber, a par exemple montré que la maximisation du profit ne pouvait pas être l'alpha et l'oméga de l'entreprise. Il a souligné qu'il fallait connaître les fondements classiques de la finance pour pouvoir ensuite les réformer. Nous devons à la fois ne pas décourager les velléités de changement de nos étudiants et leur démontrer qu'on ne peut pas construire des entreprises plus responsables sans

posséder toute l'expertise technique nécessaire.

**L. C. :** Quand la demande d'une économie circulaire se fait plus forte cela impacte toute la supply chain et nos étudiants doivent apprendre comment la gérer. Dans le même esprit nous avons conclu un important partenariat avec Dassault Systèmes pour imaginer la ville du futur. Notamment en Asie naissent de nouvelles métropoles dans lesquelles il est possible de modéliser les expériences de vie. Ainsi nos ingénieurs sont amenés à travailler sur des sujets d'ingénierie qui ne sont pas seulement technologiques.

**O. R. : Comment préparez-vous vos étudiants à traiter ces sujets de société ?**

**L. C. :** C'est essentiellement un sujet de vie étudiante. Nous poussons nos étudiants à se mettre au service de la société et notamment des municipalités.

**D. M. :** Au sein de notre PGE nous avons prolongé l'enseignement de certaines disciplines de classes préparatoires, dont les humanités, et créé des séminaires et ce que nous appelons des « capsules académiques » sur les sujets climatiques, environnementaux et sociétaux.

**L. C. :** La gestion des risques est aujourd'hui un élément très présent dans nos enseignements avec des outils à acquérir pour comprendre les risques liés aux pratiques humaines. Nous sommes d'ailleurs bien conscients que nous avons encore trop tendance à proposer des enseignements théoriques, qui permettent uniquement de résoudre un problème type. Il faudrait aller plus loin en évaluant leur capacité à proposer et argumenter des solutions à des problèmes pas forcément bien posés.

**O. R. : En France on a encore trop tendance à apprendre des recettes toutes faites ?**

**L. C. :** Je pense même que cela peut amener des étudiants à ne pas venir dans une école d'ingénieurs parce qu'ils craignent, toute leur vie, d'avoir ainsi à résoudre des problèmes types - ce qui ne sera sûrement pas le cas - plutôt qu'à innover.

**D. M. :** Il faut absolument apprendre à poser les problèmes. Or notre système d'enseignement n'est pas assez orienté là-dessus dès le secondaire. Aujourd'hui il faut développer ses capacités d'adaptation, de réactivité et ce sont des compétences qu'ont nos étudiants.

**L. C. :** Nos étudiants savent s'adapter et n'ont pas peur de l'échec. Ce qui en fait aussi des créateurs d'entreprise.

**D. M. :** Ils sont aptes à la prise de risque et savent que créer une entreprise ce n'est pas forcément réussir. En fait ils ne se doutent de rien. C'est ce qui en fera des acteurs clés du monde de demain.

# NEOMA

## construire l'École de demain

L'intelligence artificielle, les big data mais aussi les enjeux sociétaux et les changements climatiques... autant de bouleversements qui transforment nos comportements, nos manières d'apprendre, notre environnement, incitant tous les secteurs à se réinventer. L'enseignement supérieur ne fait pas exception. NEOMA s'empare de cette réalité et repense ses pratiques en matière de contenus, de pédagogie, d'international et d'approche du digital. Face à ces nombreux enjeux, et anticipant les besoins des entreprises et les attentes des générations actuelles et futures, NEOMA Business School se réinvente pour construire l'École de demain, celle qui sera à même d'adresser toutes ces transformations et de convertir ces défis en opportunités.

Dans une démarche agile, caractérisée par l'approche « test and learn », NEOMA ne suit pas seulement l'innovation mais la crée, en accord avec son ambition de devenir le challenger innovant des plus grandes Business Schools internationales. Une posture que l'École choisit de s'appliquer à elle-même. En misant d'abord sur l'innovation éducative. Ainsi, NEOMA anticipe les transformations des modalités d'apprentissage et la nécessité de renforcer leur dimension expérientielle grâce au digital. Son objectif : inventer une nouvelle expérience étudiante cohérente avec les pratiques des nouvelles générations et qui intègre les nouveaux rapports à l'information et à la connaissance. L'immersion internationale est également au cœur de la réflexion de NEOMA en faveur de l'École de demain. Consciente que la mondialisation que nous connaissons est actuellement en profonde évolution, l'École s'engage plus que jamais pour former ses diplômés à évoluer dans un monde complexe et globalisé. Tout en respectant sa conviction que l'expérience n'est jamais aussi forte que lorsque les étudiants s'immergent dans les meilleures universités du pays.

Dans le même temps, pour répondre à la forte attente de formation autour du développement durable de cette nouvelle génération appelée « sustainable natives », NEOMA s'empare des dimensions sociales et environnementales. Elle considère que la question n'est plus de savoir pourquoi enseigner la RSE mais comment enseigner la RSE, même si l'enjeu n'est pas de former des experts environnementaux. Car demain, parions que ces sujets seront encore plus complexes et techniques. Face à ce défi, l'objectif est de donner accès à des connaissances scientifiques pointues. À NEOMA, nous pensons que l'introduction des « sciences dures » aux côtés des sciences sociales deviendra incontournable pour adresser la RSE dans toute sa globalité.

Une approche hybride sur laquelle l'École mise également en introduisant dans ses cursus des enseignements multidisciplinaires pour favoriser la fertilisation croisée. Dans un environnement technologique en pro-



fonde mutation, NEOMA a ainsi noué des partenariats avec des écoles d'ingénieurs, de design ou d'architecture. À la clé ? Des profils agiles et créatifs à l'ère digitale, maîtrisant les sujets techniques sans pour autant faire l'impasse sur les compétences managériales et les soft skills.

À NEOMA nous avons une certitude : face à la transformation du monde, l'éducation doit ouvrir de nouvelles voies. Avec le soutien des réseaux qui font notre force (62 300 diplômés, 200 entreprises, 335 partenaires académiques à l'international), nous challengeons les modèles existants, dans nos pratiques mais également au sein de nos cursus, du post-bac à l'Executive Education. Transition durable, évolution des métiers, enjeux sociétaux... notre objectif est que chaque étudiant s'empare pleinement de ces thématiques centrales pour l'avenir. Le temps de la formation à des savoirs techniques et à des fonctions stables de l'entreprise est révolu. Notre mission porte désormais sur la formation à des compétences plutôt qu'à des métiers, afin que les étudiants deviennent des diplômés en apprentissage constant. Et pour qu'ils soient demain les acteurs de la transformation de notre environnement, capables d'appréhender, grâce à leurs compétences, les métiers de demain.

# ARTS ET MÉTIERS

## répondre aux défis industriels et aux enjeux sociétaux

Grande école d'ingénieurs et établissement technologique, Arts et Métiers compte 8 campus et 3 instituts. Arts et Métiers a pour missions principales la formation d'ingénieurs et cadres, la recherche et le transfert à destination de l'industrie. Elle forme chaque année plus de 6 000 étudiants du bac+3 jusqu'au bac+8. Par ses formations initiales et continues, ses 15 laboratoires et sa recherche partenariale, Arts et Métiers est un acteur socio-économique au service des territoires.

Depuis sa création en 1780, Arts et Métiers s'attache à répondre aux défis industriels et aux enjeux sociétaux, en constante évolution. Sa première mission ? Former des ingénieurs spécialistes des technologies durables : des ingénieurs capables de concevoir des produits et systèmes respectueux de l'environnement, mais aussi d'une organisation industrielle respectueuse des personnels tout en maîtrisant les risques et les coûts.

À la différence des universités classiques, c'est donc bien l'expression du besoin économique et social qui est à l'origine même de la création de l'établissement et qui a conduit, tout au long de ses deux cent cinquante ans d'histoire, son développement. Car par adjonctions successives et par soucis de répondre toujours aux besoins de l'Industrie, sur la base de son diplôme original, Arts et Métiers a :

- Enrichi son offre de formation jusqu'à délivrer tous les niveaux académiques du Bachelor jusqu'au Doctorat
- Développé une capacité de recherche, d'innovation et de transfert pour accompagner les entreprises et enrichir son modèle pédagogique
- Développé un maillage territorial, pour accompagner au plus près du terrain les collectivités et les entreprises

Ces différents points constituent les fondements de l'identité Arts et Métiers, une identité qui repose sur la compréhension du besoin industriel pour apporter des solutions aux entreprises tant en termes de formation (initiale et continue) que de recherche.

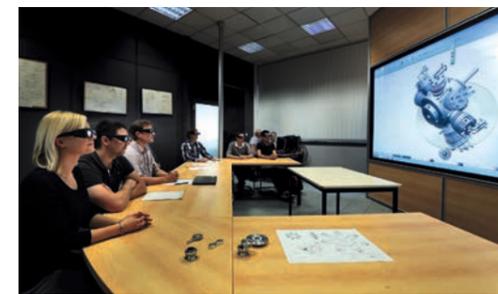
Fidèle à sa vocation et à son histoire, Arts et Métiers sait aussi se réinventer et se positionne aujourd'hui sur le triptyque Hommes-Digital-Industrie.

L'école par son histoire a su faire évoluer son offre de formation au rythme des attentes exprimées par l'industrie. Initialement école de contremaîtres, Arts et Métiers s'est transformée en école d'ingénieurs. Les besoins d'innovation croissant l'ont amené à créer un doctorat, pour certaines compétences plus spécifiques de niveau ingénieurs, l'établissement a créé un ensemble de formations d'ingénieurs spécialisés délivrées par la voie de l'apprentissage. Enfin, plus récemment les carences exprimées par les entreprises en management intermé-

diaire ont conduit Arts et Métiers à créer un Bachelor de Technologie. L'établissement a parallèlement engagé des moyens pour développer une offre de formation continue qui doit encore se développer. Ainsi, à ce stade de son histoire, elle dispose de l'ensemble de l'offre de formation technologique nécessaire à la formation des cadres de l'industrie qu'ils soient primo-entrants ou bien encore actifs en besoin d'acquisition de compétence. Elle est la seule « école d'ingénieurs » dans cette situation.

Arts et Métiers a ainsi accompagné les différentes révolutions industrielles et se doit aujourd'hui de construire et d'incarner l'industrie du futur. Nous avons pour objectif d'accompagner la performance et l'innovation industrielle en France et à l'international. C'est une ambition que nous construisons tous les jours. La formation et la recherche en sont les socles, mais aussi les liens que nous tissons avec les entreprises des régions où nous sommes implantés. L'école s'engage auprès des territoires à être autant un acteur de formation qu'un acteur socio-économique. Cet engagement nous le menons grâce à nos 11 implantations et nos 15 laboratoires de recherche. Nous nous sommes également associés pour la première fois à la French Fab et contribuons ainsi aux côtés de Bpifrance à promouvoir l'image de l'industrie française auprès du grand public. Notre maillage territorial en France est une de nos forces et nous souhaitons à présent le développer à l'international.

Le développement de nos capacités à accompagner l'industrie dans sa transformation en vue d'être plus durable et plus respectueuse des femmes et hommes et de leur environnement est un challenge passionnant.





**PARTIE I**

# **Vivre dans une société en mutation**

Le monde se digitalise et on parle de « Quatrième révolution industrielle ».  
Le monde se réchauffe et il faut trouver des solutions pour assurer sa pérennité.  
Le monde connaît une pandémie inédite et il semble soudain se rétrécir.  
Vivre dans une société en mutation c'est s'adapter. Constamment !

# Comment construire une « société apprenante » ?

La « société apprenante » est aujourd'hui au centre des projections d'un monde au sein duquel l'acquisition constante d'un savoir nouveau est une nécessité vitale pour chacun. Dans les faits, cette société se révèle bien difficile à mettre en place. De quelle façon la financer ? Comment permettre à tous d'accéder au savoir ? La théorie et la pratique.

Salariés en télétravail, étudiants suivant des cours à distance, professeurs assurant une « continuité pédagogique » numérique, chacun a vu ses tâches et ses missions se transformer ces derniers mois. Tous nous avons été contraints de nous adapter dans la précipitation et sous la contrainte à une situation inédite de crise sanitaire. Déjà, le numérique et l'intelligence artificielle avaient accéléré les transformations du monde du travail. N'est-il pas alors devenu urgent de basculer vers une société apprenante, au sens de François Taddei ? (lire son entretien pages suivantes) qui l'analyse ainsi : « Dans une société apprenante, chaque individu doit pouvoir construire et partager ses connaissances et ses découvertes avec les autres, documenter ses apprentissages, disposer des ressources, des lieux et des accompagnements nécessaires pour progresser mais aussi pour permettre à d'autres de s'en inspirer et d'améliorer leurs pratiques. » En quelque sorte une société de confiance et de partage dans laquelle chacun peut puiser de l'information et contribuer à rendre les autres plus efficaces car mieux informés. Une utopie ? Non parce que les ressources le permettent. « Aujourd'hui les canaux sont multiples avec un monde Internet dans lequel la qualité de l'information est plus qu'hétérogène. L'esprit critique est donc plus que jamais utile mais il faut donc développer d'autres compétences et plus seulement mémoriser ou compter quand les machines le font mieux que nous. Il faut travailler sur le sens, l'empathie, la capacité à coopérer pour relever des défis complexes : des compétences que le système éducatif ne développe pas toujours suffisamment », explique encore François Taddei. Si, sur le papier, cette perspective fait consensus, la réalité est toute autre. Difficile à instaurer, tant pour des questions culturelles qu'économiques, la société apprenante est encore lointaine. Comment alors la bâtir et la financer ?

## Des apprentissages adossés à la recherche

Le rapport « Vers une société apprenante » remis en 2018 par Catherine Becchetti-Bizot, Guillaume Houzel et François Taddei au ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation fait de la recherche en éducation une priorité : l'école d'aujourd'hui permettra aux individus de s'adapter aux exigences de demain. C'est en acculturant les élèves à un système basé sur l'adaptation et l'apprentissage permanent qu'ils pourront construire, par leurs initiatives une société apprenante. Et cela commence très tôt. À Paris, Pascale Haag a ainsi créé une « Lab school », une école dont l'objectif est justement d'expérimenter de nouveaux modes d'apprentissage à partir des recherches en sciences de l'éducation. Elle réalise une veille et adapte les enseignements, l'encadrement et les conditions de travail en fonction : « Le projet pédagogique consiste à accompagner les enfants pour qu'ils deviennent autonomes et qu'ils apprennent à apprendre. Nous savons que

les métiers vont profondément changer, les individus vont devoir s'ajuster dans un environnement qui bouge. On doit entretenir cette culture de l'adaptation tout en restant dans le système de diplôme. On cherche à la fois à répondre à la demande institutionnelle et à anticiper celle de demain ».

Le rapport pointe ainsi le besoin d'intensifier la recherche en éducation, encore largement sous-financée : « De récents travaux de l'Alliance Athéna pour les sciences humaines et sociales et de la direction générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle (DGRI) ont permis d'identifier environ mille cinq cents scientifiques travaillant dans le champ de l'éducation. Un peu plus d'une centaine de thèses seraient soutenues par année. Cet effort apparaît vingt à trente fois inférieur à celui consenti pour la santé ».

Un financement supplémentaire pourrait permettre de prendre en charge la création de chaires internationales ou de « centres de référence » dans le domaine des sciences de l'éducation. Et pour ce faire, les appels à projets peuvent être



Etudiants en formation dans un laboratoire des Arts et Métiers

© Arts et Métiers

utiles (Programmes d'investissements d'avenir-PIA, e-FRAN ou encore pro-FAN). Cette intensification peut d'autant plus s'inscrire dans ce projet que les dépenses en recherche et développement plafonnent en France à 2,3 % du PIB. Loin encore de l'objectif de 3 % défini en 2000 lors du Conseil européen de Lisbonne.

Si une augmentation des moyens en provenance de la puissance publique est indispensable pour une telle ambition, elle ne peut être suffisante (seule). Un autre rapport, rédigé en 2015 et intitulé « Pour une société apprenante – Propositions pour une stratégie nationale de l'enseignement supérieur », recommande aussi « un accroissement de la contribution des entreprises au financement de l'enseignement supérieur en cohérence avec leurs besoins de qualifications. ». Le secteur privé peut participer en prenant par exemple en charge la création de chaires d'enseignement dans un double objectif : nourrir les projets de recherche et former les étudiants au secteur d'activité concerné. C'est déjà une pratique largement répandue dans les Grandes écoles mais qui pourrait l'être encore davantage dans les universités.

## Des tiers-lieux pour apprendre tout au long de la vie

Seulement, la recherche et les actions en faveur d'une société apprenante ne peuvent se limiter aux enseignements initiaux. Parce que c'est de loin le principal moyen par lequel les salariés peuvent développer des compétences nouvelles, la formation continue est à réaménager. Déjà pour que chacun y ait accès. Chaque année, en France, 32 % des adultes participent à une formation liée au travail. Bien en dessous de la moyenne OCDE qui est de 41 % ! Surtout, seulement 49 % des participants estiment que leur formation a été très utile. Autant de chiffres qui illustrent le besoin de remettre à plat tout un système.

Pendant, là encore, la société apprenante ne se résume pas aux formations dans les institutions traditionnelles. La création de tiers-lieux est ainsi recommandée par François Taddei « pour favoriser les rencontres les échanges et les coopérations entre praticiens, passeurs et chercheurs, aux différentes échelles, modestes ou ambitieuses ».

En Suisse, Xavier Realini a mis en place des « Réseaux Veille Métiers ainsi ».



© Neoma

Se former ça peut être aussi passer des instants conviviaux comme ici à NEOMA

« Dans une société apprenante, il y a un point essentiel à prendre en compte : l'articulation entre l'évolution des métiers et le développement des formations de base et continues pour ces mêmes professions. Jusqu'à présent, il n'y avait pas de dispositif dédié : les métiers se transforment sans pour autant que les enseignements suivent », explique-t-il.

L'Helvétie a donc imaginé des lieux dans lesquels les acteurs concernés peuvent discuter et anticiper les évolutions à venir. Il a ainsi déjà réalisé une première expérience sur les professions liées à la radiologie médicale, avec des partenaires hospitaliers et des universités de la région qui participent au financement, des chercheurs, des professionnels, etc. Résultat ? Un certain nombre de recommandations ont été faites, notamment pour le métier de technicien radiologue, qui, avec le développement de l'intelligence artificielle (IA), devrait voir ses missions profondément évoluer. Beaucoup de ses tâches seront supprimées et il serait intelligent de lui en attribuer d'autres, comme celle de diagnostic sur images, réservée aux médecins jusque-là. Ces conclusions ont été reprises et un master créé en ce sens. « Ces réseaux sont des espaces dans lesquels il s'agit d'identifier les transformations mais aussi, avec les résultats obtenus, de faire circuler l'information pour que les entreprises et les formations s'en emparent », poursuit Xavier Realini. Ces tiers-lieux sont l'occasion de former

les individus à des compétences que les institutions scolaires ne priorisent pas, malgré leur intérêt certain sur le marché de l'emploi. À Dijon, l'association Talent-Campus, lauréate du PIA 2012, propose des modules pour les élèves, les salariés ou les demandeurs d'emploi dans le domaine des compétences sociales. « Auparavant, quand nous allions voir les institutions qui aidaient les personnes éloignées du marché du travail, on nous disait qu'avant de penser aux compétences sociales, il fallait penser aux compétences techniques. Aujourd'hui, ces structures viennent à nous et se sont rendu compte que cela importait vraiment pour ces publics en difficulté qui n'ont aucune idée des règles du jeu de l'entretien d'embauche », raconte Étienne Galliche, directeur de la structure.

## L'enjeu de l'accès aux ressources

Pour que tous les individus puissent partager ce savoir, ils doivent pouvoir l'atteindre... « La société apprenante, c'est une société qui multiplie les modalités d'accès au savoir. On ne réserve plus les questions d'apprentissage à l'école et on ouvre la question du lieu de formation à l'ensemble du territoire. L'enjeu est bien de mettre à disposition des ressources et de faire en sorte que tout le monde, quelle que soit sa situation sociale, puisse ap-

prendre quelque chose », assure André Chauvet, cofondateur de l'association Kelvoa constituée d'experts de l'accompagnement professionnel.

Mais le règne de la transparence et du partage d'informations est encore loin. L'accès au savoir est une marque de pouvoir difficile à abandonner et un véritable avantage économique par rapport à ses concurrents. C'est d'ailleurs un phénomène observé dans l'enseignement supérieur. « Nous sommes un ensemble d'organisations variées qui ont toutes comme moteur le fait d'innover. Il y a donc une forme de coopération entre écoles de management. Mais il y a une compétition entre nous. Les modes collaboratifs ne sont pas forcément toujours très simples : on est dans un environnement concurrentiel », concède Marie-Laure Massué, directrice du Learning Lab de NEOMA Business School, le laboratoire au sein duquel se dessinent les pratiques pédagogiques innovantes de l'école.

Dans un tel monde, l'État a un rôle important à jouer pour garantir une certaine équité sociale. Si la société apprenante est un bien commun au sens sociologique du terme, c'est-à-dire non excluable, les pouvoirs publics doivent la financer ou réguler l'accès à ses composantes. « Il ne s'agit cependant pas de proposer une standardisation venue d'en haut mais plutôt de permettre le financement de projets territoriaux portés par les acteurs, dans lesquels toutes les personnes peuvent être parties prenantes », avertit André Chauvet.

### Des entreprises vraiment apprenantes ?

Les pouvoirs publics ne peuvent donc à eux seuls financer l'intégralité de la société apprenante. S'ils doivent garantir à tous l'accès aux ressources, ils ne peuvent s'immiscer au sein des entreprises qui ont alors à réaliser les efforts en interne si elles veulent promouvoir cette société qu'elles appellent de leurs vœux.

Seulement, si ces sociétés vantent un tel modèle, toutes ne l'appliquent pas. Dans une note publiée en avril 2020, France Stratégie révèle que 43 % des salariés travaillaient en 2015 dans une organisation apprenante. C'est à la fois une proportion plus élevée de salariés du secteur privé travaillant dans une organisation apprenante que la moyenne de l'OCDE (43 % vs 40 %) à un niveau proche de l'Allemagne (45 %) mais qui nous place loin derrière les pays nordiques et les Pays-



Les bibliothèques sont de plus en plus virtuelles : à la clé un savoir infini

© Shutterstock

Bas (entre 54 % et 62 %). Pour Salima Benhamou, économiste et coautrice de la note de France Stratégie, plusieurs facteurs peuvent expliquer ce résultat relatif : « C'est surtout une question culturelle et managériale : le fonctionnement même de notre société se base beaucoup sur les statuts, hiérarchie beaucoup les métiers. »

Selon Salima Benhamou, les systèmes nationaux qui accordent une grande importance à la filière académique classique au détriment peut-être de la filière professionnelle, comme peut le faire la France, « ont plus de chances d'adopter des organisations du travail hiérarchisées ». Et donc, d'être finalement moins propices à être apprenantes. « Avec un modèle pyramidal dans nos organisations, les gens sont davantage dans la production que dans la réflexion. On le retrouve dans nos institutions et notamment à l'université », confirme Stéphane Haefliger, psychosociologue au cabinet de conseil spécialisé dans les ressources humaines Vicario Consulting.

Pour Jérémie Lamri, chercheur en sciences cognitives et fondateur du Lab RH, un écosystème qui réunit start-ups et grandes entreprises qui veulent voir évoluer la gestion des ressources humaines, notre système scolaire et académique est en effet une des explications au relatif faible nombre d'entreprises apprenantes en France : « Très peu de personnes sont capables de fonctionner dans ce modèle.

Toute notre vie, nous avons eu un certain cadre. S'en défaire n'est pas facile. Il faudrait déjà commencer par changer l'école et la posture des enseignants ».

À cela s'ajoutent aussi des justifications économiques : changer d'organisation du tout au tout ne se fait pas sans coût. « Il y a des contraintes réelles budgétaires : une entreprise doit se battre au quotidien. Elle n'a pas forcément le temps de mettre tout cela en place », assure Jérémie Lamri. « Ce qui est compliqué, c'est de bloquer du temps pour organiser des retours d'expérience réflexifs. Elles ont l'impression de « sacrifier » leur temps. Les entreprises souhaitent que leurs collaborateurs se responsabilisent, soient acteurs de leur formation, encore faut-il leur en donner les moyens », ajoute Antoine Amiel, fondateur de Learn Assembly, une entreprise de conseil en formation digitale.

### Des outils pour se former par soi-même

Car si l'organisation apprenante peut sembler chronophage à ses débuts, elle est censée améliorer le bien-être de ses salariés et faire gagner en productivité. Surtout, elle pourrait être la condition pour attirer les talents de demain. « Les salariés sont en demande d'une nouvelle façon de travailler et d'apprendre. Insuffler cette culture de l'entreprise apprenante

permet d'attirer et surtout de conserver les talents qui sont plus que jamais en quête de sens dans ce qu'ils font. C'est de la responsabilité des entreprises de mettre à la disposition de leurs salariés des espaces de formation », confirme Antoine Amiel.

Si l'on en croit les chiffres de l'OCDE, une grande partie des salariés ne considère pas la formation continue suivie comme utile. « Aujourd'hui, plusieurs centaines de milliards d'euros sont dépensés en formation continue en Europe et on ne peut pas dire que cela a toujours été très efficace », estime Stéphane Haefliger.

Sans doute faut-il aussi que nous nous prenions chacun en main. Pragmatique, François Taddei rappelle par exemple que « notre smartphone est équipé de tech-

nologies de pointe qu'on peut apprendre à utiliser. La recherche peut se démocratiser quand nos téléphones sont devenus des labos de poche qui peuvent aider à faire des mesures, se poser des questions, se documenter ou se connecter à des experts et des pairs ».

Cette capacité qu'a chacun de nous à se former constamment est à la fois au centre de la « société apprenante » et plus que jamais nécessaire quand se développe le travail à distance. « Nous sommes à un tournant : nombre de ceux qui se déplaçaient beaucoup pour leur travail se sont rendu compte qu'ils pouvaient travailler à distance. Avec à la fois moins d'empreinte carbone et moins de stress dans les déplacements même si rien ne remplace la rencontre. Cette crise provoque une transformation massive en

nous obligeant à respecter une meilleure hygiène mais aussi à être plus coopératifs », constate François Taddei.

Et les outils sont nombreux pour cela. Du simple suivi d'un compte Twitter à celui de cours en ligne gratuits, les fameux MOOC (Massive Online Open Courses) qu'ont créé la plupart des établissements d'enseignement supérieur, en passant par toute une série de ressources digitales de plus en plus populaires. Parce que se former par soi-même ce n'est pas forcément se former seul mais, au contraire, rejoindre des communautés très larges, parfois dans le monde entier, qui se créent au travers des intérêts communs tout au long d'un enseignement. Et qui peuvent ensuite déboucher sur des certificats et même des diplômes qui valideront cette acquisition de connaissances.

Eva Mignot

## 3 questions à... Alain Goudey, directeur de la transformation digitale de NEOMA BS



© NEOMA BS

### En quoi la crise du Covid-19 nous amène-t-elle à faire encore plus évoluer les méthodes de travail et comment l'enseignement supérieur peut-il s'y adapter ?

La crise du Covid-19 a fait davantage bouger les organisations sur le numérique en 100 jours qu'en dix ans : outils collaboratifs, télétravail, management à distance, etc. Les enseignements sont eux aussi passés de manière contrainte en distanciel intégral.

Cette période si particulière a montré ce qu'apportaient ces approches numériques mais aussi a permis d'en pointer les limites qui peuvent se résumer par créer de la proximité dans un monde de distance et de virtualisation. Cela fut aussi l'occasion pour nombre de personnes de se questionner sur les choix professionnels voire les choix et les modes de vie. L'enseignement supérieur doit s'adapter à ce contexte pour former les « architectes du monde de demain » afin de les outiller pour décider en connaissance de cause sur des sujets qui vont allier systématiquement et de manière plus critique que jamais des enjeux humains, technologiques, environnementaux, éthiques, et encore financiers, le tout, dans un contexte changeant et incertain. Plus que jamais se former tout au long de sa vie est nécessaire !

### Quels sont les grands atouts et limites du travail à distance ?

Le travail à distance permet une grande souplesse d'organisation individuelle qui doit cependant trouver un équilibre avec la nécessaire coordination au niveau de l'entreprise (au sein d'une équipe, mais surtout entre les équipes). Il change aussi le paradigme de management qui passe d'une logique de contrôle à une logique de confiance.

Toutefois, le télétravail annihile les

notions d'imprévu et de spontanéité au sein d'un agenda planifié à l'extrême (généralement sans pause), diminue l'aisance relationnelle (la « zoom fatigue ») et nécessite un mode managérial spécifique.

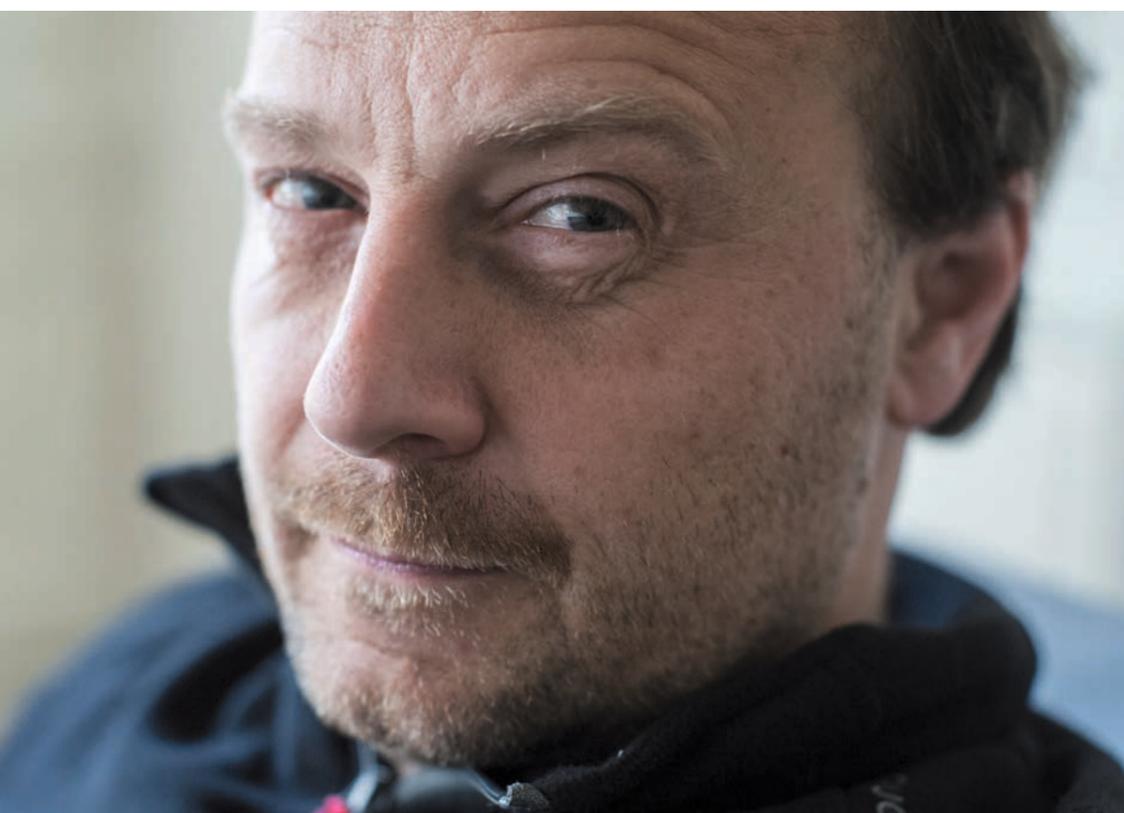
### On parle constamment de pluridisciplinarité ? Ça s'enseigne comment ?

La pluridisciplinarité correspond avant tout à un état d'esprit, qui, dans l'idéal, devrait être inculqué dès l'enfance : être curieux de tout ce qui nous entoure, tout au long de sa vie ! Dans le supérieur, cela va se concrétiser par l'analyse d'un sujet selon différents prismes : par exemple l'intelligence artificielle peut être traitée sous un angle technique, mais aussi en situation en marketing ou en finance, humain avec une approche plus critique et éthique du sujet, d'un point de vue plus macroéconomique, voire géopolitique ! Cette approche permet de faire comprendre la complexité d'un sujet et de développer des zones d'évidences communes qui permettront à l'individu de se sentir à l'aise avec les modes de pensée des différents champs disciplinaires. La connaissance de la démarche scientifique aussi est un formidable accélérateur de la pluridisciplinarité car la science et ses modes de raisonnement sont relativement transposables d'une discipline à une autre.

# François Taddei

**DIRECTEUR DU CENTRE DE RECHERCHE INTERDISCIPLINAIRE**

« On apprend tout le temps, la clé est de développer la réflexivité »



**1967**

Naissance près de Paris d'un futur polytechnicien, ingénieur Eaux et forêts, généticien, spécialiste des questions d'éducation.

**2006**

Création du Centre de recherche interdisciplinaire au sein de l'Université de Paris

**2017**

Remise du rapport « Apprendre demain » qui définit les ambitions de la « société apprenante »

**Il est l'homme clé de l'évolution des pédagogies en France. À la tête du Centre de recherche interdisciplinaire, François Taddei teste, évalue, recommande des pédagogies plus efficaces. Son regard sur un enseignement dont les pratiques sont plus que jamais en pleine évolution.**

**Quel regard jetez-vous sur les différentes méthodologies d'enseignement à distance utilisées aujourd'hui ?**

Il faut inventer de nouvelles manières de travailler et mutualiser les débuts de solution qui apparaissent. Néanmoins il faut être prudent quand on sait que recourir trop jeune au numérique et aux écrans n'est pas une bonne idée. Il faut réfléchir plus avant et tous

les parents, les jeunes et les enseignants qui ont dû improviser à domicile doivent être invités à partager des ressources fruits de leur expérience. Il y a eu beaucoup de bonnes initiatives. Dans chaque lieu on s'adapte et de nombreux acteurs savent faire preuve d'innovation et de générosité mais on manque de lieux de mutualisation et de partage ouverts à tous.

**Le système s'est incroyablement vite adapté en 2020. L'enseignement à distance ça marche vraiment bien ?**

Les résultats sont très inégaux. Si on manque de données fiables en France, il semble que pour des enfants très autonomes et équipés en moyenne cela puisse fonctionner, par contre quand on a des problèmes de

connexion ou de capacité pour travailler efficacement on peut voir grandir les écarts voire les élèves peuvent perdre une partie de leurs acquis et même décrocher. C'est malheureusement ce qui se passe trop souvent l'été pour les jeunes issus de milieux défavorisés qui est ici aggravé par le confinement. Penser des solutions pérennes pour compenser ces difficultés sera un des défis des mois et des années à venir si on veut éviter de voir se creuser encore les inégalités.

**Vous pensez que le travail à distance va s'imposer durablement après la crise du Covid-19 ?**

Nous sommes en tout cas à un tournant : nombre de ceux qui se déplaçaient beaucoup pour leur travail se sont rendu compte qu'ils pouvaient travailler à distance. Avec à la fois moins d'empreinte carbone et moins de stress dans les déplacements même si rien ne remplace la rencontre. Cette crise provoque une transformation massive en nous obligeant à respecter une meilleure hygiène mais aussi à être plus coopératifs. Le bilan est moins positif pour les enfants qui souffrent de l'isolement ou peuvent subir des formes de maltraitance, comment les accompagner ? Comment accompagner les parents ? Les insuffisances des moyens de la médecine scolaire (sans parler de celle de la médecine du travail pour les enseignants) sont rendues plus criantes que jamais par cette situation.

**Plus largement on entend souvent qu'il faut « apprendre à apprendre ». Mais comment apprend-on à apprendre ?**

On apprend tout le temps, la clé est de développer la réflexivité. Qu'est-ce que nous avons appris récemment et comment cela nous a aidés ? Il faut inciter les jeunes et les adultes à prendre du recul sur ces apprentissages. Un enfant n'a pas forcément conscience qu'il apprend en jouant. On peut innover, expérimenter et développer des sciences participatives de ce qu'on apprend mieux dans différents contextes. Les jeunes sont flexibles et capables de comprendre qu'il y a différentes modalités d'apprentissage. Inviter les jeunes à prendre du recul sur ce qu'ils ont vécu dans cette période peut les aider à mieux apprendre demain a fortiori si on doit revivre des périodes de confinement.

**Quelles qualités doit avoir un professeur aujourd'hui pour vivre toutes ces nouvelles dimensions ?**

Les professeurs ont su s'adapter pour accompagner les élèves. Il est clair pour tous que l'enseignant est plus important que jamais. Ils savent évoluer pour être à l'écoute, être médiateur et mentor, capables

d'aller vers un enseignement plus personnalisé, de comprendre le contexte des élèves et de les aider à réussir en utilisant au mieux la qualité de la relation et les outils numériques.

**En 2017 vous avez remis le rapport « Apprendre demain » au ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. Comment définir la « société apprenante » que vous préconisez ?**

C'est une société où on apprend toujours mieux à apprendre individuellement et collectivement. Chacun doit être invité à partager ce qu'il a appris, à le transmettre, à contribuer à l'intelligence collective et à proposer des manières d'améliorer nos capacités d'apprentissage. Aujourd'hui les canaux sont multiples avec un monde Internet dans lequel la qualité de l'information est plus qu'hétérogène. L'esprit critique est donc plus que jamais utile mais il faut donc développer d'autres compétences et plus seulement mémoriser ou compter quand les machines le font mieux que nous. Il faut travailler sur le sens, l'empathie, la capacité à coopérer pour relever des défis complexes des compétences que le système éducatif ne développe pas toujours suffisamment.

**La révolution numérique emmène tout sur son passage...**

De plus en plus de pays s'interrogent sur les compétences nécessaires à l'ère numérique. Quand faut-il apprendre par cœur et pourquoi ? En jouant ou pas ?

Apprentissage classique...





des enseignements » comme il y en a à « diriger de la recherche » (HDR). Aujourd'hui le système éducatif ne peut plus se contenter de transmettre des connaissances d'une génération à l'autre, d'autant que personne ne peut prétendre avoir à lui seul la réponse aux défis du COVID ou du climat. On doit apprendre à contribuer et bénéficier de l'intelligence collective.

### **Vous préconisez qu'on donne plus d'autonomie aux acteurs locaux ? Beaucoup le redoutent.**

Il faut donner une autonomie constructive aux établissements. C'est ce que font la Finlande, la Suisse et le Canada, qui font réussir leurs élèves de façon plus équitable que nous ! Cela suppose un changement de culture car il s'agit de donner de la liberté dans un cadre collaboratif aux équipes pédagogiques, sur des valeurs communes, pas de donner le pouvoir à des chefs d'établissement.

Dans ce cadre les universités ont un rôle particulier à jouer car elles sont des hubs de la société apprenante avec des chercheurs de toutes les disciplines réunis qui peuvent dépasser les barrières disciplinaires pour relever les défis du développement durable. Elles doivent innover dans leur pédagogie pour accompagner l'ensemble de la société, les futurs parents... les étudiants veulent que les pratiques pédagogiques évoluent. Il faut les écouter et co-concevoir avec eux les évolutions nécessaires !

Propos recueillis par Olivier Rollot



Être plus qu'un enseignant, un coach

© Neoma

Comment développer les capacités à coopérer, la critique constructive, apprendre à apprendre ? Comment créer un « collectif apprenant » ? Notre smartphone est équipé de technologies de pointe qu'on peut apprendre à utiliser. La recherche peut se démocratiser quand nos téléphones sont devenus des labos de poche qui peuvent aider à faire des mesures, se poser des questions, se documenter ou se connecter à des experts et des pairs.

### **Comment expliquez-vous ce soudain intérêt pour des pratiques pédagogiques innovantes qui ont longtemps été réservées à quelques pionniers ?**

L'accélération est mondiale avec des pays moteurs comme le Canada, la Finlande ou la Suisse qui font depuis longtemps de la recherche et du développement sur le système éducatif. À Singapour les deux tiers des établissements scolaires font de la recherche sur les apprentissages avec des groupes en interne qui travaillent sur les facteurs de réussite. Aujourd'hui ils sont classés au 1er rang mondial dans le cadre de tests PISA qui ont provoqué, de même que le classement de Shanghai, une vraie prise de conscience. En France beaucoup ont vu le film « Demain » et savent à quel point les nouvelles pédagogies fonctionnent bien en Finlande. On ne peut plus faire comme s'il y avait un seul modèle éducatif !

Depuis le XIX<sup>e</sup> siècle le nombre d'années de scolarité a progressé de manière quasi linéaire, en moyenne 1 an de plus tous les dix ans, pour suivre l'évolution des techniques. Les jeunes se formeront tout au long de leur vie pour s'adapter aux évolutions du monde. Au lieu de les mettre en compétition sur les connaissances d'hier, il nous faut leur apprendre à coopérer pour relever les défis d'aujourd'hui et inventer demain.

### **Et que fait-on en France ?**

On pourrait réfléchir à créer une « habilitation à diriger

# L'impact de la révolution des datas et de l'intelligence artificielle

Les écoles et universités prennent peu à peu la mesure des bouleversements technologiques en cours dans la société et les entreprises. Anticipant l'émergence de nouveaux métiers ou la reconfiguration des existants. Un virage encore timide qui reste à confirmer.

L'intelligence artificielle, l'IA, tout le monde en parle, sans véritablement savoir ce que c'est. L'intelligence artificielle fait peur. Elle est l'objet de tous les fantasmes : elle tuerait les emplois, aurait sa vie propre, penserait même à la place de l'humain. « *Faute de connaissances techniques de base, bien des gens en font une boîte noire* », observe Laurence Darchen, consultante RH et formation au cabinet conseil Interface. En clair, on y entre une donnée et il en sort un résultat, sans trop savoir comment. Pourtant, on l'utilise ou on la côtoie au quotidien via le GPS, le Smartphone, le clavier prédictif de ses écrans, les enceintes connectées, les voix métalliques qui intiment de taper 1,2 ou 3 au téléphone, etc. « *Les technologies et les évolutions sociales de 2030 sont déjà là. À l'ère où le digital sera aussi normal que l'est aujourd'hui l'électricité, d'autres bouleversements technologiques majeurs se préparent* », pronostique le sociologue Dominique Turcq, fondateur de l'Institut Boostzone et auteur de « *Travailler à l'ère post-digitale* » (Dunod, 2019). D'où l'intérêt, voire l'impératif, pour les étudiants, et les enseignants, d'être imprégnés de cette culture des datas quel que soit le domaine. Et de se projeter dans des métiers déjà fortement reconfigurés par l'IA. Et qui le seront plus encore à leur sortie d'école ou d'université. « *L'intelligence artificielle (IA) constitue une nouvelle frontière technologique, source de nombreuses retombées positives pour l'activité économique. Mais aussi pour l'environnement de travail grâce à l'automatisation d'un certain nombre de tâches simples. En revanche, je ne crois pas qu'on puisse parler avant longtemps d'une « IA forte », soit une IA capable de remplacer l'être humain dans certaines tâches élaborées* », explique quant à lui



L'IA donne un accès facilité aux masses de données désormais

© Shutterstock

Éric Hazan, le directeur de McKinsey Digital France, expert des questions de marketing stratégique et de la transformation numérique (lire son entretien complet dans ce Livre blanc).

### **Indépendant, salarié ou manager, tous augmentés**

En 2020, grâce aux probabilités, aux analyses matricielles et vectorielles, l'IA est capable de voir et de reconnaître (la *computer vision*). Elle est capable de trier, classer, extraire des informations pertinentes, selon des critères spécifiques. Elle est capable d'entendre et de déchiffrer le langage humain, de l'interpréter, de l'exploiter jusqu'à créer des textes et des paroles (les chatbots, etc.). Elle est capable de préconiser et de prévoir sous la forme de statistiques et d'hypothèses. De plus, elle permet des coopérations entre systèmes informatiques ou entre des systèmes et des hommes (les *cobots*).

L'IA est constituée de briques logicielles qu'on intègre à d'autres logiciels pour les rendre plus performants. Elle est partout, mais elle disparaît en s'intégrant à l'environnement numérique. D'où la confusion avec le digital, alerte Dominique Turcq. « *À la différence de la digitalisation, qui a fait disparaître des services, voire des lieux (agences...) et par conséquent a détruit des emplois, l'intelligence artificielle assiste l'homme, elle l'augmente, lui permet de déléguer à la machine des tâches pénibles et répétitives, tandis qu'il s'attellera à des tâches à forte valeur ajoutée, à ce même poste. L'IA est fondamentalement additive* », expose le sociologue. Autrement dit, elle ne diminue pas, ne soustrait pas, mais enrichit le travail, augmente le cerveau humain, en décuplant ses compétences. Dès lors elle nous autorise à mettre du sens, des émotions dans nos actions. Le chirurgien peut s'appuyer sur un robot qui le guide dans ses gestes et ainsi pratiquer plus d'interven-



Une masse d'informations accessible qu'il faut apprendre à gérer

## Question d'éthique !

L'utilisation de l'IA ne va pas sans poser d'épineux problèmes d'éthique. Car les algorithmes peuvent être sexistes ou racistes, dans la lecture des CV ou la reconnaissance faciale par exemple. Tout dépend de la façon dont on alimente la machine et dont on interprète les résultats, car l'IA recèle des biais technologiques, comme le cerveau humain a des biais cognitifs. Pour sensibiliser et approfondir les étudiants, à cette vaste question - responsabilité humaine, usage de données personnelles, équité vs. discrimination, etc. - Télécom Paris a recruté en 2019 l'avocat-juriste Winston Maxwell comme directeur d'études en droit et numérique. Il y anime une équipe de réflexion pluridisciplinaire « pour croiser les regards sur le sujet ». Les cours sur l'éthique pour les premières années ont démarré à la rentrée 2020, tandis que des modules spécifiques ont intégré les deux nouveaux masters 2 spécialisés sur l'IA montés avec l'Institut Polytechnique de Paris et dans lesquels il intervient : Data IA et Data Science, le plus ancien, le CES IA, étant déjà doté d'une sensibilisation à l'éthique.

tions en étant mieux informé sur chacun de ses actes.

Pour autant le jugement humain reste fondamental. Une IA pourra traduire le texte d'une langue à l'autre, mais il faudra la subtilité d'une *native speaker* pour redonner à un texte toute sa coloration naturelle, originale et créative, souligne ainsi Dominique Turcq : « L'IA améliore notre expertise sur le travail, on approche le meilleur, mais le résultat n'est jamais parfait, l'intelligence humaine va superviser, contextualiser, valider ou rectifier les analyses restituées. Car la fiabilité des résultats n'est jamais garantie à 100 % ». Président de la Fondation Arts et Métiers et ancien numéro 2 d'Atos, Charles Dehelly va dans le même sens : « L'IA est une opportunité, pas une menace. Le « *Robotic Process Automation* » (RPA) permet de rapatrier de façon économique des activités transactionnelles dans les pays occidentaux avec une qualité accrue. La multiplication des capteurs génère des informations permettant d'anticiper les pannes, les phénomènes naturels, etc., d'éviter des erreurs et d'augmenter considérablement l'efficacité des systèmes ».

## Des emplois redessinés en termes de tâches

Les experts s'accordent pour dire que tous les métiers seront impactés par cette révolution des datas. Ceux du secteur de la banque, de l'assurance, et de la finance sont aujourd'hui les plus touchés. Au point que France Fintech, avec le cabinet conseil Julhiet Sterwen, leur a consacré un livre intitulé « *Le conseiller augmenté 2020* ». Ce document décrit l'émergence d'un modèle hybride, associant conseiller et technologie. Un modèle à dessiner avec ces questions majeures : Quels aspects du métier de conseiller peuvent être confiés à un robot ? Quels aspects doivent rester l'apanage du conseiller « *en chair et en os* » ?

C'est ce découpage auquel s'attellent les hommes de l'art dans les entreprises. D'autant plus que, d'après les prévisions du World Economic Forum pour 2022 dans les pays occidentaux, seules 58 % des tâches courantes seront réalisées par les salariés de tout métier, contre 42 % par les machines (c'était respectivement 71 % et 29 % en 2018). « *Le seul niveau de réflexion pertinent est celui des tâches. Plus l'emploi est spécialisé, et contient des*

*tâches routinières – collecter, trier, comparer, croiser, planifier, sélectionner – plus il sera impacté par l'IA, qui se substituera à elles ou les rationalisera. Plus l'emploi est polyvalent, avec des interactions sociales importantes, et des prises de décision à fort enjeu, moins il sera impacté, et sera seulement assisté par l'IA, voire pas du tout »,* développe Laurence Darchen. En particulier, les marketeurs, seront davantage en prise avec leur marché (audience, temps de consommation, impacts des campagnes) et passeront à une autre échelle : l'hyperpersonnalisation des cibles - clients, consommateurs - et des messages. On pourrait aussi citer les acheteurs, les formateurs, les auditeurs, les comptables, les commerciaux, les juristes... et les RH de plus en plus sensibilisés au *matching* affinitaire des candidats dans leurs recrutements... la liste est longue.

« *L'IA a largement progressé – notamment dans le domaine de la reconnaissance d'images – puisqu'elle réplique des fonctions simples du cerveau humain avec une meilleure acuité. Par exemple, en 2013-2014, elle était capable de reconnaître une image de chat dans 85 % des cas, contre 95 % pour un être humain. Aujourd'hui, son taux de fiabilité atteint 98 %. Pour certaines tâches, l'IA est plus efficace que nous, entraînant par conséquent une reconfiguration du travail et des métiers »,* reprend Éric Hazan. Ce sont donc plutôt les contenus des emplois existants qui vont évoluer massivement. On a ainsi longtemps pensé que les assistants juridiques allaient disparaître. Au contraire, leur profession est en pleine croissance aux États-Unis aujourd'hui : l'intelligence artificielle leur permet de travailler plus rapidement et plus efficacement. Les individus dotés des compétences nécessaires à l'exploitation de l'IA seront plus recherchés sur le marché du travail. Et à la clé va forcément se développer un nouveau management. « *Le manager va gérer des équipes hybrides, hommes et chabots (voire humanoïdes). Il lui faudra apprendre à acculturer ses collaborateurs à l'interaction avec les machines. Il devra se montrer apte à discuter avec des experts IA sur des projets »,* assure Cécile Dejoux, professeur des universités et chercheur au Conservatoire national des Arts et Métiers (Cnam) et affiliée à ESCP BS, auteur de « *Ce sera l'IA ou et moi* » (Vuibert, 2020), qui explique encore :

« *Un kit de connaissances de base lui est donc essentiel : connaître le vocabulaire de l'IA, connaître ses usages pour éva-*

## Une simulation des fonctions cognitives

L'intelligence artificielle existe depuis que l'ordinateur fait tourner des algorithmes (dans les années cinquante), lesquels ne sont que des reproductions du raisonnement humain, par imitation ou simulation. « *L'intelligence est un tout indissociable que les théoriciens de l'IA ont décomposé, pour une meilleure compréhension, en différentes fonctions permettant de simuler l'ensemble des fonctions cognitives »,* explique Stéphane Roder, président de la société conseil AI Builder, dans son ouvrage « *Guide pratique de l'intelligence artificielle dans l'entreprise* » (Eyrolles, 2019). Soit les capacités de perception (ouïe, vue); la mémoire et l'apprentissage; la pensée (orientations de la décision); la communication (langage); les

capacités d'exécuter, (préhension, robotique). L'IA n'est pas complexe en soi, c'est un ensemble compliqué de technologies, surtout mathématiques et informatiques, résumant les spécialistes.

Cécile Dejoux, professeur des universités au Cnam et affiliée à l'ESCP Business School, qui a conçu les MOOCs l'IA pour tous, décrit un vaste champ pluridisciplinaire : « *L'IA fait appel à une quantité d'autres sciences : les mathématiques, la logique et les statistiques, les sciences humaines – psychologie, philosophie, sciences cognitives, droit – ainsi que les neurosciences* ». Et le succès est fulgurant aujourd'hui, parce que les données disponibles, les datas, et la puissance de calcul nécessaire pour mouliner le tout, ont crû de façon exponentielle.

Tous connectés, tout le temps, oui mais pourquoi faire ?



## Ce que l'IA ne fera jamais

Il n'y a aucune preuve qu'une machine, aussi intelligente soit-elle, puisse remplacer l'être humain à 100 %, pronostiquent les experts. Il gardera la main sur bien des tâches. En particulier selon le cabinet spécialisé Akoya Consulting :

- Évaluer une prestation complexe ou inattendue
- Juger intuitivement une personnalité
- Ressentir les émotions d'autrui
- Improviser une action, changer de pied (de cap)
- Contester un processus, ou une décision
- Prendre une décision complexe

- Avoir une vision et conduire une stratégie
- Créer du lien dans une équipe, favoriser l'alchimie humaine, motiver
- Imaginer, créer, innover
- Contextualiser un problème et saisir l'implicite
- Négocier, persuader ses interlocuteurs
- Régler des conflits, faire de la médiation

Source : « *Livre blanc - L'intelligence artificielle rendra nos métiers plus humains* »

Akoya Consulting

luer ce qu'il peut en attendre, savoir ce que sont les biais algorithmiques, et réaliser que le l'IA ne donne que des probabilités et pas des certitudes. Au final, ce sera à lui de décider. »

## Un accommodement des cursus... à pas comptés

Toutes les formations initiales devraient être irriguées par les notions principales sur l'IA relèvent les observateurs. Thierry Bouron, professant le management et le business de l'IA à la Skema Business School, recommande dans son récent ouvrage - « *L'intelligence artificielle, l'affaire de tous* » (Pearson, 2020) - de nous « *accommoder de l'IA* » au plus vite et de commencer à en enseigner le fonctionnement dès le lycée « *comme l'expérience la Chine dans une quarantaine de lycées depuis 2019, avec le support de manuels scolaires très aboutis* ». Si nous en sommes loin, les établissements d'enseignement supérieur s'emparent peu à peu du sujet. Et les écoles d'ingénieurs sont forcément en première ligne. Au premier rang d'entre elles l'École polytechnique propose depuis une dizaine d'années dans son cycle ingénieur, des cours de mathématiques appliquées sur le fonctionnement des algorithmes, du *machine learning* en général. Et en septembre 2018, l'école a lancé, en association avec l'Inria, l'Ensta Paris Tech et Télécom Paris un master Sciences et technologies international pour approfondir la connaissance des algorithmes et leur utilisation, dont l'informatique visuelle. « *Avec le boom de l'IA, utilisée dans les films en 3D, la réalité virtuelle, la création de chatbot,*

*nous sommes obligés d'adapter nos formations*, explique Erwan Scornet le directeur pédagogique du programme. *D'autant plus que les étudiants ne sont plus autant attirés par la finance, mais davantage par les problématiques et les utilisations de l'IA. Un véritable retournement de situation !* ».

## Les compétences hybrides réclamées

Les écoles de management ne sont pas en reste et peuvent s'associer avec des écoles d'ingénieurs pour composer des profils hybrides. HEC Paris et l'Institut polytechnique de Paris (dont fait partie l'École polytechnique) ont ainsi créé en septembre 2020 Hi! Paris, un centre de recherche dédié à l'intelligence artificielle et aux données. Soutenu par de grandes entreprises, HI Paris entend devenir un centre de rang mondial comme l'expliquent les professeurs Éric Moulines (Institut polytechnique de Paris) et Thierry Foucault (HEC Paris), les deux directeurs scientifiques du centre : « *Grâce à une équipe d'enseignants-chercheurs de rang mondial, Hi! Paris a pour ambition de mener des projets qui permettront d'exploiter tout le potentiel de l'IA en recrutant trente nouveaux professeurs et 150 doctorants parmi les meilleurs au monde, et de former la future génération d'ingénieurs et de managers qui construira une IA au service de tous, en doublant en cinq ans le nombre d'étudiants* ».

Depuis sept ans, au sein de Toulouse Business School (TBS), Kevin Carillo, professeur associé en Big Data et Systèmes

d'Information, réfléchit également à préparer les managers à la révolution des datas et de l'IA, en particulier sur la prise de décision, avec toujours en ligne de mire la question du pouvoir dans la relation homme machine : « *Le management devient scientifique, exigeant des compétences statistiques et informatiques. Comment va-t-il évoluer avec l'IA ? Dix enseignants-chercheurs travaillent à temps plein dans notre département Management de l'information, et ceci en lien avec notre centre d'excellence, IA et Business Analytics.* » TBS forme ainsi des profils hybrides, que réclament à corps et à cri les entreprises, au travers de deux programmes MSc de 18 mois chacun : l'un à l'international intitulé « *Big data, marketing et management* » ; l'autre dans la dernière année du programme Grande école, mêlant étudiants gestionnaires et ingénieurs, qui obtiennent alors un double diplôme. De son côté, emlyon Business School creuse le sillon de l'IA appliquée au marketing, via un MSc in Digital Marketing and Data et destiné à un public international, mélangeant ingénieurs, managers, avec parfois des psychologues, et pharmaciens, pour les former à un nouveau métier aux compétences hybrides intitulé « *Marketing technologist* ». « *Le feed-back est positif du côté des entreprises, se félicite Margherita Pagani, codirectrice académique du programme et directrice du centre de recherche de l'école sur l'IA. On le voit déjà dans les embauches.* »

Marie-Madeleine Sève

## 3 questions à...

Olivier Ezratty, consultant formateur, auteur des « *Usages de l'intelligence artificielle* »



© DR

### Le rapport Villani de 2018, préconisait de tripler le nombre de personnes formées à l'IA en trois ans. Où en est-on ?

Le chiffre était de 5000 par an. Plus personne n'en parle aujourd'hui, et j'entends dire qu'on en est loin. Pour deux raisons : une certaine inertie du corps professoral et la difficulté à enseigner une matière scientifique large. De fait, il y a plusieurs manières de s'y prendre. De façon théorique, grâce au raisonnement mathématique, tel qu'on l'a fait avec les systèmes experts dans les années quatre-vingt. Et de façon plus pragmatique focalisée sur le *machine learning* et le *deep learning*, qui tiennent la vedette depuis dix ans, dans la recherche.

### Le rapport Villani poussait aussi à créer de nouveaux cursus orientés sur l'IA. Ce message a-t-il été entendu ?

Oui, plutôt par les écoles d'ingénieurs informatiques du secteur privé, comme l'Epita, l'Issep, l'Esiea, celles orientées électroniques, l'ECE, et les grandes écoles telle Polytechnique. Dans le public, l'école de numérique Télécom Paris est très avancée, l'Ensimag aussi. En université, les cours dédiés à l'IA, comme à Paris Saclay ou à l'Université de Paris se développent plus vite. Les écoles de management montent également peu à peu en puissance sur des spécialités hybrides IA/business.

Le gros problème, c'est de trouver les enseignants pointus sur ces domaines. Les équipes doivent faire appel à des professeurs étrangers. D'autant plus que nos enseignants-chercheurs, experts du sujet, se font happer par les Gafam ou les grands groupes de l'Hexagone. Les écoles s'en retrouvent privées de compétences essentielles.

En outre, l'offre en ligne fleurit partout, des cours du MIT (Massachusetts Institute of Technology) notamment, sont en libre accès. Les jeunes aiment se former par eux-mêmes. La condition pour en bénéficier, c'est de maîtriser l'anglais technique.

### Et qu'en est-il du développement de la formation continue ?

Elle est capitale en ce domaine. Pour répondre aux besoins du marché, les salariés formés il y a dix ans sur une IA balbutiante, seront mis à niveau, avec plus de facilité que les néophytes, notamment au Cnam ou à l'Institut Léonard de Vinci. Je pense aux développeurs, architectes réseau, chefs de projet informatique, qui ont de solides compétences de base.

L'IA n'est pas l'affaire des jeunes, c'est un enjeu pluri-générationnel. Je prédis par ailleurs que se dégageront des spécialités distinctes dans les métiers du traitement des datas : celles des chiffres, une démarche généraliste structurée ; de l'image, un travail complexe car il faut analyser des milliers de pixels ; du langage, tout aussi complexe ; et du bruit, car en alimentant les logiciels des sons usuels émis par telle ou telle machine, l'IA est capable de détecter les anomalies, et de les signaler à la maintenance.

Loin d'être monolithique, l'IA a de multiples facettes, et touche tous les secteurs, de la santé, aux transports, en passant par l'industrie, la logistique, la distribution...

## PETIT GLOSSAIRE DE L'IA

### • Algorithmes :

ensemble d'instructions donné à une machine ou à un programme informatique pour résoudre méthodiquement un problème.

Les algorithmes permettent de faire exécuter des processus répétitifs, décomposés en étapes ou en tâches.

• **Automatisation** : délégation à la machine d'une succession de tâches manuelles ou mécaniques, guidées par des règles prédéfinies par l'intelligence humaine.

• **Bot** : logiciel qui effectue une tâche spécifique automatiquement.

Ce terme générique est souvent préféré à celui de robot, lequel suppose une

action physique, avec des contraintes mécaniques complexes et qui, dans l'imaginaire collectif, a une forme humanoïde.

### • Chabot/cobot :

le chabot est un bot conversationnel, dit assistant virtuel, préprogrammé pour répondre aux questions formulées par l'utilisateur et de lui apporter des réponses en langage naturel, écrit ou oral. Le cobot, est un bot collaboratif, capable d'assister l'être humain pour une tâche déterminée.

• **Deep learning** (apprentissage profond) : branche de l'apprentissage automatique basée sur des réseaux de neurones artificiels. La machine utilise

le calcul de probabilités pour analyser et catégoriser d'importantes masses de données (stockées dans des bases Big Data). Elle est à l'origine de la reconnaissance de la parole ou d'images.

• **Intelligence artificielle** : reproduction des facultés cognitives humaines (reconnaissance des formes, de l'image, de la voix, dialogue homme/machine, orientation des décisions)

• **Machine learning** (apprentissage automatique) : discipline de l'informatique rassemblant les techniques d'apprentissage des machines à partir de données diverses (textes, images, historiques, etc.). Les méthodes mathématiques et statistiques trouvent des facteurs explicatifs et des corrélations

entre les données, pour établir des règles de perception, classification, de segmentation ou de prévision. Par exemple pour différencier un panneau de signalisation d'un piéton.

• **Systèmes experts** : logiciel qui émet des recommandations à partir de règles fournies par les experts humains : procédures métier, réglementations, normes, etc. Cette IA est dite symbolique car elle travaille selon des principes et raisonnements formels. Elle sait calculer des primes d'assurance ou signaler une anomalie dans les horaires des conducteurs de train.

# Charles Dehelly

PRÉSIDENT DE LA FONDATION ARTS ET MÉTIERS

« À l'excellence académique il faut ajouter la maîtrise technologique »

Directeur général adjoint en charge des opérations d'Atos, le leader français des prestataires de services informatiques, jusqu'en 2017 Charles Dehelly a eu une longue carrière dans des entreprises de technologie. Diplômé des Arts et Métiers, il en préside aujourd'hui la fondation et dirige à ce titre la réalisation d'un rapport intitulé « L'ingénieur est-il le manager de l'industrie du futur ? » qui sera publié en 2021.

**Vous êtes membre du Think Tank Arts et Métiers où vous coordonnez actuellement un rapport sur « L'ingénieur est-il le manager de l'industrie du futur ? » qui sera rendu fin 2020. Alors, sans déflorer votre rapport, l'ingénieur est-il le manager de l'industrie du futur ?**

Aujourd'hui un manager doit savoir répondre à trois grandes mutations. D'abord la globalisation qui est un état de concurrence absolue en termes de produits, de talents, d'accès au capital et d'accès aux ressources naturelles

Ensuite les mutations technologiques qui transforment profondément chaque étape du cycle de vie des produits. Quand Tesla conçoit une voiture c'est en suivant un plan de développement de software, pas de produits mécaniques. Certains disent même qu'on passe ainsi d'une précédente révolution, celle du « Toyotisme », à ce qu'on appelle parfois le « Teslisme ».

Enfin la troisième mutation est sociétale qui fait que, dans l'entreprise, les collaborateurs ne sont plus conditionnés par les valeurs de respect du collectif ou l'autorité par exemple mais mettent plutôt en avant leurs désirs personnels. Ce qui ne veut pas dire qu'ils ne veulent pas travailler : si le travail correspond à leurs envies ils peuvent tout à fait travailler douze heures par jour comme on le voit dans certaines start-up!

**Comment la France se comporte-t-elle face à ces mutations très profondes ?**

Le manque d'adaptation du management à ces mutations



1977

Création de la Fondation Arts et Métiers dont le but est de « faciliter l'accès à la culture scientifique et technologique »

750 000 €

C'est le montant des bourses versées en 2018 par la Fondation Arts et Métiers.

2,2 M €

Depuis 2014 la Fondation Arts et Métiers a financé à hauteur de 2,2 millions d'euros les résidences étudiantes.

est probablement la cause des problèmes d'efficacité opérationnelle dont chacun peut constater des exemples. Dans le discours de politique générale qu'il a prononcé en 2020 devant le Parlement le Premier ministre, Jean Castex, l'a dit très clairement : « L'intendance ne suit plus ». Et c'est sans doute une cause majeure du décrochement de notre PIB par habitant vis-à-vis de l'Allemagne ou des États-Unis.

Quoi qu'il en soit le manager de demain devra bien appréhender ces trois mutations. Les ingénieurs, comme les scientifiques universitaires, maîtrisent traditionnellement bien les mutations technologiques, leurs formations ont bien intégré le besoin d'ouverture sur le monde et son multiculturalisme. À eux maintenant d'inventer le management permettant de mobiliser les hommes et les femmes sur des projets correspondant à leurs valeurs. Ils seront alors naturellement les managers du futur.

**Pour vous c'est indispensable : les élites doivent être aussi être formées aux questions scientifiques.**

À l'excellence académique il faut ajouter la maîtrise technologique. Dans les universités de Singapour un pays qui possède le PIB par habitant qui est un des plus importants au monde, l'enseignement le plus demandé aujourd'hui est l'enseignement digital. Il y a encore quelques années c'était la finance ou le droit. Mais en France nos élites politiques, administratives ou médiatiques n'ont, pour la plupart qu'une formation

scientifique limitée. Et a contrario nos grandes écoles proposent de moins en moins de formations en sciences humaines. Le Président de la République pointe le besoin de réforme de la formation des énarques mais ne souffrons-nous pas plus largement d'un problème de formation des élites ?

**Quand on parle de formation aujourd'hui on évoque souvent la nécessité de se former à travailler dans un monde incertain. Comment s'y préparer ?**

Sommes-nous vraiment dans un monde plus incertain qu'hier ou avons-nous simplement une sensibilité plus forte au risque ? Nombre de défis à venir tels que globalisation, écologie, processus 4.0, guerre des talents... sont beaucoup plus clairs aujourd'hui qu'il y a dix ans selon les chefs d'entreprise que nous avons interrogés. Pour faire de ces défis une opportunité de prospérité, nous avons un fort besoin, que ce soit dans le secteur public ou privé, d'ingénieurs-managers de hauts niveaux dans cet environnement ultra-technologique. Rapatrier la production du Paracétamol c'est sûrement bien mais garder nos talents ce serait encore mieux. Or nous envoyons nos meilleurs étudiants en stage à l'étranger la dernière année de formation au risque de ne jamais les voir revenir. Arrêtons de délocaliser nos talents ! ... Et attirons les talents des autres...

**Le Covid-19 a quand même apporté une forte dose d'incertitude...**

Le fait qu'il faudrait faire face à des épidémies importantes était prévu par de nombreuses études. Que l'on ne s'y soit pas préparé générant la pénurie des produits essentiels questionne là aussi sur la formation des élites. Yuval Harari explique qu'une grande rupture dans l'humanité est qu'il n'y a quasiment plus de famines, peu de guerres et d'épidémies mortelles à grande échelle comme cela l'était depuis l'aube des temps éliminant des risques majeurs auxquels l'humanité semblait condamnée. Nous vivons et vivrons toujours avec une part de risque mais le risque d'une guerre nucléaire dans les années soixante n'était-il pas plus grand que le risque de la Covid aujourd'hui ?

**Certains échecs nous interpellent particulièrement sur cette perte de capacité opérationnelle que vous évoquiez. Notre difficulté à construire le réacteur nucléaire de troisième génération, l'EPR, en est une parfaite illustration.**

Oui les ingénieurs chinois ont su construire et mettre en opération deux EPR à Taishan basés sur une conception Française d'Areva avec cependant quelques années de retard également. EDF met en avant la perte de

compétences, les équipes ayant construit le parc nucléaire étant à la retraite sans avoir pu transmettre leurs expériences par manque de projets de nouvelles centrales. Derrière ces décisions, et leurs conséquences prévisibles, ce sont des hommes et des femmes de nos plus grandes Écoles !

Mais ne soyons pas pessimistes, dans ce même domaine ITER que nous construisons en France pourrait résoudre tous les problèmes d'énergie de la planète sans pollution. Un grand projet global pour des ingénieurs-managers maîtrisant les technologies de pointe et les processus d'efficacité opérationnelles !

**C'est dans les technologies que nous devons aujourd'hui trouver des solutions ?**

Le « Deep Learning » permet d'accumuler l'expérience pour ne pas s'en remettre seulement à des expériences humaines. Grâce à des robots qui ne raisonnent pas mais travaillent en erreurs et réussites, l'intelligence artificielle (IA) apporte à l'homme des expériences qu'il ne peut pas accumuler. Les jeunes ont de grandes ambitions pour le monde de demain, sont curieux, inventifs mais assez peu persévérants – ils s'ennuient assez vite – de l'avis des chefs d'entreprise. L'IA leur apporte les ressources nécessaires pour résoudre les grands problèmes du monde. Il leur faut absolument maîtriser ces technologies.

**L'intelligence artificielle (IA) ne doit pas faire peur ?**

C'est une opportunité, pas une menace. Le « Robotic Process Automation » (RPA) permet de rapatrier de façon économique des activités transactionnelles dans les pays occidentaux avec une qualité accrue. La multiplication des capteurs génère des informations permettant d'anticiper les pannes, les phénomènes naturels, etc., d'éviter des erreurs et d'augmenter considérablement l'efficacité des systèmes. Mais même si c'est un capteur qui prévient qu'il va lâcher, il faudra toujours quelqu'un pour changer le joint d'une machine à laver... avec des outils de réalité augmentée!...le joint étant fabriqué sur place par une imprimante 3D. Nous vivons dans un monde passionnant capable de mobiliser rapidement talents et ressources autour de projets concernant l'humanité. La recherche du vaccin de la Covid en est un exemple parmi d'autres. Ce serait dommage pour la France de ne pas y trouver toute sa place faute de compétences suffisantes, d'où le besoin d'enthousiasmer les jeunes hommes et les jeunes femmes pour s'engager dans des études scientifiques et technologiques et leur donner les clefs du management du futur.

Propos recueillis par Olivier Rollot

# Les ruptures du changement climatique

Face au réchauffement climatique et à la demande massive du grand public de produits plus durables, les entreprises doivent désormais s'organiser, voire repenser leur stratégie et leur business.

Un véritable tournant. C'est ce qui s'est produit au sein du géant mondial de la fast-fashion, H&M! Depuis janvier 2020, la nouvelle CEO du groupe suédois est Helena Helmersson, auparavant directrice des opérations et responsable de la stratégie durable. Une première pour l'univers de la « mode rapide » : les managers venus du département RSE ont désormais eux aussi une légitimité à mener la barque. Un virage, dans l'idée de devenir une entreprise plus « juste et équitable », au-delà des simples considérations économiques et financières.

## Des départements RSE de plus en plus écoutés

Et si tous les grands groupes ne vont pas jusque-là, il est clair que les départements RSE, encore balbutiants il y a quelques décennies, ont pris une véritable place au cœur des entreprises et de leur stratégie. Selon une étude du cabinet de conseil

Des Enjeux et des hommes, 59 % des entreprises du CAC40 ont « un membre du comité exécutif ou de direction qui porte le sujet RSE ». Et la moitié des répondants estiment « que le soutien à la politique RSE par les instances de direction a fortement progressé ces cinq dernières années ». « Nous observons une réelle accélération depuis deux ou trois ans sur la prise en compte de ces sujets par les entreprises. Ces chiffres montrent que le sujet est considéré. De plus, les équipes liées à la RSE sont de plus en plus étoffées. Cela fait plus de 20 ans que la fonction existe, et elle touche de plus en plus d'entreprises, y compris des entreprises de petite taille », souligne Agnès Rambaud-Paquin, la présidente du cabinet. Face à l'urgence du réchauffement climatique, la majorité des entreprises s'organisent donc afin de trouver les bonnes réponses aux défis de la durabilité et de la responsabilité sociale et environnementale. Et s'ils peuvent paraître encore insuffisants, les efforts se multiplient.

## Des secteurs proactifs

Certains domaines se sont montrés plus proactifs que d'autres. « On dit traditionnellement que les secteurs les plus émetteurs, miniers, transports, bâtiments, ont été les premiers à s'engager. La banque et la finance ont mis du temps à se lancer, ainsi que la communication, mais je trouve qu'ils ont bien rattrapé leur retard », pointe Agnès Rambaud-Paquin. Laura Verdier acquiesce. Fondatrice du cabinet LVR Consulting, elle est consultante, spécialisée en environnement, développement durable et sécurité au travail. À ses yeux, le BTP « est en train de faire sa révolution verte » : « Chaque métier au sein de ce secteur vit cette mutation, avec de nouvelles normes à respecter pour construire des bâtiments plus économes. Tout change, que ce soit dans la gestion des déchets ou dans une approche plus respectueuse de la qualité de vie dans l'urbanisme. Ces sujets deviennent clefs dans la stratégie d'entreprise ».

La Fédération française du bâtiment publie des chiffres en ce sens : un bâtiment construit aujourd'hui consomme neuf fois moins d'énergie et émet trois fois moins de gaz à effet de serre que dans les années 1970. « Entre 1973 et 2009, les émissions totales du parc de logements ont diminué de 32 %, alors que le nombre de logements a augmenté de plus de moitié », précise la Fédération. Le milieu du BTP a bien conscience de son impact sur l'environnement : les bâtiments résidentiels et tertiaires produisent un quart des émissions de CO<sub>2</sub> en France. « Le secteur bouge, face aux contraintes réglementaires, mais aussi parce que les attentes évoluent. Certains voudront se démarquer en allant plus loin que les normes fixées, par exemple en s'engageant sur des trajectoires de neutralité en carbone. Il y a dix ans, cela ne se

disait pas, alors que c'est aujourd'hui un objectif. Les investisseurs, eux aussi, y sont sensibles, avec une volonté de décarboner les portefeuilles », estime Oriane Cébile, responsable des projets à l'Observatoire de l'immobilier durable, jusqu'à peu.

## Une demande des consommateurs

L'immobilier est un secteur parlant, mais loin d'être le seul engagé. Dans son étude le cabinet Des Enjeux et des hommes a demandé à ses sondés ce qui motivait les instances dirigeantes de leur entreprise à soutenir la politique RSE/développement durable. La première réponse, de loin : « le risque d'image et de réputation ». Suivent « les demandes des clients et des donneurs d'ordre », « une conviction personnelle du PDG », « des exigences réglementaires » et « un enjeu de pérennité du business model ». Les attentes des actionnaires, des candidats ou les classements d'agences de notation extra-financière arrivent bien plus bas dans ce classement. La nécessité de s'adapter et de transformer sa stratégie est très pragmatique.

D'autant que les consommateurs sont demandeurs de produits durables, sourcés, responsables et respectueux de l'environnement. Selon le baromètre GreenFlex de la consommation responsable, publié en 2019, « 67 % des Français disent avoir changé certaines de leurs pratiques et 13 % faire leur possible pour réduire l'impact de la consommation. Cela passe par un engouement croissant pour les produits durables : bios, locaux, naturels, sans parabènes ou conservateurs ». « Lassés des injonctions à la surconsommation, les citoyens européens interrogés appellent à une consommation plus responsable. Les Français vont jusqu'à soulever la question d'une autre consommation, mettant les entreprises face à la nécessité d'innover », a confirmé Stéphane Petitjean, directeur conseil de GreenFlex, lors de la publication du baromètre.

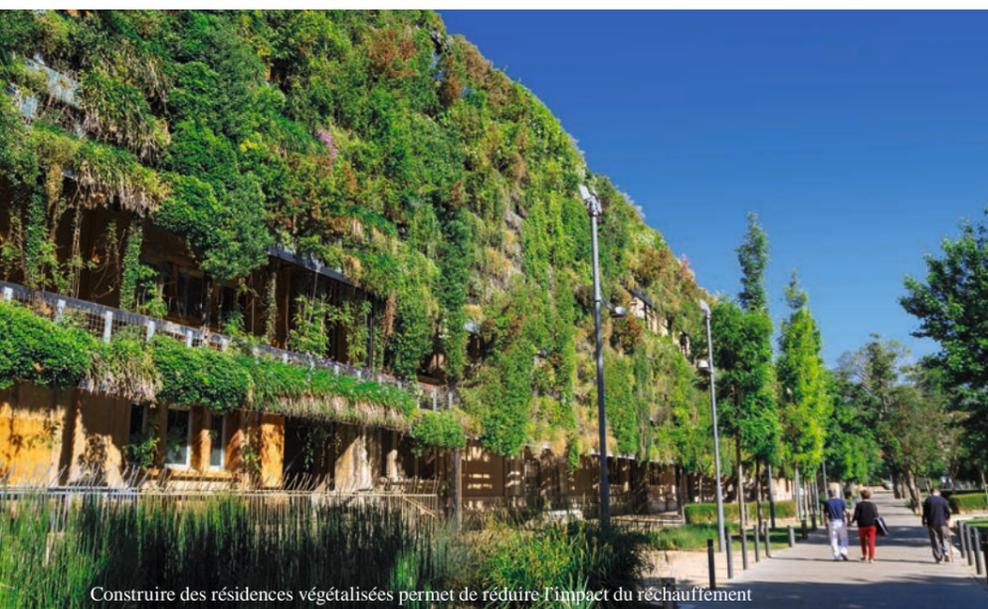
Et ce constat touche tous les secteurs ! Comme la mode. Selon un sondage d'Ipsos près de deux Français sur trois affirment que l'engagement des marques en matière de développement durable constitue un critère de choix important au moment de leurs achats mode/habillement. Ou l'alimentation : deux tiers des sondés d'une autre étude d'Ipsos écartent les aliments en cas de présence d'additifs ou de pesticides. Les



Les consommateurs choisissent de plus en plus des produits durables

## Des talents multi-casquettes

Pour cela, les entreprises ont besoin de talents pour les accompagner dans cette transition délicate. Voyant ce besoin de salariés compétents sur ces sujets, Caroline Renoux a créé Birdeo, cabinet de recrutement et de chasse de tête dédié au développement durable, RSE et ESS, en 2010. « Les grandes entreprises créent des postes dans leurs directions RSE et développement durable, mais recherchent surtout des profils à double casquette : achat responsable, marketing/RSE, chefs de produits familiers avec les sujets durables... De leur côté, les cabinets de conseil spécialisés sont de plus en plus nombreux et augmentent de taille. Ils ont besoin de consultants, car les entreprises font d'abord appel à ces indépendants, avant de créer des postes en interne », détaille-t-elle, notant l'émergence de profils dans le secteur de la finance. « Les analystes ESG (environnementaux, sociaux et de gouvernance) vont analyser



Construire des résidences végétalisées permet de réduire l'impact du réchauffement

des critères financiers et extra-financiers, liés à l'environnement, le sociétal et la gouvernance. Depuis 2016-2017, nous voyons une grande demande sur ces talents ! », précise la fondatrice de Birdeo. Pour tous ces postes, les entreprises recherchent donc des professionnels bien formés à leur métier, avec cette sensibilité, sans non plus tomber dans le militantisme. « Il faut une posture et savoir démontrer la valeur ajoutée que peut avoir le développement durable », conclut Caroline Renoux, constatant également que les entreprises ont bien pris conscience qu'à moins de bien négocier ce virage, elles risquaient de perdre du business.

### Formation continue et initiale

Pour cela, certaines entreprises misent sur la formation continue, en interne, faisant appel à des organismes extérieurs. Le cabinet Des Enjeux et des hommes en fait partie. « Nous proposons des formations thématiques, métier par métier. Par exemple : l'écoconception de packaging, réfléchir à des achats plus responsables, intégrer des sujets de finance responsable dans les pratiques. Il peut aussi s'agir d'entreprises qui souhaitent que l'ensemble de leurs collaborateurs soient sensibilisés aux sujets environnementaux et sociaux. Néanmoins, nous sommes encore loin du but, les budgets de formation ne sont pas forcément fléchés sur ces thématiques, il a fallu du temps pour que les DRH s'en emparent », estime Agnès Rambaud-Paquin. La formation continue est donc un bon outil pour sensibiliser et perfectionner les connaissances des professionnels en poste.

Mais les entreprises lancées dans ces transitions attendent également beaucoup de la formation initiale. Et bien que de plus en plus de cursus spécialisés apparaissent, le monde universitaire est encore loin du compte. « C'est dramatique. Il est possible de se former, mais tous ne s'intéressent pas à ces sujets. On peut être diplômé aujourd'hui en finance ou en marketing sans avoir jamais touché au développement durable, à part peut-être une ou deux heures de cours. Or, nous devrions tous avoir des cours de base sur le sujet, dès la primaire. Il en faut davantage dans le système scolaire, car les jeunes diplômés ne connaissent pas assez ces thématiques, pourtant clefs aujourd'hui dans le monde de l'entreprise », lance Caroline Renoux, de Birdeo. Pourtant, la nouvelle génération se révèle vo-



La transition énergétique est porteuse de métiers d'avenir

lontaire. Selon une enquête Ipsos/BCG, 76 % des étudiants et jeunes diplômés désignent l'environnement comme le secteur le plus attractif, devant les énergies. Et trois-quarts des sondés espèrent un job en phase avec leurs valeurs. Plus de la moitié de ces jeunes espèrent faire bouger les pratiques, voire refusent de travailler pour des entreprises agissant mal vis-à-vis de l'environnement.

### Des jeunes « mobilisés »

Cet enthousiasme des jeunes, Cendrine Le Locat, responsable développement durable et RSE à l'école d'ingénieurs IMT Atlantique, le sent bien. « Ce qui ouvre les vannes, c'est la mobilisation étudiante ! Elle pousse la direction de passer à la vitesse supérieure sur ces sujets. La nouvelle génération n'hésite pas à revendiquer des valeurs, que ce soit dans sa formation ou dans son entrée sur le marché de l'emploi », déclare-t-elle, précisant que des cycles de conférences sur les sujets durables sont régulièrement organisés à l'école, ainsi que des cours obligatoires sur le développement durable. « En première année, nous évoquons par exemple l'analyse du cycle de vie des produits, un point important dans le cadre du métier d'ingénieur. La question de l'impact éthique est également abordée, que ce soit sur l'IA, les objets connectés ou le big data. Les enseignants amènent les étudiants à se poser des questions sur leurs futurs usages », ajoute Cendrine Le Locat. Et nouveauté pour l'établissement : une formation pour les enseignants-chercheurs, via La Fresque du climat. L'ensemble du comi-

té de direction la suivra, puis les élèves. Cet atelier ludique et participatif permet de réaliser des exercices sur le changement climatique, en se fondant sur les rapports du Giec. « Au sein de NEOMA ce sont des séminaires et des « capsules académiques » qui ont été créés sur les sujets climatiques, environnementaux et sociétaux », établit Delphine Manceau, la directrice, qui organise également régulièrement des conférences avec des chefs d'entreprise comme des experts. À Audencia la rentrée de la promotion 2020 s'est également faite sous le signe du climat avec un débat auquel participaient le journaliste Hugo Clément, le cinéaste Nicolas Vannier et la présidente de WWF France, Véronique Andrieux devant toute la promotion entrante. Partout la Fresque du Climat et ses équipes viennent porter la parole des experts et inciter les jeunes à s'en emparer et à faire changer les entreprises de l'intérieur.

Pour nos experts, la transition est inéluctable. « Les entreprises n'en sont pas toutes au même niveau : certaines se sont mises en marche, d'autres risquent de disparaître. Lorsque l'on voit BlackRock, le fonds d'investissement américain le plus puissant au monde, dire qu'à terme, il n'investira que dans des business responsables, il est clair qu'il s'agit d'une véritable tendance », pointe Carole Renoux. Les chiffres de l'encours d'investissement responsable vont dans le même sens : 1 458 milliards d'euros en France fin 2018 contre 1 081 l'année précédente, selon l'Association française de la gestion financière. Pour Laura Verdier, ce n'est qu'une question de temps : « Tous les métiers finiront par devenir verts ».

Laura Makary

# Construire la ville efficiente

La ville, certains la pensent et l'analysent et collaborent parfois avec ceux qui la dessinent ou la construisent. À une époque où 55 % de la population mondiale est devenue urbaine, la ville fait l'objet de nombreuses études, projections et applications. Un champ de réflexion de plus en plus interdisciplinaire... bousculé par la crise sanitaire.

Dans une tribune publiée dans le monde le 8 avril dernier, le maire de Neuilly-sur-Seine, Jean-Christophe Fromentin, et le scientifique Didier Sicard s'inquiètent : « Les nouvelles configurations urbaines portent en germe des déflagrations écologiques à haut potentiel de viralité ». En cause : l'urbanisation galopante, qui concernera 68 % de la population d'ici 2050 selon l'ONU et l'introduction de plantes ou d'espèces sauvages extraites de leur milieu naturel dans des environnements incompatibles avec leur développement. Et d'interroger : suite à cette crise sanitaire liée au Covid-19, aurons-nous l'audace de « remettre en cause les envies effrénées de consommer la nature à n'importe quel prix. Là où nous vivons ». Comme dans bien d'autres secteurs, y aurait-il un avant et un après coronavirus en matière d'urbanisme et de réflexions sur la ville de demain ?

À Paris, par exemple, la municipalité a remis l'hygiène au premier plan de ses préoccupations afin de lutter contre le Covid-19 et prévenir de nouvelles épidémies. Et les mesures préconisées n'ont rien de futuristes : distribution de gels hydro-alcooliques, création de nouvelles pistes cyclables, trottoirs élargis pour que personne ne se frôle, interrogations sur la densité de population qui pourrait rebattre les cartes en termes d'urbanisme... Bref, la crise sanitaire est passée par là et les conséquences sur la façon de concevoir et de vivre la ville s'avèrent plus importantes qu'on n'aurait pu l'imaginer. La crise a également mis fin au projet controversé de smart city à Toronto... Cause officielle : la crise économique incitant la société Sidewalks Labs, filiale de la maison mère de Google, Alphabet, à renoncer à son projet de développer un quartier futuriste sur une friche portuaire de 5 hectares de la métropole canadienne. Démarré en 2017, ledit projet devait incarner un modèle d'innovation en matière d'urbanisme, d'écologie et de technologies numériques avec ses immeubles en bois, des espaces publics mo-

dulables, ses pistes cyclables chauffantes ou ses robots livreurs dans des galeries souterraines. Bien accueillie au départ, la smart city de Toronto a rapidement fait débat sur la collecte en masse des données des habitants, leur utilisation à des fins commerciales et le respect de la vie privée. Sidewalks Labs imaginait en effet la mise en place de systèmes d'intelligence artificielle exploitant toutes sortes de données collectées à partir de capteurs visant à optimiser la gestion des services urbains, un des nombreux sujets de friction entre l'entreprise et les pouvoirs publics ; des désaccords de plus en plus profonds qui seraient la cause officielle de l'arrêt de l'expérimentation. Ou comment ne pas sacrifier l'intérêt général, dont les collectivités territoriales sont le garant, sur l'autel de la modernité ?

### Une ville plus humaine et plus démocratique

Intérêt général et urbanité, tout un programme, qui inspire des chercheurs ! Dans le deuxième opus du magazine

Chut !, consacré en partie à la ville, on peut notamment lire une interview de Carlos Moreno, professeur associé à l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, cofondateur de la chaire ETI (entrepreneuriat Territoire Innovation) et spécialiste du contrôle intelligent des systèmes complexes. L'expert international y confie : « A contre-courant de la vision technocratique et techno centriste [...], qui favorise les dérives (flicage, surveillance de masse, fuite de données, hyperconnexion...), je prône des "smart cities" humaines. C'est autour de l'habitant qu'il faut concevoir de nouvelles politiques publiques locales, pour ensuite développer des solutions à des problématiques très concrètes ». Il poursuit : « La ville intelligente humaine sera celle qui, face à l'urgence climatique, saura articuler ses actions avec une approche économique et sociale favorisant les nouveaux modèles économiques, urbains et l'inclusion de tous ».

La ville de demain devra donc être plus humaine mais aussi plus démocratique. C'est l'opinion de Stéphane Cordobes, enseignant chercheur associé à l'École



Les urbanistes cherchent à construire des villes à dimension humaine, efficaces et durables

urbaine de Lyon, qui ancre sa réflexion dans un contexte global qu'il nomme anthropocène, une nouvelle ère géologique dans laquelle l'Homme a acquis une telle influence sur la biosphère qu'il en est devenu l'acteur central. Il explique : « Nous allons vers un nouveau monde : nous sommes de plus en plus vulnérables face aux catastrophes et les compétences pour apprendre à se comporter face à ces phénomènes inédits, tels que les incendies en Australie, concernent tout le monde, pas seulement les ingénieurs, les administrations... ». Il ajoute : « Les citoyens ont longtemps délégué la gestion des territoires aux élus et aux experts. Or, cette organisation ne suffit plus pour faire face aux enjeux actuels. Il faut que la société change et donc former les citoyens pour qu'ils acquièrent les compétences de l'aménageur, de l'urbaniste,

de l'architecte, de l'écologue... Cela veut dire transformer les méthodes de travail pour aller vers plus d'acceptabilité sociale des choix effectués et mettre les usagers en position de responsabilité ; il faut apprendre à être acteurs de la ville ». Au regard des catastrophes climatiques amenées à s'amplifier, il serait donc urgent de reconstruire des communautés locales et de réimaginer une gestion collective de la ville : par exemple, apprendre aux citoyens à relever des données en termes de températures et les transmettre pour ne pas dépendre de systèmes techniques qu'il faut renouveler régulièrement ou encore les former au tri des déchets, aspect essentiel du fonctionnement de nos territoires urbains. « La façon de faire la ville va être révolutionnée et ce savoir devra être partagé », insiste Stéphane Cordobes.

## De nouvelles collaborations

Certaines villes ont déjà entamé leur révolution et sont montrées en exemple. Il en va ainsi de Dijon. La métropole bourguignonne a mis en place un poste de commandement unique et partagé avec les 23 communes du territoire. Ses objectifs : optimiser et mutualiser les équipements urbains (feux de circulation, éclairage public, caméras...) afin de faciliter la gestion de l'espace public. Des transformations opérées en concertation avec les acteurs du territoire. « Dans cette démarche partagée d'innovation territoriale, la technologie numérique se met au service de l'humain, et non l'inverse. Ce projet permettra de co-construire des services innovants, de faciliter le quotidien des citoyens et des entreprises, d'améliorer le

cadre de vie, de développer le mieux vivre ensemble et de faire progresser la transition écologique. La métropole intelligente de demain, ce sont d'abord les habitants qui la font », peut-on lire sur le site de la ville. Autre agglomération plébiscitée : Barcelone, en Espagne. En 2016, la municipalité a l'idée de recueillir l'avis de ses administrés pour construire un plan d'action municipal. Face à l'afflux de propositions, elle ouvre Decidim l'année d'après, une infrastructure numérique dédiée à la démocratie participative, entièrement conçue et réalisée de façon collaborative selon les règles du logiciel libre. Un outil sophistiqué qui a permis de modifier l'aménagement de certains quartiers au niveau, par exemple, des flux de circulation repensés pour améliorer le cadre de vie des habitants.

Est-ce à dire que la smart city version To-

ronto a vécu ? Non, si elle comprend de nouveaux types de collaborations afin de décloisonner les compétences et de développer les interactions entre services et acteurs de la ville. Concrètement, c'est ce que fait Ossian Heulin. Cet ancien étudiant des Arts et Métiers est aujourd'hui basé à Shanghai où il occupe la fonction de business developer and sales expert pour des solutions de smart cities chez Dassault System. Pour lui, la smart city a une vocation : faire en sorte que des données soient accessibles à tous pour prendre les bonnes décisions. Il s'explique : « La problématique de la gouvernance d'une ville, c'est la traçabilité des données, la mutualisation des ressources. Notre objectif, c'est de fournir un jumeau numérique, une modélisation en 3D, aux acteurs publics pour leur permettre de mener à bien davantage de projets à moindre coût et en toute transparence. Pour ce faire, nous agrégeons des données disponibles grâce aux panneaux solaires, aux capteurs intégrés aux tuyaux d'irrigation... pour établir un nouveau business model ». Il précise : « Notre objectif, c'est de créer un référentiel commun afin de servir le citoyen, qui a lui aussi accès aux données tout comme les acteurs économiques, et de permettre aux villes de faire de meilleures planifications : une orientation solaire optimisée, des trajets limités, etc. »

Et de citer en exemple Singapour ou Hong-Kong dont le projet Blue Print permet d'établir plusieurs scénarios de développement urbain via des simulations permettant d'optimiser des systèmes de ventilation, d'implanter des bouches de métro au bon endroit, de définir la bonne taille de bâtiment... Le jeune ingénieur commente : « Aujourd'hui, smart city, ça veut tout et rien dire, cela implique aussi bien le lampadaire intelligent que l'IA appliquée à la surveillance de la population, comme c'est le cas en Chine. En Europe, c'est davantage utilisé pour accroître le bien-être des citoyens ».

Joris Gaudion, cofondateur et directeur des opérations de la LaVilleE+, spécialiste du conseil stratégique urbain, en sait quelque chose. Son travail : bâtir de meilleures villes, plus agiles, plus inclusives et plus durables. Son intervention tient en un mot : la circularité : « Nous faisons en sorte d'introduire des cycles dans les villes pour qu'elles arrêtent de s'étaler. La ville ne doit pas être subie, il faut la densifier de façon heureuse afin d'offrir un cadre de vie agréable aux habitants et créer de la valeur pour tous ». Concrètement, il s'agit de rendre la ville plus marchable, plus cyclable, plus ser-

## Un hackathon dédié à la ville

L'enjeu de la smart city, c'est donc bien son application. Et c'est aussi l'objectif du Citylab Alliance animé chaque année par Audencia, l'École Centrale de Nantes et l'École supérieure d'architecture de Nantes. Depuis 2016, les trois écoles organisent un hackathon dédié à la ville : une centaine d'étudiants planchent sur des thématiques urbaines choisies par des entreprises et des associations partenaires spécialisées en énergie, transport, mobilier urbain, etc. En 2019, ils ont eu trois jours pour imaginer de nouveaux services ou objets ayant trait aux mobilités. « Les équipes sont mixtes, elles comprennent des étudiants en management, communication, ingénierie, architecture et design. Or, l'hybridation des compétences est l'un des axes forts de Audencia et travailler sur la ville de demain se prête bien à cette transdisciplinarité », explique Valérie Claude-Gaudillat, directrice de l'innovation chez Audencia. Entre développement de la créativité et apprentissage du travail en équipe aux compétences complémentaires, des solutions à des problèmes complexes sont ici trouvées pour penser notre futur urbain. Ou comment imaginer une ville durable de façon collective en utilisant des outils numériques.

vicielle et réintroduire de la nature et les circuits courts, sans que tout cela ne soit une contrainte. Comment y parvenir ? Les villes étant trop silotées aujourd'hui, « l'idée est de créer des centralités en réseau, des îlots et des quartiers mixtes permettant de vivre, de se développer, d'accroître ses connaissances, de travailler, d'échanger, de recycler ».

Une vision ayant un impact direct sur les compétences à mailler pour faire la ville de demain commente Joris Gaudion : « Il va falloir penser et travailler autrement, en croisant différentes expertises et disciplines tel que l'agriculture, la distribution, la technologie, le politique, le design... Cette hybridation de compétences doit être native et comprendre une bonne culture générale sur la ville, une expertise sociale et méthodologique, une approche professionnelle de l'intelligence collective par la concertation. Cela inclut aussi une capacité à se former en permanence, à résoudre des problèmes complexes et à moindre coût. La ville intelligente c'est avant tout la ville frugale ! ».

Anne Dhoquois

Construire une ville connectée pour mieux répondre aux attentes de chacun



# La fin de la mondialisation ?

On en parlait déjà avant la crise du Covid-19, on en parle encore plus depuis. Faut-il en finir avec la mondialisation ? Mais peut-on vraiment revenir en arrière sur un mouvement qui domine l'économie mondiale depuis 30 ans ?

Guerre commerciale américano-chinoise, Brexit, questions sur le rapatriement en Europe de la production de médicaments essentiels... ces trois dernières années ont été marquées par la montée en puissance d'un certain désenchantement vis-à-vis de la mondialisation dans les pays occidentaux. Un désenchantement que la crise du Covid-19 a largement renforcé. « Il y aura un avant et un après coronavirus du point de vue économique et financier. La crise actuelle montre nos faiblesses et nos dépendances. Nous devons repenser la mondialisation à l'aune de la souveraineté », assure ainsi le ministre de l'Économie, Bruno Le Maire en mars 2020 sur France Inter. Une attitude qui rend perplexe Jean-Dominique Giuliani, le président de la Fondation Robert Schuman : « La démondialisation est un peu un slogan à l'usage des politiques qui correspond à une sorte de rêve de Français qui sont parmi les plus rétifs au monde à la mondialisation ». Ce spécialiste de l'Europe ne voit guère comment on peut « demander à une génération des moins de trente ans, qui a déjà visité les trois quarts de la planète, de renoncer à ce qui est devenu son mode de vie ». Et d'insister : « On peut parler d'un nouveau stade de la mondialisation mais

pas d'un retour total en arrière alors que le commerce international permet une spécialisation par pays ».

## La mondialisation contre la souveraineté ?

Les causes du recul de l'idée d'une mondialisation heureuse dans les pays occidentaux sont multiples. Avec la pandémie du Covid-19 les chaînes d'approvisionnement se sont grippées dans tous les domaines. Posant de délicates questions de souveraineté économique quand, faute de pièces détachées, les usines se sont arrêtées. Et si la démondialisation débouchait aussi sur plus d'Europe ? Dans un texte publié au début de l'été 2020 dans le « Frankfurter Allgemeine Zeitung », le président du Parlement allemand, Wolfgang Schäuble, invitait à aller au-delà du plan de relance pour approfondir l'intégration. Car il y a urgence pour l'Allemagne à soutenir des économies en plein désarroi qui sont aussi ses clientes. « L'Union européenne doit mieux se préparer afin que, dans les crises, elle soit plus résistante et plus souveraine », écrit l'actuel président du Bundestag, qui souhaite renforcer l'« autonomie stratégique en repensant les chaînes

d'approvisionnement des biens essentiels et diversifier le risque géographique ». Ce que Jean-Dominique Giuliani résume ainsi : « L'Europe est trop petite pour continuer à jouer sur un plan national. Les Britanniques sont les seuls à imaginer que la taille ne compte pas et que son identité permet d'aller plus loin. Quand ils partent négocier avec le Japon ou les États-Unis des traités commerciaux ils imaginent obtenir le même traitement qu'avec l'Union européenne. »

## La mondialisation contre les salaires ?

Bien avant la crise du Covid-19, les élections de Donald Trump aux États-Unis puis de Boris Johnson au Royaume-Uni ont amené au pouvoir des dirigeants portés par des électeurs largement anti-mondialisation. Des électeurs qui avaient fini par se demander si cette mondialisation ne se faisait pas essentiellement au profit de la Chine et des pays émergents. Un paradoxe étonnant quand on se souvient que ces mêmes pays approchaient le plein-emploi avant la crise du Covid-19. Mais un paradoxe relatif quand on mesure également combien leurs populations ont le sentiment de s'être paupérisées ces trente dernières années. Même avec un emploi ! Le Laboratoire sur les inégalités mondiales a par exemple publié en 2019 une note qui montre que les inégalités ont augmenté quasiment dans tous les pays d'Europe depuis le début des années 1980. Pour autant l'Europe a su soutenir ses plus modestes quand leurs revenus ont stagné aux États-Unis. Résultat : aujourd'hui les 1 % les plus riches captent 20 % du revenu national avant impôt aux États-Unis pour 11 % en Europe. Une paupérisation vite imputée à la mondialisation... Dans un entretien au « Monde », la politologue américaine Suzanne Berger, professeure au Massachusetts Institute of Technology (MIT), estime qu'« il est urgent d'imaginer comment protéger ceux qui sont exposés lorsque l'on ouvre les frontières. ».

## La mondialisation contre la nature ?

Aux critiques sociales contre une mondialisation destructrice d'emploi dans les pays occidentaux s'est ajouté le constat de ses effets négatifs sur le climat. À l'heure du réchauffement climatique acheter localement des produits de saison semble une manière simple de contribuer à réduire les dépenses énergétiques. Les « puzzles industriels » qui font voyager les produits de l'Asie aux États-Unis, de l'Amérique Latine en Europe paraissent également bien peu vertueux. Sans parler d'un tourisme de masse dont on dénonce depuis longtemps les effets délétères sur l'environnement. Dans ce contexte nombreux sont ceux qui prônent un tourisme raisonné comme l'explique Jan Van der Borg, économiste du tourisme à l'université de Louvain : « Il y a des signes qui montrent que les consommateurs vont ouvrir la voie vers un tourisme plus sain. Au lieu de partir six fois par an en week-end, ils économiseront pour s'offrir un voyage de qualité une fois par an dans un endroit spécifique ; le reste de l'année ils passeront les vacances dans leur pays ».

## La mondialisation a-t-elle trop profité à la Chine ?

L'atelier du monde qu'est encore la Chine se mue petit à petit en laboratoire du monde. Capable bientôt de produire des avions qui concurrenceront Airbus et Boeing. Déjà leader dans les communications avec un Huawei qui n'en finit pas d'inquiéter les pays occidentaux après que les États-Unis l'aient même banni de leur territoire. « Si l'on schématise, le désir des industriels américains de faire du business avec la Chine l'a longtemps emporté sur d'autres considérations. Désormais, ces industriels ont changé d'attitude : ils ont épuisé les possibilités de produire à bas coût dans l'Empire du Milieu, et se heurtent à l'impossibilité d'y vendre des produits plus haut de gamme, car Pékin bloque », analyse Suzanne Berger.

En Europe la situation est plus contrastée. L'Allemagne échange par exemple 200 milliards de biens avec la Chine chaque année, en Grèce la Chine a racheté le port d'Athènes pour y faire transiter sa « Route de la soie », dans toute l'Europe les industries chinoises sont présentes et créent des emplois locaux. Mais



© Shutterstock Avec la mondialisation la supply chain management est au cœur des économies modernes

là aussi les tensions s'amplifient. De nouveau c'est Huawei qui est en ligne de mire. De plus en plus méfiants vis-à-vis d'une Chine (qui plus est de moins en moins bon marché) les industriels occidentaux n'imaginent pas pour autant rapatrier leur production. Selon une étude menée par le Boston Consulting Group (BCG), Apple préfère par exemple réorganiser sa chaîne de valeur en produisant les composants de ses iPhone dans plusieurs pays asiatiques.

## Peut-on vraiment relocaliser ?

Alors que les lignes de fabrication s'engorgeant suite à la pandémie du Covid-19, un domaine a forcément retenu encore plus l'attention : la santé. Quand on ne sait plus fabriquer de masques chirurgicaux, quand certains médicaments viennent à manquer, ce sont les fondements mêmes du contrat social qui semblent se déliter. Sous l'injonction du président de la République le laboratoire français Sanofi va ainsi investir d'ici 2025 plus de 600 millions d'euros en France pour créer une nouvelle usine de vaccins et relocaliser la production de plusieurs médicaments « usuels » comme le paracétamol. Un nouveau centre de recherche et développement devrait également être consacré au développement de vaccins contre les maladies émergentes et les risques pandémiques. Mais ce qui est applicable à la santé l'est-il à toutes les industries ? La montée en puissance de la Chine et des pays émergents s'est accompagnée d'un terrible accroissement des pollutions sur leurs sols. On voit mal des pays occidentaux, de plus en plus portés sur l'écologie, rapatrier sur leurs sols ces industries polluantes. D'autant que leur force de travail est montée en compétences et s'est tournée vers les nouvelles technologies. « Bien avant qu'apparaisse le virus, les anciennes

économies se sont rendu compte que la survie de l'industrie européenne passait par une qualité qu'on doit pouvoir contrôler. Dont l'environnement », analyse Jean-Dominique Giuliani.

## Relocaliser des produits stratégiques

Non aux industries polluantes donc mais oui aux industries stratégiques dont l'empreinte environnementale est plus favorable. Le français PSA et l'allemand Saft ont ainsi inauguré, début janvier 2020 en Charente, une première ligne pilote de production de cellules de batteries pour véhicules électriques. De concert avec un autre site en Allemagne, l'objectif est d'en produire suffisamment pour alimenter près d'un million de véhicules électriques chaque année. Un vrai retour en Europe d'une production aujourd'hui quasiment exclusivement chinoise. Un retour de l'industrie qui sera largement favorisé par l'essor de la robotique et de l'intelligence artificielle (IA). Si l'Allemagne a su maintenir une industrie de premier ordre c'est aussi parce qu'elle est le pays le plus automatisé d'Europe. Derrière la Corée du Sud et Singapour elle se situe au 3<sup>e</sup> rang mondial avec 309 robots industriels pour 10000 employés. Loin derrière la Corée du Sud (774 robots industriels pour 10000 employés) et loin devant la France qui stagne au 18<sup>e</sup> rang avec 132 robots. Mais comment parler mondialisation en occultant tout ce qu'elle a eu de positif pour l'économie mondiale ? En sortant de la pauvreté des milliards d'habitants. En faisant baisser les prix des marchandises pour tous. Les premiers effets de la guerre commerciale entre les États-Unis et la Chine sont de renchérir les produits chinois – taxés – au détriment des ménages américains.

Sébastien Gémon

La planète souffre-t-elle d'une mondialisation excessive ?



© Shutterstock

# Pascal Boniface

**DIRECTEUR DE L'IRIS**

**« L'anti-mondialisation est un phénomène lié aux classes moyennes occidentales qui ont perdu leur statut »**

**Il est l'un des principaux experts géopolitiques français. Fondateur et directeur de l'Institut de relations internationales et stratégiques (Iris), Pascal Boniface vient de publier « Géopolitique du COVID-19 » (Eyrolles) et « L'Atlas géopolitique du monde global » avec Hubert Védrine (Armand Colin). Son regard sur une démondialisation bien difficile à mettre en œuvre.**

**La démondialisation est-ce un slogan facile après la pandémie du Covid-19 ou une réalité possible ?**

Je ne pense pas qu'on puisse imaginer une véritable démondialisation. Parce que les frontières étaient, et sont encore, largement fermées, l'impression a pu être donnée qu'on mettait fin à ce qui avait marqué profondément les trente dernières années. Mais c'est un état provisoire avant un large retour des échanges. Il y aura peut-être moins d'excès et la sanctuarisation de certaines chaînes de valeur mais pas de retour profond en arrière. Nous profitons tous bien trop des avantages de la mondialisation pour que nous revenions à un monde où les frontières seraient closes.

**Pourtant on voit dans le monde occidental des « populismes » se développer sur fond d'anti-mondialisation. En particulier aux États-Unis avec Donald Trump et sa volonté de rétablir des frontières.**

Considérant que les États-Unis se sont fait berné, Donald Trump voulait essentiellement rétablir l'équilibre de la balance commerciale avec la Chine. C'est bien plus important pour lui que de lutter contre une désertification industrielle et une perte de souveraineté. Il ne souhaite absolument pas suspendre les échanges commerciaux. Après tout personne n'a obligé les entreprises américaines à s'installer en Chine pour y profiter des salaires bas. D'ailleurs elles commençaient déjà à en revenir avec l'augmentation de ces mêmes salaires.



© Supralaide

Ce que souhaite en fait Donald Trump c'est un monde que les États-Unis pourraient diriger comme ils le faisaient dans les années soixante. L'illustration la plus évidente en est leur volonté d'imposer leurs législations partout dans le monde.

La volonté de lutter contre la fin des frontières est assez curieuse alors que la plupart des conflits qui éclatent aujourd'hui sont justement des conflits de frontières. On n'a certainement pas à les rétablir.

**Cette anti-mondialisation est-elle un sentiment purement occidental ?**

L'anti-mondialisation est un phénomène lié aux classes moyennes occidentales qui ont perdu leur statut. Il n'existe absolument pas en Chine, en Inde ou au Brésil. Au contraire si le président Bolsonaro veut encore plus exploiter l'Amazonie c'est bien pour exporter plus. Et s'il apprécie beaucoup Donald Trump il n'a pas du tout l'intention de réduire pour autant les échanges avec la Chine. Les excès de libéralisation des échanges ont déstabilisé certains pays occidentaux en conduisant à un chômage de masse dans certains pays. Les crises des réfugiés les inquiètent d'autant plus. Mais pour autant les partis « populistes » restent minoritaires dans les grandes démocraties occidentales.

**Le sentiment d'une perte de souveraineté explique également ce mouvement anti-mondialisation. Les Britanniques viennent d'exclure l'équipementier Huawei de leurs futurs réseaux 5G. Est-ce une illustration de cette volonté de souveraineté ?**

Ce serait plutôt une perte de souveraineté après un ordre américain de fermer un marché qui s'était ouvert en janvier sans aucune justification technique qui expliquerait sa fermeture ensuite. C'est une décision vassale, pas souveraine après les admonestations de Donald Trump et l'application de sanctions.

**Mais quand le géant pharmaceutique français Sanofi décide de rapatrier la fabrication de vaccins ou du paracétamol en France là on est bien dans le cadre d'un retour à une certaine souveraineté sur des produits de santé indispensables ?**

L'absence de masques et de certains produits pharmaceutiques alors que, depuis 2008, trois Livres blancs du ministère de la Défense ont mis en garde contre la survenue d'une pandémie, est déjà étonnante. On n'a jamais imaginé produire à l'étranger des sous-marins nucléaires ou des avions de combats Rafale. Contrairement à d'autres secteurs où nous n'avons plus les capacités de production pour améliorer les cours de bourse et les dividendes des actionnaires. Quitte à créer du chômage.

Si en 2021 on ne produisait plus qu'en France les manques seraient criants. Mais c'était aussi une illusion de croire qu'on pourrait demander du jour au lendemain à la Chine de tout produire. Parce que, quand tout le monde a la même idée, cela se révèle vite impossible. Aujourd'hui certains excès commencent à être réglés. On se rend par exemple enfin compte que la Politique agricole commune (PAC) fonctionne bien et qu'il serait stupide de l'arrêter.

**Si le sentiment anti-mondialisation croît c'est aussi parce qu'on a le sentiment qu'elle se fait au bénéfice essentiellement de la Chine et au détriment des pays occidentaux ?**

La Chine défend ses intérêts en étant finalement moins agressive que les États-Unis. Qui a infligé une amende de neuf milliards d'euros à la BNP ou mis Alstom à genou pour s'en emparer ? Pas la Chine qui veut laver les humiliations qu'elle a connues au XIX<sup>e</sup> siècle, s'est affirmée au XX<sup>e</sup> et veut reprendre la place de première économie du monde qu'elle a perdue dans les années 1870. « *Cacher sa force et attendre son heure* » disait Deng Xiaoping. Et bien cette force le président Xi Jinping la montre.

Même le Covid-19, dont on disait que la Chine allait plus en souffrir que d'autres pays, n'aura finalement que peu affaibli son économie comparativement à beaucoup d'autres. Le duel sino-américain pour la domination mondiale est en cours.

**La montée du sentiment que nous détruisons la planète avec le réchauffement climatique ne contribue-t-elle pas aussi à un certain sentiment que la mondialisation est décidément porteuse de bien des maux ?**

La mondialisation n'est pas forcément anti-écologique. Bien sûr il y a des abus comme faire venir des fraises par avion de l'autre bout du monde en hiver ou produire des pièces venant de dix-sept pays différents. Mais il peut aussi y avoir une mondialisation respectueuse de l'environnement en travaillant à décarboner l'économie. Il y avait des signaux faibles qui annonçaient une possible épidémie type Covid-19.

Pour le réchauffement climatique les signaux sont forts mais certains États qui en sont hautement responsables, comme les États-Unis, l'Australie ou encore le Brésil, refusent tout simplement toute corrélation entre l'activité humaine et le réchauffement climatique. Et donc d'agir. Alors que c'est le principal danger auquel l'humanité doit faire face.

Nous vivons dans un monde d'ouverture où nous sommes en connexion avec tous les pays. La notion de frontière n'est plus la même quand les événements de chaque pays ont des répercussions partout. Ce qui se passe en Libye, en Chine ou aux États-Unis ce ne sont plus des affaires étrangères. Ce n'est pas par hasard si la géopolitique a été introduite dans les programmes de première l'année dernière et de terminale cette année. Encore une fois la vision de pays qui pourraient être autarciques n'est pas pour demain. La Corée du Nord n'est pas la perspective de demain.

Propos recueillis par Olivier Rollot



**PARTIE II**

## Travailler dans des entreprises en mutation

Face aux défis du  $xxi^e$  siècle les entreprises sont à la recherche de nouveaux profils. Habiles dans le digital, formés à l'international et au multiculturalisme, innovants, les jeunes diplômés ont toutes les qualités. Mais encore faut-il également que les entreprises leur en donnent les moyens.

# Quels métiers pour demain ?

Organisations internationales, think tank, fondations, organismes gouvernementaux... jamais l'évolution des métiers n'aura été autant scrutée. Le signe que les évolutions en cours aujourd'hui du fait de la révolution technologique n'en sont sans doute qu'à leurs débuts.

85 % des métiers exercés en 2030 n'existent pas encore. C'est ce qu'assurait déjà en 2017 le rapport « *The next era of human-machine partnerships* » publié conjointement par Dell Technologies et l'Institute for the future (ITFF). Un an plus tard, le World Economic Forum venait conforter cette prévision dans son rapport « *The digital enterprise – moving from experimentation to transformation* », estimant à 65 %, le pourcentage des enfants d'aujourd'hui appelés à exercer des types d'emplois n'existant pas encore. Une révolution due évidemment à l'accélération technologique dans les domaines du digital, de l'intelligence artificielle et des datas. La conséquence ? Bon nombre de tâches aujourd'hui effectuées par des travailleurs seront demain automatisées. À quel degré ? En 2019, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) estimait dans son rapport sur les perspectives de l'emploi qu'au cours des 15 ou 20 prochaines années, 46 % des emplois actuels seraient transformés par le développement de l'automatisation et que, parmi ceux-ci, 14 % étaient susceptibles de disparaître complètement.

## Accélérer la transformation digitale

Dans son rapport « *The future of work in Europe* » paru en juin 2020, la société de conseil McKinsey estime qu'environ 22 % des activités de la main-d'œuvre dans l'Union européenne, soit 53 millions d'emplois pourraient être automatisées d'ici 2030. Pariant sur le fait que, d'ici 2030, la crise économique liée à l'épi-

démie de Covid-19 sera derrière nous, le cabinet de conseil estime que cette perte d'emploi liée à l'automatisation sera partiellement, voire totalement compensée. Avant la pandémie, il estimait à 2,7 % la croissance de l'emploi en Europe, soit l'équivalent de six millions d'emplois. Si ses prévisions sont plus réservées aujourd'hui, McKinsey n'en estime pas moins que dans les secteurs les plus dynamiques, les entreprises européennes



Les entreprises plébiscitent la capacité des étudiants à travailler en groupe...

© David Morganti pour NEOMA BS Reims



...dans des environnements ouverts sur l'innovation comme ici à NEOMA BS

rencontreront des difficultés à recruter et que des pénuries de main-d'œuvre ne sont pas exclues. En 2018, le cabinet international de conseil en gestion des talents Korn Ferry prévoyait ainsi un déficit de 565 000 travailleurs hautement qualifiés à l'horizon 2020 en France, principalement dans le numérique, susceptible d'atteindre 1,5 millions en 2030. Depuis, la crise du Covid-19 est passée par là, rebattant les cartes, même si, plus que jamais, les entreprises ont besoin d'accélérer leur transformation digitale. Si certains métiers peu qualifiés, en particulier les fonctions de production, de maintenance ou administratives peu qualifiées sont amenées à disparaître, d'autres emplois les remplaceront. C'est la thèse qui était défendue lors du World Economic Forum en 2018 : « *En 2025, les ma-*

*chines accompliront plus de tâches que les humains. Mais la révolution robotique créera 58 millions d'emplois au cours de ces cinq prochaines années* », était-il alors expliqué.

Autant de projections dont il est difficile de mesurer le degré de réalisme, aujourd'hui moins encore qu'hier. D'autres facteurs pourraient également changer la donne, comme le déploiement de politiques plus ambitieuses destinées à lutter contre le réchauffement climatique. En 2018, l'Organisation internationale du travail (OIT) estimait dans son rapport « *Une économie verte et créatrice d'emplois* » que les mesures prises dans le domaine de la production et de l'utilisation de l'énergie pourraient à la fois entraîner la perte d'environ six millions d'emplois et la création de 24 millions d'autres, environ. Soit un solde net d'environ 18 millions d'emplois liés à l'adoption de pratiques durables, comme la modification du bouquet énergétique, l'utilisation accrue de véhicules électriques et l'amélioration de l'efficacité énergétique dans les bâtiments existants et futurs.

## Avocat augmenté, ingénieur développeur de blockchain, imprimeur 3D de superstructures...

Imaginer les métiers de demain dans ces circonstances ? L'exercice est périlleux. Avant même la crise actuelle, la multitude de rapports publiés sur ce sujet ces dernières années, ne se projetaient pas au-delà de 2030. Certains ont cependant tenté d'imaginer les métiers qu'exerceront les jeunes générations. En février 2018, à l'occasion du Forum économique mondial de Davos étaient par exemple présentés des métiers imaginés à partir des échanges entre les experts participants. Parmi eux, un « *ingénieur développeur de blockchain* », un « *imprimeur 3D de superstructures* », un « *éthicien des technologies publiques* » ou encore un chirurgien intervenant à distance avec l'assistance d'un robot. En s'appuyant sur ses études, des enquêtes et des entretiens Isabelle Rouhan, présidente du cabinet de recrutement Colibri Talent et auteure de « *Les Métiers du Futur* »\*, a identifié des fonctions dont le développement est probable dans les années qui viennent et les débouchés réels. « *J'ai identifié trois types de transformation : l'évolution, la révolution et l'innovation radicale* », précise celle qui est aussi cofondatrice de l'Observatoire des



Tous les étudiants des Grandes écoles passent aujourd'hui une partie de leur cursus à l'étranger

© David Morganti pour NEOMA BS Reims

## DRH, une fonction réinventée

Analyser les besoins en nouvelles compétences, les responsables de ressources humaines le font depuis longtemps. Mais dans le monde qui vient, avec l'accélération des évolutions technologiques et des retournements de marchés, ils devront les anticiper en évaluant en temps réel les besoins en compétences.

qui va rendre la fonction plus complexe mais aussi plus intéressante ».

### De nouveaux métiers dans les ressources humaines.

Dans une étude parue en mai 2020, le « *Center for the future* » de la société de services et de conseil Cognizant anticipe aussi des bouleversements au sein des services RH, avec l'apparition de nouvelles fonctions, dont certaines liées au retour d'expérience de l'épidémie du Covid-19. Il prévoit par exemple le développement du métier de « *facilitateur de télétravail* » chargé d'optimiser le travail à distance, de « *responsable de la continuité des activités RH stratégiques* » ayant pour mission de minimiser l'impact des crises sur l'activité des collaborateurs.

Selon cette publication, d'autres professions pourraient faire leur apparition, en lien avec le recours accru aux technologies dans la gestion des ressources humaines. Parmi elles, celle de « *vérificateur de biais d'algorithmes* » qui s'assurera que les décisions prises sur la base d'algorithmes sont objectives, équitables et respectent les valeurs de l'entreprise, de « *responsable d'équipes hommes-machines* » qui contribuera à fluidifier la coopération entre humains et intelligence artificielle ou de « *conseiller en immersion en réalité virtuelle* », consultant les services RH dans la conception d'outils de recrutement et de formation en réalité virtuelle.

Cognizant prédit également un renforcement des compétences dans le domaine du bien-être au travail, avec l'arrivée de coachs en prévention, d'architectes en environnement de travail ou même de « *directeur du bien-être* ». Qui ne seront pas des algorithmes...

Un « *agent de talents* ». « *Le DRH du futur sera en première ligne pour conduire les changements, et non plus uniquement pour les accompagner* », prévoit le Livre blanc « *Bâtir le futur des métiers* » publié en mai 2020 par l'Observatoire des métiers du futur, qui précise : « *Le DRH du futur sera donc un visionnaire et devra passer d'une logique de gestion prévisionnelle qui décrit le passé pour savoir comment répondre au futur, à une démarche nécessitant d'avoir un coup d'avance sur les enjeux du marché* ».

Toujours dans le même Livre blanc Isabelle Rouhan, la présidente de l'Observatoire des métiers du futur, estime que le DRH « *sera d'ailleurs aidé dans cette fonction « augmentée » par des données, en temps réel et prospective, sur les salariés, les candidats et le marché de l'emploi. Il pourra analyser les données de son organisation pour comprendre la performance des équipes sur certains projets, identifier les compétences disponibles à réallouer ou à faire grandir, inventer de nouveaux systèmes de rémunération. Bref, il sera davantage un « agent de talents »* », ce



Les bibliothèques classiques ont encore toute leur place

## Un portefeuille de compétences plutôt qu'un métier

Si certains métiers totalement nouveaux vont faire leur apparition, bon nombre de fonctions qualifiées vont perdurer. Mais elles vont évoluer et voir leur périmètre redéfini. Dans son livre blanc « Bâtir le futur des métiers » paru en juin 2020, l'Observatoire des métiers du futur se penche notamment sur celles des managers, dont les contours vont être entièrement redessinés dans les années à venir. Au cœur de nouveaux modes d'organisation basés sur des relations plus équilibrées, autonomisantes et inclusives, ils piloteront leur activité en privilégiant le mode projet, le travail en réseau et la



Simulation de déplacements



Casques virtuels



Le digital au service de l'enseignement

métiers du futur, un think tank créé pour contribuer à développer l'employabilité en France en décryptant les tendances de l'évolution des métiers. Elle propose ainsi des fiches métiers présentant le neuro-manager, l'architecte de smart city, l'amplificateur de talents, l'avocat augmenté et même... l'éducateur de robots.

Rassemblant des organisations professionnelles comme l'Union des industries et métiers de la métallurgie (UIMM) et le Groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales (GIFAS), des organisations technologiques telles que l'Association française de mécanique (AFM) et des acteurs de l'enseignement supérieur dont Arts & Métiers ParisTech, l'Institut Mines-Télécom et Centrale Supélec, l'Alliance Industrie du Futur scrutent de son côté la métamorphose industrielle opérée par le numérique et les nouvelles

technologies et les profondes mutations des compétences et qualifications qu'elle entraîne. Elle relève par exemple le rôle essentiel du Big Data dans la transformation digitale des entreprises industrielles, qui permet l'accès aux données en temps réel, l'optimisation de systèmes complexes, par exemple dans les secteurs de l'énergie et des transports, ou encore la maintenance connectée. À la clé, de nombreuses opportunités de postes pour des datascientists, des dataminers ou encore des datascientists.

création de groupes ponctuels autour de compétences complémentaires et multidisciplinaires afin de répondre aux besoins du moment. « Ils seront avant tout des coaches en employabilité, accompagnant l'évolution des parcours de leurs collaborateurs », assure Isabelle Rouhan. Une tâche d'autant plus complexe que la notion de métier elle-même, dans un contexte marqué par des changements perpétuels, se fait de plus en plus floue. « Certains préfèrent évoquer le concept de « portefeuille de compétences », moins figé », remarque encore la présidente de l'Observatoire des métiers du futur. Et la crise du Covid-19 a accéléré le mouvement de transformation. « Nous devons encore plus former nos étudiants à manager à distance, un sujet jusqu'ici négligé et qui va devenir crucial », constate la directrice générale de NEOMA BS, Delphine Manceau. Des compétences d'ailleurs amenées à

évoluer à un rythme de plus en plus rapide. « Selon l'OCDE, une compétence technique a aujourd'hui une durée de vie de deux ans, là où elle durait vingt ans dans les années soixante-dix », souligne Isabelle Rouhan. Cette donnée fait d'ailleurs écho à un constat du rapport Dell-Institute for the future de 2017 : « La capacité à acquérir de nouvelles connaissances sera davantage valorisée que les connaissances que les gens possèdent déjà ». Dans ce contexte, il sera d'autant plus nécessaire de capitaliser sur ses soft skills. Et il sera d'autant plus nécessaire, pour chacun, d'enrichir son propre catalogue de compétences pour réassurer en permanence son employabilité et sécuriser son parcours. « À l'excellence académique il faut ajouter la maîtrise technologique. Dans les universités de Singapour un pays qui possède le PIB par habitant qui est un des importants au monde, l'enseignement le plus demandé aujourd'hui est l'enseignement digital. Il y a encore quelques années c'était la finance ou le droit », constate Charles Dehelly, président de la Fondation Arts et Métiers et ancien



Simulation dans un laboratoire des Arts et Métiers

numéro 2 d'Atos, qui regrette qu'en France « nos élites politiques, administratives ou médiatiques n'ont, pour la plupart qu'une formation scientifique limitée. Et a contrario nos grandes écoles proposent de moins en moins de formations en sciences humaines. Le Président de la République pointe

le besoin de réforme de la formation des énarques mais ne souffrons-nous pas plus largement d'un problème de formation des élites ? »

Jean-Marc Engelhard

\* en collaboration avec Clara-Doïna Schmelck (First Éditions, 2019)

## Quatre (possibles) métiers du futur

Dans son ouvrage « Les métiers du futur », Isabelle Rouhan, présidente du cabinet de recrutement Colibri Talent, se penche sur la manière dont l'automatisation, le big data ou l'intelligence artificielle vont contribuer à modifier la nature de certaines professions, des enseignants aux ingénieurs d'affaires en passant par les avocats et les développeurs informatiques. Au-delà de ceux qui vont connaître de profonde mutation, elle a aussi identifié des métiers nouveaux. En voilà quatre exemples.

### L'éducateur de robots

• **Sa mission :** la supervision de l'apprentissage d'une intelligence artificielle, en nourrissant cette dernière d'exemples pertinents. L'objectif ? Que le robot puisse généraliser son apprentissage à de nombreuses situations afin de gagner en autonomie, en évitant les biais et les discriminations.

• **Les compétences requises :** elles relèvent d'une formation hybride associant mathématiques et programmation informatique et permettant d'acquérir une bonne maîtrise de la statistique, de la segmentation de données et de l'écriture algorithmique.

### L'éthicien de l'intelligence artificielle

• **Sa mission :** s'assurer que le cadrage initial des algorithmes et des données utilisées pour les entraîner pour que les décisions ou les recommandations de l'intelligence artificielle ne se bornent pas à mettre en œuvre des solutions statistiquement optimales mais qu'elles s'appuient aussi sur ce qui est éthiquement et socialement acceptable.

• **Les compétences requises :** celles d'un ingénieur en intelligence artificielle maîtrisant l'écriture des algorithmes, avec une capacité d'analyse et de prise de recul permettant d'identifier les présupposés d'une démarche afin de les analyser et, si nécessaire, de les réfuter.

### Le hacker éthique

• **Sa mission :** Lutter contre la cybercriminalité en analysant le fonctionnement d'un système, d'une machine ou d'un programme et en identifiant les manières de contourner leurs protections afin de les renforcer. Il doit également pratiquer une veille permanente afin de détecter les signaux faibles susceptibles d'annoncer une cyberattaque.

• **Les compétences requises :** une expertise informatique doublée d'une excellente compréhension de l'activité de l'entreprise pour protéger en priorité les informations les plus stratégiques.

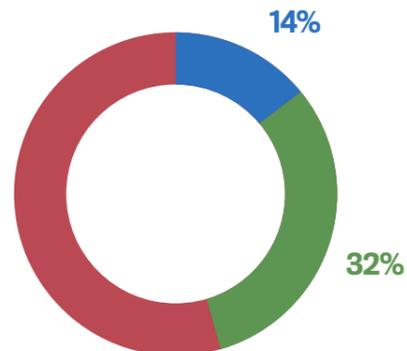
### Le social seller

• **Sa mission :** entretenir un réseau de relation via les réseaux sociaux à des fins commerciales. Grâce aux technologies lui permettant de qualifier le degré d'appétence d'un prospect et des outils attribuant des scores à ces derniers en fonction de leurs actions sur les réseaux sociaux, il propose une relation personnalisée à chacun d'entre eux.

• **Les compétences requises :** une expertise commerciale à laquelle doivent s'ajouter une excellente maîtrise des réseaux sociaux et une capacité à anticiper les évolutions des techniques de vente.

### L'avenir du travail en chiffres

Il est réel mais varie fortement d'un pays à l'autre.



14 % des emplois sont exposés à un risque élevé d'automatisme.

32 % des emplois pourraient être profondément transformés.

### Des secteurs plus ou moins touchés

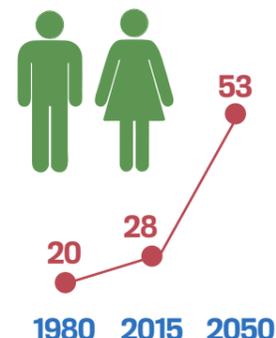
Les emplois menacés par le COVID-19 et l'automatisation varient largement selon les secteurs

		Working-age population development, 2011-18			
Regional clusters		Total change, percent	Demographic change, percent	Mobility-related change, percent	Net migration, thousand
Dynamic growth hubs	Megacities	2.4	2.7	-0.3	-50 ▼
	Superstar hubs	3.2	-1.0	4.1	+2,030 ▲
Stable economies	Service-based economies	0.5	-1.1	1.5	+870 ▲
	High-tech manufacturing centers	1.0	-1.6	2.5	+420 ▲
	Diversified metros	-2.3	-1.7	-0.6	-190 ▼
	Diversified non-metros	-0.4	-1.5	1.1	+450 ▲
	Tourism havens	-1.1	-1.3	0.2	+40 ▲
Shrinking regions	Industrial bases	-6.3	-2.4	-3.9	-720 ▼
	Aging population regions	-5.7	-4.2	-1.5	-230 ▼
	Educated and emigrating areas	-7.0	-1.5	-5.5	-1300 ▼
	Agriculture-based regions	-7.4	-1.4	-6.0	-680 ▼
	Public sector-led regions	-3.8	-1.2	-2.6	-460 ▼
	Trailing opportunity regions	-3.3	-0.3	-3.0	-530 ▼

Note: Analysis focused on EU-27 countries plus United Kingdom and Switzerland. Source: Oxford Economics; McKinsey Global Institute analysis.

### Les pays de l'OCDE

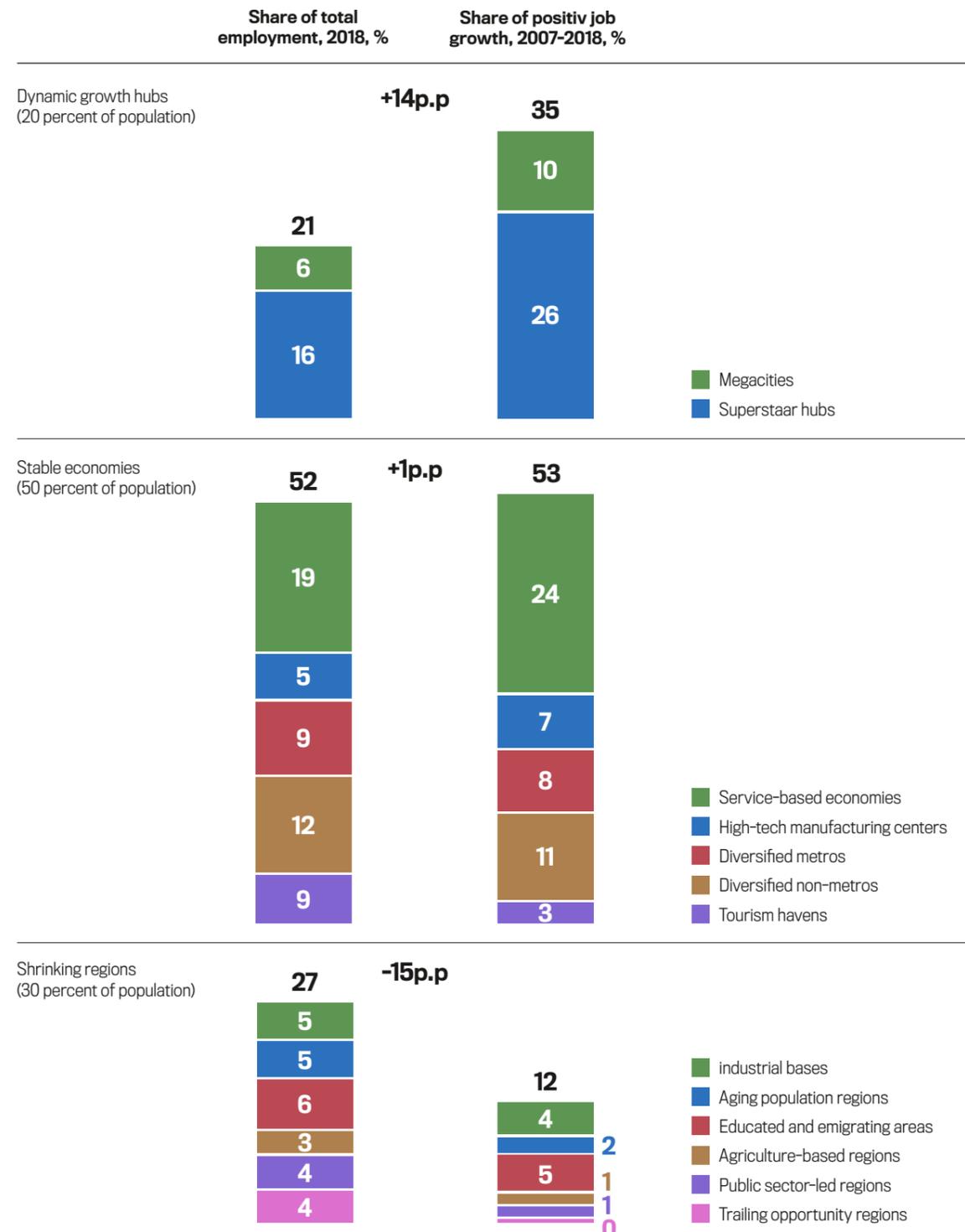
Ils sont confrontés à un vieillissement démographique rapide.



Nombre de personnes âgées de 65 ans et plus pour 100 personnes d'âge actif en 1980, 2015 et 2050.

### Les catégories socio-professionnelles et l'automatisation

Dans toute l'Europe, des catégories professionnelles telles que les professionnels des STEM (science, technology, engineering, and mathematics) et les travailleurs de la santé devraient connaître une croissance importante, tandis que les emplois de bureau et de production pourraient diminuer.



Note: Analysis focused on EU-27 countries plus United Kingdom and Switzerland. Figures may not sum to 100% because of rounding. Source: Eurostat; Oxford Economics; McKinsey Global Institute analysis.

# Éric Hazan

**DIRECTEUR DE MCKINSEY DIGITAL FRANCE**

## « En 2030, 60% des emplois verront au moins 30 % de leurs tâches automatisées »

Depuis dix ans la société de conseil McKinsey a produit plusieurs études sur les mutations du monde du travail. Directeur de McKinsey Digital en France, expert des questions de marketing stratégique ainsi que de la transformation numérique, Éric Hazan nous explique comment l'intelligence artificielle (IA) et la digitalisation vont faire évoluer les métiers. Et en créer de nouveaux.

### Les mutations du monde du travail suscitent depuis longtemps un vif intérêt chez McKinsey. Quelle vision avez-vous aujourd'hui ?

McKinsey a effectivement produit plusieurs études à ce sujet depuis dix ans. La modélisation « Skill Shifts » synthétise nos travaux sur la thématique « Future of Work » à travers le monde. Ils nous ont permis d'identifier plusieurs vagues successives de transformation, dont la première est la révolution digitale. L'intelligence artificielle (IA) constitue quant à elle une nouvelle frontière technologique, source de nombreuses retombées positives pour l'activité économique. Mais aussi pour l'environnement de travail grâce à l'automatisation d'un certain nombre de tâches simples. En revanche, je ne crois pas qu'on puisse parler avant longtemps d'une « IA forte », soit une IA capable de remplacer l'être humain dans certaines tâches élaborées.

Néanmoins, l'IA a largement progressé – notamment dans le domaine de la reconnaissance d'images – puisqu'elle réplique des fonctions simples du cerveau humain avec une meilleure acuité. Par exemple, en 2013-2014, elle était capable de reconnaître une image de chat dans 85 % des cas, contre 95 % pour un être humain. Aujourd'hui, son taux de fiabilité atteint 98 %. Pour certaines tâches, l'IA est plus efficace que nous, entraînant par conséquent une reconfiguration du travail et des métiers. L'université d'Oxford évoque une disparition de 40 % des emplois. Nous ne sommes pas en ligne avec cette prospective. McKinsey a examiné l'impact potentiel de l'automatisation et des technologies sur



### 2030

En 2030 ce sont 60 % des emplois dans le monde qui verront au moins 30 % de leurs tâches automatisées.

### 98 %

Aujourd'hui une IA reconnaît une image de chat dans 98 % de cas, c'est-à-dire mieux qu'un être humain (95%).

### 50%

D'ici 19 ans les savoir-faire technologiques seront les plus demandés : +50 % par rapport à aujourd'hui.

800 métiers, scindés en 2000 tâches. Nous arrivons à la conclusion qu'en 2030, ce sont 60 % des emplois à l'échelle mondiale qui verront au moins 30 % de leurs tâches automatisées. Les professions pour lesquelles 90 % des activités seront automatisées représentent moins de 10 % du total au sein des économies matures. En réalité, ce sont plutôt les contenus des emplois existants qui vont évoluer massivement. À titre d'exemple, on a longtemps pensé que les assistants juridiques allaient disparaître. Au contraire, leur profession est en pleine croissance aux États-Unis aujourd'hui : l'intelligence artificielle leur permet de travailler plus rapidement et plus efficacement. Les individus dotés des compétences nécessaires à l'exploitation de l'IA seront plus recherchés sur le marché du travail.

### Quelles compétences particulières faut-il alors posséder pour s'adapter à ce marché du travail en pleine évolution ?

Les entreprises ont aujourd'hui deux options : repenser

le développement des compétences actuelles de leur capital humain ou recruter les talents spécialisés dans les métiers de demain. Dans les deux cas, c'est une véritable révolution pour leur organisation ! Afin d'appréhender les besoins futurs de compétences, nous sommes repartis de notre analyse des 800 métiers représentant environ 2000 tâches. Nous en avons tiré 25 compétences clés réunies dans cinq grandes catégories, dont nous avons projeté l'évolution à 2030 :

- les compétences physiques et manuelles ;
- cognitives de base, qui étaient suffisantes il y a cinquante ans pour entrer dans la vie active ;
- cognitives avancées (analyse critique, gestion de projet, compétences quantitatives et statistiques) ;
- sociales et émotionnelles (manager un groupe, négocier, compétences interpersonnelles et d'empathie, etc.) ;
- technologiques (des compétences digitales basiques à un doctorat en sciences de l'informatique, en passant par la capacité de programmer).

Afin de mesurer ces mutations, nous avons ensuite converti ces compétences en heures travaillées au sein des économies matures. Sans surprise, d'ici dix ans les savoir-faire technologiques seront les plus demandés (+50 %), suivis par les compétences sociales et émotionnelles (+25 %) et par les aptitudes cognitives avancées (entre 10 à +12 %). En revanche, les tâches répétitives, qu'elles soient manuelles ou techniques (comme dans la logistique) ou cognitives simples (comme la saisie basique de données), vont être plus largement automatisées et la demande pour les compétences associées va décroître de 15 % d'ici à 2030.

### Mais comment apprend-on ces nouvelles compétences ?

Le problème c'est qu'une grande partie du système éducatif d'aujourd'hui est conçu pour répondre au marché du travail d'hier. Or, il est absolument nécessaire de le faire évoluer pour répondre à une économie dans laquelle 40 % des tâches seront automatisées. Aujourd'hui, lorsqu'une banque par exemple acquiert un nouveau client, elle cherche à lui proposer des produits personnalisés. La valeur ajoutée se déplace sur le particulier et la compétence attendue du banquier consiste à comprendre finement les attentes du client pour pouvoir lui proposer ce produit adapté. Cette transformation des compétences a déjà été réussie à de nombreuses reprises par le passé à chaque révolution technologique. Mais elle requiert pour beaucoup d'individus de se former en un temps très court. La bonne nouvelle c'est qu'il nous reste encore dix ans pour gérer cette transition. Nous en parlons d'ailleurs avec les gouvernements partout dans le monde.

### Les entreprises doivent donc de plus en plus investir dans la formation ?

Les collaborateurs constituent le cœur de la valeur d'une entreprise. Nos études le montrent, la performance d'une entreprise est de plus en plus corrélée à son capital humain. La désindustrialisation progressive des économies nous oblige à former et recruter des ingénieurs de plus en plus qualifiés. L'investissement dans le capital humain représente donc la clé de la compétitivité. Les géants de la Tech l'ont d'ailleurs bien compris : ce sont eux qui investissent massivement aujourd'hui dans le *reskilling* (requalification). Par ailleurs, ils ont les moyens d'attirer les meilleurs talents en proposant à la fois de fortes rémunérations et des plans de formation continue. Un ingénieur Google se « reformate » à 100 % tous les dix-huit mois.

Le résultat est sans appel : les meilleurs ingénieurs sont littéralement aspirés par les *pure players* digitaux. Il existe un cercle vertueux des compétences pour ces organisations. À l'inverse, d'autres entreprises ne parviennent plus à recruter sur un marché mondialisé, où une véritable guerre des talents fait rage. De manière générale, cela représente un travail considérable pour les entreprises d'anticiper l'adéquation entre leurs besoins et leurs disponibilités futures de compétences. Bon nombre d'entre elles n'en ont pas les moyens. Elles sortent à peine de leur digitalisation qu'on leur parle déjà d'IA, de l'impact de l'automatisation, de l'Internet des Objets (IoT).

### Aujourd'hui il faut absolument savoir coder ?

Non. Ce n'est pas parce qu'on ne sait pas coder qu'on n'a pas d'avenir. La demande technologique explose au sens large. Les compétences sociales et émotionnelles que j'évoquais ont par ailleurs toute leur place pour accompagner le changement. Dans une économie de l'apprentissage et de la connaissance, il est impératif de pouvoir apprendre tout le temps. Nous sommes ici bien loin d'un socle de compétences rigide. L'essentiel c'est d'être en mouvement. Les entreprises vont plus que jamais recruter des talents qui sauront apprendre.

### McKinsey peut recruter aujourd'hui dans l'enseignement supérieur français les profils qu'elle recherche ?

Oui, nous ne sommes pas déçus par les qualités des diplômés que nous recrutons. Nous travaillons avec des individus qui ont soif d'apprendre. Le tout est de leur proposer des parcours de formation adaptés. C'est justement ce que nous leur apportons chez McKinsey en offrant au moins une semaine de formation par an à tous nos collaborateurs.

Propos recueillis par Olivier Rollot

# Les qualités qu'attendent les entreprises des jeunes diplômés

*Soft skills*, hybridation des compétences, *humanities*, pluridisciplinarité...

quels que soient les termes employés, les écoles et les entreprises témoignent toutes de la nécessité de former et de recruter des personnes aux profils agiles, en capacité de s'adapter aux autres et à un monde en mutation rapide.

Un constat qui, par effet boomerang, réinterroge à la fois les méthodes pédagogiques, les critères de recrutement et les modes de management.

« **L**e profil hybride, c'est celui qui mobilise plusieurs intelligences et est un « expert » de la relation à soi et à l'autre. De ce fait, il déploie de grandes capacités socio-émotionnelles qui en font un orfèvre de l'agilité, de la créativité et de l'innovation. Pour peu qu'on nous l'enseigne, nous pouvons tous mobiliser différentes intelligences pour faire advenir l'hybride qui sommeille en chacun de nous et croiser de multiples compétences, pour créer de la valeur ajoutée, de l'innovation. Nous sommes par conséquent tous potentiellement "hybrides". » Publié en janvier 2018 dans les « Cahiers de la prospective RH » au titre explicite (« Hybridation des compétences : processus clé pour inventer demain ? ») cet ouvrage, dont la définition

ci-dessus est extraite, est le fruit d'un travail collectif mené par des représentants de services ressources humaines d'entreprises mais aussi d'établissements de l'enseignement supérieur tels que Centrale Nantes ou Audencia... Directrice des relations entreprises et diplômés au sein de l'école de management nantaise, Françoise Marcus a participé à cette publication : « Au-delà des connaissances et des compétences techniques, les entreprises privilégient de plus en plus dans leur recrutement les compétences comportementales telles que la curiosité, la capacité à apprendre, à s'adapter, à comprendre des univers différents et à faire travailler ensemble des profils très divers. La transdisciplinarité et le développement des compétences socio-émotion-

nelles sont clés pour traiter la complexité grandissante de notre monde. La conviction d'Audencia et de nombreux professionnels associés à nos travaux c'est que l'on naît avec des capacités d'hybridation plus ou moins fortes, mais que nous pouvons tous les développer, c'est un enjeu majeur de l'éducation ».

## Toute une variété de modalités d'apprentissage

Développer ses capacités d'hybridation... tout un programme auquel s'attellent les grandes écoles qui révolutionnent leur méthodologie pédagogique. Car le temps n'est plus à l'expertise pointue dénuée de recul et de pluridisciplinarité. La directrice de l'innovation d'Audencia, Valérie Claude-Gaudillat, l'explique : « Avant le design dominant au sein de l'établissement, c'était des cours classiques, peu interactifs, et des examens. Aujourd'hui, différents designs se complètent : même si l'expertise reste un axe fort de notre pédagogie, nous développons une variété de modalités d'apprentissage permettant aux étudiants de jongler avec différents types de savoirs et une fois formés d'enrichir sans cesse leur socle de connaissances ».

Et ce qui est vrai pour les écoles de management l'est aussi pour les écoles d'ingénieurs. Guy Mamou-Mani, coprésident du groupe Open, une entreprise de services du numérique (ESN), et ancien président du Syntec Numérique en témoigne : « Lorsque j'étais étudiant à l'Epita (l'école des ingénieurs en intelligence informatique), on ne faisait que de la technologie. Aujourd'hui, l'école a

rajouté des cours de sciences humaines. Ces humanités sont des matières fondamentales car ce sont elles qui vont permettre aux étudiants de développer leur *soft skills* ».

Une évolution pour certains. Une ambition qui n'a rien de nouveau pour d'autres. À ESCP Business School, cette capacité à former des leaders de demain et les préparer à être en parfaite cohésion avec un monde en perpétuelle mutation fait partie de l'ADN de l'école depuis sa création en 1819. C'est Léon Laulusa, directeur général adjoint, en charge des affaires académiques et internationales, qui l'affirme : « Dans notre formation, nous devons proposer aux étudiants différentes dimensions : il faut des connaissances qui leur permettent de créer leur propre analyse du monde qui change, l'acquisition d'une expertise mais cela ne suffit pas, ils doivent pouvoir exercer leur métier dans un cadre multiculturel et, enfin, il leur faut acquérir une posture de futur leader, responsables par rapport à la société. C'est le socle ». Il ajoute : « Chaque époque a par ailleurs ses propres mutations et des exigences qui évoluent. Ainsi, aujourd'hui, ce qui compte c'est le discernement au regard de la rapidité des informations échangées dans un monde qui évolue en réactivité constante. Ce qu'attendent les entreprises, ce sont des jeunes diplômés matures, capables de se questionner, de recouper les informations, etc. ». Laurent Choain, Chief people, education & culture à Mazars et membre du board de l'EFMD (European Foundation for Management Development), le confirme : « Les écoles ne forment pas assez à l'analyse critique et à la capacité de prendre de la distance. Les jeunes générations ont un accès inégalé à un volume croissant de connaissances. L'enjeu n'est plus cet accès, mais la curation de cette connaissance, comme un conservateur dans un musée qui saura choisir, ordonner et valoriser les œuvres ». À l'Edhec, on a un mot pour ça : « savoir-penser ». Là aussi, rien de nouveau depuis l'Antiquité. Mais, c'est comme si le processus vers l'hyper spécialisation s'était soudainement arrêté pour remettre au goût du jour cette « forme de *soft skill* augmenté », comme le décrit Manuelle Malot, la directrice des carrières de l'Edhec, qui précise : « Les *soft skills*, ce sont des savoir-être, qui tout comme les savoirs ou les savoir-faire sont déjà enseignés dans les écoles. Ce que nous devons y ajouter, c'est le savoir-penser soit des compétences adaptées à l'évolution des activités professionnelles en lien avec



© Shutterstock

Pas forcément de costumes cravates mais une grande implication

l'intelligence artificielle, le e-learning, les technologies... La question, c'est comment les humains complètent les machines avec leur capacité de jugement, de travailler ensemble, etc. »

Une analyse partagée Chez Carrefour comme l'énonce Adilson Borges, le Learning & Development Director du groupe : « Les tâches répétitives effectuées aujourd'hui par les hommes vont progressivement être prises en charge par de l'intelligence augmentée mais on aura toujours besoin d'intelligence humaine allié à la technologie. C'est dans cet interstice que va se loger l'avenir du travail avec à la clé plusieurs conséquences : on aura de plus en plus besoin de personnes formées au digital, en capacité de s'adapter, d'apprendre, d'écouter, de co-construire avec d'autres et ainsi de créer de la valeur. Enfin, il faudra révi-

ser plus souvent ces tendances et donc le système de formation pour coller aux besoins de la société ».

## Les entreprises aussi vont devoir s'adapter

Coller aux besoins de la société... À l'Edhec, l'enjeu a bien été assimilé, l'ensemble des cours sont ainsi revus à l'aune de toutes ces transformations. Une petite révolution dans le monde de l'enseignement – pas simple de développer la créativité, une des formes du savoir-penser, dans des cours de droit ou de finance... mais pas seulement. Les entreprises aussi vont devoir s'adapter. « C'est le gros enjeu de demain et cela va obliger les entreprises à évoluer dans leur mode de recrutement en utilisant de plus en plus la mise en situation par exemple pour al-

Les entreprises constituent de plus en plus des équipes hybrides



© Shutterstock

## Ce que la crise sanitaire a changé

### Mathilde Le Coz, directrice des talents et innovation RH chez Mazars

« Durant le confinement, les jeunes recrues étaient toutes en télétravail et cela a mis en lumière des qualités encore plus indispensables au bon fonctionnement des équipes. Pour bien travailler dans ce contexte, il faut en effet savoir communiquer et être proactif c'est-à-dire ne pas attendre que le management vous sollicite. Les collaborateurs qui ont le mieux vécu cette période ce sont ceux qui ont su alerter leur manager quand ils rencontraient des difficultés, qui ont fait remonter des informations sur l'avancée de leur travail... Sinon, le risque, c'est le sentiment d'isolement et le repli sur soi. À distance, le manager ne peut pas tout deviner. Cela fait le lien avec une autre de nos attentes : l'autonomie. Ce type d'organisation étant amené à se développer (même si nous ne serons pas à 100 % en télétravail), il faut que les collaborateurs apprennent à s'organiser, à prioriser leur tâche, etc. Enfin, il est important de veiller au maintien de la sociabilisation, élément important de la vie en entreprise, même à distance. Pour les jeunes recrues, c'est au manager de proposer ces temps de rencontres informels (des réunions où on ne se parle pas de travail, des apéros digitaux pour fêter la fin d'une mission...), une autre façon d'animer les équipes et d'entretenir le collectif. »

ler au-delà des savoirs des candidats ; elles ont déjà moins d'a priori par rapport aux années de césure, surtout pour un deuxième emploi, car faire un voyage, de l'humanitaire ou se lancer dans l'entrepreneuriat, ce sont des compétences en plus apportées à l'entreprise », ajoute Manuelle Malot.

De fait, du côté des organisations, personne ne fait l'économie de réflexions sur les compétences nouvelles à repérer chez les jeunes diplômés au moment du recrutement. Chez Sopra Steria, une entreprise de services du numérique et une société de conseil en transformation digitale des entreprises et des organisations - ce qui en fait un recruteur impor-

tant de jeunes diplômés -, les équipes de recrutement ont été spécifiquement formés. Son directeur des relations avec l'enseignement supérieur, Fabrice Losson, témoigne : « Lors des entretiens d'embauche, nos recruteurs cherchent à vérifier si le socle de compétences techniques est acquis, mais aussi si les candidats sont capables de travailler en équipe et s'ils savent faire preuve d'humilité. Avant d'être individualisés, le recrutement est collectif. On repère ceux qui analysent, écoutent, sont en capacité de restituer ce qu'ils ont entendu... ».

Mêmes exigences chez Devoteam, spécialisée dans le conseil en technologies innovantes et management pour les entreprises. Le mot « humilité » revient dans la bouche du cofondateur de l'entreprise, Godefroy de Bentzmann, également président de Syntec numérique. Il en ajoute d'autres en lien notamment avec les métiers de service : « Il faut que les jeunes soient curieux pour pouvoir trouver des solutions à des nouvelles problématiques posées par nos clients. Nous recherchons également des personnes ambitieuses, désireuses d'être innovantes, de progresser, de développer des projets de façon collective. Cet état d'esprit n'est pas encore très développé en France. De fait, il y a cinq ans, on ne recherchait pas spécifiquement des candidats capables de travailler en équipe, on constatait que certaines personnes étaient dotées de cette qualité et pas d'autres. Aujourd'hui, on est bien plus sensible à cette caractéristique sans oublier la franchise et la transparence ». Il poursuit : « Nous avons pris conscience que l'énergie, c'est-à-dire la capacité à s'impliquer dans son travail, dans des projets, d'emmener les autres, de faire bouger des lignes, était aujourd'hui devenue un critère majeur de recrutement. Ce n'est pas évident à tester lors de l'embauche mais c'est important ».

### Manager autrement

Les embauches dans le secteur du numérique s'effectuent dans un contexte un peu particulier : il y a bien plus d'offres que de candidats, créant un décalage entre les exigences des entreprises, à la recherche de personnes engagées, et les jeunes diplômés assez prompts au turnover. De quoi revoir les méthodes managériales. « Nous avons dû remettre en cause notre modèle d'organisation : les supérieurs hiérarchiques sont moins des passeurs de consignes que des arbitres, capables de les coacher, les embarquer, les faire

grandir. Nous devons également être plus transparents sur les décisions prises, ce qui est positif car cela responsabilise l'ensemble des équipes », précise Godefroy de Bentzmann.

Bonne nouvelle pour les entreprises ? Pas seulement. Car même si la recherche d'attractivité peut générer des remises en cause salutaires et de la créativité, le déficit de jeunes formés aux métiers du numérique, estimés à 30000 par an, par rapport à la demande rend les entreprises anxieuses. Au sein du groupe Open, une autre ESN, « on ne se demande pas ce qu'on attend des jeunes diplômés mais ce qu'ils attendent de nous. On leur dit "recrutez-nous" », résume Guy Mamou-Mani. Le ton est donné. Et il est grave : « Nous sommes déstabilisés car le Code du travail et les contrats que nous pouvons proposer ne répondent plus aux aspirations des jeunes qui veulent être indé-



Des datas au service de la stratégie

pendants : nous avons été épinglés par l'URSSAF car on faisait travailler trop de free-lances. Et en interne, nous avons repensé le cadre de travail en termes de mobilier, d'organisation, de hiérarchie : nous avons créé des équipes (squad) dans lesquelles les jeunes sont rassemblés par expertise ; chaque équipe a un leader reconnu pour ses connaissances, ce n'est pas un supérieur hiérarchique, et ils communiquent via les réseaux sociaux... Des réseaux sociaux qu'ils peuvent par ailleurs utiliser à des fins personnelles même sur leur temps de travail ».

Des transformations à l'œuvre dans d'autres entreprises du secteur, telle que Sopra Steria. « Nous devons nous habituer aux nouvelles façons de fonctionner des jeunes recrues. On leur demande de développer leur agilité, nous devons faire de même. Grâce au déploiement de la gestion de projet, par exemple, il

n'y a plus d'effet tunnel, sans aucune interaction avec le client », explique Fabrice Losson. Laurent Choain complète : « Nous devons comprendre ce que les jeunes diplômés attendent d'un job et le marier avec nos besoins. Par exemple, nous attendons des jeunes diplômés une réelle indépendance d'esprit par rapport aux clients, qu'ils soient en capacité de prendre du recul ; ils auront d'autant plus le sens du service qu'ils sauront mettre en place de la distanciation ».

### La transformation numérique de la société a imposé sa loi

Prendre en compte les soft skills lors de l'embauche, s'adapter aux attentes des jeunes, repenser le management... autant de changements dans le fonctionne-

ment des entreprises. Mais quid de la performance ? Chez Amazon, on ne transige pas avec cet objectif. Du reste, si certaines valeurs, telles que "apprendre et être curieux", ont été ajoutées aux principes de leadership chers à la société, beaucoup de ces principes n'ont pas été réinterrogés depuis vingt ans. Il en va ainsi de l'obsession client, de la maîtrise et de l'optimisation des coûts, de l'obtention de résultats... « Quand nous recrutons, nous cherchons à savoir si les candidats ont mené à bien des projets et avec quels succès. Notre approche est concrète : si la personne a créé un journal dans son école, nous demandons la régularité de la publication, le nombre de lecteurs... Car c'est bien d'avoir des soft skills, mais c'est aussi important d'être capable d'obtenir des résultats », explique Nicolas Mottet, qui fut durant dix ans Principal Product Manager Fashion Tech chez Amazon à Seattle et qui, depuis décembre 2019, s'est lancé dans la création d'une start-up. Il poursuit : « Nous cherchons également des candidats capables d'analyser des grandes quantités de données, de les regarder sous différents angles... des qualités importantes pour Amazon tout comme l'appétence pour les nouvelles technologies qui sont imprévisibles et de plus en plus complexes. Cela veut dire embaucher des gens passionnés, capables d'inventer des expériences clients et d'imaginer leur évolution ».

Bref, la transformation numérique de la société a imposé sa loi, impactant aussi bien la formation des étudiants que les attentes des entreprises, leur mode d'organisation et le rapport des employés au monde du travail. Et ce n'est qu'un début selon Guy Mamou-Mani, également auteur du livre « L'Apocalypse du numérique n'aura pas lieu » (Éditions de l'Observatoire, Paris, 2019) : « Nous sommes à l'aube d'un nouveau monde, en pleine révolution anthropologique qui remet en cause nos codes. Il est impératif de nous préparer à ces évolutions car c'est un tsunami. Si on résiste, on sera balayés. Il va donc falloir apprendre à surfer et trouver des réponses à cette révolution en s'adaptant, en s'acculturant et en se formant ». Françoise Marcus défend, elle, une vision plus optimiste et proactive : « Dans notre monde complexe et en mutation rapide, prévoir l'avenir est de plus en plus difficile ; par contre, nous pouvons imaginer des futurs possibles et décider d'agir pour atteindre le scénario le plus souhaitable ; d'où l'importance de développer des démarches prospectives ».

# Michel Mudry

**PRÉSIDENT DU FOND DE DÉVELOPPEMENT DE L'INDUSTRIE DU FUTUR**

**« Le socle traditionnel de l'ingénieur est encore plus nécessaire aujourd'hui qu'hier ! »**

**Mais que faut-il apprendre aujourd'hui pour bien travailler demain ? Les réponses de Michel Mudry, président du Fond pour le développement de l'Industrie du Futur des Arts et Métiers et président honoraire de l'université d'Orléans.**

**Comment se former pour vivre dans un monde de plus en plus incertain ? C'est une question que se posent aujourd'hui tous les étudiants. Avec la crise du Covid-19 récemment mais surtout avec l'évolution du climat.**

Le monde est-il vraiment plus incertain aujourd'hui qu'hier ? Rappelons-nous que jusqu'à la fin des années quatre-vingt nous vivions dans l'équilibre de la terre avec des fusées prêtes à détruire le monde. Voilà qui était très incertain ; alors qu'aujourd'hui les moyens de calculs numériques tels que ceux des centres de recherche participants au GIEC nous disent que la situation du climat va empirer dans les dizaines d'années qui viennent. Et si les modèles physiques qu'ils incorporent se révèlent bons nous savons déjà que ce sera très dur dès 2050. De ce point de vue - malheureusement - le monde actuel n'est pas si incertain.

Par contre tout paraît plus volatil. Sans doute parce que ce qui a changé ces vingt dernières années c'est que nous ne nous plaçons plus aussi facilement dans une idéologie de progrès technologique, laquelle, quels que soient les aléas, qu'on soit capitaliste ou socialiste, faisait qu'on croyait forcément à un monde meilleur. C'est plutôt me semble-t-il l'affaiblissement de cette croyance confiante - voire naïve - dans l'automatisme du progrès qui a produit ce ressenti d'un monde incertain.

**Qu'est-ce que cela change plus précisément pour les ingénieurs ?**

Pour vous répondre je vais sembler prendre le contrepied de ce que je viens de dire. En effet, ces sombres perspectives de l'évolution climatique font que sur les questions d'environnement nous avons aujourd'hui au moins autant besoin d'ingénieurs qu'au cours des



révolutions industrielles des deux siècles précédents. Ils demeurent au cœur du mouvement et pour cela il faut qu'ils maîtrisent la compréhension du climat. Ils sont donc d'ores et déjà au cœur du monde de demain. Il faut combattre le fait que trop de jeunes ingénieurs pensent au « management » et fuient la technologie. Or, quels que soient les changements de nos modes de vie, il est incontestable que seule cette dernière peut permettre de maîtriser l'enjeu climatique, surtout dans un monde de dix milliards d'êtres humains.

**Nous avons donc plus que jamais besoin d'ingénieurs qui fassent un métier d'ingénieur ?**

Arts et Métiers par exemple reste heureusement une école de technologies - c'est même la plus importante de France - tout en formant des ingénieurs qui doivent être de plus en plus généralistes. Pourquoi ? Mais parce que l'industrie a besoin de fabriquer des produits extrêmement composites et sophistiqués. Ainsi pour construire le viaduc de Millau il a fallu utiliser des solutions inspirées de l'aéronautique.

Depuis vingt ans l'évolution de leur métier les a conduits à étudier la gestion. Les sciences humaines et sociales ont pénétré les écoles. C'est très bien mais cela a fini par donner l'idée que l'ingénieur finit surtout par être un manager et que la technique est banale.

**75 %**

C'est le pourcentage de lycéens qui ont une opinion favorable de l'industrie selon le dernier baromètre réalisé par Opinion Way pour Arts et Métiers.

**164 000**

C'est le nombre d'ingénieurs formés aujourd'hui dans les 200 écoles d'ingénieurs françaises.

**875 000**

C'est le nombre d'ingénieurs aujourd'hui en France.

**Mais alors que faut-il apprendre ?**

Le stock de connaissances disponibles est évidemment en constante expansion. Puisqu'il n'est pas question d'alourdir sans cesse des études longues, comment choisir ce qu'il faut enseigner pendant les cinq ans que dure un cursus ? On sait qu'il y a des bases importantes - l'électricité, la mécanique, la thermodynamique, les mathématiques de l'ingénieur - qu'il faut absolument maîtriser. Le socle traditionnel de l'ingénieur est encore plus nécessaire aujourd'hui qu'hier ! Sa légitimité on la tient d'abord de sa compétence, notamment pour pouvoir discuter avec les techniciens.

J'ajoute d'ailleurs que si on n'est pas à un moment un bon professionnel dans un domaine assez étroit on ne peut pas être ensuite un bon généraliste. Pour aller à la rencontre d'autres spécialistes il faut être un expert dans un domaine tout en étant suffisamment cultivé ailleurs. Les écoles françaises d'ingénieurs arrivent à former ce type de profil grâce à un socle large de compétences de base suivi d'une spécialité de fin de cursus.

**Il faut s'appuyer sur les entreprises pour définir les besoins de formation ?**

Les écoles d'ingénieurs doivent faire des arbitrages pour décider de ce qui est primordial. Et pour cela il faut effectivement aussi qu'elles soient en prise directe avec les entreprises. Et pourtant, étant dans l'action, celles-ci ne savent pas forcément elles-mêmes quels sont leurs besoins. Pour l'apprécier et traduire cela dans les formations, il faut que le corps enseignant sorte de ses laboratoires et y réfléchisse avec elles. Mais cela ajoute une tension supplémentaire au sein d'un métier d'enseignant-chercheur déjà difficile, du fait du primat de la recherche dans les carrières.

**Vous évoquez un certain conservatisme du corps professoral. Utilise-t-on aujourd'hui suffisamment les nouvelles pédagogies ?**

Je viens simplement d'évoquer le frein puissant qu'est l'activité scientifique à l'investissement dans la pédagogie, lequel, à l'instar de la recherche, prend du temps et de l'énergie créatrice. Cela dit, des innovations commencent à foisonner. Pour éviter les généralités je voudrais détailler ici un seul exemple. L'École polytechnique de l'Université d'Orléans a créé en 2017 un module hybride pour intégrer des étudiants issus de PACES (première année commune aux études de santé) qui ont échoué au concours de médecine tout en ayant un excellent niveau. Il a donc été créé un module hybride composé de deux volets. Une situation de classe inversée.

**Le nouveau bac va-t-il permettre selon vous de former des étudiants plus ouverts avec le**

**large choix de spécialités qu'il propose ?**

Nous passons d'un système dans lequel tout est prévu à la virgule près à un système de choix ouvert. C'est très déstabilisant pour un élève français. En effet, sans en avoir tout à fait conscience, nous nous inspirons de ce que font les Américains depuis plus d'un siècle avec la Liberal Education née à Harvard. Un système de choix de modules très large, avec une carte pédagogique divisée en modules. On peut imaginer que cette philosophie va encore progresser en France. Cela dit, dans les formations professionnelles il y a un butoir sérieux à cette ouverture, en raison des contraintes imposées par l'aval, c'est-à-dire les attentes des entreprises.

**Que faut-il savoir plus précisément pour comprendre les évolutions du climat ?**

Sur les questions climatiques la maîtrise des disciplines de base que j'évoquais est cruciale. Comme je l'ai déjà dit la physique classique est incontournable, mais aussi des sciences de la vie. Au-delà des sciences de la matière en effet, l'ingénieur généraliste de demain aura besoin d'une culture en sciences de la vie. Cet alliage ne va pas de soi car, maths/physique d'une part et chimie/biologie d'autre part, représentent deux vocations assez distinctes au sein des sciences.

**Comment doit-on enseigner l'environnement et le choc climatique ?**

Quelques cours sur l'environnement sans doute, à condition de choisir soigneusement les intervenants, au regard de leurs compétences scientifiques. Il convient de maintenir à distance une certaine écologie politique. Mais le grand enjeu, me semble-t-il, est d'informer les enseignants pour que, dans leur discipline, ils donnent des indications utiles. Nous aurons réussi quand le corps enseignant tout entier sera imprégné de cette dimension.

**Finissons par l'actualité immédiate. Quel regard portez-vous sur le passage à l'enseignement à distance ?**

La plupart des enseignants ont eu à se jeter dans une piscine avec des rudiments de natation, voire improviser leur nage ! Pour ce que je peux en connaître je trouve qu'ils s'en sont massivement bien tirés. Ce nouveau climat devrait permettre de développer les formules hybrides, faites d'une association continue de présentiel et de distanciel, ce dernier incluant des volets synchrone et asynchrone. Le distanciel synchrone restera dans la main de l'enseignant, en une sorte de « présentiel à distance », complémentaire du présentiel « physique ». De cette façon chaque enseignant restera le maître du jeu, ce qui me paraît être un impératif pour le succès.



Donner du sens : une priorité absolue pour les entreprises

©NEOMA BS

## Les qualités qu'attendent les jeunes des entreprises

Les études se succèdent année après année, mais depuis quelque temps les résultats restent identiques : dans leur vie professionnelle, les étudiants et jeunes diplômés sont en quête de sens, mais aussi d'autonomie et de flexibilité. Un message que les entreprises ont tout intérêt à entendre !

Le « baromètre de l'humeur des jeunes diplômés ». C'est le nom que l'entreprise Deloitte a donné à son étude menée chaque année (dernière édition en 2017) pour évaluer les attentes de ce public, particulièrement recherché sur le marché du travail, en direction des entreprises. L'humeur... Le terme n'est pas choisi au hasard. On peut notamment y lire que les jeunes diplômés attendent des entreprises qu'elles leur octroient plus d'autonomie, de flexibilité et de confiance. Ces transformations sont plus importantes pour eux que la mise à disposition de services de confort par l'entreprise. Autre enseignement : un jeune sur deux souhaite créer sa propre entre-

prise et pour 53 % des personnes interrogées le cadre de travail idéal, c'est l'ETI (entreprise de taille intermédiaire) et la PME. Autres études, conclusions similaires... Ainsi l'étude NewGen for Good, publiée par l'EDHEC en mai 2019, nous apprend que 60 % des personnes interrogées pensent que pour réussir le plus important est de rester fidèle à ses valeurs. Les trois principaux critères de choix d'une entreprise pour y travailler sont la diversité des collaborateurs, le respect des principes du développement durable et la démarche RSE ainsi que l'existence d'une politique salariale et de gestion de carrière. Manuelle Malot, directrice des carrières à l'EDHEC et du centre d'ex-

pertise NewGen Talent, confirme tout en pointant un paradoxe : « Les jeunes souhaitent que les entreprises se transforment car elles sont le reflet d'un monde ancien et ne représentent pas la diversité de la société, n'ont pas assez d'impact positif et sont trop verticales dans leur organisation. Mais, dans le même temps, ils pensent que seul le monde économique peut avoir les leviers d'action suffisants pour changer le monde en termes d'inclusion, d'environnement... ».

Des tendances qui ne font que s'accroître depuis quelques années... et que la crise sanitaire a encore renforcées. Edwin Guillet, 21 ans, est en deuxième année des Arts et Métiers, une école d'ingé-

nieurs généraliste qui lui convient bien au début de ses études car il ne sait pas précisément ce qu'il a envie de faire plus tard. Mais au fil des mois, un projet se dessine : « Je sais que je n'ai pas envie de m'orienter dans l'industrie ou la mécanique. Je m'intéresse de plus en plus au développement durable : je ne veux pas raisonner en termes de carrière, j'ai envie de me positionner avant tout par rapport à l'environnement, à l'état du monde et donc travailler pour servir une cause ; être utile, c'est plus important pour moi que le salaire ou la localisation de l'entreprise ». Une réflexion qui l'amène à chercher des ponts entre sa formation et le développement durable : sans se fermer à d'autres options, il envisage désor-

lisation, elle se passionne pour le marketing et suite à une expérience réussie dans la cosmétique, elle envisage de poursuivre dans cette voie... mais avec des exigences précises : « Je veux défendre des produits auxquels je crois et dont je suis sûre de l'efficacité. Mon école a des valeurs fortes que sont l'éthique et le développement durable. Je veux les retrouver dans mon entreprise ». Des attentes qui ne sont pas l'apanage des étudiants de Grandes écoles. À l'université de Cergy-Pontoise, une grande consultation est régulièrement organisée pour mieux appréhender les attentes des étudiants par rapport à l'université. « L'insertion professionnelle arrive en général en tête mais au printemps 2019, c'est le dé-

veloppement durable qui a pris la première place. Les étudiants veulent trouver un travail dans une entreprise éthique et responsable car ils cherchent à être acteurs de la transition écologique », explique François Germinet, président de l'université de Cergy-Pontoise.

Autre évolution : la nécessité de changer pour un modèle pédagogique plus adapté au mode de fonctionnement des jeunes générations. « Aujourd'hui, les étudiants veulent être mis en situation, engagés sur des projets qui les amènent à être davantage dans la collaboration que dans la compétition, faire du design thinking... On les met face à des problématiques et ils doivent trouver des solutions. C'est aussi une de leurs attentes par rapport aux entreprises qui doivent s'habituer à avoir des collaborateurs avec des profils plus entrepreneurs qu'exécutants », ajoute François Germinet.

Bref, les étudiants et jeunes diplômés veulent choisir leur trajectoire et non plus la subir. Ils jouent à plein cette carte avec un fort niveau d'exigence, notamment sur les responsabilités qu'on leur octroie. Depuis le lycée, Sonia\* veut travailler dans la communication. Durant ses études à l'université, elle effectue plusieurs stages dans ce secteur notamment au sein de la chaîne de télévision M6. « On m'a confié des missions très différentes, j'étais autonome, j'avais des responsabilités... J'ai ainsi pu organiser des conférences de presse de A à Z. La confiance, c'est une forme de pédagogie », se souvient-elle. Après sa licence, la jeune femme pour-

Les jeunes attendent des entreprises qu'elles fassent leur révolution environnementale



©Arts - Métiers

mais de travailler dans la gestion du tri des déchets ou l'énergie. Autant de projections qui se sont encore affinées durant la crise sanitaire : « Je veux mettre mes compétences d'ingénieur au service de la cause environnementale. La période que nous venons de vivre m'a incité à continuer dans cette voie sur le plan professionnel et personnel, j'ai un mode de vie assez sobre, j'ai baissé mon niveau de consommation... ».

### Se sentir acteur de l'avenir

Comme le soulignent les études, les valeurs défendues par les entreprises sont devenues centrales dans le choix des jeunes diplômés. Et ceux, quelques soient les secteurs ou les métiers auxquels on aspire. Caroline Heitz est en deuxième année du programme Grande école de l'EM Strasbourg. De stage en spécia-



Donner un sens à son travail est essentiel !

©Arts - Métiers

suit en master Communication des entreprises, des institutions publiques et des associations au sein de l'université Paris 13 et affine son apprentissage dans le cadre de stages. Chez Havas Média, elle est en charge du digital, un secteur plus prometteur sur le plan de l'insertion professionnelle que les relations publiques. Une nouvelle expérience réussie qui lui permet de gagner encore en autonomie et en confiance. Mais après un master 2 et une embauche dans un grand groupe de communication en février 2020, Sonia ne cache pas sa déception : « J'applique la stratégie mais je ne la crée pas ou très rarement. Je songe à changer car c'est un travail d'exécutant, qui ne me convient pas, c'est trop opérationnel. Il me manque l'aspect créatif et l'autonomie que j'ai pu développer lors de mes stages. Je ne suis pas épanouie dans mon travail ».

## De l'importance du management

Épanouissement et autonome, deux mots-clés pour les jeunes diplômés. Et pour atteindre cet objectif, tous pointent l'importance du management. Alice Pottier-Sterry a été diplômée de NEOMA en 2017 ; elle y a obtenu un master spécialisé en Communication d'entreprise qu'elle a effectué en alternance. Après une première expérience pas totalement satisfaisante, Alice a intégré un cabinet de conseil ; depuis juillet 2019, elle est consultante en transformation digitale chez Carrefour : « Quand j'étais en al-

ternance, j'avais envie de travailler pour des marques connues du grand public. Je ne me posais pas de questions sur mes attentes par rapport à l'entreprise ou au management. Aujourd'hui, j'apprécie là où je suis car c'est une petite structure, je peux changer de mission, mon salaire est à un bon niveau, il y a des perspectives d'évolution et une proximité avec mes supérieurs. Ils nous fixent des axes d'amélioration, nous proposent des formations et nous tirent vers le haut. C'est formel mais pas trop et je sens beaucoup de bienveillance de la part du management ». Edwin, encore étudiant, n'a lui pas de doute sur le cadre de travail qu'il recherche : « Je suis plus attiré par une petite structure conviviale, dotée d'une culture d'entreprise souple où chaque collaborateur a de la liberté et peut partager ses idées et où les collègues sont des amis ».

Valeurs, cadre de travail, autonomie, capacité d'évolution... Autant d'attentes que les entreprises doivent entendre au risque de ne pas réussir à embaucher ou devoir gérer un fort turnover. Manuelle Malot conclut : « Les attentes des étudiants et des jeunes diplômés à l'égard des entreprises sont fortes. S'ils sont déçus – par exemple si l'organisation est trop verticale, s'ils n'ont pas assez d'expression, s'ils la jugent injuste, etc. -, ils ne restent pas. Ils sont plus impatientes que les générations précédentes ».

Anne Dhoquois

\*Le prénom a été changé



Une légende ici

© Arts et Métiers

## Deux filières, deux parcours



© DR

### Sarah Krief : « Quand on est jeune diplômé, c'est compliqué de prioriser ses attentes »

Entre idéal et réalité, exigences salariales et quête de sens, Sarah Krief, 26 ans, a pas mal navigué. Le récit de son parcours commence à Sciences Po où la jeune femme se spécialise en relations internationales. Son projet rime alors avec travail de terrain, voyages, ONU et services publics. Dans le cadre de ses études, Sarah effectue un stage à l'étranger dans une ONG qui œuvre pour les réfugiés ; elle déchantait rapidement : « J'avais une image idéalisée des ONG. Cette expérience m'a rebutée car j'étais sur le terrain sans avoir été formée, il y avait des conflits internes, l'équipe n'était pas bien gérée, on avait beaucoup de pression... Et les amplitudes horaires étaient importantes ».

**Une fois son diplôme de master en poche**, elle se réoriente vers le secteur éducatif, une façon d'entretenir sa fibre sociale sans travailler dans l'urgence. La jeune femme trouve alors un stage dans une start-up, spécialisée dans les jeux éducatifs pour enfants, qui va se muer rapidement en CDI. « Je m'étais projetée dans un emploi au sein d'un service public, je n'avais pas trop de vision du monde de l'entreprise. Autour de moi, mes amis trouvaient du travail dans des grandes boîtes, ça ne m'attirait pas car je voulais contribuer à changer le monde », relate Sarah, qui devient le bras droit de la fondatrice. Un poste polyvalent qui l'amène à faire de la stratégie, de l'opérationnel... « Ça m'a plu au début car le travail était très intéressant, l'équipe était réunie autour d'une envie commune, l'ambiance

entre les salariés était bonne sans trop de hiérarchie. Dans une petite structure, c'est plus simple d'avoir un impact sur tous les projets qui, de plus, étaient en constante évolution », se remémore Sarah, en poste entre 2015 et 2018. À cette date, la jeune femme décide de quitter l'entreprise. « Mes anciens camarades de Sciences Po avaient des niveaux de salaire plus élevés et des avantages liés au salariat dans des grandes entreprises. L'écart, qui se creusait de plus en plus, générait une frustration personnelle. Et puis, je travaillais beaucoup tout en me sentant frustrée. On avait une forte pression des investisseurs et la sensation de ne pas atteindre nos objectifs en termes de visibilité. Enfin, dans les petites structures, il y a plus de souplesse que dans les grandes mais aussi moins de compétences managériales. Je devais constamment m'adapter sans direction claire », analyse Sarah, qui s'octroie un break de six mois, qu'elle consacre aux voyages, à l'écriture...

**À son retour, la jeune femme commence à rechercher du travail** et au bout de quatre mois, elle trouve un bon compromis : un cabinet de recrutement spécialisé en start-up lui propose un emploi dans une entreprise d'une vingtaine de salariés qui développe notamment des applications pour le compte de collectivités territoriales souhaitant utiliser ce type d'outil pour communiquer avec leurs administrés. Depuis avril 2019, elle y occupe le poste de chef de projet et chargée de clientèle. « La start-up est plus avancée que celle où j'ai débuté. Du coup, elle est plus stable, plus mature. Sur le fond, je retrouve mon intérêt initial pour les services publics et je développe de nouvelles compétences. »

**Aujourd'hui, la jeune femme se sent bien dans son travail** et jette un regard lucide sur son parcours et ses exigences parfois paradoxales à l'égard des entreprises. « Quand on est jeune diplômé, c'est compliqué de prioriser ses attentes car on a une pression sociale. Après Sciences Po, je vivais mal le fait d'avoir un bas salaire. Ce n'était pas ce à quoi j'aurais dû aspirer. Mais, en même temps, vu mes priorités – un environnement de travail agréable dans lequel les collaborateurs partagent une vision commune, la possibilité d'évoluer, des horaires de travail qui laissent du temps à la vie personnelle... -, j'avais le sentiment que je ne pouvais pas trouver tout ça dans une grande entreprise », reconnaît Sarah qui a gagné en maturité et en réalisme. « Pendant mes études, ce qui était important, c'était l'envie de changer le monde. J'ai pris conscience qu'il pouvait y avoir du sens et de l'impact dans des petites actions », conclut la jeune femme.



© DR

### Mathieu Chérubin : « J'ai besoin d'avoir la maîtrise des sujets que je traite »

Avoir de l'impact. Le terme revient régulièrement dans la bouche des étudiants et des jeunes diplômés. Un objectif professionnel qui influence beaucoup de leur choix. Il en va ainsi de Mathieu Chérubin, 33 ans, qui durant ses études à NEOMA, au sein du programme Grande école, a affiné son projet professionnel, notamment grâce aux stages.

Au fil de ses expériences, quelques évidences s'imposent : un intérêt pour les ressources humaines et une appétence pour les petites structures : « J'ai besoin d'avoir la maîtrise des sujets que je traite, ce qui implique des responsabilités, de la flexibilité, mais aussi une vision globale de ce que l'on apporte à l'édifice. C'est plus difficile à obtenir dans un grand groupe où on est souvent cantonné à un sujet sans avoir toutes les clés en main ».

**Après son diplôme**, le jeune homme est embauché par l'association NEOMA Alumni pour aider les étudiants à s'orienter, préparer leur entrée sur le marché du travail, organiser des conférences... Il y reste quatre ans avant de rejoindre une société de conseil spécialisée dans l'accompagnement d'écoles ou d'universités dans leur développement à l'international.

Au bout de deux ans, Mathieu est chassé pour un poste de conseiller commercial sur des projets technologiques venant en aide aux recruteurs. L'entreprise a pour nom CleverConnect et elle compte 135 salariés

dont Mathieu depuis septembre 2018. « Plus j'avance dans ma vie professionnelle, plus ce qui compte, c'est la mission que l'on me confie. Ce sont aussi les valeurs de l'entreprise. Dans la mienne, il y a une vraie bienveillance entre nous et de la transparence ; notre manager nous écoute et il sait nous motiver pour nous embarquer dans un projet tout en prenant en compte nos envies », explique le jeune homme.

Le manager, la clé de voûte de l'édifice pour nombre de jeunes recrues qui en attendent beaucoup. Ainsi pour Mathieu, « il faut que le manager détecte là où un collaborateur est le meilleur pour qu'il puisse s'épanouir, évoluer d'un métier à l'autre, être formé pour occuper un autre poste... Nous n'avons pas de prise sur la direction de l'entreprise, mais celle-ci doit anticiper des démotivations éventuelles et nous proposer des évolutions ».

**Pour le moment, Mathieu se sent bien dans son entreprise** en raison de l'intérêt de sa mission, des responsabilités qu'on lui accorde, de la diversité des tâches, de la relation de confiance avec ses collègues et de la souplesse dans le mode de fonctionnement. Même avant le confinement, le télétravail y est déjà instauré par exemple. Il conclut : « Je me vois évoluer dans cette entreprise, ce qui ne m'empêche pas de continuer à me former, de rester ouvert, curieux et d'affiner mes compétences transférables dans un autre métier ou un autre secteur d'activité ».

PARTIE III

## Bien se former pour ne pas subir les mutations

Être maître de son avenir, c'est une priorité lorsqu'on se forme. Cela signifie bien sûr choisir la filière qui vous convient et passer toutes les étapes d'un parcours adapté. Mais aujourd'hui, plus que jamais, c'est surtout être capable de s'adapter à toutes les situations. Un état d'esprit et des compétences qui peuvent s'apprendre!

# Expérimenter pour mieux apprendre

La pratique et l'expérimentation sont depuis longtemps intégrées à la pédagogie des écoles d'ingénieurs et de management.

Les technologies numériques, mais aussi les attentes nouvelles des étudiants, les conduisent à explorer de nouveaux horizons en matière de *learning by doing*.

C'était en 1971. Trois professeurs du Minnesota Educational Computing Consortium (MECC) conçoivent « The Oregon Trail », un jeu offrant la possibilité de prendre les commandes d'un chariot et de partir à la conquête de l'Ouest américain en empruntant la piste de l'Oregon, et en gérant aux mieux les ressources à disposition et les embûches se présentant sur le chemin. Un ancêtre des serious games dont la vocation était de motiver les élèves à s'intéresser à la vie des pionniers de l'Ouest américain. Uniquement textuel lors de sa création, ce jeu a bénéficié des évolutions technologiques et connu de nombreuses éditions, jusqu'à aujourd'hui.

Depuis quelques années, la gamification gagne du terrain dans le domaine de l'éducation. « Il y a une amplification du phénomène. Les serious game sont de plus en plus utilisés, depuis la maternelle jusqu'à l'enseignement supérieur », constate Julian Alvarez. Ce professeur Associé à l'Institut national supérieur du professorat et de l'éducation (Inspé) de Lille et au laboratoire DeVISU, également co-auteur de l'ouvrage « Apprendre

avec les serious game », note d'ailleurs une évolution des usages : « À l'origine, les serious game étaient techno-centrée. Désormais, l'aspect éducatif prime et les jeux sont considérés comme des moyens pour atteindre des objectifs pédagogiques précis ». Des écoles développent d'ailleurs elles-mêmes des serious game à l'image de Grenoble Ecole de Management qui affiche aujourd'hui un catalogue de jeux dans des domaines divers allant du questionnement sur l'éthique à la connaissance du marché des nanotechnologies en passant par le développement de la créativité.

## Renouveler la pédagogie pour capter l'attention

Dans l'enseignement supérieur, et singulièrement dans les écoles d'ingénieurs et de management, on n'a pas attendu l'émergence des technologies numériques pour offrir aux étudiants des occasions d'expérimenter, de faire, et de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises en cours. Travaux pratiques, études de cas, projets de groupe, stages, mais

aussi implication dans la vie associative ou création de juniors entreprises... les occasions de se frotter au réel en mettant en pratique les connaissances fraîchement acquises sont depuis longtemps légion. Permettre aux étudiants d'être acteurs de leur formation ? C'est sans doute encore plus nécessaire aujourd'hui. « Les cours magistraux ne correspondent pas aux attentes des nouvelles générations », constate Jean-Yves Plantec, directeur d'OpenINSA, le service d'innovation pédagogique du Groupe INSA. « La manière dont on « consomme » aujourd'hui les écrans développe l'envie d'interactivité. Dispenser un cours, même pour les enseignants les plus passionnés, n'est plus suffisant pour capter sur la durée l'attention de leur auditoire. Pour la maintenir, il devient indispensable de leur offrir des occasions de s'engager, de se questionner, de résoudre des problèmes complexes, de tester, de faire des erreurs, voire de les confronter à des problèmes pour lesquels la solution n'est pas prédéfinie, ce qui permet de nourrir la discussion entre pairs, de susciter des échanges et d'échafauder des hypothèses en commun », relève Julian Alvarez. « L'édutainment contribue à allonger le temps de concentration, car il y a un continuum entre leur univers personnel, où le numérique est omniprésent, et celui de leurs études. Et proposer aux étudiants une pédagogie dont ils sont acteurs, en renforçant leur intérêt, contribue à faciliter l'ancrage des connaissances », complète Marie-Laure Massué, directrice du Learning Lab de NEOMA Business School.

## Le travail en groupe privilégié

L'un des objectifs des méthodes basées sur l'expérimentation est aussi le développement des soft skills, des compétences désormais clés dans la construction d'un par-

## À l'Ensgsi, « 48 heures pour faire vivre des idées »

Depuis 20 ans, l'École nationale supérieure en génie des systèmes et de l'innovation (Ensgsi) organise les « 48 heures pour faire vivre des idées ». Placées dans un contexte de travail réel, des équipes d'une dizaine d'étudiants provenant de formations différentes doivent travailler ensemble pour imaginer une innovation en deux jours, sur la base d'un sujet industriel proposé par une entreprise, et convaincre de sa pertinence. Au programme au fil des années, de nouveaux équipements pour cyclistes, des objets connectés pour les entreprises, des éléments préfabriqués innovants appliqués aux bâtiments ou encore des solutions d'assistance pour les personnes âgées dans l'habitat de demain. L'objectif ? Leur donner l'occasion de s'initier aux outils et aux méthodes de créativité de groupe, aux études amont de l'innovation (recherche d'informations, veille technologique, analyse d'antériorité), et d'approfondir leur expérience du travail collaboratif. Ce challenge rassemble aujourd'hui environ 2000 étudiants, dont certains participent depuis l'étranger.

cours professionnel. Mais elles contribuent aussi à amplifier la capacité à « apprendre à apprendre ». « C'est essentiel pour franchir les premières marches d'une carrière. Quelques années après leur entrée dans la vie professionnelle, nos étudiants occupent des postes souvent éloignés des fonctions pour lesquelles ils ont été formés », constate Jean-Yves Plantec. Enfin, le recours à l'expérimentation se traduit presque toujours par du travail en groupe. « Il est essentiel d'apprendre à plusieurs, de co-construire les connaissances, de se confronter à des profils divers, à la fois pour être capable ensuite de comprendre le rôle de chacun dans l'entreprise mais aussi parce que face aux défis qui attendent les étudiants, l'approche doit être collective et interdisciplinaire », relève Jean-Yves Plantec. Des défis, comme il en existe en matière de robotique et comme on pourrait en imaginer dans le domaine du développement durable par exemple, c'est ce que François Taddei suggère de proposer aux étudiants. « La motivation extrinsèque, basée sur la quête de bonnes notes en vue d'obtenir un diplôme n'est pas garante d'un apprentissage optimal. Mettre les étudiants face à des défis collectifs à relever suscite

une motivation intrinsèque et contribue à consolider les apprentissages, parce qu'ils ont alors du sens. Ils permettent aussi de développer de nombreuses aptitudes, à communiquer, à négocier, à avoir un regard critique ou encore à exercer sa créativité », constate le directeur du Centre de recherches interdisciplinaires (CRI) et auteur de « Apprendre au XXI<sup>e</sup> siècle ». Pour ce spécialiste de la pédagogie, ces challenges, basés sur des problématiques réelles, doivent être ouverts : « Comme le sont les défis auxquelles doivent faire face les entreprises, dans des domaines aussi divers que la robotique, l'intelligence artificielle ou le développement durable. Des problématiques vastes qui ne peuvent être résolues que collectivement ».

## Learning by doing

Dans certaines formations, l'expérimentation conjuguée au défi est de mise dès la rentrée. À l'Insa Toulouse, les étudiants

de première année sont ainsi invités, dès leur arrivée, à relever en équipe durant deux jours un petit défi. « Il s'agit de faire voler un avion doté d'une charge utile », précise Jean-Yves Plantec. Une entrée en matière destinée à initier une dynamique collective et à donner le la d'une formation où l'apprentissage par projet tient une place de plus en plus importante, comme dans de plus en plus d'établissements. À Audencia, les étudiants du mastère spécialisé Marketing, design et création, dès le début des cours, font eux un passage au sein d'un « Playground ». Avant de se familiariser avec le fonctionnement du matériel mis à leur disposition dans ce « Lab », ils sont confrontés à une tâche qui semble plus basique : monter et démonter un objet du quotidien. « Avoir un produit entre les mains, être capable de comprendre la manière dont il est fabriqué est essentiel. En entreprise, trop de marketeurs vendent des produits qu'ils seraient incapables de monter ou de dé-



La digitalisation n'est pas antinomique avec le travail en groupe. Même à distance.

À chacun son outil mais surtout à chacun sa manière d'apprendre



NEOMA BS est pionnière dans l'utilisation de la réalité virtuelle en cours



© NEOMA BS

## Pyrat, un projet ludo-pédagogique de l'IMT Atlantique

Comment rendre la formation en théorie des graphes, algorithmiques et programmation Python plus ludique pour les étudiants de première année ? À cette question, les enseignants-chercheurs en informatique de l'IMT Atlantique, ont répondu en leur proposant de relever un défi : le projet Pyrat. Dans ce serious game adapté aux connaissances en informatique très hétérogènes des étudiants, ces derniers ont pour mission de programmer un rat, sous la forme d'une intelligence artificielle pour aller chercher différents bouts de fromage au sein d'un labyrinthe. En fin de module, les différentes équipes d'étudiants s'affrontent lors d'un tournoi. Ce module a notamment pour vocation de s'adapter au niveau de tous les étudiants, en progressant vers davantage de complexité au fil des cours. Une façon d'aborder la programmation informatique de manière moins théorique qui contribue, dès l'arrivée dans l'établissement, à développer l'autonomie face aux apprentissages.



Tout peut être simulé...

© Arts et Métiers

monter, parce qu'ils sont trop éloignés des ingénieurs et ne comprennent pas leur culture », explique Nicolas Minvielle, le directeur du mastère. Ensuite, chaque projet mené dans le cadre de ce mastère est lié à un maquetage, dans le but d'approfondir l'expérimentation et le « faire ». À l'image du Playground d'Audencia, qui comporte notamment des machines de découpe laser et des imprimantes 3D dédiées au prototypage, des logiciels de graphisme ou encore un espace dédié au travail du bois depuis une dizaine d'années, les FabLab ont fleuri dans les établissements d'enseignement supérieur. Des lieux permettant de développer des projets personnels mais qui sont également intégrés à la pédagogie. Aujourd'hui, d'autres déclinaisons des « lab » viennent s'y ajouter, à l'image du « Market Lab », inauguré en janvier 2020 par Grenoble EM. Imaginé en collaboration avec Auchan Retail France et le groupe Panzani, cette plateforme immersive est destinée à faire vivre aux étudiants l'expérience consommateur au travers d'un parcours client dans les allées d'un foodstore connecté, doté



... comme ici dans un laboratoire des Arts et Métiers

© Arts et Métiers

de technologies actuelles ou émergentes, telles que les étiquettes électroniques, les enceintes directionnelles l'éclairage intelligent, les cabines connectées, ou encore un dispositif de suivi du regard. Sa vocation : booster l'apprentissage des étudiants par l'expérience en immersion. S'y déroulent notamment un cours d'observation du comportement shopper pour les étudiants de 2<sup>e</sup> année de bachelor et un cours de marketing opérationnel pour des étudiants de 2<sup>e</sup> année du programme Grande école. Ce même établissement dispose également d'un centre d'appel fictif, baptisé Flashtel, destiné à s'interroger sur les différentes formes de pra-

tiques managériales, par le biais de mises en situation dans un environnement tout ce qu'il y a de plus réaliste.

## Réalité virtuelle et classe renversée

À NEOMA Business School, qui a récemment fêté les vingt ans de son programme TEMA, centré depuis l'origine sur la pédagogie expérientielle, le travail de groupe en mode projet et le *learning by doing*, a également été introduit la réalité virtuelle immersive dans ses enseignements dès 2016, en développant un

point de vente de téléphonie mobile virtuel. Depuis 2018, 3600 étudiants ont aussi pu découvrir les coulisses d'un drive E. Leclerc, de la réception des marchandises à l'entrepôt à la livraison de la commande dans le coffre du client. « *Ce n'est pas une simple visite, il s'agit d'une véritable étude de cas. Au travers de leur déambulation dans le drive, ils choisissent leur parcours sur le site, découvrant les problématiques de l'organisation et des professionnels eux-mêmes, ce qui donne lieu à de nombreuses réflexions et interrogations* », explique Marie-Laure Massué, la directrice du Learning Lab de l'établissement. Selon cette dernière, cette solution offre de nombreux avantages : « *Elle permet de donner accès à des lieux qui, pour diverses raisons, ne peuvent pas être, dans la réalité, un terrain d'apprentissage. Les intégrer aux cours facilite les boucles de*

*rétroaction avec les enseignants, contribuant à enrichir les connaissances et à les ancrer plus durablement* ». L'école continue d'ailleurs à développer ces études de cas en réalité virtuelle, la prochaine à être conçue portant sur le design des espaces de travail.

À NEOMA, l'expérimentation passe aussi par un changement de posture des étudiants par le biais du *peer learning*. « *Les étudiants sont porteurs de savoirs qu'ils peuvent partager avec leurs pairs, les sessions d'apprentissage par les pairs sont l'occasion de les faire circuler. Dans ce contexte, les enseignants ont un rôle d'accompagnement, notamment méthodologique* », précise Marie-Laure Massué. D'autres enseignants vont encore plus loin, à l'instar de Jean-Charles Cailliez, vice-président Innovation de l'Université catholique de Lille. Cet enseignant, éga-

lement directeur d'HEMISF4IRE Design School, la plateforme collaborative de l'établissement lillois, prône une pédagogie en « *do-it-yourself* » bien au-delà du *peer learning* ou de la classe inversée, avec la « *classe renversée* : « *Aujourd'hui, l'information et la connaissance sont disponibles, c'est pourquoi il est possible de proposer aux étudiants, avec l'accompagnement de l'enseignant qui tient alors le rôle de facilitateur, de construire eux-mêmes les cours. De consommateurs, ils deviennent constructeurs du savoir* ». Une démarche exigeante restant liée aux objectifs académiques favorisant, selon Jean-Claude Cailliez, « *la capacité à débattre, à réfléchir, à apprendre de ses erreurs, à s'adapter et à être agile* ». Au-delà des connaissances théoriques des compétences particulièrement recherchées.

Marie-Madeleine Sève

## Trois questions à...

### Alain Goudey, directeur de la transformation digitale de NEOMA

**NEOMA s'est fait une spécialité de l'enseignement en mode virtuel. Qu'est-ce que cela apporte à vos étudiants ?**

L'utilisation de la Réalité Virtuelle Immersive à NEOMA permet de placer l'étudiant en immersion dans un contexte managérial pertinent, réaliste (nous développons les cas avec des partenaires entreprises où les intervenants sont tous des salariés de l'entreprise), et ce directement en salle de classe, ou à domicile dans un contexte de pédagogie à distance. En plus de vivre la situation à la première personne et d'en être l'acteur central, il parcourt la situation comme dans la vraie vie, sans avoir nécessairement un chemin tracé au préalable. Par ailleurs, les étudiants doivent alors faire preuve de capacité d'observation dans des situations complexes, d'analyse critique, et, plus classiquement, d'innovation dans la mise en place de leurs recommandations. Ces trois compétences sont particulièrement attendues des entreprises et la pédagogie expérientielle par la réalité virtuelle est un outil efficace pour les développer.

**L'expérimentation est au cœur des méthodes d'apprentissage des écoles de management aujourd'hui. Mais est-ce possible d'expérimenter à distance comme cela risque de devoir être le cas encore ?**

L'expérimentation c'est une approche scientifique reposant sur l'expérience et l'observation contrôlée pour vérifier des hypothèses. Il est tout à fait possible d'expérimenter (en management) à distance ! Comme indiqué ci-dessus, les technologies immersives permettent de le faire, mais ce ne sont pas les seules. L'utilisation d'études de cas, la mise en place de simulations, le déploiement de serious games, sont aussi des outils qui permettent de créer à distance les conditions d'une pédagogie expérientielle efficace. Cela étant dit, le rôle principal revient au professeur qui doit animer efficacement la pédagogie expérientielle à distance en revisitant parfois ses propres pratiques pédagogiques pour développer l'interaction au maximum, soutenir le niveau d'attention de ses élèves au plus haut, les impliquer de manière active dans leur apprentissage, créer la surprise, jouer sur l'émotion, etc. Enfin, en soi, le fait d'être à distance et d'apprendre à travailler ensemble est un apprentissage important pour les étudiants... c'est à part entière une expérience de management qu'ils retrouveront en entreprise dans le cadre du télétravail ou du management d'équipes internationales par exemple.

**Quelles nouvelles méthodes d'enseignement vous semblent-elles pouvoir se développer rapidement ces prochaines années ?**

De nombreuses approches (qui existent souvent depuis longtemps) regagnent un intérêt vif ces derniers temps. Parmi lesquelles, la classe inversée, renversée, le *peer learning* ou encore l'adaptive learning. Au-delà de la méthode, en tant que pédagogue je crois à quelques principes fondamentaux en matière de pédagogie :

- 1/ s'adapter le plus possible à chacun de ses étudiants,
- 2/ rendre l'étudiant acteur de la construction de son savoir,
- 3/ lui permettre de mettre en application ce qu'il a appris par l'expérience ou par la transmission de ce savoir à d'autres étudiants,
- 4/ développer le plaisir d'apprendre et la curiosité de ses élèves,
- 5/ leur apprendre « à apprendre » et « à avoir une analyse critique »,
- 6/ maximiser leur niveau d'attention grâce à des outils qualitatifs et variés,
- 7/ ne pas hésiter à expérimenter de nouvelles approches pédagogiques pour atteindre les 6 premiers points.

# Maurice Thévenet

PROFESSEUR DE MANAGEMENT

« Il faut développer des aptitudes à se remettre en cause »

Ancien délégué général de la FNEGE (Fondation nationale pour l'enseignement de la gestion des entreprises), professeur au Cnam et à l'ESSEC Business School, Maurice Thévenet est l'auteur d'une vingtaine d'ouvrages sur la culture d'entreprise, le management, ainsi que le leadership. Il revient sur les grands enjeux de la formation et du management des années à venir.

**Dérèglement climatique, crise des migrants et maintenant Covid-19. Comment les établissements d'enseignement supérieur doivent-ils former aujourd'hui leurs étudiants pour se préparer à vivre dans un monde qui semble de plus en plus incertain ?**

Je ne suis pas certain que quiconque sache précisément comment et à quoi former les étudiants dans ces périodes de transition et, avec la Covid-19, de crise. En revanche les établissements ont toujours démontré leur capacité d'ajustement : ils multiplient les initiatives en matière de transition écologique par exemple. N'oublions pas non plus que les étudiants ont aussi cette immense capacité d'adaptation aux situations nouvelles et savent ajuster leurs propres processus d'apprentissage.

Si on parle autant de soft skills aujourd'hui c'est justement parce qu'il y a une réflexion sur l'incertain. On ne sait pas quels seront les emplois de demain et il faut développer des aptitudes à se remettre en cause. Or on n'enseigne pas plus les soft skills qu'à fonctionner dans un monde incertain. Savoir être à l'aise en toutes circonstances, être curieux, savoir apprendre à apprendre, ce sont autant de soft skills, de talents, qu'il faut développer soi-même.

On se place là dans le champ comportemental plutôt que dans celui, plus large, des compétences. Cette importance des soft skills traduit aussi une logique économique pure et dure. Les entreprises demandent que les diplômés soient efficaces et rentables le plus vite possible dans des responsabilités managériales.



La question que doivent se poser les établissements d'enseignement supérieur c'est quel type d'expériences va permettre de se familiariser avec l'incertain et comment exploiter ces ressources pour y faire face. La démarche pédagogique des établissements c'est d'accompagner les étudiants pour qu'ils tirent encore plus parti des expériences qu'ils vivent que des contenus qu'elles leur apportent. Or beaucoup revendiquent que les étudiants sortent tout naturellement de formation avec des soft skills qu'ils doivent développer par eux-mêmes. L'enseignement est un accélérateur comme les hangars de mûrissement de bananes...

**Quand on est étudiant on n'apprend pas tout seul !**

Il faut réaffirmer la nécessité, à l'âge où ils démarrent leur formation, de se confronter à des tiers. Alors

## SOFT SKILLS

Début 2020 Maurice Thévenet donnait une conférence très remarquée intitulée « Des soft skills pour des hard jobs ». À regarder sur le site de CentreInffo

## FNEGE

La Fondation nationale pour l'enseignement de la gestion des entreprises fête ses 50 ans en 2018.

## 20

Professeur de gestion depuis 40 ans, Maurice Thévenet est l'auteur d'une vingtaine d'ouvrages sur le management, la culture d'entreprise ou encore le leadership.



L'apprentissage en groupe est essentiel pour se préparer à travailler avec différents profils

que l'idée d'une connaissance largement partagée est partout répandue, les psychologues du développement nous ont également appris qu'il y avait des stades et des moments de la vie où on a besoin d'un tiers - le pédagogue en Grèce -, pour que la plante pousse. Je me méfie de ceux qui prétendent qu'on peut acquérir des compétences n'importe où et n'importe comment. C'est possible en formation continue, pas en formation initiale.

La meilleure des formations c'est celle qui s'effectue en contrat d'apprentissage. Les cours qu'on dispense en semaines bloquées à des apprentis sont beaucoup plus riches qu'avec des étudiants « normaux ». Nous pouvons vraiment les aider à tirer parti de leurs expériences. Quand ils voient un angle nous pouvons leur montrer qu'il y en a un autre. C'est très différent d'étudiants sans expérience auxquels on délivre de la théorie aussi utile que de l'eau qui tombe sur du béton.

**Quelle soft skill vous paraît la plus essentielle ?**

L'apport essentiel en termes de soft skills est l'apprentissage du travail collectif. Quand on travaille dans des structures moins cadrées, toujours en mouvement, une équipe ça ne signifie plus rien. On travaille avec plusieurs équipes dont le périmètre est mouvant. Sans le cadre réconfortant de la hiérarchie et de l'équipe il faut pouvoir travailler avec d'autres qu'on n'a pas choisis et qu'on peut ne pas aimer... Or il y a de moins en moins de lieux qui permettent l'apprentissage du collectif dans la durée. Aujourd'hui on peut choisir de vivre dans un

milieu relationnel totalement choisi - les réseaux - et à court terme. Dans le monde du travail, il faut pouvoir travailler avec des personnes qu'on n'apprécie pas forcément dans un univers qui est collaboratif par nature. Et cela, ce n'est pas inné, ça s'apprend.

**Il faut être prêt à changer dix fois d'emploi comme on l'entend souvent ?**

Sur le papier tout le monde veut être mobile mais, dans la réalité, pas du tout. Nous avons longtemps évolué dans un paradigme où on ne pouvait que progresser dans sa carrière. Aujourd'hui nous sommes comme une boule de flipper : dans le rail de départ tout est clair, ensuite c'est très incertain. Or nous travaillons dans des structures de plus en plus aplaties où il est très difficile de progresser et dans lesquelles il faut pouvoir réenchanter son quotidien en coopérant par exemple au sein d'équipes projet. Toujours dans le souci du collectif.

**En quoi nos structures relationnelles ont-elles évolué à rebours de celles des entreprises ?**

La professeure de management Lynda Gratton s'est intéressée à l'impact de l'évolution des structures familiales sur le travail. Selon elle, nous serions passés d'une norme de la famille traditionnelle, un homme, une femme, longtemps ensemble avec des enfants, à un type de famille, très divers et différent. Dans la famille traditionnelle vous vivez dans un collectif imposé. Dans la famille non traditionnelle, la personne peut



penser qu'elle définit elle-même sa position. Je le vois particulièrement lorsque je demande à mes étudiants d'écrire leur biographie. Les « non traditionnels » s'y expriment sous la forme d'un « je » et racontent un récit au sein duquel la famille est un lieu où ils décident leur parcours.

Mais dans l'entreprise traditionnelle il faut parfois porter des « charlottes » et respecter des horaires. C'est souvent ce problème d'adhésion à une vision collective qui conduit les jeunes à se lancer dans la création de start-up. Alors comment développer le sens du collectif dans une institution d'enseignement supérieur ? C'est là qu'il faut s'interroger sur la réponse à donner aux étudiants. L'enjeu est de les préparer à ce monde collaboratif aux formes tellement diverses.

### Il n'y a quand même pas que des soft skills à apprendre aujourd'hui !

Bien sûr et il faut même insister sur les hard skills dont ont besoin les secteurs d'activité. Il ne faut surtout pas donner l'impression qu'il suffit d'être à l'aise pour réussir un parcours professionnel aujourd'hui ! Or on a tendance à entretenir le sentiment d'utilitarisme de nos étudiants en leur répétant que cela ne sert à rien d'apprendre certaines connaissances puisqu'elles pourraient ne jamais leur servir. Mais on ne sait jamais ce qui servira ou pas.

### À l'ère des Big Data, de l'intelligence artificielle (IA), faut-il accentuer le poids des mathématiques, des statistiques dans l'enseignement ?

La question du poids des maths n'est pas nouvelle. Ce qui est nouveau c'est par exemple la question de savoir s'il faut apprendre le coding à tout le monde. Si les compétences en Big Data ou IA sont nécessaires aujourd'hui elles doivent s'appuyer ou compléter la maîtrise d'un métier donné. Notre rôle ce n'est pas de former des spécialistes des Big Data mais des personnes qui feront un métier grâce ou avec les Big Data. On apprend d'abord le private banking, et les outils. L'enjeu majeur c'est d'apprendre à apprendre à des jeunes qui sont des professionnels, pas des spécialistes.

### Dans ce contexte notre système de classes préparatoires vous paraît toujours adapté ?

C'est un système bien équilibré avec ses deux années de propédeutique qui préparent à apprendre les bases et les techniques. Passer cinq ans à apprendre seulement la gestion, je m'interroge. Cinq ans de sa vie à un âge où on dispose de telles capacités d'apprentissage cela ne doit pas être gâché ! Le mérite des classes préparatoires c'est de faire fonctionner les neurones pendant un ou deux ans pour apprendre énormément. Après on sait qu'on possède un muscle qu'on peut faire travailler toute sa vie !



### La culture reste donc un élément essentiel de l'apprentissage dans une formation en gestion ?

La culture permet de faire le lien entre les connaissances. Comme le disait Socrate « le pire c'est d'ignorer qu'on ignore ». Pour réfléchir à la supply chain il faut aussi avoir une épaisseur anthropologique et géographique. Cette acquisition fait partie de la tradition des classes préparatoires mais la part des étudiants qui en sont issus diminue. Dans les instituts d'administration des entreprises (IAE) on trouve des étudiants qui ont un très bon niveau dans un domaine spécialisé mais n'ont pas toujours ce type de culture.

Or sans cette culture il est difficile de se situer dans le temps, d'avoir une vision diachronique et évolutive du monde, de relier les faits à d'autres domaines dans une vision universelle. Le risque c'est de cocher, un peu bêtement, des cases de compétences.

### On entend également beaucoup parler aujourd'hui de la nécessité d'« hybrider » les profils. Est-ce possible pour un manager de s'engager dans une démarche scientifique ?

Les étudiants qui suivent des études de management ne peuvent pas, à quelques exceptions, devenir des ingénieurs mais peuvent intégrer une démarche scientifique beaucoup mieux qu'on ne le croit. Il faut absolument dépasser un certain mépris des écoles d'ingénieurs

pour le commerce. Une véritable hybridation est tout à fait possible.

### Vous l'avez dit : il faut se former tout au long de sa vie. Mais comment apprend-on à « apprendre à apprendre » ?

On ne peut pas décréter l'envie d'apprendre. Pour se former tout au long de sa vie il faut déjà avoir goûté au plaisir d'apprendre. C'est l'une des responsabilités des établissements d'enseignement supérieur sur laquelle on n'insiste pas assez. Nous recevons des jeunes de 18-20 ans pendant trois à huit ans qui sont une période cruciale de leur vie. N'oublions pas que l'on apprend aussi beaucoup grâce aux modèles que l'on se crée, qui servent de marchepied : je ne suis pas certain que la satisfaction béate devant le « distanciel » tienne compte de ce phénomène... À nous de leur ouvrir des perspectives. Ce qui n'est pas toujours facile quand on privilégie la recherche à la dimension éducative. Il faut pouvoir insister sur cette dimension éducative même si elle est difficile à mesurer et que les classements n'y portent aucune attention. Elle doit donc absolument prendre du poids dans les accréditations et les classements suivront.

Propos recueillis par Olivier Rollot

# Vous avez dit hybride...

Les entreprises le demandent, l'enseignement supérieur y prépare : faire travailler ensemble des équipes pluridisciplinaires en rapprochant en amont les étudiants est l'une des priorités du moment. Soyez hybrides !

**M**âîtriser à la fois des compétences scientifiques et de management, de gestion et de droit, de design et de commerce, en un mot présenter un profil hybride est aujourd'hui un vrai atout pour intégrer une entreprise. Si l'obtention d'un double diplôme – le plus souvent en management en plus de son diplôme initial – est la voie la plus classique, les établissements d'enseignement supérieur offrent

de plus en plus d'occasions de rencontrer et travailler avec d'autres profils. Une problématique qui répond aux besoins d'entreprises dans lesquelles les équipes marketing, recherche et développement, design ont le plus souvent beaucoup de mal à se comprendre. « *C'est tout sauf évident de travailler ainsi car nous allons naturellement vers nos « autoroutes » de pensée* », révèle Laure Bertrand, directrice du dé-

partement Soft Skills et enseignements transversaux du Pôle Léonard de Vinci qui organise des semaines transversales pour que les élèves de ses trois écoles (de commerce, l'EMLV, d'ingénieurs, l'ES-ILV et d'Internet et multimédia, l'IIM) travaillent ensemble sur des projets précis. « *On se sent plus agiles en travaillant avec les étudiants des autres filières* », confie Anthony, futur ingénieur, quand Saaida, qui se destine-t-elle au marketing, se sent « *comme dans une véritable entreprise avec son groupe* ». Constitués aléatoirement, les groupes doivent forcément compter des étudiants de tous les profils qui travaillent ensemble sur des projets concoctés par des entreprises. « *Nous leur demandons d'abord de gérer la frustration de ne pas se lancer tout de suite dans un projet mais de prendre le temps de s'appuyer sur toutes les compétences du groupe pour en faire éclore un autre plus abouti* », confie Laure Bertrand. Mais il n'est pas nécessaire de faire partie du même groupe pour se retrouver. Dans le cadre de son alliance avec Centrale – Nantes et l'École nationale supérieure d'architecture (Ensa) Nantes, les étudiants d'Audencia peuvent eux aussi participer à des journées de travail en commun. « *Nous voulons associer passion et professionnalisation, intérêt pour les métiers de l'image, les sciences politiques, l'ingénierie, l'architecture, les arts, la technologie, etc. et le management. Demain, le pourcentage d'étudiants « hybrides » devrait avoisiner les 40 %* », assure le directeur général de l'école, Christophe Germain, qui a également signé cette année un accord avec Sciences Po Saint-Germain qui peut déboucher sur un double diplôme.

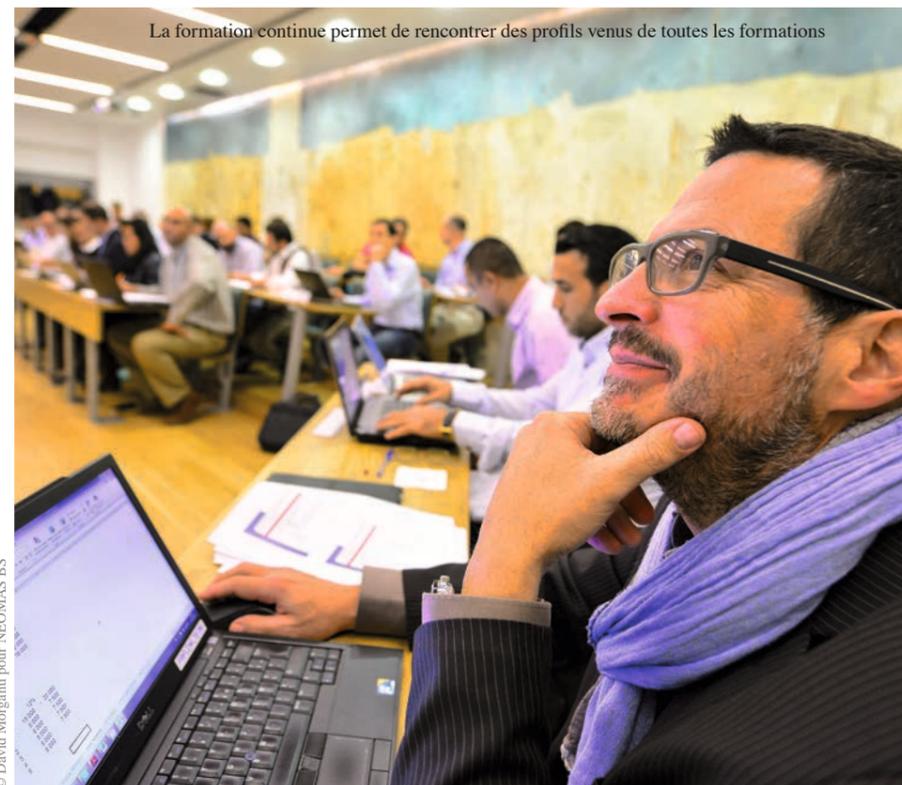
## Un double diplôme c'est possible !

Ils ne sont pas encore nombreux mais chaque année des étudiants ingénieurs intègrent une école de management en cours de cursus pour y obtenir les diplômes des deux écoles. Et, encore moins nombreux, c'est en effet le cas d'étudiants en management – très forts en maths et en physique ! – qui s'ouvrent les portes



Se retrouver face à des profils différents pour progresser ensemble : c'est ça être hybride.

© David Morganti pour NEOMAS BS



La formation continue permet de rencontrer des profils venus de toutes les formations

© David Morganti pour NEOMAS BS

d'écoles d'ingénieurs. C'est le cas de Raphaël, double diplômé de CentraleSupélec et de l'Essec : « *Ce double diplôme a élargi mon horizon de concepts. J'ai pu poser des questions et faire des ponts entre des concepts auxquels je n'aurais pas pensé avant le double diplôme. Dans ce sens, le double diplôme est plus que la somme des parties, car il ajoute une dimension dans le processus de construction intellectuelle* ». Dans le même esprit Sciences Po Lille et l'Edhec ont formalisé un rapprochement qui était annoncé depuis plusieurs mois qui débouche également sur un double diplôme. En l'occurrence en management des politiques publiques. « *Il nous paraît très intéressant de marier nos forces autour du management de la fonction publique. Encore plus aujourd'hui avec la pandémie même si nous avons lancé le projet bien avant* », explique le directeur de Sciences Po Lille, Pierre Mathiot quand son homologue de l'Edhec, Emmanuel Métais, met l'accent sur l'hybridation des profils que va générer l'accord : « *Il y a de vraies vertus pédagogiques à avoir des formations hybrides. Être confronté à d'autres disciplines, savoirs, permet d'acquérir une gymnastique particulière. Cela facilitera ensuite l'intégration dans des équipes hétérogènes même s'il y a une sorte de cousinage entre nos étudiants* ».

## Hybrides à la base

Alors que les doubles diplômes requièrent le plus souvent une année d'études supplémentaire se développent également des diplômes hybrides dans leur conception même. Alliant TEchnologie et MAnagement TEMA est ainsi un programme post-bac en 5 ans amenant ses étudiants vers une triple compétence autour du management, du digital et de la créativité. « *TEMA inclut un semestre d'échange hors management, en deuxième année, dédié à la tech ou à la créativité, qui favorise la fertilisation croisée et développe l'habitude des étudiants à travailler avec des spécialistes de ces domaines* », explique la directrice générale de NEO-MA, la « maison mère » de TEMA, Delphine Manceau. Ils peuvent par exemple passer un semestre au sein de l'Epitech, de l'Université de Technologie de Troyes (UTT), de l'ESIGELEC ou du CESI pour les technologies et l'ingénierie, ou alors au sein de l'ESADHaR (Ecole Supérieure d'Art et Design Le Havre-Rouen), à ESMOD ou à l'École de design de Y schools pour un échange plus orienté sur la créativité. Et même la formation des futurs dirigeants de la nation s'hybride. Depuis la rentrée universitaire 2020 Sciences Po dispense ainsi une nouvelle licence in-

terdisciplinaire d'un nouveau type, le Bachelor of Arts and Sciences (BASc) dès sa première année. Délivré à l'issue d'un double cursus d'une durée de quatre ans le BASc associe les sciences et les sciences humaines et sociales. « *À travers l'étude des grands thèmes transversaux de notre siècle dont la transition écologique, l'intelligence artificielle et les big datas ou encore la manipulation du vivant et ses enjeux éthiques nous bâtissons des ponts entre les disciplines* », définit Nicolas Benvegno, le directeur du nouveau bachelor. « *Avec ce nouveau BASc nous souhaitons répondre au projet de Sciences Po depuis sa création : comprendre l'environnement dans lequel on vit et former des étudiants qui seront des acteurs de l'évolution du monde* », confie Stéphanie Balme, la doyenne du collège universitaire, qui explique : « *Aujourd'hui ce qui transforme nos sociétés ce sont essentiellement des objets liés aux sciences. D'où la nécessité d'aller chercher des enseignants-chercheurs en dehors de notre faculté pour donner une double réponse* ». Dans ce cadre les humanités politique, le droit, les SHS en général sont sollicités pour « *agir sur le monde et changer de pratique pour aller plus loin dans l'interdisciplinarité* ».

Sébastien Gémon

## Poursuivre ses études pour s'hybrider

La formule la plus classique d'hybridation des compétences est la poursuite d'études. À l'issue d'une Grande école elle est beaucoup plus fréquente chez les ingénieurs (7,8 %) que chez les diplômés des écoles de management (4,4 %). Pour les ingénieurs, c'est d'abord l'occasion d'acquérir une compétence complémentaire (57 % des cas), 32 % souhaitant acquérir une spécialisation dans le cadre de leur projet professionnel. Quant aux managers ils voient dans la poursuite d'études un moyen d'acquérir une spécialisation (52 % des cas) alors que, pour 34 %, c'est une façon d'acquérir une compétence complémentaire. Les masters spécialisés accrédités par la Conférence des grandes écoles et les masters universitaires sont choisis, dans les deux tiers des cas.

**Source :** Enquête Insertion jeunes diplômés de la Conférence des grandes écoles, juin 2020

# L'alternance : apprendre en faisant

Audace pédagogique et mentorat engagé, ce sont les atouts de l'alternance. Observer d'abord, inférer la connaissance ensuite, reste la base de la pédagogie de l'alternance, libre de se réinventer. Les équipes innovent toujours plus et le tutorat école s'étoffe.



Les formations en alternance comportent des séances de formation régulières

doublent leur promotion en apprentissage alors que l'EM Normandie ouvre en 2020 son propre centre de formation d'apprentis (CFA).

Et l'apprentissage n'est pas que franco-français. Chaque année près de 7000 jeunes profitent d'une bourse Erasmus pour effectuer une partie de leur cursus au sein de l'Union européenne. L'objectif est de passer à 15000 à l'horizon 2022 grâce par exemple à la suspension de l'exécution de certaines clauses des contrats. Alors qu'il permet de suivre son cursus en apprentissage durant les deux dernières années d'un cursus en quatre ans, le Global BBA de NEOMA BS offre également de suivre le dernier semestre du cursus à l'international. « Les organisations qui accueillent nos apprentis ont des objectifs d'export ou de déploiement de filiales à l'international. Ils peuvent former leurs apprentis en amont d'un départ de 6 mois à l'étranger, et ainsi mobiliser leurs apprentis expérimentés au plus près de leurs ambitions en dehors de nos frontières », explique Sarah Cooper, la directrice du programme.

## Une pédagogie active par projets

C'est la spécificité de l'alternance : l'acquisition des savoirs n'a rien de strictement académique, ce qui en fait également un creuset d'innovation pédagogique. « L'EPF propose ainsi un diplôme pour un public varié avec une exigence de pré-requis « ouverte », dans le droit fil des learning outcomes (objectifs d'apprentissages), passant de « qu'est-ce que nous enseignons », à « qu'est-ce qu'ils apprennent », développe Jean-Michel Nicolle, le directeur de l'EPF. Nos élèves apprentis cultivent le travail en groupe avec des objectifs de réalisation et des contraintes de qualité. Un projet qui s'harmonise avec les missions futures en entreprise. »

La dynamique de l'apprentissage sera-t-elle brisée par la crise du Covid-19 ? Bien des directeurs d'école ou d'université le redoutent. Ce serait terrible car l'engouement est là. « Quelque chose s'est débloqué dans les têtes, l'apprentissage n'est plus considéré comme une sous-formation », souligne Morgan Saveuse, directeur des études au Cesi Ecole d'ingénieurs, établissement pionnier dans la formation d'ingénieurs par l'apprentissage dès 1989. Les chiffres le prouvent, au 31 décembre 2019, la France comptait 491 000 apprentis, soit une hausse de 16 % au regard de 2018.

L'offre a été boostée par la réforme intervenue en 2018. Exemples : l'une des plus sélectives des écoles d'ingénieurs, l'ISAE SupAéro (Toulouse), ouvre en cette rentrée 2020-2021 un cursus d'ingénieurs par apprentissage, « Experts en génie industriel pour l'aéronautique et l'espace », qui sera déployé dans toutes les écoles du Groupe ISAE (Estaca, Sup Meca, Enma, Ecole de l'Air) en 2021. Quant à elle EPF-Ecole d'ingénieur(e)s prévoit de démarrer une nouvelle section d'ingénieurs apprentis à Cachan en 2021, avant de nouvelles formations alternées (bachelors...). Côté écoles de management BSB et Kedge

En 2015, Cesi Ecole d'ingénieurs a peaufiné son enseignement pour tous ses élèves, dont la méthode A2P2 (apprentissage actif par problèmes et projets), semblable à celle utilisée aux États-Unis à Stanford et au Massachusetts Institute of Technology (MIT), est déployée sur ses 25 campus. « Mais à la différence de l'étudiant, l'apprenti mène deux projets en parallèle, l'un à l'école sur l'année, l'autre en entreprise, selon un rythme d'alternance progressif », expose Morgan Saveuse. Cette pédagogie se base sur des projets en plusieurs phases (ou mini-projets). Durant chacune d'elles, les ingénieurs apprentis se fixent des objectifs, les réalisent (3-4 jours), vérifient et actent que le travail est correct. Enfin il y a la clôture où ces élèves font leur soutenance devant un jury. Ainsi la théorie est vue avec l'enseignant au fur et à mesure des phases, et du coup les étudiants la retiennent mieux. « Plutôt que d'être dans le pourquoi, l'élève apprenti sera davantage dans le comment pour arriver à un résultat concret répondant à un problème opérationnel », renchérit Caroline Bérard, en charge de la formation ingénieur par apprentissage à l'ISAE SupAéro et enseignante en automatisme.

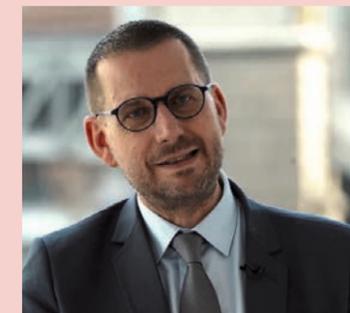
## Le tutorat en établissement, une affaire sérieuse

« À l'école, chaque apprenti a son référent mentor, un enseignant permanent, qui suit au maximum 20 apprentis, un chargé de cours (10 apprentis) ou un cadre administratif (5) », détaille Michel Gordin, directeur exécutif du CFA de l'Essec Business School, qui fut la première école de management à adopter l'apprentissage en 1993. Le référent a plusieurs missions : aider l'étudiant à définir son projet professionnel, l'aider à comprendre et à décoder les situations professionnelles, évaluer avec le maître d'apprentissage les compétences acquises, l'assister et répondre à ses questions. À l'EPF, chacun des trois tuteurs à temps plein et pilotes de la formation alternée suit 20 apprentis assidûment ; il voit le jeune régulièrement en entreprise, étant particulièrement présent par mail et téléphone la dernière année.

Le tutorat-école s'est beaucoup professionnalisé au fil des ans. Le rôle des tuteurs est capital pour maintenir le lien avec l'entreprise et encourager les jeunes. L'ISAE SupAéro les forme ainsi en lien avec le CFA « pour que tout le monde entende la même chose » précise Caro-

## 3 questions à...

**Dominique Laurent, DRH France de Schneider Electric (15 000 salariés en France)**



### Certains services sont-ils plus accueillants que d'autres ?

Nos DRH n'imposent pas de quotas. Nous demandons aux managers s'ils sont des besoins, et s'ils sont d'accord pour intégrer des apprentis, parce qu'ils y dédieront une partie de leur budget, de leurs équipes, et de leur temps. Ils sont réceptifs, l'entreprise ayant une vraie culture de l'apprentissage. Il y a donc des apprentis partout, dans tous les services, tous les métiers, et pas que des ingénieurs. En 2019, nous avons signé un accord groupe, touchant l'ensemble des filiales (30 entités juridiques). Au final, nous visons d'embaucher en CDI de 20 à 25 % des apprentis.

### Avec quelles écoles travaillez-vous ?

Nous travaillons avec au moins 300 structures, et sommes formellement partenaire de 12 écoles, dont Sciences Po, et plusieurs établissements en région. Aujourd'hui, je veux pousser le maillage avec les territoires, sur les écoles techniques et de gestion à bac+2, +3, car nous sommes implantés dans toute la France, Rhône-Alpes, Bourgogne, Bretagne, Languedoc, Île-de-France, Alsace... Et les jeunes ne sont pas toujours aussi mobiles qu'on veut bien le dire.

### Sur quels types de profils recrutez-vous des apprentis ?

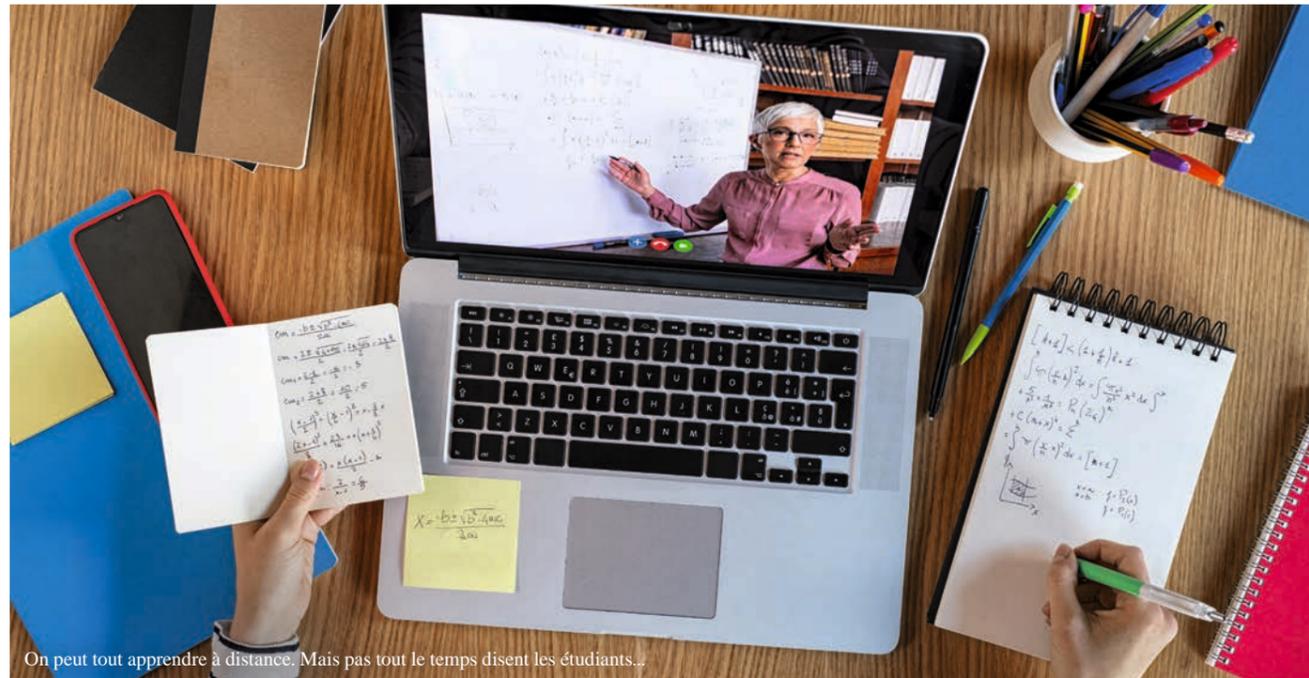
À la rentrée 2019, nous comptons un peu moins de 1000 apprentis, dont 250 au niveau IV et V et 750 au-delà du niveau bac. Nos métiers sont de plus en plus qualifiés, notamment au niveau du supérieur, sur des technologies pointues en matière d'automatisme, de numérique et de hardware/software. Toutefois nous formons aux diplômes des CAP, BEP, et bac pro, au profit de la filière électrique, TPE, artisans. Nous estimons avoir une responsabilité sociétale en ce domaine.

line Bérard. Et au sein de l'école toulousaine, au-delà du tuteur pédagogique, l'apprenti sera suivi par le professeur en charge de l'année. « En outre, le responsable des programmes suit tous les apprentis. Ce qui lui permet de réajuster les choses, le cas échéant », poursuit Caroline Bérard. Autre évolution notable : les écoles poussent à la création de communautés de tuteurs, qu'elles animent par des newsletters, comme à l'Essec, laquelle organise aussi une réunion trimestrielle « en vue de favoriser l'échange de bonnes pratiques », précise Michel Gordin. Au Cesi Ecole d'ingénieurs, chaque semaine, tous les tuteurs pédagogiques de l'Hexagone font un point sur les projets de leurs élèves via Skype. À l'EPF, les trois tuteurs travaillent en collégialité, expérimentent, notamment sur la pédagogie inversée, le blended learning, ou les pédagogies hybrides. Ils ont lancé il y a deux ans un portfolio numérique, qui collecte et archive toutes les activités de l'apprenti durant son cursus dans une logique de « preuves ». Un outil pour toute sa vie !

Marie-Madeleine Sève



On apprend mieux après être allé en entreprise



On peut tout apprendre à distance. Mais pas tout le temps disent les étudiants...

© Shutterstock

## Du présentiel au distanciel : trouver le bon dosage

Covid oblige ! Les écoles et universités ont dû fermer leurs portes au printemps 2020 et opérer une bascule à 100 % dans le e-learning. Un booster pour les enseignants, jusqu'alors rétifs à une telle formule. Le modèle reste toutefois à repenser et rééquilibrer dans les années à venir.

**B**ranle-bas de combat. Le 16 mars, le confinement est annoncé. Jean-Christophe Hauguel, le directeur général de l'ISC Paris, choisit avec son équipe de geler instantanément tous les cours jusqu'au 23 mars, avant de les faire reprendre ensuite à 100 % on line : « *Durant cette semaine-là nous avons formé les enseignants à prendre en main l'outil 3CX, en vue de leur apprendre à réaliser des webinars, et à interagir avec les étudiants par écrans interposés* ». Même réactivité chez NEOMA Business School. « *Nous avons déjà anticipé des solutions avec DGA Faculté et Recherche en observant ce qui se passait en Italie, touchée par le virus bien avant nous*, relate Haïthem Marzouki, directeur de la Pédagogie innovante de l'école. *Nous comptions déjà une vingtaine de cours hybrides, élaborés au moment des*

*grèves de l'hiver, mais il a fallu les adapter au 100 % distanciel, aussi bien pour les professeurs désormais confinés (et qui enseignaient parfois de l'école derrière les PC), que pour les élèves restés chez eux. Et bien sûr, il a fallu reformater les autres cours. Le 23 mars, à 8 heures du matin, la totalité de nos cours étaient virtuels* ».

### Des enseignants au pied du mur.

Tous les établissements du supérieur ont ainsi monté une cellule de crise en s'appuyant principalement sur leurs directions pédagogiques et des services d'information. Suscitant de facto, dans le corps professoral, une prise de conscience accélérée sur les atouts de l'enseignement à

distance. « *Nous avons progressé quatre fois plus vite qu'en période normale. Là où il existait des réticences vis-à-vis du numérique, elles se sont tues* », constate Christophe Germain directeur général d'Audencia Business School. Et les enseignants ont été accompagnés dans ces modalités nouvelles, et la plupart du temps par leurs pairs qui leur ont montré les meilleures pratiques. À NEOMA, par exemple, ils ont appris à utiliser le logiciel Zoom, tandis qu'une équipe créait un site ressources sur l'intranet, avec un forum pour qu'ils puissent échanger entre eux. « *Et nous avons réalisé des « workshops » pour habituer les professeurs à cette nouvelle pédagogie* », ajoute Haïthem Marzouki.

Des actions d'autant plus utiles que deux tiers des enseignants, interrogés en mai 2020 par News Tank et Adoc Métis

n'avaient jusqu'alors aucune expérience du distanciel. « *Dans les écoles de management, tout le monde a fait le job. Leur ADN n'est pas de faire du 100 % on line, mais nécessité fait loi !* », expose Jean-Christophe Hauguel, fondateur du groupe de travail innovations pédagogiques de la Conférence des grandes écoles.

Les écoles d'ingénieurs se sont mobilisées tout autant. Même les universités ont dû s'y mettre. « *Les outils existent, les universités en disposent, mais ils ne sont pas ou peu utilisés. Soit par le manque d'appétence des enseignants-chercheurs, soit par l'impression de ne pas pouvoir transposer les spécificités de leur propre discipline à distance, soit parce qu'ils n'en percevaient pas l'opportunité et la plus-value ou qu'ils se sentaient en déficit de compétence* », explique Hugo Gaillard, enseignant-chercheur à Le Mans Université. Pourtant ça marche : 57 % des étudiants sondés par le Bureau national des élèves ingénieurs estiment que le on line

tif s'articule sur trois niveaux. Un fort accompagnement de l'étudiant, coaché individuellement en visioconférence, 1 à 2 fois par mois. L'instauration de sous-groupe de cinq étudiants, pour les travaux importants, coraqué chacun par un tuteur affecté. La classe virtuelle synchronisée, enregistrée pour ceux qui ne peuvent se connecter à l'heure dite. « *Il n'y a pas de planning figé, la nouvelle génération d'étudiants vient pour la flexibilité* ». Par ailleurs, l'école a lancé il y a peu les « Social learning », l'enseignement via les réseaux sociaux, notamment sur la plate-forme Slack, ou via des groupes WhatsApp très interactifs. De plus elle travaille sur des modules de « mobile learning » Avec la start-up Ed-Tech TeachOnMars. « *Toutefois, il faut adapter les contenus aux pratiques, insiste Benoît Arnaud, tous les étudiants ne sont pas égaux face au numérique, et il faut passer du temps avec ceux qui butent sur une matière. Nous leur fournissons alors un « tuteur » dédié* ».



Suivre son cours à distance c'est aussi souvent bien pratique

© Shutterstock

est « *différent, mais pas plus dur !* »

### Passer du théâtre filmé à Netflix

« *L'enseignement à distance est en pleine ébullition* », constate Benoît Arnaud, directeur d'Edhec Online. L'école pionnière dans l'éducation en ligne, entre ses campus de Lille et de Nice, a créé cette entité spécifique en 2018, pour répondre aux besoins des managers de par le monde. « *L'enseignant en distanciel s'appuie sur diverses activités très découpées, vidéos de 3 minutes, études de cas, quizz, fabrique de nuages de mots par équipe et en temps réel... Nous ne sommes plus à l'ère du théâtre/amphi filmé, mais dans celle de Netflix. Nous devenons des scénaristes de l'enseignement supérieur* », affirme-t-il. À Edhec Online le disposi-

### Une réflexion stratégique à mener

Il ne s'agit pas de donner dans la télé réalité, mais de faciliter la transmission des savoirs, tout en damant le pion à Youtube et autres tutos qui connaissent un succès croissant. L'enseignement à distance doit avoir de fortes exigences : un contenu robuste et de qualité et une solide expérience d'enseignant pour fabriquer des séquences pédagogiques pertinentes. « *À NEOMA, on y va progressivement, explique Haïthem Marzouki, et pas seulement sur le programme Grande école (PGE), dans une logique d'adaptive learning, visant à respecter le rythme d'apprentissage de l'impétrant, via une plate-forme basée sur l'IA. Car les élèves qui sortent de prépas, et les parents ne sont pas forcément prêts à ce nouveau format* ». Il n'empêche. « *Avec l'IA, la révolution pédagogique et technologique est devant nous. Si seuls 10 % des étudiants se forment à distance en 2020, ils seront 50 % dans cinq ans* », pronostique Benoît Arnaud.

Les écoles comme les universités doivent penser le numérique avec la même attention que le présentiel. Sous les termes d'enseignement « hybride », « comodal », « blended learning », « mix learning »... chacune expérimente son propre dosage entre cours physique et à distance. À la clé, au-delà de 2020, des outils audiovisuels de plus en plus performants !

### « LE TOUT À DISTANCE N'EST PAS SOUHAITABLE »

Jean-Christophe Hauguel, directeur général de l'ISC Paris

« La question de la discipline, réputée trop technique ou trop complexe pour faire l'objet d'un format on line, ne peut être un prétexte de refus. Toutefois le tout à distance n'est pas souhaitable. Le public vient aussi chercher une expérience étudiante, avec la vie associative, les stages, et les séjours à l'international. »

### « JAUGER À DISTANCE LE DEGRÉ D'ATTENTION DE LA CLASSE VIRTUELLE »

Jean-Philippe Rennard, directeur du GEM Campus Paris

« Depuis janvier 2020, nous testons un système numérique spécifique à l'école, appelé à s'étendre, et qu'on a nommé « hybridation spatiale ». Il nous permet de réunir des étudiants (aux effectifs réduits car sur des spécialités pointues), présents en classe à Paris, à ceux éloignés de Grenoble, ou de l'étranger. Parfois le cours est délivré 100 % à distance. La difficulté pour l'enseignant derrière l'écran, c'est de ne pas saisir la réaction des élèves, qu'il voit figés ou cachés. En face-à-face, on peut lire sur un visage si l'un suit, comprend, si l'autre rêve, ou bloque. Dès lors que l'on aura une bonne vision des élèves distants, on pourra s'ajuster, reformuler. Nous essayons en parallèle un outil de « suivi de l'attention ». Tel un alcooltest, il nous indique en temps réel sur une courbe qui se colore au fil de l'eau, l'état d'éveil global du groupe : celui-ci est perdu — rouge —, peu intéressé ou endormi — orange —, ouvert et captivé — vert —. Avec l'essor de l'IA, la reconnaissance des émotions va se développer, et l'expression de l'empathie on line sera possible. »

# Formation continue : toute une vie pour apprendre

Les savoirs académiques se périment vite. Se renouveler, transmettre autrement, répondre aux besoins de rebond des salariés, constituent, pour les équipes en établissements, un challenge à relever au plus vite.

Si l'on en croit les chiffres, les jeunes diplômés ne feraient guère de cas de la formation continue, en entreprise. L'étude Universum 2020, qui a interrogé les attentes des nouveaux entrants sur le marché du travail à travers le monde, publie pour la France une case vierge de tout « ranking » sur l'item « formation professionnelle et développement ». Un vide, une anomalie, vis-à-vis d'autres pays comme le Brésil, l'Italie, l'Espagne, la Grande-Bretagne, où les sondés hissent ce point-là dans le top 3 des critères qui pèsent dans leur choix d'un futur employeur. Pour ces ingénieurs et managers-gestionnaires en herbe de l'Hexagone, ce qui compte avant tout c'est

un poste motivant, un salaire attractif, et l'accompagnement de leurs premiers pas dans un métier, par un groupe leader dans leur secteur cible. « Être formé tout au long de sa carrière est perçu par beaucoup de jeunes sortis d'école comme un dû, observe Cédric Mendès, directeur du recrutement chez Suez France (gestion de l'eau et des déchets). Les candidats n'abordent jamais le sujet lors des entretiens. Ils savent que la loi impose aux entreprises la responsabilité de former leurs salariés à leurs missions, de maintenir leurs compétences, et que nous avons donc un budget important qui y est dédié ». Du coup, les jeunes se sentent déchargés de ce souci... à leurs débuts.

## S'adapter aux situations d'imprévu

Mais ce constat, c'était avant la pandémie. « Pour nos jeunes élèves, la formation continue était jusque-là un joli concept intellectuel. Toutefois leur regard pourrait changer, car la chose sue – les sciences, la technique, la médecine, la gestion... – s'est fracassée sur le mur du virus, au caractère changeant, insaisissable, mutant, souligne Loïck Roche, directeur général de Grenoble Ecole de Management (GEM). Dès lors chacun, enseignant comme étudiant, doit se montrer d'autant plus modeste au regard du savoir et des acquis. Aujourd'hui, ac-

tualiser ses connaissances, se replonger dans des matières, ou s'initier à un autre métier ne peut plus en rester à cheminer d'un apprentissage à l'autre. Dans nos cursus, on forme des apprenants qui cheminent d'un problème à l'autre, en vue de confronter leurs expériences de salariés aux nouveaux savoirs et aux nouvelles pratiques, les préparant à s'adapter aux situations d'imprévu ».

Mais c'est parfois également l'excellence de leur formation qui conduit paradoxalement les étudiants à ne pas se former tout au long de leur vie. L'idée même de formation continue s'opposant alors à l'idée que leur formation ne serait pas éternelle. « Mais nous non plus, poursuit le directeur de GEM. Nous devons apprendre à quitter notre zone de confort, les cours, par exemple, ne sont qu'une pierre dans l'édifice de la formation d'un futur responsable en entreprise ». « La France est écrasée par l'effet de la formation initiale et du diplôme, renchérit de son côté Olivier Faron, administrateur général du Conservatoire national des Arts et Métiers (CNAM). Dans les établissements du supérieur, la question est là : comment insuffler cette culture de la formation continue ? Car souvent, cela se résume à un MBA, attirant les publics Executives, prêts à prendre des postes de haut niveau ». Gratifiant au sens propre et au figuré !

## Déployer des blocs de compétences aussi sur les masters

Le CNAM a depuis longtemps modularisé ses parcours afin de les rendre accessibles à un large public en formation continue. Seulement en 2020, les étudiants méconnaissent souvent les deux outils qui leur permettraient de se prendre en main : la VAE (validation des acquis de l'expérience) et le CPF (compte personnel de formation). La VAE, considérée comme la 3<sup>e</sup> voie de la certification, a été reconnue par la loi du 5 septembre 2019 « Pour la liberté de choisir son avenir professionnel », qui a défini le bloc de compétence. Elle a également imposé que les diplômés et titres à finalité professionnelle délivrés au nom de l'État soient revus tous les 5 ans et que soit attribué un niveau de qualification aux nouveaux CQP. Le hic, c'est que les responsables pédagogiques n'ont pas toujours échafaudé un ensemble homogène et cohérent de compétences. Pourtant, l'impétrant adulte doit pouvoir construire un parcours par étapes jusqu'au dernier échelon,

soit jusqu'à décrocher un master. Un objectif capital pour Olivier Faron, même si cette préoccupation n'est pas une priorité des universités. « Le CPF, entériné lui aussi par la loi, ne propose que des formations courtes, déplore-t-il. Il y a trop peu de briques pédagogiques disponibles »

## Inventer des logiques spécifiques de reconversion

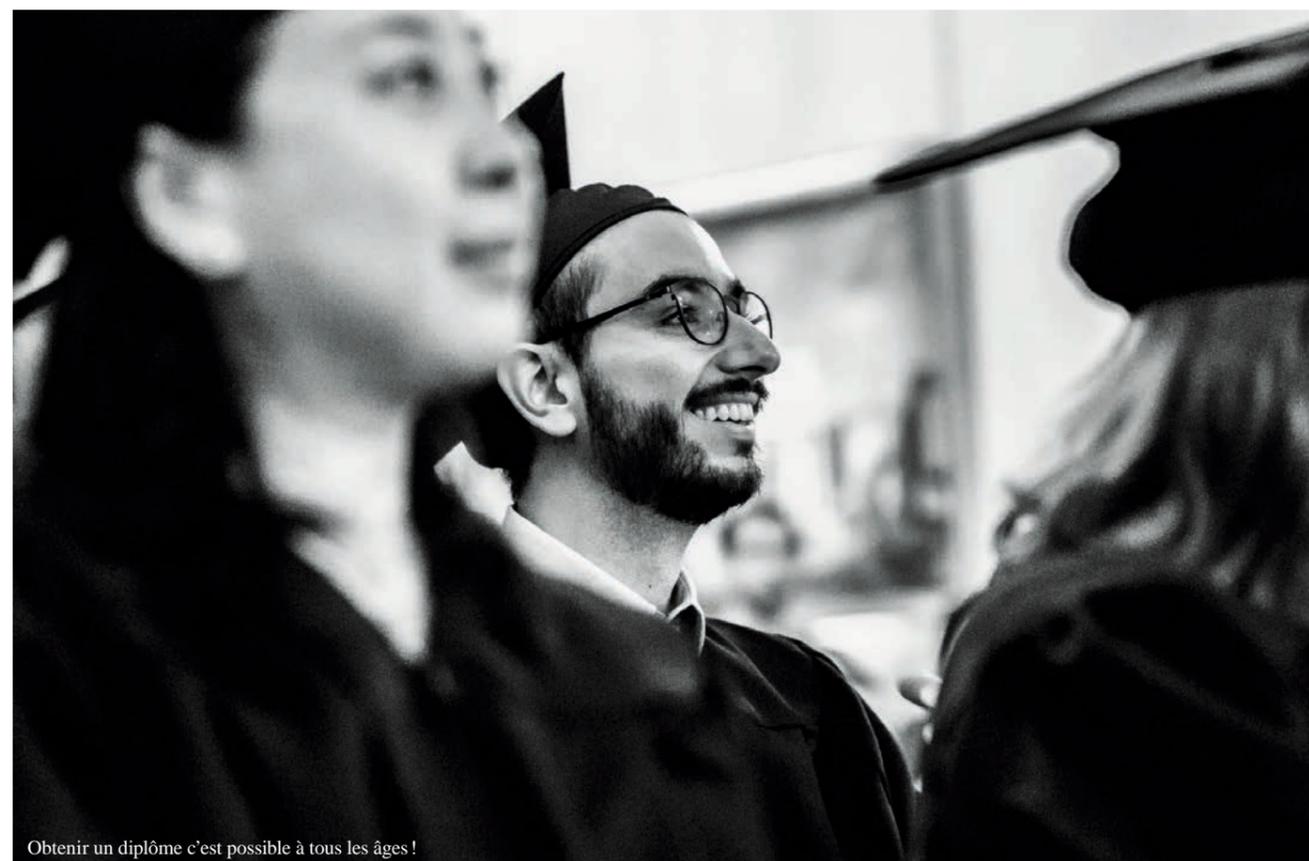
« Je l'ai observé, dans Parcoursup, beaucoup de jeunes viennent en reprise d'études, de façon décalée. Un jeune de 20 ans peut s'être trompé, ou un salarié dans sa jeunesse a pu se fourvoyer, seulement ils ont l'impression, l'un ou l'autre, qu'en bifurquant ils pourront compenser le manque de formation initiale sur le tas, ou par une formation continue formatée. Il faut changer de perspectives, imaginer des logiques de reconversion, donner des outils à ceux qui ont dû quitter l'entreprise pour pouvoir rebondir, préconise l'administrateur général. Au CNAM, à l'âge de 40 ans, de très bons informaticiens ont choisi de revenir à la formation pour se reconvertir en data scientist, à partir de leur socle de savoir informatique ». Inutile, pour ceux-là, de refaire tout le parcours. Certes, les organismes privés ont un rôle à jouer, mais les universités ont leur part. Avec, pour elles, un enjeu de taille : mêler les publics, étudiants en formation initiale et inscrits en formation continue. Ce qui permettrait de nourrir et d'émulsionner les apprentissages.

Marie-Madeleine Sève

## Quand l'entreprise propose des immersions apprenantes de haut vol

**Cédric Mendès, Directeur du recrutement chez Suez (gestion de l'eau et des déchets, 90 000 salariés, dont 23 000 en France)**

« Les étudiants d'école, ou d'université à bac+4/5, sont friands de graduate programs tels que le nôtre. Un programme d'excellence, sur 18 mois, abordant tous les métiers, et que Suez offre aux meilleurs et/ou aux plus motivés d'entre eux, afin de leur permettre de s'intégrer, d'évoluer, de grandir chez nous. Dès leur embauche, une douzaine d'heureux élus par an, passe en effet un véritable baptême du feu, en occupant l'une après l'autre, diverses fonctions, avec de nombreuses mises en situation, des formations théoriques et techniques, et un suivi régulier par un mentor, sur place ou à distance, tout au long de leur parcours. Ces jeunes talents accomplissent d'abord une mission de 12 mois – de vrais jobs – au sein de nos entités en France, puis ils s'immergent dans une start-up durant 3 mois – une période d'observation –, avant d'assurer une mission de 6 mois au sein de l'une de nos entités à l'international. Ils sont ainsi prêts à prendre des postes à fortes responsabilités, comme celui de manager de centre de profit. »



Obtenir un diplôme c'est possible à tous les âges !

© NEOMA BS



© NEOMA BS

## RÉFÉRENCES

### Livres

- « **Géopolitique du COVID-19** », Pascal Boniface (Eyrolles, 2020)
- « **L'Atlas géopolitique du monde global** », Pascal Boniface et Hubert Védrine (Armand Colin, 2020)
- « **Ce sera l'IA ou et moi** », Cécile Dejoux (Vuibert, 2020)
- « **L'intelligence artificielle n'existe pas** », Luc Julia (First, 2019)
- « **L'Apocalypse du numérique n'aura pas lieu** », Guy Mamou-Mani (Éditions de l'Observatoire, 2019)
- « **Travailler à l'ère post-digitale** », Dominique Turcq (Dunod, 2019)
- « **Guide pratique de l'intelligence artificielle dans l'entreprise** », Stéphane Roder (Eyrolles, 2019)
- « **Livre blanc le Conseiller Augmenté 2020** », France FinTech <https://francefintech.org/livre-blanc-leconseilleraugmente-2020-2/page/4/>
- « **L'intelligence artificielle, l'affaire de tous** », Thierry Bouron (Pearson, 2020)
- **Les Usages de l'intelligence artificielle**, Olivier Ezratty (2019) <https://www.oezratty.net/wordpress/2019/usages-intelligence-artificielle-2019/>
- « **La Condition Urbaine** », Magazine Chut N°2, 2020 : <https://chut.media/magazine/>

### Articles

- **Wolfgang Schäuble en défense de la « souveraineté » de l'UE** (Le Monde, 7 juillet 2020) [https://www.lemonde.fr/international/article/2020/07/07/wolfgang-schauble-en-defense-de-la-souverainete-de-l-ue\\_6045465\\_3210.html](https://www.lemonde.fr/international/article/2020/07/07/wolfgang-schauble-en-defense-de-la-souverainete-de-l-ue_6045465_3210.html)
- **Suzanne Berger : « Nous sommes à la veille d'une nouvelle organisation technologique »** (Le Monde, 6 juillet 2020) : [https://www.lemonde.fr/economie/article/2020/07/06/suzanne-berger-nous-sommes-a-la-veille-d-une-nouvelle-organisation-technologique\\_6045365\\_3234.html](https://www.lemonde.fr/economie/article/2020/07/06/suzanne-berger-nous-sommes-a-la-veille-d-une-nouvelle-organisation-technologique_6045365_3234.html)
- **Jean-Christophe Fromantin, maire de Neuilly-sur-Seine, et le scientifique Didier Sicard : « Coronavirus : « Les nouvelles configurations urbaines portent en germe des déflagrations écologiques à haut potentiel de viralité »** (Le Monde, 8 avril 2020) : [https://www.lemonde.fr/idees/article/2020/04/08/urbanisme-mettre-la-nature-en-ville-est-une-promesse-dangereuse\\_6035989\\_3232.html](https://www.lemonde.fr/idees/article/2020/04/08/urbanisme-mettre-la-nature-en-ville-est-une-promesse-dangereuse_6035989_3232.html)

### Rapports et études

- « **Vers une société apprenante** », François Taddei, Catherine Becchetti-Bizot et Guillaume Houzel, 2017 : [https://www.ac-paris.fr/portail/jcms/p1\\_1537549/vers-une-societe-apprenante-synthese-et-rapport-de-la-mission-confiee-a-francois-taddei](https://www.ac-paris.fr/portail/jcms/p1_1537549/vers-une-societe-apprenante-synthese-et-rapport-de-la-mission-confiee-a-francois-taddei)
- « **Les organisations du travail apprenantes : enjeux et défis pour la France** », France Stratégie, 2020 : <https://www.strategie.gouv.fr/publications/organisations-travail-apprenantes-enjeux-defis-france>
- « **Skill shift : Automation and the future of the workforce** », McKinsey, 2018 : <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/skill-shift-automation-and-the-future-of-the-workforce#>
- **Etude Universum « Most Attractive Employers in France 2020 »** : <https://universumglobal.com/fr/classement-etudiants-2020/>
- **Enquête « Insertion jeunes diplômés de la Conférence des grandes écoles »**, 2020 <https://www.cge.asso.fr/publications/enquete-insertion-cge-2020/>
- « **Hybridation des compétences : processus clé pour inventer demain ?** », Cahiers de la prospective RH, 2020 : [https://www.nxtbook.fr/newpress/RHetM-Editions/Les\\_Cahiers\\_de\\_la\\_prospective\\_RH-201801-9/index.php#/p/2](https://www.nxtbook.fr/newpress/RHetM-Editions/Les_Cahiers_de_la_prospective_RH-201801-9/index.php#/p/2)
- « **Unpacking the US–China Tech Trade War** », The Boston Consulting Group, 2019 : <https://www.bcg.com/fr-fr/publications/2019/us-china-tech-trade-war>
- **Baromètre de l'humeur des jeunes diplômés**, Deloitte, 2017 : <https://www2.deloitte.com/fr/fr/pages/talents-et-ressources-humaines/articles/barometre-humeur-jeunes-diplomes-2017.html>
- « **La crise sanitaire dans les écoles d'ingénieurs** », Bureau national des élèves ingénieurs, 2020 : <https://www.bnei.fr/mais-aussi/enquetes/enquete-et-contribution-la-crise-sanitaire-dans-les-ecoles-dingenieurs/>
- « **NewGen for good : Comment la nouvelle génération va transformer l'entreprise ?** », Edhec NewGen Talent Centre, 2019 : <https://careers.edhec.edu/news/newgen-good-comment-la-nouvelle-generation-va-transformer-lentreprise>
- **Baromètre Greenflex de la consommation responsable 2019** : <https://www.greenflex.com/communiquede-presse/barometre-consommation-responsable-2019-sortons-mythe-croissance-infinie/>
- **World Inequality Database** : <https://wid.world>

