

L'entreprise interpellée

Après un siècle d'excès, cinq notions à revisiter

Rapport de l'Observatoire de l'Innovation
rédigé par **Rémi Maniak**, Professeur, École polytechnique

Préface de **Michaël Trabbia**
Directeur Exécutif Technologies et Innovation du Groupe Orange
Président du Conseil stratégique de l'Observatoire de l'Innovation

À propos de l'Institut de l'Entreprise

Depuis 1975, l'Institut de l'Entreprise travaille à **valoriser le rôle et la place de l'entreprise dans notre société**. Son ambition est de contribuer à **approcher les Français de l'Entreprise**.

Les dirigeants d'entreprises s'y réunissent pour **penser l'Entreprise de demain et partager leurs meilleures pratiques**, en lien avec des académiques, des experts et des citoyens.

Association à but non lucratif, l'Institut de l'Entreprise rassemble plus de 120 entreprises, essentiellement de dimension multinationale, mais toutes fortement implantées en France, et est **indépendant de tout mandat syndical ou politique**.

L'Institut de l'Entreprise est gouverné par un **Conseil d'Orientation** composé de chefs d'entreprise :

Président

Antoine Frérot

Président-directeur général de Veolia

Membres

Godefroy de Bentzmann

Philippe Besse

Co-Fondateur et Président de Devoteam
Directeur général Eurowest de Dassault Systèmes

Jean-Marc Borello

Philippe Carli

Béatrice Kosowski

Olivier Lenel

Marie-Christine Lombard

Patrice Morot

Hervé Navellou

Beñat Ortega

Caroline Parot

Président du Directoire du GROUPE SOS

Président du Groupe EBRA

Présidente d'IBM France

Président du Directoire de Mazars France

Présidente du Directoire de GEODIS

Président de PwC France et Maghreb

Directeur général de L'Oréal France

Directeur général de Gecina

Directrice générale d'Europcar
Mobility Group

Jean-Luc Placet

Dominique Restino

Jacques Richier

Augustin de Romanet

Administrateur indépendant

Président de la CCI Paris Ile-de-France

Président d'Allianz France

Président-directeur général du
Groupe ADP

Jean-Jacques Salaün

Christian Schmidt de La Brélie

Pierre-Sébastien Thill

Directeur général d'Inditex France

Directeur général de KLESIA

Président de CMS Francis Lefebvre

Présidents d'honneur

Xavier Huillard

Michel Pébereau

Michel Bon

Président-directeur général de Vinci

Président d'honneur de BNP Paribas

Président du conseil de surveillance
de Devoteam

Pour plus d'informations : www.institut-entreprise.fr

Sommaire

Préface par Michaël Trabbia, CTO Orange.....	5
En résumé.....	7
Introduction.....	11
« Progrès » : es-tu là ?.....	15
L'innovation comme progrès objectif.....	15
Science et technologie : un corps social poreux ?.....	15
La révolution est en marche.....	17
Marche avant ? Marche arrière ?.....	18
Quelques exemples : l'innovation plongée dans le corps économique et social.....	19
La médecine : vaccins et ADN.....	19
La fée Radium.....	20
Les aventures du Linky.....	20
Les smartphones : amis ou ennemis ?.....	21
L'ambiguïté des technologies.....	22
Les causes de la défiance ou de l'adhésion.....	22
L'orientation des débats scientifiques.....	22
La complexification des technologies.....	24
Une fuite en avant sans finalité.....	26
Pas une crise de plus, une crise systémique.....	27
Alors on arrête la course à l'innovation ?.....	28
« Innovation » : réapprendre à concevoir.....	31
La logique du « toujours plus » et ses limites.....	31
De machines à produire à des machines à innover.....	31
Les dangers du « toujours plus ».....	32
La conception vertueuse.....	34
L'écoconception / éco-innovation.....	34
La conception inclusive – innovation inclusive	35
Des technologies « responsables » : le cas de l'IA.....	37
Performance, éthique et explicabilité de l'IA.....	37
Les problèmes liés aux données d'entrée	39

Les problèmes liés aux données en sortie.....	40
Des offres responsables et réalistes.....	42
Rentables et réalistes.....	42
Comment ? Le cas Global Entry de l'Alliance Renault- Nissan	43
Comment ? Le cas de SIMULIA Covid de Dassault Systèmes.....	44
« Travail » : que voulons-nous ?.....	47
L'incitation des salariés : au-delà du contrôle.....	47
Un copier-coller du travail de production sur le travail « de bureau ».....	47
Contrôle et présentéisme.....	48
Donner des ordres ? Le pouvoir en question.....	49
Le vécu, le point de vue du salarié	50
Le stress : entre hypercontrainte et hyperchoix.....	50
Des hypothèses en termes de futur du travail	52
Vers un nouveau pacte d'entreprise.....	53
Vers une « expérience salarié ».....	55
L'intrapreneuriat, l'engagement individuel dans un processus collectif.....	55
Placer le salarié au centre de collectifs créatifs.....	56
La responsabilité sociale des salariés.....	57
« Valeur » : réapprendre à compter.....	61
Finance, fidélité et confiance.....	61
Une défiance justifié.....	61
L'écart grandissant entre la performance économique et sa mesure	62
L'injonction à réaliser une performance extra-financière	63
En route vers une finance responsable ? Vers un ISR stabilisé ?	64
Les mutations de la valeur	66
Le marché n'existe plus	66
Valeur individuelle et/ou valeur collective.....	67
La temporalité, les séquences de consommation.....	68
La contextualité de la valeur.....	69

« Régulation » : refaire de l'entreprise une affaire de société.....	70
La force publique : au-delà du dirigisme.....	72
Le périmètre de l'action publique.....	72
L'action publique au-delà du dirigisme.....	73
Quand la politique freine la technologie.....	73
Public-privé : trois leviers d'action.....	74
Premier levier : le droit de la concurrence.....	74
Deuxième levier : l'investissement étatique <i>early stage</i>	75
Troisième levier : la force publique comme orchestratrice et coordinatrice.....	77
Orchestrer la nouvelle donne.....	79
La régulation agile.....	79
Quand la régulation rend l'innovation plus vertueuse : RGPD mon ami.....	81
Des <i>business models</i> publics-privés.....	83
Conclusion.....	85
Annexes.....	87
À propos de l'Observatoire de l'Innovation.....	87
À propos du CRG.....	87
Liste des séances et intervenants du cycle 2021.....	88
Remerciements.....	90
Biographie de l'auteur.....	91

Préface

Le doute est un moteur, la méfiance est un frein.

« Le progrès technique est-il réellement un progrès pour l'humanité ? »
Vous avez 4 heures...

Derrière cet énoncé digne d'un sujet de philosophie, se cache une question qui n'a jamais autant émergé dans nos sociétés, tant le lien entre innovation et progrès n'est plus une évidence.

La révolution technologique a des impacts profonds sur notre quotidien : sur notre mode de vie, nos interactions, notre travail et même sur la manière de développer notre intelligence collective. Dans le même temps, nous traversons des moments-clés pour l'humanité et la société de demain : nécessaire transition environnementale, situations de pénuries industrielles, de crises énergétiques ou géopolitiques, enjeu de repenser nos modes de travail dans un monde post-Covid.

Face à ces transformations, pour éviter une fracture du progrès, nous devons repenser la manière dont nous innovons, et surtout le sens de notre innovation, en étant plus ouvert à la société et à ses enjeux, plus participatif, et finalement plus démocratique.

5

Symptôme de cette crise de confiance, les anti-5G, anti-Linky, anti-vax, anti-OGM, anti-nucléaire, anti-éoliennes, etc. Ceux qu'on pourrait appeler les « anti-tout » nous interpellent dans nos convictions progressistes. Et force est de constater que l'innovation technologique n'a pas eu que des effets bénéfiques : émissions de gaz à effets de serre, dérèglements climatiques, surconsommation, épuisement des ressources, addiction, etc., la liste des effets pervers est longue.

Pour autant, face aux défis de l'humanité - défi climatique, défi sanitaire, défi de la dépendance, défi de la pauvreté, défi de l'accès à l'alimentation et à l'eau - l'innovation est indispensable. Dans un monde marqué par la volatilité et l'incertitude, le progrès scientifique permet d'apporter des solutions qui jusqu'à récemment paraissaient inatteignables, comme développer un vaccin en moins d'un an.

La réalité est que les risques et les opportunités sont les deux faces d'une même pièce. Cette ambivalence de l'innovation est le reflet de la complexité de ses mécanismes mais aussi, et peut-être surtout, de la différence d'intentionnalité de ceux qui la mettent en œuvre. L'innovation au service du progrès et de la société est une innovation qui intègre *by design* la responsabilité sociale et environnementale, dès la phase de conception. Il s'agit par exemple de mobiliser un

« numérique des solutions » pour limiter les déplacements, développer une économie du partage plutôt que de la possession ou pour relocaliser une production industrielle 4.0 automatisée, plus efficace et plus responsable.

La conviction des membres de l'Observatoire de l'Innovation est que nous avons autant besoin d'innovation que de lui donner un sens : un objectif, une direction, et aussi, disons-le, des moyens de contrôle. L'impact sur nos vies comme sur nos sociétés doit en permanence guider nos choix d'innovation.

C'est tout l'objet du thème que nous avons choisi pour le cycle de réflexion de l'année 2021-2022 de l'Observatoire de l'Innovation : **« L'Innovation au service du Progrès et de la Société »**.

Cet ouvrage, remarquablement écrit par Rémi Maniak, fait le pari original d'aborder cette question de l'innovation à impact positif, en revisitant cinq mots clés de l'entreprise, et en retraçant leur évolution au fil des époques, avec la rigueur et la nuance d'une démarche scientifique.

Je vous en souhaite une très bonne lecture !

Michaël Trabbia

Président du Conseil stratégique de l'Observatoire de l'Innovation
Directeur Exécutif Technologies et Innovation du Groupe Orange

En résumé

Confrontées à de fortes injonctions de la part de l'ensemble de leurs parties prenantes (salariés, citoyens, investisseurs, etc.), les entreprises doivent prendre en compte les impacts écologiques et sociaux de leurs innovations.

L'Observatoire de l'Innovation a organisé en 2021 un cycle de réflexion, réunissant à la fois des experts académiques et des entreprises, pour interroger la place et le rôle de l'innovation dans un monde en pleine mutation. Alors que les variables technologiques, économiques, sociales, juridiques, etc. connaissent des évolutions historiques, l'entreprise a un rôle à jouer dans leur stabilisation. Elle doit également s'assurer que l'innovation soit bien au service du progrès et de la société. Ces séances de travail ont été complétées par des entretiens avec des acteurs majeurs de ces questions.

Une révolution technologique est en cours. Comme à chaque révolution, informatique, communication, chimie, mobilité, énergie, etc. proposent des champs des progrès impressionnants qui, en se combinant, offrent de formidables possibilités mais doivent également s'accompagner d'une révision profonde des modalités de fonctionnement de la société et des entreprises, et de leur régulation.

Afin de faire face aux nouveaux impératifs de coordination, de transparence et de confiance, la situation actuelle demande une révision profonde du logiciel des entreprises, des processus et des concepts mobilisés. La multiplication de néologismes et effets de mode apparus ces dernières années montre notamment la nécessité de réinterroger le modèle historique de l'entreprise. Le livre reprend cinq notions clés de l'entreprise utilisées au quotidien, à la fois dans le pilotage et la pédagogie de l'entreprise ou sa représentation dans la presse : progrès, valeur, travail, innovation, régulation.

Sur chacune de ces notions, l'ouvrage explicite la tension générée par la dissonance entre l'origine de la notion — issue généralement de plusieurs dizaines d'années — les défis qu'elle pose actuellement, et les différentes voies permettant aux entreprises actuelles de les relever.

« Progrès » : es-tu là ?

Si pendant des centaines d'années, l'innovation a été perçue comme facteur de progrès objectif, on trouve aujourd'hui de plus en plus de détracteurs, voire d'opposants, aux avancées scientifiques et techniques. Sans nier les excès du passé mais sans rejeter non plus toute forme d'innovation, nous n'avons d'autre choix que de nous replacer dans un temps long pour affronter le réchauffement climatique, la réduction de la biodiversité, l'épuisement de certaines ressources, les émissions de CO₂, l'aspiration à plus d'inclusion sociale, la réduction des inégalités, etc. Il appartient aux agents économiques et politiques de trouver des solutions pour réparer ces excès en tous genres.

« Innovation » : réapprendre à concevoir

Si l'on s'accorde généralement sur la nécessité d'innover à la fois pour la pérennité des entreprises et pour la prospérité des nations, la logique du « toujours plus » a montré ses limites tant d'un point de vue écologique que social et sociétal. Il s'agit aujourd'hui de proposer une innovation à la fois vertueuse pour la planète (écoconception) et pour toute la population (conception inclusive) mais également responsable et éthique.

8

« Travail » : que voulons-nous ?

La notion de travail est certainement celle qui a été le plus placée sous le feu des projecteurs ces dernières années. Les approches actuelles fondées sur le contrôle de l'activité sont fortement remises en cause tant par le développement de la pluralité des attentes des salariés en matière de lieux de travail, d'horaires, voire d'employeurs que par leur aspiration pour plus de sens dans leur activité professionnelle. Cela implique de définir quel travail nous voulons et, à partir de là, construire un « pacte d'entreprise » plaçant les collaborateurs au centre de collectifs créatifs et proposant une expérience salariée favorisant l'engagement en interne ou en externe *via* une politique RSE inclusive et en cohérence avec le métier de l'entreprise.

« Valeur » : réapprendre à compter

Le terme de valeur est central à peu près dans tous les discours économiques. Censées représenter la juste valeur d'une entreprise, les conventions comptables actuelles ne sont pas en mesure de caractériser l'ensemble de ces actifs de la performance économique. Les marchés financiers et les citoyens sanctionnent de plus en plus lourdement les entreprises qui réalisent le grand écart entre discours et actions en matière de performance extra-financière. D'autre part, le périmètre de la valeur des biens, historiquement pensé comme

une consommation individuelle, a-contextuelle et ponctuelle laisse la place à des valeurs de consommation plus diffuses dans le temps, plus incarnées dans les territoires, et plus collectives. Pour les entreprises, l'enjeu est donc de trouver un modèle économique et une organisation capables de concevoir des solutions répondant à ces nouvelles conceptions de la valeur.

« Régulation » : refaire de l'entreprise une affaire de société

Au final, toutes les questions évoquées renvoient à un modèle de société. C'est le rôle du politique et de la régulation d'accompagner ce « vivre-ensemble ». Si l'action publique, au niveau étatique ou européen, peut soit accélérer, freiner ou orienter la technologie, elle doit aussi avoir un rôle plus proactif et se montrer orchestratrice d'innovations plus systémiques, plus vertueuses, et plus inclusives et responsables. Les enjeux actuels et à venir étant à la fois publics et privés, ces deux mondes doivent désormais s'articuler pour co-investir et co-piloter les trajectoires d'innovation.

L'entreprise s'avère l'acteur qui, mécaniquement, subit frontalement toutes les tensions générées par la révolution industrielle mais également celui qui participe à leur apaisement. Sa performance passera par la maîtrise et l'accompagnement de ces tendances de fond et de nouveaux vocabulaires, de nouvelles normes écrites et tacites. Sauf à être coupé des deux facteurs historiques, le capital et le travail, le magnétisme ira vers les entreprises les plus vertueuses selon de nouveaux codes.

Introduction

Les entreprises sont actuellement confrontées à de fortes injonctions venues de l'ensemble des parties prenantes. Les citoyens leur demandent des comportements plus vertueux, notamment dans leur impact environnemental. Les salariés commencent à bouder le modèle historique du CDI en travail posté au profit de formes de travail plus « exotiques ». Les investisseurs leur réclament — pour juger de leur pérennité — de plus en plus d'éléments extra-financiers. Et on leur dit à présent que leurs innovations, déjà chères payées, doivent désormais prendre en compte les impacts écologiques et sociaux.

Ce livre ne prétend pas donner de solutions à ces injonctions, parfois paradoxales, mais à proposer des éclairages pour mieux décider et mieux agir dans ce contexte particulièrement complexe.

Deux problématiques ont guidé nos investigations pendant une année. D'abord, comment expliquer et comment faire face aux tensions et crispations parfois générées par certaines innovations — que l'on parle de 5G, Linky, de vaccins, etc. — celles-ci étant pourtant généralement considérées comme des étapes de progrès ? Ensuite, de manière plus large, comment résoudre les tensions qui semblent se créer entre les entreprises, les innovations et la société ?

Pour instruire ces questions, l'Observatoire de l'Innovation de l'Institut de l'Entreprise a organisé un cycle de réflexion sur l'ensemble de l'année 2021. Huit séances ont réuni à la fois des experts académiques et des entreprises portant chacune sur une problématique actuelle vécue par les entreprises : la résistance à l'innovation, l'innovation inclusive, l'éthique, etc. Chaque séance a donné la parole à un académique et un praticien de l'entreprise¹, pour amorcer un échange avec des participants venus d'entreprises variées.

Nous avons également conduit de nombreux entretiens en parallèle avec des acteurs concernés par ces questions. L'ensemble a été complété par une recherche bibliographique, à la fois dans la presse généraliste et spécialisée, ainsi que dans des ouvrages de référence en histoire, philosophie, sociologie, gestion, économie, etc. L'ensemble de ces investigations a été piloté par l'Institut de l'Entreprise, en collaboration avec l'Institut Interdisciplinaire de l'Innovation, et plus précisément le Centre de Recherche en Gestion de l'École polytechnique, qui fête en 2022 ses 50 ans.

Le parti pris de ce livre est que nous ne sommes pas face à une crise de plus, mais à des réajustements structurels rendus nécessaires par la révolution industrielle que nous vivons². Certes, une révolution

¹ Voir liste en annexe.

² Voir la définition de révolution industrielle page 19.

technologique est en cours. Informatique, communication, chimie, mobilité, énergie, etc. : comme à chaque révolution, existent sur ces champs des progrès impressionnants qui, en se combinant, offrent des possibilités inouïes. Mais les révolutions industrielles nécessitent toujours, en parallèle, une révision profonde des modalités de fonctionnement de la société et des entreprises, et de leur régulation.

À bien y regarder, presque la totalité des méthodes et des notions de gestion que nous utilisons quotidiennement sont nées lors de la révolution industrielle précédente, au tout début du XX^e siècle. La comptabilité moderne, le contrôle de gestion, le rôle de la Direction générale, les processus de fabrication, les types de contrats de travail, les statuts juridiques des entreprises, le marketing, la finance d'entreprise, trouvent leur origine au début des années 1900. Ces mots et méthodes sont apparus nécessaires pour faire en sorte que ces nouvelles technologies co-évoluent avec les entreprises et la Société dans une relative harmonie.

La crise que nous vivons correspond au moment où, après une vague de révolutions technologiques inouïes, entreprises et société(s) doivent modifier leur logiciel afin de s'adapter aux enjeux actuels. Pour s'en convaincre, il suffit de regarder l'ensemble des effets de mode, néologismes, qui sont apparus ces dernières années pour tenter de caractériser les modes de fonctionnement actuels : *marque employeur, expérience salarié, raison d'être, entreprise à mission, holacratie, agilité, entreprise libérée, responsabilité sociale, investissement responsable, entreprise résiliente, lean startup, licornes, talent management ou talent acquisition, intrapreneuriat, économie circulaire, circuits courts, digitalisation, design thinking, disruption, écoconception, usine 4.0, smart cities*, etc. on pourrait remplir des pages de ces nouveaux vocables.

12

Il s'agit là de « tentatives lexicales » destinées à caractériser des enjeux économiques et sociaux émergents, et à mieux piloter les actions de coordination des collectifs impliqués dans la vie des affaires. A coup sûr, il y a aujourd'hui une forte dissonance dans les mots couramment utilisés entre leur signification initiale et leur signification actuelle. Ces dissonances créent au mieux des quiproquos et des tensions et, plus certainement, une profonde incompréhension, au moment même où nous avons plus que jamais besoin de coordination, de transparence et de confiance. Il n'a jamais été autant nécessaire de se replacer dans le temps long, de revoir comment les liens entre entreprise, innovation et société doivent être (re)considérés.

Ce livre se veut comme une force de rappel qui nous incite à retrouver une harmonie dans les rapports sociaux et l'activité économique, en proposant une redéfinition parfois profonde des mécanismes d'interaction, des méthodes et des vocables utilisés. En somme, une forme de réalignement entre innovation, entreprise et société.

En phase avec cette orientation, le livre reprend cinq notions clés de l'entreprise actuelle, cinq mots utilisés au quotidien à la fois dans le pilotage et la pédagogie de l'entreprise, dans la presse spécialisée

et, en fait, dans tous les discours sur l'entreprise : progrès, valeur, travail, innovation, régulation. Ces cinq notions ont également naturellement émergé des sessions de l'Observatoire de l'Innovation et des investigations complémentaires comme des notions clés, à la fois explicatives et particulièrement problématiques. Sur chacune de ces notions, nous expliciterons la tension actuelle, ou plus précisément la tension générée par la dissonance entre l'origine de la notion, issue généralement de plusieurs dizaines d'années, les défis que cette notion pose actuellement, et les différentes voies permettant aux entreprises actuelles de les relever.

« Progrès » : es-tu là ?

La notion de progrès désigne une « *marche en avant* »³. Si pendant des centaines d'années la science et l'innovation ont été perçues comme des facteurs de progrès objectifs, on trouve aujourd'hui de plus en plus de détracteurs voire d'opposants aux avancées scientifiques et techniques. Nous allons passer en revue les arguments en faveur d'un progrès continu et objectif, notamment *via* la notion de révolution industrielle. À travers quatre exemples d'innovation, nous montrerons l'ambiguïté des liens entre technologie et progrès, incitant à envisager une forme de contrôle d'une fuite en avant technologiste et de ses effets systémiques.

L'innovation comme progrès objectif

Science et technologie : un corps social poreux ?

La science avance, par définition. Et elle ne saurait souffrir d'opposition ou de contestation. En revanche, l'application et la diffusion d'innovations découlant de la science peuvent et doivent être débattues.

La confiance dans la science ne saurait être interprétée comme une « *opinion subjective* »⁴. En montant dans un avion, personne ne cherche à remettre en cause les lois de la thermodynamique. Même si la relativité d'Einstein semble enterrer la physique newtonienne, Newton et Einstein avaient tous les deux raisons : la physique de Newton est correcte pour les vitesses « lentes », mais pas pour les celles proches de la vitesse de la lumière. Pour les vitesses lentes, les théories d'Einstein et de Newton coïncident. Einstein a simplement offert une explication plus complète de l'univers.

Il nous appartient de prôner la notion de doute plutôt que de méfiance. Comme le confirme la plupart des épistémologues, la méfiance est

³Larousse, Édition 2021. Étymologiquement du latin *pro* (en avant), et *gradi* (marcher). Ce n'est pas l'objet de ce livre de remonter l'analyse des notions trop en philosophie, ni trop au-delà du XX^e siècle. Sur la notion de progrès, on renverra le lecteur vers les considérations de Pascal, ou sur les penseurs des Lumières qui ont largement traité de cette marche vers l'avant, mais aussi toutes les critiques adressées à ces considérations tant par leur idéal positiviste (voir *supra* les critiques d'Ellul) qu'ethnocentrique (voir *supra* les critiques de Mishra).

⁴Voir notamment Laszlo, « Pourquoi la science se moque de votre opinion sur la vérité », *Polytechnique Insights*.

un frein pour la science alors que le doute en est un moteur, car il pousse à préciser les théories, tenter de les réfuter, plutôt qu'une opinion vrai/faux basée sur une forme d'anxiété⁵ ou un principe de précaution.

Jusqu'à récemment les innovations se diffusaient dans le corps social de manière automatique selon une courbe d'adoption gaussienne⁶. Dans les années 1970, on a commencé à entrevoir que la diffusion nécessitait des effets de viralité afin que les premiers adopteurs convertissent les réticents⁷, et ainsi obtenir une diffusion réelle et totale. Dans les années 1990⁸, on a pris conscience qu'il existait un gouffre entre les *geeks*, fans de nouveautés, et le reste de la population, et qu'il était nécessaire pour les entreprises et les États d'investir et d'agir pour que les innovations se diffusent effectivement. Les États jouent un rôle également important dans la diffusion de certaines innovations particulièrement systémiques – et demandant la coordination de plusieurs acteurs – ou nécessitant des investissements lourds en infrastructures⁹.

Mais cette diffusion d'innovations jugées objectivement porteuses de surcroît de bien être semble se gripper dans certains pays. Aujourd'hui, on ne peut que constater que certaines innovations peuvent provoquer des mouvements de rejet, et que les anti-X¹⁰ peuvent jouer un rôle de viralité négative dans la diffusion. Pourtant, la révolution industrielle semblait en marche, promettant un progrès économique et social pour tous. Il y a là une vraie anomalie de l'histoire qui mérite qu'on s'y penche de plus près.

⁵Et non une peur, ce qui impliquerait d'explicitier les risques, leur probabilité et leur criticité. L'anxiété est un sentiment diffus et, dans ce sens, irrationnel.

⁶En forme de cloche. La vitesse de diffusion commence lentement avec les «*adopteurs précoces*», puis accélère avant d'atteindre un plateau, pour enfin s'éroder pour convaincre les plus récalcitrants.

⁷Voir les modèles proposés par Bass, notamment Franck M. Bass, «*A New Product Growth for Model Consumer Durables.*» *Management Science* 15(5) : 215-227, 1969.

⁸Geoffrey A. Moore, *Crossing the Chasm: Marketing and selling high-tech goods to mainstream customers*, New York, 1991.

⁹Franck Geels, «*Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study*» *Research Policy* 31(8): 1257-1274, 2002.

¹⁰On entend par là une population que l'on pourrait qualifier d'«*anti-tout*», les anti-Linky ayant par exemple été identifiés comme également des anti-5G. Cécile Chamaret, et al. «*"Hands off my meter!" when municipalities resist smart meters: Linking arguments and degrees of resistance.*» *Energy Policy* 144 : 111556, 2020.

La révolution est en marche...

Galvaudé par l'usage, le mot « révolution » a perdu de son sens et de son sel. Il a pourtant une définition précise lorsque l'on parle de révolutions industrielles.

La définition la plus répandue est celle des cycles technologiques, qui expliquent ce qu'on a appelé les révolutions industrielles. Tous les 100 ans, depuis au moins le XVIII^e siècle, on assiste ainsi à l'émergence de multiples technologies apparaissant dans une période relativement resserrée. Ces technologies, prises indépendamment, évoluent et se perfectionnent très rapidement, et leurs combinaisons ouvrent des possibilités inédites qui révolutionnent des pans entiers de l'économie et de la société.

La première révolution industrielle peut être datée à la fin du XVIII^e siècle, la deuxième à la fin du XIX^e siècle, et nous vivons actuellement la troisième. Il est intéressant de constater qu'à chaque fois, ce sont les mêmes domaines qui sont bouleversés.

Les transports, et plus globalement la mobilité des personnes et des biens, constituent certainement le champ le plus spectaculaire. Alors que la première révolution marquait l'avènement de la machine à vapeur, et que la deuxième voyait l'apparition de l'automobile et des transports en commun (tramway), la troisième consacre le passage de la possession automobile individuelle à la mobilité multimodale, électrique, connectée, partagée et autonome (sans parler de la prolifération de moyens de transport alternatifs : trottinettes et vélos électriques).

17

Ce champ ne saurait trouver son essor si l'on n'assistait pas, en parallèle, à une révolution énergétique. Si la première révolution industrielle a vu s'affirmer le charbon comme source d'énergie principale, la deuxième a été spectaculaire de par l'avènement de l'ère du pétrole et de l'électricité et leurs possibilités de production (forage, moteur à explosion, moteur électrique, etc.) et d'utilisation (éclairage, transport). Aujourd'hui, les possibilités (et la demande) en énergies renouvelables (éolien, hydraulique, solaire, biomasse, géothermie, hydrogène) et en technologies de stockage (chimie et physique des batteries, électronique de puissance, ammoniacque) explosent.

Plus globalement, la chimie et la biologie constituent des champs privilégiés de chaque révolution. À la chimie de synthèse et aux biotechnologies d'aujourd'hui correspondent les découvertes sur les engrais qui ont considérablement augmenté les rendements agricoles au début du XIX^e siècle, la mise au point des premiers vaccins qui ont permis d'allonger sensiblement l'espérance de vie, et au XX^e siècle, la chimie moderne (électrochimie, liquéfaction des gaz rares, production d'ammoniacque) qui a donné naissance à des empires comme DuPont de Nemours, Hoechst ou BASF.

Enfin, on assiste, à chaque fois, à une mutation profonde des réseaux

de communication. Alors que la fin du XVIII^e siècle voit l'invention, puis le perfectionnement des télégraphes « optiques » (ex : le réseau Chappe en France), la fin du XIX^e voit l'apparition du téléphone et la croissance rapide du réseau téléphonique. Nul besoin d'insister sur l'explosion des technologies actuelles de télécommunications, mêlant électronique (infrastructures et terminaux), réseaux (cellulaire, fibre, satellite), informatique (langages, protocoles et cryptage), et traitement du signal (compression par exemple).

Marche avant ? Marche arrière ?

Les possibilités de combinaisons sont infinies. Que serait devenue la médecine sans l'éclairage ? Les transports sans la chimie ? Les engrais sans la mécanisation agricole ? Actuellement la révolution des télécommunications se couple avec la révolution énergétique et informatique : l'immensité des données disponibles et aux capacités de les traiter *via* les progrès de l'intelligence artificielle (IA), pour constituer des réseaux énergétiques optimisés (qualifiés de « *smart grids* ») - certains allant jusqu'à parler de l'avènement prochain d'un « internet de l'énergie »¹¹, et dans les transports d'un « internet physique » permettant de repenser l'ensemble des activités logistiques et de les repositionner entre elles¹².

La technologie ouvre dès lors des voies relativement inouïes, et des promesses pour résoudre des problèmes qui semblaient insolubles jusqu'ici. L'impression 3D permet d'envisager une décentralisation des systèmes de production et le développement de pièces critiques (exemple : prothèses); l'IA ne permet pas seulement de battre un humain aux échecs mais aussi de détecter des cancers naissants. Internet restera un moyen de converser avec n'importe qui, en s'affranchissant des distances, ou d'avoir accès à une mine d'or de connaissances, etc. Tout se passe donc comme d'habitude, où la révolution technologique génère un progrès « objectif ».

Pourtant, aujourd'hui, on observe en partie l'inverse. La perception des Français est effectivement en contradiction par rapport à cette marche vers l'avant. Ils portent notamment un regard plus sombre que par le passé sur l'évolution de leur niveau de vie¹³ : en 1979, la proportion était de 90 %¹⁴, en 2015, 26 % des Français se disaient « plutôt optimistes », 3 % « très optimistes », tandis que 71 % se déclarent pessimistes (45 % « plutôt pessimistes » et 26 % « très pessimistes »).

¹¹ Jeremy Rifkin, *Third Industrial Revolution*, Palgrave MacMillan, 2011.

¹² Voir les travaux actuels de la Chaire « Internet Physique » à MINES Paris Tech.

¹³ « 29 % de Français optimistes, le moral au « plus bas » selon Ifop » *Le Point*, 3 janvier 2015 – La question posée était celle-ci : « En pensant à l'avenir, pour vous et vos enfants, diriez-vous que vous êtes très optimiste, plutôt optimiste, plutôt pessimiste ou très pessimiste ? ».

¹⁴ INSEE, France, portait social, Édition 2019.

Il semble que la confiance en l'avenir soit altérée. Au moment même où de nombreuses et de plus en plus complexes technologies débarquent et sont vantées pour leur potentiel d'accroissement de bien-être, il n'est pas étonnant que ce pessimisme déteigne sur les comportements par rapport aux innovations, à la technologie, voire à la science.

En une décennie, il est devenu normal de considérer que la croyance en la science est une opinion, et que les citoyens pouvaient s'opposer aux nouvelles technologies. N'oublions pas que cette situation est tout à fait nouvelle.

Point de manichéisme. La science et l'innovation ne sont pas automatiquement synonymes de progrès. Nul besoin de se référer à Einstein et la bombe atomique pour montrer que l'innovation n'entraîne pas mécaniquement un progrès « positif » pour les populations. Les relations entre innovation, entreprise et société peuvent être parfois étranges et souvent effectivement sujettes à débat. Quelques exemples suffisent à l'illustrer.

Quelques exemples : l'innovation plongée dans le corps économique et social

La médecine : vaccins et ADN

Depuis le temps des saignées décrit par Molière, les progrès réalisés en médecine ont contribué à la hausse du niveau de vie sur la quasi-totalité du globe : depuis 1945, l'espérance de vie a augmenté (de 65 ans à 80 ans en France), la mortalité infantile a été divisée par quatre. N'oublions pas qu'en 1909, l'espérance de vie de l'humanité était en moyenne de trente-trois ans¹⁵.

Cela est dû à quelques siècles de découvertes scientifiques, dont les fameux vaccins. Dès la fin du XVII^e siècle, s'est diffusée une méthode consistant à injecter des doses infimes de la maladie combattue pour développer des défenses immunitaires, prémunissant ainsi contre ladite maladie¹⁶. Depuis, la découverte d'autres vaccins n'a cessé de s'accélérer. On en compte sept au XIX^e siècle (dont ceux contre la rage, le choléra et la diphtérie), cinq de plus entre 1900 et 1950 (dont le BCG contre la tuberculose et le vaccin anti-grippe), et dix-sept depuis (contre la varicelle, la méningite, les hépatites A et B, etc.).

Si leurs bienfaits ont longtemps été incontestés, ces techniques sont remises en cause depuis une dizaine d'années par certaines populations. Les motifs sont variés, allant du droit à disposer de son corps à des soupçons sur leur contenu. Concernant le Covid, on pourra aussi trouver une explication par le manque de popularité de la technologie utilisée : l'acide ribonucléique (ARN) dit « messager ».

¹⁵ « Médecine : depuis 1900, ses découvertes ont multiplié l'espérance de vie par deux », *Capital*, 22 juillet 2010.

¹⁶ Procédé introduit par Edward Jenner (1749-1823).

Avec les vaccins à ARN messager, l'objectif n'est plus de déclencher une réponse immunitaire dirigée contre le pathogène, mais de « *laisser nos cellules fabriquer elles-mêmes le composant contre lequel notre organisme va apprendre à se défendre. Concrètement, il s'agit donc d'administrer un ARN messager qui correspond au plan de fabrication d'une protéine du microbe ciblé, qui ne risque pas de nous rendre malade mais contre laquelle l'organisme va s'entraîner à lutter.* »¹⁷. Cette technique n'est pourtant pas nouvelle¹⁸.

La fée radium

Marie et Pierre Curie ont consacré leur vie à démontrer que certains minéraux, découverts de longue date, dont le thorium ou l'uranium, émettaient des radiations. Puis ce fut la découverte du polonium¹⁹, puis du radium. Marie Curie obtint le Prix Nobel en 1903 et en 1911 pour ces découvertes qui ont animé l'ensemble de ses recherches, et lui coûtèrent également la vie, les radiations ayant eu raison de sa santé.

Si cette histoire est relativement connue, on sait moins que cette invention a donné lieu à des innovations qui se sont répandues dans la société de consommation pendant deux décennies. L'étrangeté du radium, et notamment son aspect phosphorescent, ont inspiré de nombreux industriels qui y ont vu une occasion extraordinaire de moderniser leurs produits. Quelques exemples : des fontaines de radium pour le bain censé constituer un bain de jouvence, des cigarettes au radium, des sodas au radium, des crèmes pour la peau au radium, une crème solaire au radium, etc.

Il aura fallu attendre 1934 pour que le radium soit considéré comme toxique, et 1937 pour qu'il soit interdit hors des applications médicales.

Les aventures du Linky

Personne ne s'attendait à cette controverse. Le compteur Linky, déployé par Enedis depuis 2016, était l'innovation rêvée. Côté consommateur, l'appareil était gratuit et permettait de suivre sa consommation en quasi-temps réel, et ainsi limiter ses dépenses pour peu qu'on y prenne garde. Côté Enedis et EDF, l'analyse des données permettrait des optimisations plus fines entre l'offre et la demande instantanée

¹⁷ « Secret de fabrication : C'est quoi un ARN messager ? », INSERM, 2020.

¹⁸ Il a été codécouvert par François Gros – décédé en février 2022 - il y a près de 60 ans. Ayant débuté sa carrière dans les années 1950, le chercheur a contribué, aux côtés des figures les plus éminentes de la recherche scientifique, à la naissance de la biologie moléculaire, qui a bouleversé les sciences du vivant. Il a été Directeur général de l'institut Pasteur (1976-1981) et a rejoint l'Académie des sciences en 1979, avant d'en devenir Secrétaire perpétuel de 1991 à 2001. Il occupait parallèlement jusqu'en 1996 la chaire de biochimie cellulaire au Collège de France.

¹⁹ En hommage à son origine polonaise.

d'électricité, ce qui constitue à la fois une source d'économie majeure pour le réseau et un potentiel important d'économie de carbone.

Mais un mouvement de contestation est né. Diverses argumentations donnent lieu à des formes de résistances allant de la demande d'un moratoire à l'interdiction du déploiement²⁰. Les arguments développés se focalisent sur des risques écologiques liés au remplacement de plusieurs dizaines de millions de compteurs par des nouveaux, dont la durée de vie est — dit-on — trois fois moins élevée, certaines mettent l'accent sur les risques physiques (risque d'incendie), d'autres sur des risques cyber (risque lié aux ondes ou encore risque lié à une utilisation malintentionnée des données collectées). Force est de constater que si les anti-Linky ont largement mis l'accent sur l'absence de bénéfice pour le client, peu mettent en avant les bénéfices en termes de comportements énergétiques liés à une meilleure compréhension et une meilleure mesure de la consommation d'un foyer.

Au-delà de la description et de l'instruction de ces risques, la question du déploiement de l'innovation est largement mise en avant. Certains insistent sur les problèmes d'ordre public, liés à un déploiement non accepté par les ménages, d'autres appuient sur le fait que le remplacement des compteurs doit être du ressort des mairies elles-mêmes et non d'Enedis.

Les smartphones : amis ou ennemis ?

21

Lancé en 2007 en grande pompe par Steve Jobs, le *smartphone* a généré un engouement mondial. En 2020, 80% des Français possédaient un *smartphone*²¹. Jamais dans l'Histoire n'avait été observé un retournement aussi rapide d'un marché et des habitudes de consommation. Le produit a totalement transformé le secteur de la téléphonie notamment en l'articulant avec celui de l'informatique, de la musique ou de l'audiovisuel.

Les Français disposent désormais en moyenne de plus de six écrans par foyer. Combinée à une progression constante des débits des réseaux sans fil et de la puissance des terminaux, cette innovation, qui s'est imposée si rapidement dans le monde entier, divise autant qu'elle impressionne.

Si le *smartphone* a permis d'améliorer considérablement l'accès à l'information et au divertissement et augmenté les liens sociaux — ce qui en soit est contesté — il est régulièrement attaqué pour son caractère addictif, ses effets sur l'attention et plus globalement sur

²⁰Cécile Chamaret et al., « "Hands off my meter!" when municipalities resist smart meters: Linking arguments and degrees of resistance. » *Energy Policy* 144 : 111556, 2020.

²¹P. Godoy Hilario, « Taux de pénétration selon la tranche d'âge en France en 2020 », Statistita, 8 avril 2022.

le développement cognitif des enfants²². La Chine a récemment pris des mesures très fortes pour la limitation du temps d'écran principalement pour les enfants, considérant le *smartphone* comme une sorte « d'*opium numérique* »²³. Là encore, c'est en réalité moins la technologie en elle-même qui est mise en question, que les applications qui ont tendance à être conçues pour maximiser le temps passé et l'attention, à des fins évidemment commerciales.

L'ambiguïté des technologies

Ces exemples, parmi d'autres, montrent que la recherche sur l'innovation ne peut s'exempter d'une analyse fine des perceptions et des comportements des consommateurs, au risque de devoir faire face à des résistances très importantes, et ce quelle que soit la qualité de la prouesse technologique mise en œuvre du côté de l'ingénierie.

On voit bien que la notion de progrès est tout sauf évidente. Certaines inventions trouvent des applications qui peuvent être néfastes à court terme sur certains aspects, mais bénéfiques à long terme. Pour d'autres, c'est l'inverse. Certaines semblent éternellement exemptes de reproches. Dans tous les cas, nul ne saurait faire toute la part des choses et se poser en juge de la valeur d'une technologie.

22

Les causes de la défiance ou de l'adhésion

L'orientation des débats scientifiques

Arrêter la science est impossible. Elle avance, par définition. Le domaine du « connu » s'étend *via* la passion pour les théories et la soif de compréhension de notre monde. La mobilisation de ces nouvelles théories dans le corps social, souvent connue comme le passage de l'invention à l'innovation – c'est-à-dire le moment où la diffusion des produits dérivés des découvertes ou avancées scientifiques atteint un niveau « suffisant » pour être considéré comme une innovation – est par contre problématique, et mérite un débat démocratique qui mobilise la science et la société.

Certains éléments ne jouent pas en la faveur ni d'un débat équilibré, ni d'une pédagogie sereine : les médias au sens large, incluant les réseaux sociaux et la multiplication des plateaux télévisuels, favorisent la diffusion de *fake news* déformant ou retournant la réalité des faits. Ces lieux d'échanges ont tendance à mélanger les sujets et les enjeux, en mettant sur un pied d'égalité des technologies ayant des ordres de grandeurs très différents en termes d'impact. Dans le même temps, les documents de référence écrits par des scientifiques sont noyés dans la masse des publications. Cela entraîne un déficit ou

²² « Les enfants dans un monde numérique », UNICEF, 2017.

²³ Nicolas Six, « La Chine limite le temps d'utilisation de TikTok à 40 minutes par jour chez les moins de 14 ans », Le Monde, 20 septembre 2021.

un biais dans les investigations scientifiques. Qui sait par exemple que le bilan carbone d'un *smartphone* est dans son immense partie non pas lié à son utilisation, mais à sa fabrication²⁴ ? Il est alors tentant de déclencher ou de considérer uniquement ou majoritairement des recherches sur les effets négatifs des nouvelles technologies, au détriment de leurs effets positifs qui sont, il est vrai, souvent difficiles méthodologiquement à établir.

La participation des entreprises ayant investi dans ces technologies et en faisant la promotion peut également être prise comme un argument visant à biaiser le débat. Après tout, l'industrie du tabac n'a-t-elle pas noyé le débat scientifique avec des études pseudo-scientifique faites sur commande ? Il y a là une question d'éthique scientifique qui mérite encore plus d'attention. Mais la science doit prévaloir sur les sceptiques si cela est justifié.

La technologie 5G est actuellement sous le feu des projecteurs et polarise les opinions. Pour certains, elle est porteuse d'usages personnels et (surtout) industriels inédits et prometteurs ; pour d'autres, elle est inutile, écologiquement douteuse et potentiellement source de dangers nouveaux (ondes, espionnage, etc.). Comme l'explique Hugo Mercier²⁵ le développement potentiel de *fakes news* résultent d'une combinaison optimale d'anxiété personnelle, d'incertitude générale, de crédulité et d'implication dans le résultat. L'anxiété rend les gens crédules envers les informations liées aux événements anxiogènes. De fausses rumeurs se diffusent puisqu'elles aident certaines personnes à donner un sens aux événements actuels tout en apaisant leur anxiété.

23

Or, le débat doit se recentrer sur des arguments rationnels, scientifiquement. Étant sous le feu des projecteurs depuis plusieurs années, la 5G, qu'elle vienne d'Orange ou de Huawei, est une des technologies les plus étudiées, le plus en profondeur, pour en desceller les limites et les dangers. Aucun fait probant n'a été rapporté à charge, ni concernant des « *backdoors* » dans les protocoles de Huawei, ni concernant une dangerosité physique supérieure pour la 5G par rapport à la 4G²⁶. D'où l'action des acteurs de la diffusion de ces nouvelles technologies : « *Notre cible n'est pas de convaincre les gens irréductibles, notre cible est d'expliquer rationnellement les choses auprès de la majorité de la population et de lui présenter l'intérêt pour les utilisateurs et pour la société* » affirme Michaël Trabbia, *Chief Technology and Innovation Officer* du Groupe Orange.

²⁴Sophy Caulier, « 99 % de l'empreinte carbone d'un smartphone est liée à sa production », *Polytechnique Insights*, 22 septembre 2021.

²⁵Hugo Mercier, *Not born yesterday, the science of who we trust and what we believe*, Princeton University Press, 2020.

²⁶La 5G de Huawei est devenu un terrain d'affrontement entre la Chine et plusieurs autres pays, les États-Unis en premier lieu. L'entreprise, leader mondial du marché des équipements télécoms – par exemple les bornes de relais – a été accusée de dissimuler des « *backdoors* », ou « portes dérobées », dans ses protocoles de réseau 5G à des fins d'espionnage par le gouvernement chinois.

Insistons sur le fait que ce phénomène de méfiance ne touche pas tous les pays de manière homogène, il s'observe beaucoup en France en Belgique et en Suisse par exemple, mais beaucoup moins dans des économies à forte croissance comme certains États américains ou Israël, par exemple²⁷.

La complexification des technologies

La « fée électricité » telle qu'on la surnommait au début du XX^e siècle, ne s'est pas diffusée naturellement, et a même provoqué au départ quelques résistances. Ainsi « *Pendant longtemps, l'électricité ne parvient pas, au contraire des systèmes mécaniques, à inspirer une confiance sérieuse ; elle est par trop fluide, invisible, subtile, alors que la mécanique, littéralement, fait le poids* »²⁸.

Pourtant, on peut être émerveillé. C'est le cas pour des populations particulièrement sensibles à la nouveauté, qu'on estime, dans les pays développés, entre 3% et 10% des consommateurs²⁹. C'est aussi le cas pour des produits qui parviennent à disposer d'une ergonomie et un *design* particulièrement efficaces.

Le *smartphone* fait partie de cette catégorie. Pourtant, il pourrait provoquer une levée de bouclier. Il émet un triple champ magnétique, un champ d'émission et de réception qui émettent des ondes qui permettent la communication sans fil - entre 700 MHz et 3 GHz - un champ établi pour la technologie tactile (dite technologie capacitive, les doigts viennent perturber le champ magnétique et donnent ainsi leur position), et un champ de rayonnement électromagnétique lié au fonctionnement électronique interne du téléphone. Mais la magie de l'écran tactile emporte l'adhésion sur tout ancien critère d'achat, et sur toute méfiance³⁰. A ce stade, aucune étude n'a montré de dangerosité de ces fonctionnements sur le corps humain.

On trouve dans l'histoire récente plusieurs cas de telles technologies contentieuses. Ce sont elles qui, comme l'électricité, par leur caractère abstrait et technologiquement très complexe, sont susceptibles de générer le plus de méfiance, voire d'opposition. Dans les années 1970, on assiste ainsi à des débats houleux sur le nucléaire ; dans les années 1990, ce sont les OGM³¹ qui sont sous le feu des projecteurs ; dans les années 2000, ce sont principalement les nanotechnologies, puis plus récemment l'IA et les vaccins.

Mais on aurait tort de croire que la défiance vis-à-vis des technologies

²⁷ *Global Truthworthiness Monitor, January 2022*, page 20.

²⁸ Bruno Jacomy, *L'âge du plip : chroniques de l'innovation technique*. Paris, Seuil, 2002.

²⁹ Voir les travaux de Foster, Bass et de Moore, (cf. page 14).

³⁰ Au-delà de quelques mouvements de personnes hautement sensibles aux ondes, qui restent assez marginaux.

³¹ Organisme génétiquement modifié

(et des corps qui les portent) est uniquement la résultante d'une complexité trop grande et d'une forme de méconnaissance du fonctionnement de systèmes de plus en plus complexes. Les Français, comme le reste du monde, sont à la fois victimes d'un « *système technicien* »³² et « *en colère* »³³ par rapport au système actuel, qui a largement atteint ses limites, les deux facteurs s'alimentant réciproquement.

Une fuite en avant sans finalité

La lecture d'Ellul est particulièrement éclairante pour épaissir l'explication³⁴.

La première chose intéressante est le nom d'un de ses étudiants : José Bové. La sociologie de l'innovation s'en souvient bien, la mobilisation populaire contre les OGM, portée par José Bové, a été en quelque sorte le match d'ouverture des « anti-X ». Agrégeant progressivement d'autres causes comme la « malbouffe », la lutte contre les manipulations génétiques ou la valorisation des filières agricoles françaises, ce mouvement a notamment fait parler de lui par le saccage de certains restaurants McDonalds, et a largement pesé sur le débat public sur les OGM dans les années 2000.

Le deuxième élément important dans les écrits d'Ellul est l'autonomie et l'absence de finalité de l'accroissement de la technique. Pour résumer, on peut dire que si la technique progresse, c'est quasiment – comme la science – par définition, la course à la performance étant quasiment inscrite dans son propre logiciel de fonctionnement, et dans toute la mécanique économique et sociale qui la pilote. Si quelque chose est possible, il sera fait. Et tout est de plus en plus possible. Entre deux pistes, il n'y a pas vraiment de choix, le choix s'impose par le résultat de l'expérimentation technique.

Troisième point, cette course n'a ni volonté propre, ni finalité, ni aucune conscience de ses conséquences, ni – *a priori* – de système de gouvernance organisé. Cette vision, que l'on pourrait qualifier de fataliste, a valu à Ellul une grande déconsidération des cercles intellectuels d'une époque portée par des grands combats politiques

³²Jacques Ellul, *La technique, ou l'enjeu du siècle*, Armand Colin, Paris, 1954. ; Jacques Ellul, *Le Système technicien*, Calmann-Lévy, Paris, 1977.

³³Pankaj Mishra, *L'âge de la colère - Une histoire du présent*, Zulma, 2019. Le travail montre que les populations, censées avoir été éclairées par les Lumières et délivrées de l'obscurantisme, que ce soit au XVIII^e ou au XXI^e siècle, ont surtout vécu ce mouvement comme une agression par rapport à leur modèle historique, et ce d'autant plus que les promesses véhiculées par ce nouveau modèle ne se sont jamais matérialisées à leurs yeux.

³⁴Nous ne tenterons pas ici de résumer son œuvre : une dizaine d'ouvrages denses et lucides, toujours portés sur l'analyse de la prolifération de la logique technique dans le corps social. Nous essaierons ici simplement et pragmatiquement de saisir quelques éléments utiles à notre propos.

ou technologiques. Mais il faut bien lui rendre raison. La technique engendre des problèmes techniques qu'elle-même doit résoudre. C'est la technique qui produit son propre changement.

Quatrième point, le système technicien n'est pas à proprement parler un système stable. Dans un système stable, au sens de la théorie des systèmes, il existe des boucles de rétroaction qui font que toute perturbation est absorbée par une quantité variable de rétroactions, qui sont des conséquences de cette perturbation, et qui vont finalement ramener le système à son état d'origine. Quand on regarde l'inertie des « décisions » suite aux différentes COP pour sauver le système terrestre, on ne peut pas vraiment dire que les boucles de rétroaction soient vraiment à la bonne hauteur ou à la bonne temporalité.

Dernier point, et certainement le plus important. Ellul avait déjà, dès les années 1960-1970, repéré une accélération exceptionnelle du progrès technique. L'ordinateur et ses progrès fulgurants étaient déjà en marche. Que dirait-il aujourd'hui devant la révolution décrite en début de ce chapitre, ou devant l'évolution exponentielle des capacités de calcul³⁵ ? Il pose alors deux questions, qui constituent, 50 ans après ses derniers travaux, deux des principales questions auxquelles nous sommes confrontés :

1. *Sky is not the limit*. Les ressources terrestres sont limitées, et la voracité de l'accroissement technique va mécaniquement conduire à leur épuisement. On le voit aujourd'hui non seulement au niveau des ressources énergétiques et du climat, mais aussi sur d'autres thèmes comme l'attention et la concentration³⁶, les tensions sociales générées par l'inégalité de répartition des richesses entre ceux qui conçoivent et maîtrisent la technique (les fameux « talents ») et ceux qui ne les maîtrisent pas. Point d'inflexion, asymptote, point de non-retour, *burn out* généralisé, monde d'avant vs. monde d'après, point d'incandescence maximal, etc. quel que soit le nom qu'on donne à ce moment, dans tous les cas, on sent que le système est en surchauffe.
2. Comment stopper cette machine infernale avant qu'elle ne détruise ce qui l'alimente : les hommes et son environnement ? Trouvera-t-on un organisme de régulation qui saura négocier ce virage de manière réaliste et raisonnée ? Ou alors subira-t-on les méfaits après le point de non-retour, auquel cas la situation sera devenue incontrôlable. Sur ce dernier point, certains événements récents rendent plutôt optimiste, d'autres pas. Nous l'étudierons dans le dernier chapitre.

Dans tous les cas, il est clair que la profusion d'innovations n'est pas synonyme de progrès. Même en posant comme principe que cette profusion augmente le bonheur ou la liberté de chacun, cela ne résiste pas à l'épreuve des faits. « *Il faut dissiper le mythe que la technique augmente les possibilités de choix : bien entendu, l'homme*

³⁵ Connue sous le nom de « loi de Moore ».

³⁶ Gérald Bronner, *Apocalypse cognitive*, Presses universitaires de France, 2021.

moderne peut choisir entre cent marques de voitures et mille tissus... c'est-à-dire des produits... Au niveau des consommations, le choix se porte sur un éventail plus large. Mais au niveau du rôle dans le corps social, au niveau des fonctions et des conduites, il y a une réduction considérable»³⁷.

Finalement, même si la pensée d'Ellul peut sembler éminemment sombre et fataliste, les arguments avancés semblent difficiles à démonter ou à balayer d'un revers de la main. Il est clair que l'on tient là un facteur majeur de la défiance envers le progrès, qui apparaît de moins en moins comme une marche vers toujours plus de bonheur et de plus en plus comme un saut dans le vide.

Pas une crise de plus, une crise systémique

Crise ? Quelle crise ? Lorsque l'on prend un minimum de recul historique sur l'évolution globale, l'économie, les entreprises, la technologie, et la société sont allées en s'améliorant. Malgré les chocs pétroliers ou les différentes crises financières – notamment la crise asiatique de 1997 – l'ensemble revenait toujours à un état stationnaire et, au final, concourait à une croissance globale de l'économie, et, d'un point de vue plus géopolitique, à un équilibre autour de ce qu'on appelait alors la Triade³⁸. Après les Trente Glorieuses, on voyait l'apparition de technologies extrêmement prometteuses (internet, les téléphones portables, l'informatique grand public, etc.) qui semblaient pouvoir encore accélérer cette tendance.

Cinquante ans plus tard, c'est peu dire que ce modèle est en train de vaciller.

Le moment que nous vivons n'est pas une crise de plus, mais une véritable révolution industrielle, au sens où différentes crises se conjuguent pour provoquer une crise systémique sur le plan technique, social, et économique et géopolitique beaucoup plus importante que la somme de ces crises³⁹.

Une brève métaphore scientifique pourrait illustrer cette idée. En physique, le phénomène de résonance désigne un moment où l'augmentation de l'excitation d'un système conduit à l'accélération de ce système jusqu'à ce qu'on appelle une « fréquence propre », l'énergie potentielle accumulée se transformant entièrement en énergie cinétique (qu'on pourrait caractériser par sa vitesse et sa puissance). En transposant ce phénomène sur le sujet qui nous intéresse, c'est

³⁷ Jean-Luc Porquet, dans sa préface de Jacques Ellul, *Le Système Technicien*, réédition Éditions Le cherche midi, 2004 (première sortie 1977).

³⁸ La Triade désigne en géographie économique les trois pôles qui dominent l'économie mondiale qui étaient en 1985 le Japon, la CEE (composée de dix membres) et les États-Unis mais qui sont actuellement l'Asie orientale, l'Union européenne — ou l'espace économique européen — et l'Amérique du Nord.

³⁹ Voir la définition d'une révolution industrielle page 19.

ce qu'on pourrait appeler une crise : crise financière de 1997, bulle internet de 2000, mouvement des Gilets jaunes, etc. Mais cette crise peut aussi toucher la sphère de l'entreprise. L'aspiration soudaine à plus de loisirs, la montée soudaine d'un turnover élevé, l'éviction brutale d'un dirigeant, une Offre publique d'achat (OPA) hostile, etc.

Une révolution industrielle se produit à un moment où plusieurs systèmes entrent en résonance les uns avec les autres. À ce moment, non seulement chaque système est excité à son paroxysme, mais ces paroxysmes se conjuguent eux-mêmes entre eux pour déclencher un état d'excitation lui-même bien supérieur à la somme de ces excitations paroxysmiques⁴⁰. Dans cette situation, le « système de systèmes » devient très instable.

C'est précisément ce que nous vivons ici et maintenant. La vérité est que nous sommes en pleine « gueule de bois » après un siècle d'excès, notamment sur le plan de l'épuisement des ressources et de la biodiversité, mais aussi du modèle social. Nous faisons face à de nombreux systèmes qui atteignent leur paroxysme, autant dire des crises simultanées sur le plan économique, social, environnemental et géopolitique.

Alors on arrête la course à l'innovation ?

28

Certes, se jeter tête baissée dans toutes les opportunités ouvertes par les nouvelles technologies ne semble pas très prudent. D'autant plus que certaines innovations relèvent davantage du gadget ou d'un luxe éphémère. D'autres révèlent *a posteriori* des dégâts considérables : sans remonter à la bombe atomique, au radium ou à l'amiante, on commence tout juste à prendre conscience par exemple des effets nocifs de la multiplication des écrans ou des réseaux sociaux, et de la constitution de monopoles numériques.

De plus, n'oublions pas que les innovations sont par construction sources de « destruction créatrice »⁴¹, rendant obsolètes certains données et groupes acquis, et à créant de nouvelles paupérisations pour ceux qui n'auront pas réussi à en tirer profit. Dans certains cas il faut assumer une redéfinition de certaines activités (la reconversion de l'usine Renault de Flins en un site de recyclage de batteries en est un bon exemple), ou même la suppression de certaines activités. « *Soit on se morfond de la disparition de choses, parce qu'on supprime des activités, soit on a une approche positive de la situation* » nous glissait un haut responsable de la stratégie de Renault.

De là à rejeter toute forme d'innovation, il y a tout de même un énorme fossé. De même, à séparer la population entre des modernes

⁴⁰La métaphore trouve ses limites ici car ce phénomène ne se produit que dans le cas où les fréquences propres des systèmes sont égales.

⁴¹Joseph Schumpeter, *Capitalism, Socialism and Democracy*. Harper & Row, New York, 1942 (*Capitalisme, Socialisme et Démocratie*, 1961, Payot, Paris).

accros aux nouveautés et des réfractaires hostiles au progrès est aussi une forme de dichotomie qui ne fait pas avancer les choses, et tend même à crispier les débats. Comme la différence entre « la France d'en haut » et la « France d'en bas », les « Français qui se lèvent tôt » et d'autres tard, les « amish » et les modernes, les « premiers de cordée » et les « premiers de corvée », etc.

Il est également aisé de céder à la tentation de trouver des boucs-émissaires ou de les inventer. Les grands groupes sont des proies faciles. Mais, là encore, opposer les méchants du CAC 40 aux gentilles start-up est un non-sens⁴². La notion de « *principe de précaution* » n'est guère plus satisfaisante. Doit-on, à la moindre nouveauté, passer autant de temps à lui faire des procès d'intention ou à multiplier les suspicions plus ou moins justifiées ?

Avons-nous le choix ? Nos sociétés affrontent un défi historique. Le réchauffement climatique, la réduction de la biodiversité, l'épuisement de certaines ressources (certains métaux notamment), l'inclusion sociale et la réduction des inégalités, etc. toutes ces tendances entrent aujourd'hui en résonance. Il appartient aux agents économiques et politiques de trouver des solutions pour réparer un siècle d'excès en tous genres.

Cela passera forcément par l'innovation, non comme gadget pour *geeks*, mais comme véhicule pour opérer les inévitables et majeures transformations à réaliser. Cela implique de se replacer dans le temps long, et de réinterroger les fondements de la fameuse « révolution industrielle » que nous vivons.

⁴²Institut de l'Entreprise, « Les nouvelles attentes des Français envers les entreprises », septembre 2020.

« Innovation » : réapprendre à concevoir

Si l'innovation est dans tous les discours, force est de constater que l'on parle rarement de la même chose. Certains font référence à des gains de productivité, d'autres à des lancements de nouveaux produits ou de nouveaux services, d'autres se focalisent sur les brevets. Difficile d'y voir clair. A cela vient s'ajouter de nouveaux impératifs : rendre les innovations technologiques plus inclusives vis-à-vis des populations délaissées par le progrès technique et la modernité, moins impactantes pour l'environnement, ou encore définir des règles éthiques pour les nouvelles technologies, notamment l'intelligence artificielle.

La logique du « toujours plus » et ses limites

31

De machines à produire à des machines à innover

La plupart des entreprises et des institutions publiques s'accordent sur le fait que l'innovation est absolument nécessaire pour la croissance et la survie des entreprises et des nations. Schumpeter⁴³ a ainsi décrit comment des entreprises, pourtant très fortes en matière de production, peuvent être surclassées par des entreprises – en fait des entrepreneurs donnant une impulsion – qui vont remettre en cause les schémas établis en modifiant le produit, le processus de fabrication, l'organisation ou les intrants. Cent ans plus tard, il n'est pas une entreprise crédible sur les marchés qui ne dit consacrer une part substantielle de son bénéfice (quelques pour cents) à la R&D⁴⁴. Et il n'est pas un État qui ne mesure sa capacité de survie sans y intégrer l'innovation comme vecteur majeur de compétitivité et souveraineté. Les derniers discours sur les investissements massifs notamment dans le secteur de l'énergie vont clairement dans ce sens. À titre d'exemple, la recherche sur l'hydrogène décarboné représentait en France, en 2018, plus de 100 millions d'euros d'investissements⁴⁵ répartis entre différents acteurs privés et publics. À la même époque, les dépenses

⁴³Joseph Schumpeter, *Capitalism, Socialism and Democracy*. Harper & Row, New York, 1942 (*Capitalisme, Socialisme et Démocratie*, 1961, Payot, Paris).

⁴⁴Recherche et développement

⁴⁵Présentation de la stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné en France. (2020) disponible en ligne.

de R&D d'EDF s'élevaient à plus de 700 millions d'euros répartis sur des sujets d'avenir comme les réseaux électriques intelligents, la mobilité électrique ou encore les centrales EPR.^{46 47}

Une fois que l'on a dit cela, on n'a pas dit grand-chose. Il a été prouvé depuis longtemps que l'intensité d'investissement en R&D n'était absolument pas corrélée avec la performance d'une entreprise, ni dans un sens, ni dans l'autre. Devant ce constat, dans les années 1980, les avis des intellectuels américains divergeaient face au déclin apparent de l'industrie américaine au profit de l'industrie asiatique (et notamment japonaise). Certains économistes affectaient cette baisse de compétitivité à des coûts de production trop élevés, préconisant ainsi une baisse généralisée des charges sur les entreprises. D'autres ont commencé à avancer l'idée que le problème ne résidait pas dans l'économie de la production, mais dans l'efficacité de la conception des nouveaux produits.

Les projecteurs se sont tous rapidement braqués sur la capacité des entreprises à développer de nouveaux produits. Des travaux pionniers ont disséqué d'innombrables pratiques d'entreprises qui cherchaient, à partir d'une organisation historiquement tournée vers la production, à devenir des entreprises centrées sur la conception. En réalité, cette mutation demandait une révision complète de leur logiciel de fonctionnement interne et externe.

32

Les dangers du « toujours plus »

Le basculement opéré dans les années 1990 par les entreprises n'a pas été simple. Jusqu'ici l'objectif était de produire à moindre coût des offres standardisées. Mais une fois que la population était équipée de télévision, de réfrigérateurs ou d'automobiles, il fallait trouver un moyen de faire tourner les entreprises et alimenter leur croissance. La solution était toute trouvée : l'innovation. Le directeur des opérations européennes de Gillette, en 1985, affirmait : « *Cela signifie que nous devons changer de terrain de jeu, parce que Gillette devait convaincre le consommateur de payer plus pour un système de rasage plutôt que d'acheter des rasoirs jetables économiques* »⁴⁸. La course à l'innovation était lancée.

Dès lors, les entreprises ont fait passer l'innovation produit au-dessus des innovations sur les procédés de fabrication. C'était le moment de la course contre la montre. Chaque entreprise suivait alors un indicateur clé : le pourcentage de chiffre d'affaires généré par des produits de moins de X ans (X dépendant du secteur). Il fallait créer

⁴⁶Assemblée Nationale (2019), Compte rendu n°39, *commission des affaires économiques*.

⁴⁷EPR: initialement *European pressurized reactor*, renommé *Evolutionary power reactor* (réacteur pressurisé européen).

⁴⁸Anthony Ramirez, « *A Radical New Style for Stodgy Old Gillette* », *New York Times*, 25 février 1990.

de la nouveauté, provoquer des actes d'achat. Et sans que cela mette l'entreprise en faillite. Cela a demandé de réaliser des *benchmark* à l'international pour s'inspirer des meilleures pratiques (japonaises à l'époque) et de modifier en profondeur l'organisation du travail. Il fallait lancer des produits plus souvent, à moindre coût. L'exemple le plus parlant est celui de l'industrie automobile. Cité par de nombreux auteurs, comme Clark et Fujimoto aux Etats-Unis⁴⁹ ou encore Midler⁵⁰ en France, le nombre de nouveaux véhicules lancés a été multiplié par cinq chaque année entre 1960 et 2005 lorsque le temps de présence sur le marché a été divisé par deux. L'industrie automobile représente une part importante de nombreuses économies industrialisées. Elle est caractérisée par une forte concurrence internationale, un marché fragmenté, imprévisible et a recours à des technologies diverses. Pour toutes ces raisons, le développement de produits a dû s'imposer comme un aspect central de la concurrence dans le secteur.

Vingt ans plus tard, on commence à saisir les dégâts occasionnés par ces politiques. Au-delà des procès sur l'obsolescence programmée, force est de constater que cette fuite en avant génère des dégâts environnementaux colossaux. La course à la modernité et à l'achat impulsif a ainsi généré des quantités astronomiques de déchets.

La fabrication d'un iPhone - et la logistique associée - fait intervenir une dizaine de pays et nécessite de l'ordre de 70kg de matières premières, dont 60 matières différentes, ainsi qu'une proportion importante de terres rares, sans compter que les processus de séparation des matériaux consomment de grandes quantités d'eau et d'acides en tous genres. De nombreux nouveaux produits vendus ont des impacts majeurs non seulement sur les ressources minières et sur les sols, mais également en termes de déforestation, de réduction de la biodiversité et d'impact sur les populations locales.

33

Si la production d'innovations ne semble pas exempte de reproches, en bout de chaîne, les comportements et les dispositifs de recyclage commencent à se développer. Renault est en train de reconvertir son usine historique de Flins (programme ReFactory⁵¹) en un centre de recyclage pour batterie de véhicules électriques, de reconditionnement de voitures, selon des principes d'économie circulaire. A une plus petite échelle, des entreprises comme Murfy réparent et reconditionnent des appareils électroménagers. Et la filière grossit. Les filières de reconditionnement, ou de revente de textile d'occasion, encore marginales aujourd'hui, se mettent en place et le marché de la mode de seconde main devrait doubler d'ici 2025⁵².

⁴⁹Kim B. Clark, and Takahiro. *Fujimoto, Product Development Performance: Strategy, Organization and Management in the World Auto Industry*, Boston, Harvard Business School Press, 1991.

⁵⁰Christophe Midler, *Réenchâtrer l'industrie par l'innovation - L'expérience des constructeurs automobiles*, Paris, Dunod, 2012.

⁵¹Anne Feitz, « Renault lance les activités de sa « Refactory » à Flins », *Les Échos*, 30 novembre 2021.

⁵²Claire Jenik, « *Old is the new cool* », Statista, 28 octobre 2021.

Le numérique soulève également des problèmes à la fois environnementaux et sociétaux. L'industrie génère 4% des émissions de gaz à effet de serre, ce chiffre pourrait doubler d'ici 2025⁵³. Le développement de l'IA pose également des problèmes éthiques redoutables, notamment par ses aspects potentiellement discriminatoires, et par la difficulté à expliquer le fonctionnement des modèles et donc les raisons de ses décisions.

Si ces actions apparaissent en bout de chaîne, l'intégration d'un certain nombre de variables dès l'amont de la conception semble la meilleure approche. La X-conception (écoconception, conception inclusive, conception centrée utilisateur, conception d'IA éthique, etc.) a en effet connu un essor considérable ces quinze dernières années.

La conception vertueuse

L'écoconception / éco-innovation

Le processus de développement d'un nouveau produit est resté à peu près inchangé depuis les années 1970-1980. On part d'un cahier des charges fonctionnel, que l'on décline en sous-systèmes techniques, qui sont conçus puis intégrés pour donner un produit final, qui sera produit selon une chaîne de production et de logistique internationale afin de minimiser le coût d'une unité, et qui sera livré sur des marchés cibles sur l'ensemble de la planète.

Problème, ce processus linéaire et séquentiel n'intègre pas les variables de l'aval du processus. C'est là que le principe d'*ingénierie concurrente*⁵⁴ s'est affirmé. Développé dans les années 1990, il a consisté à organiser des interactions riches entre les différents métiers impliqués, tout en faisant avancer le projet à partir de décisions consensuelles. La Conception assistée par ordinateur actuelle constitue l'aboutissement de cette logique : il est possible, sur la même maquette numérique, de faire intervenir différents corps de métier, anticipant les possibles interférences. Une fois ces contraintes internes réglées, différents auteurs ont proposé de mettre de futurs clients⁵⁵ dans la boucle amont. Ils pouvaient ainsi exprimer leur point de vue et influencer le processus de développement dans leur sens.

C'est ce principe d'ingénierie concurrente qui est aujourd'hui mobilisé dans les entreprises pour générer des innovations compatibles avec les enjeux climatiques et d'inclusion sociale.

Prenons l'écoconception ou l'éco-innovation. L'idée est d'introduire dès

⁵³ ADEME, « Numérique responsable et si nous adoptions les bons réflexes ? », dossier de presse, 19 janvier 2022.

⁵⁴ Donald Carter and Barbara Baker, *Concurrent engineering: the product development environment for the 1990s*, New York, Addison-Wesley Publisher, 1992.

⁵⁵ Eric Von Hippel, *Democratizing innovation*. Cambridge, The MIT Press, 2005.

les premiers gènes de l'innovation une analyse de cycle de vie (ACV) afin de minimiser l'impact écologique (par exemple, son empreinte carbone) ou social du produit développé.

TotalEnergies a par exemple été confronté à la nécessité de garantir ses intrants de méthanisation. Dans un processus d'innovation classique, la valeur à créer aurait été centrée sur les « grands acteurs » agro-industriels, afin de minimiser les coûts logistiques par exemple. Mais dans une démarche visant à maximiser les impacts sociétaux positifs et diminuer les impacts environnementaux, TotalEnergies s'est interrogé sur comment donner un revenu supplémentaire aux agriculteurs. L'entreprise a voulu valoriser un foisonnement de petits volumes de déchets, jusqu'alors non valorisés, accompagner les agriculteurs dans leurs problématiques de logistique et de tarification et leur assurer la liaison avec les méthaniseurs (TotalEnergies ou autre) implantés sur le territoire, limitant ainsi l'impact de ladite chaîne logistique. Ceci représente pour le Groupe à la fois un nouveau métier et une nouvelle approche.

La réalité de mise en œuvre de ces nouvelles démarches reste souvent plus complexe puisqu'elles ne permettent pas toujours d'intégrer des solutions totalement satisfaisantes. D'abord parce que l'éco-innovation peut déplacer le problème. A titre d'exemple, si le véhicule électrique émet effectivement zéro particule de CO₂, une analyse « du puits à la roue » révèle des coûts environnementaux importants dans la fabrication des batteries et dans la production d'électricité. La mobilité hydrogène pose exactement le même problème. Si l'utilisation du véhicule n'émet que de l'eau, la chaîne énergétique pour produire de l'hydrogène et l'introduire dans des piles à combustible demande une énergie considérable (souvent carbonée) et des matériaux capables de supporter plusieurs centaines de bars. Cela milite pour des recherches pour résoudre ces deux problèmes, et pour la construction d'une filière de recyclage des batteries / piles à combustible, ou pour leur trouver une deuxième vie. On pourrait faire également des procès aux panneaux solaires et aux éoliennes pour les matériaux utilisés ou les surfaces au sol occupées.

Il faut donc se résoudre à réduire et à déplacer les problèmes sur des terrains de jeu où la science semble capable de résoudre les effets collatéraux liés à l'utilisation de ces modes d'énergie.

La conception inclusive – innovation inclusive

Au-delà de l'impact sur la planète, les processus de conception doivent également inclure la composante sociale et sociétale. Comment réintégrer ceux que la « modernité » a laissé sur le bord du chemin ?

D'abord sur un plan logique, les notions d'innovation inclusive ou d'innovation universelle partent précisément du principe que les utilisateurs n'utilisent qu'une part infime des fonctionnalités d'un produit. On assiste en effet depuis vingt ans à une complexification des

innovations et le développement de nombreuses fonctionnalités. Ce que l'on appelle « *feature fatigue* » pointe justement cette profusion de fonctionnalités. Concrètement la compétence psychique et physique nécessaire pour l'utilisation d'un produit ou d'un service est devenue trop importante pour une frange de plus en plus importante de la population.

Les concepts d'innovation disruptive ou d'Océan Bleu⁵⁶ sont nés justement du constat que les entreprises développent souvent des produits pour les utilisateurs les plus exigeants et les plus solvables. Cela implique deux choses. La première est ni plus ni moins qu'une course à la performance : si on considère que les consommateurs en veulent toujours plus, on doit leur fournir toujours plus de performance. La seconde est que ce processus s'adresse uniquement aux consommateurs aisés capables de s'offrir la modernité sur des axes de valeur centrés sur la performance.

Même si l'écosystème de l'innovation regorge de friands de cette escalade, cette vision « *premium* » de l'innovation est aujourd'hui largement contestée, notamment parce qu'elle exclut de cette modernité une large partie de la population qui souffre de précarité physique ou financière.

Sur la question du handicap, 1 milliard de personnes sont ou seront atteintes d'un handicap. Si on intègre les foyers impactés par ces situations de handicaps, cela représente environ 15 % de la population mondiale. En France, 27 % des personnes seront porteuses d'un handicap permanent ou temporaire à horizon 2050⁵⁷.

Au-delà de le considérer comme un grand marché, on peut noter que la prise en compte des situations de handicap ne conduit pas à « dégrader » des produits *premium*, mais contribue aussi à la simplification de produits ou de services comprenant de nombreuses fonctionnalités inutiles ou à les repenser entièrement pour répondre à cette exigence de simplicité et d'accessibilité. Il existe de nombreux exemples. Le contrôle par la voix *via* les assistants personnels en est un. Qui se souvient également que le régulateur de vitesse sur les véhicules, les portes automatiques, les sous-titres, la reconnaissance vocale, etc. sont nés aussi, voire avant tout, pour démocratiser l'accès à certaines fonctionnalités auprès de populations exclues ?

Bien sûr on trouve des innovations spécialement conçues pour les personnes handicapées. L'exemple de la Xbox de Microsoft est en ce sens intéressant : l'entreprise a lancé des manettes « adaptatives » pour les personnes privées de l'usage de leurs mains, et utilisables avec les pieds. Le *packaging* a été revisité pour que le colis commandé soit ouvrable également avec une capacité physique réduite. On pense

⁵⁶ Joseph L. Bower and Clayton M. Christensen, « *Disruptive Technologies: Catching the Wave* » *Harvard Business Review* 73(1): 43-53, 1995; W. Chan Kim and Renée Mauborgne, *Blue Ocean Strategy*. Cambridge, Harvard Business School Press, 2004.

⁵⁷ Organisation Mondiale de la Santé, Banque mondiale, *Rapport Mondial sur le Handicap*, Bibliothèque de l'OMS, 2011.

aussi à des innovations comme un déambulateur-poussette-caddie dans les musées, à des échographes portatifs, à un lavabo inclinable, etc. L'inclusion passe aussi par la non-stigmatisation de ces objets. Si tous les objets « inclusifs » ressemblent à un appareil d'hôpital, cela ramène la personne à son handicap, et à son entourage également.

Il faut ensuite reconnaître l'importance des situations de précarité financière. La « base de la pyramide » constitue une population bien plus vaste que les populations aisées. Les chiffres sont là. Aujourd'hui 3 milliards de personnes vivent avec moins de 5 € par jour⁵⁸, 9 millions de personnes en France⁵⁹ vivent sous le seuil de pauvreté alors que les produits vendus par les multinationales ne s'adressent qu'aux 800 millions de personnes les plus aisées sur la planète. Plusieurs entreprises proposent désormais des offres pour les personnes en précarité financière. Sur ce plan, Renault a frappé fort avec des « garages solidaires », des offres à 80 €/mois pendant 4 ans, ou des projets au Sénégal⁶⁰ offrant des solutions intégrées d'énergie décarbonée pour la mobilité et l'éclairage à domicile. La Logan est également un vecteur d'inclusion fort : au lieu d'acheter un véhicule d'occasion dont les coûts de réparation grandissent avec le temps, Logan propose au même prix un véhicule neuf avec des coûts d'entretien minimes. Autre exemple : Essilor diffuse également en Inde et en Afrique des lunettes à 7 €, en formant des milliers d'entrepreneurs capables de faire des diagnostics. Orange offre des services ciblés pour le territoire africain avec des terminaux spécifiques, moins chers (53 € pour un terminal 4G), et moins gourmands en bande passante⁶¹.

Des technologies « responsables » : le cas de l'IA

Performance, éthique et explicabilité de l'IA

S'il est bien une technologie porteuse à la fois de promesses positives, mais aussi de dangers pour nos sociétés, c'est bien l'intelligence artificielle. Elle n'est pas sans poser certains problèmes et réinterroge, pour partie, notre modèle social.

On connaît maintenant bien certains des principaux champs applicatifs où l'IA pourrait avoir des impacts vertueux. On peut ainsi regrouper tout un champ qui relève de la détection « d'anomalies ». L'IA n'étant

⁵⁸ La Banque Mondiale, « Près de la moitié de la population mondiale vit avec moins de 5,5 dollars par jour », Communiqué de presse, 2018.

⁵⁹ INSEE, *L'essentiel sur la pauvreté*, chiffres clés, 2019.

⁶⁰ Extrait d'une recherche actuellement menée au sein du Centre de Recherche en Gestion sur le développement de nouvelles formes de mobilités au Sénégal.

⁶¹ « Orange, Sonatel et SES déploient le premier gateway O3b mPOWER au Sénégal » (2022), communiqué de presse disponible sur le site d'Orange.

en grande partie et, au final, qu'une forme de calcul de régression⁶², il est aisé de repérer des points qui s'écartent trop de certains comportements « normaux ». On pense bien sûr et en premier lieu à la santé, où un algorithme bien entraîné, comme celui développé par Google en 2019, peut dans certains cas, mieux que ne saurait le faire un médecin, détecter un début de tumeur cancéreuse sur un cliché radiographique⁶³. On peut penser aussi à la maintenance prédictive qui peut permettre, là encore mieux que ce que saurait faire un humain même expérimenté et à moindre coût, détecter des usures de pièces sur des systèmes (usine, réseaux de transports, etc.).

La détection de fraude semble un usage tout à fait adapté à la technologie de l'IA, en traçant les comportements incohérents par rapport à ce que la technologie aurait prévu. Les assurances, les organismes de contrôle des marchés financiers ou toute autre société manipulant des données sur les comportements de population sont friands de ce type d'approche. Les États également. Ainsi le gouvernement néerlandais a mis en place un système baptisé SyRI, destiné à la surveillance automatisée de la fraude sociale⁶⁴.

L'utilisation politique de ces technologies de repérage d'anomalies peut aussi être mobilisée sur le champ de la protection civile. On passe alors du repérage d'anomalies au repérage de comportements suspects. La bascule sémantique est importante. On peut ainsi, par exemple dans une gare, non seulement identifier chacun⁶⁵ mais aussi repérer le comportement suspect d'une personne ne suivant pas le comportement typique d'un voyageur « normal », et donc potentiellement une personne mal intentionnée. On peut alors imaginer des mesures de surveillance renforcée, une forme de rétorsion préventive. Dans d'autres cas, les algorithmes peuvent eux-mêmes prendre des décisions sur la base de ces écarts.

La conception de modèles algorithmiques éthiques et explicables devient dès lors un enjeu clé.

En termes d'explicabilité, l'article 22 « Décision individuelle automatisée, y compris le profilage » du RGPD⁶⁶ stipule que toute personne ayant subi la décision d'un algorithme, et la jugeant comme discriminante ou injuste, peut la contester et demander des explications sur ce choix. Or il existe un arbitrage entre performance des modèles d'IA et l'explicabilité. Les entreprises doivent donc brider leurs modèles afin de maximiser l'explicabilité et se conformer à la loi.

⁶² En mathématiques, la régression recouvre plusieurs méthodes d'analyse statistique permettant d'approcher une variable à partir d'autres qui lui sont corrélées.

⁶³ Agathe Delepaut, « Google a développé une intelligence artificielle capable de détecter les cancers du poumon », *Le Figaro*, 29 mai 2019

⁶⁴ Cf. *infra*, pages 41-42.

⁶⁵ Si on est dans un État comme la Chine ayant procédé à l'enregistrement des caractéristiques physiques de chacun.

⁶⁶ Règlement Général sur la Protection des Données.

En termes d'équité, la question est assez redoutable. La définition de l'équité conduit à un choix, qui est généralement un assemblage entre une équité horizontale (des individus considérés comme égaux doivent être traités de manière égale) et une équité verticale (des individus considérés comme inégaux doivent être traités de manière inégale). Attention l'inégalité peut correspondre à une forme d'équité. C'est le cas parfois dans des politiques de quota, ou de l'impôt sur le revenu. Or il y existe un théorème d'impossibilité⁶⁷ pour concilier ces deux équités. On ne peut pas créer un algorithme qui respecte ces deux critères. Symétriquement, un autre résultat issu de la recherche montre qu'on ne peut pas avoir de règle d'équité universelle, c'est-à-dire qui soit équitable sur tous les critères d'équité énoncés (sexe, origine ethnique, etc.).

Il faut donc rentrer dans les détails pour cerner les questions posées par la conception d'un algorithme « responsable ». Intéressons-nous donc à ce qui vient en entrée et en sortie des modèles d'IA, et ce qui pose problème.

Les problèmes liés aux données d'entrée

En entrée, la masse d'informations collectées constitue un réel problème.

Ce n'est pas forcément lié, comme on le dit trop souvent, à une incursion dans la vie personnelle. D'une part, le fait de sortir de sa sphère privée, physiquement en allant dans la rue ou virtuellement en postant une vidéo sur un réseau social, constitue déjà de fait une exposition au public, et donc à des systèmes politiques et sociaux de comparaison, d'évaluation, d'expression et de jugement par autrui. D'autre part, on aurait tort de croire que ces technologies empiètent sur notre *intimité*. Par définition, l'intimité n'est pas ce qui est gardé secret, mais ce qui est plus ou moins partagé dans des cercles de confiance qui vont, en retour, venir nous co-définir *via* un miroir social⁶⁸. En ce sens, ces nouvelles technologies vont en quelque sorte agrandir notre cercle d'intimité. En 2022 chacun sait, même les plus jeunes, que toute action, *post*, *like*, etc. est connu de tous et sert à des fins qui leur sont inconnues.

Le problème provient de la massification et de la surutilisation des services qui alimentent cette massification. À mesure que les possibilités techniques de collecte d'informations, de traces, de signaux émis par des capteurs, etc. augmente, la tentation est forte d'utiliser de plus en plus d'informations en entrée des modèles.

Mais la loi fixe des limites, notamment en matière de proportionnalité.

⁶⁷Kenneth Arrow, *Social Choice and Individual Values*, Yale University Press, 1951.

⁶⁸Michaël Foessel, cours prodigué dans le cadre des formations *executive* de l'École polytechnique, notamment suite à ses réflexions parues dans Michaël Foessel, *La Privation de l'intime*, Seuil, 2008.

Reprenons l'exemple du système SyRI. La Cour internationale de La Haye et le gouvernement néerlandais⁶⁹ ont considéré que le système ne respectait pas la vie privée des personnes surveillées, et que la collecte n'était pas proportionnée à l'usage qu'il en était fait. Les personnes concevant des systèmes utilisant des algorithmes doivent apporter la preuve que les données collectées sont absolument nécessaires pour la fonction voulue.

Les problèmes liés aux données en sortie

En sortie, cette notion de discrimination est importante pour les entreprises et pour la société.

On peut penser notamment au secteur de l'assurance. Le métier d'un assureur est de proposer des offres à des segments de population relativement homogènes, et d'avoir une mutualisation des risques entre les segments. Ainsi, d'une part, l'entreprise permettra aux personnes ayant subi un préjudice couvert d'être correctement indemnisées. D'autre part, du point de vue du modèle économique, l'espérance globale du portefeuille d'assurés étant positive *via* la loi des grands nombres⁷⁰, cela permettra ainsi à l'assureur de rémunérer ses salariés.

Mais dès lors qu'on est capable d'avoir des données très fines et très individualisées, ce principe de solidarité et de mutualisation peut tomber, chaque individu étant tenté de s'assurer uniquement à son propre niveau de risque. Cela casse les effets de la mutualisation selon un principe de *pay-as-you-risk*, diminuant fortement les cotisations des personnes à faible risque, et discriminant les personnes à profils plus risqués. Segmentation vs. discrimination, là est la question.

On peut retrouver ces discriminations dans la vie quotidienne. L'exemple le plus connu est sûrement celui de Google Images et ses discriminations raciales potentielles⁷¹. En 2015, un jeune Américain a remarqué quelque chose de frappant : quand on tapait « *three white teenagers* » le moteur de recherche affichait des photos d'adolescents souriants, éduqués, sportifs, etc. mais si on tapait « *three black teenagers* », le moteur montrait des images relativement négatives, avec des adolescents souvent en situation de précarité, voire des photos au poste de police. Cela renvoie également à la question de l'explicabilité des algorithmes. On peut avoir un système qui effectue très bien son travail (de prévision, de classification, etc.) sans que l'on soit capable d'expliquer pourquoi et comment le système fonctionne, et les raisons de ses choix. C'est le cas notamment dans les systèmes

⁶⁹Luis Lema, « Les Pays-Bas contraints de stopper un «système de surveillance pour les pauvres», *Le Temps*, 5 février 2020.

⁷⁰Alain Tosseti, « La loi des grands nombres en assurance : ni nécessaire ni suffisante », *La Jaune & La Rouge*, N°560 décembre 2020.

⁷¹Lucie Ronfaut, « La technologie de reconnaissance faciale est-elle raciste ? », *Le Figaro*, 2 juillet 2015.

d'IA avec des réseaux de neurones qui deviennent rapidement et totalement opaques à partir d'un faible niveau de complexité. On fait face dès lors à un dilemme et un arbitrage entre explicabilité et performance.

Sans traiter ici de l'explicabilité de l'IA en détail, on peut expliciter une problématique sous-jacente à partir d'un exemple, celui du refus d'un crédit à la banque. Sans algorithme, des règles sont fixées : la mensualité dépasse 33 % du revenu, vous avez eu 40 jours à découvert l'an passé. Soit l'algorithme choisit seul, et on ne peut qu'expliquer *a posteriori* la décision : la décision a été prise en considérant les pondérations des critères X, Y Z. Ou alors on peut dire que l'algorithme a choisi, point. Le travail statistique peut aussi être révélateur de certains fonctionnements sociaux et humains. À titre d'exemple, la philosophie générale des assurances, et notamment des assurances de crédit, est celle de la couverture de l'asymétrie d'information et donc du risque d'aléa moral⁷². Ceci suppose que chaque individu est fondamentalement opportuniste et va chercher à masquer certaines informations pour orienter les décisions dans un sens qui lui sera favorable. D'où une inflation de la demande d'informations et de preuves, notamment en termes de données de santé.

Mais la statistique peut faire apparaître des bonnes nouvelles. Cela peut correspondre à l'identification soit de variables qui n'ont plus de poids, soit à une reconfiguration du poids des variables par rapport aux méthodes traditionnelles. Par exemple, certaines sociétés d'assurance (le Crédit Mutuel en l'occurrence⁷³) ont récemment jugé qu'il n'était plus nécessaire de demander des données de santé pour leurs clients les plus fidèles. La connaissance de l'individu sur de nombreuses années génère un lien de confiance qui réduit l'aléa moral⁷⁴ et vient contrebalancer les risques de santé. On s'approche alors des sociétés basées sur des systèmes non pas d'échanges, mais d'alliances dans lesquelles le respect de la parole donnée et le respect des règles incombant à son statut social sont des éléments constitutifs de l'intégralité et de l'intégrité du système social⁷⁵.

Cela ne renvoie en réalité pas à la technologie, mais aux motivations des personnes ou des entités juridiques qui développent ces technologies. Les algorithmes ne seront pas les mêmes si la logique est d'exclure et de faire du profit, ou au contraire d'inclure ou de rendre service. Il en va de même vis-à-vis des clients. Si certains cherchent à se désolidariser du corps social et des principes de

⁷²George Akerlof, « *The market for lemons: quality uncertainty and the market mechanism.* » *Quarterly Journal of Economics* 89, 1970.

⁷³Jérémy Bruno, « Prêt immobilier : le crédit mutuel supprime le questionnaire de santé pour ses clients », BFM TV, 9 novembre 2021.

⁷⁴Dans la théorie économique, l'aléa moral correspond à la zone d'incertitude créée dans une relation où il y a une asymétrie d'information, zone qui peut être exploitée par une des parties pour son propre intérêt au détriment de l'intérêt global de la coopération.

⁷⁵Laurent Gille, *Aux sources de la valeur*, Paris, L'Harmattan, 2006.

mutualisation, il est désormais possible de le faire, tout comme il est possible d'accéder à des offres plus vertueuses globalement. Prenons cette deuxième hypothèse.

Des offres responsables et réalistes

Rentables et réalistes

Ces principes posés, la question est de savoir d'abord si cela ne va pas plomber les comptes, et comment concrètement intégrer ces notions dans les fonctionnements de l'entreprise.

Bonne nouvelle, quasiment toutes les études⁷⁶ ont montré qu'en 2021, du point de vue des marchés d'investissement, les entreprises qui se comportaient de manière vertueuse surclassaient les entreprises jouant sur le même terrain mais avec des pratiques plus court-termistes.

De plus, attaquer la base de la pyramide répond à la fois à une responsabilité sociétale, mais à des intérêts économiques. Est-ce bien rentable ? Oui ! Car le coût supplémentaire est limité mais ouvre un très gros marché. Une base mondiale est nécessaire pour absorber le coût (dans le cas des manettes de la Xbox de Microsoft cité plus haut l'innovation inclusive ciblait plusieurs centaines de milliers de personnes). La plupart des entreprises qui misent sur le décollage de certains marchés (Chine rurale, Afrique, Inde) ont abandonné l'idée de déverser des produits de fin de série ou bas de gamme dans ces régions. Elles doivent à la fois reconnaître que ces situations particulières sont vectrices d'innovations susceptibles d'être réexportées vers les pays dits développés⁷⁷, et que la croissance des ventes ne pourra se faire sans l'idée qu'on doit aider ces personnes et ces pays à se développer.

Cette prise de conscience réalisée au sein des grandes entreprises, et les investisseurs convaincus⁷⁸, encore faut-il le mettre en musique. Les start-up sont une piste. Elles attaquent souvent des marchés locaux et espèrent monter en puissance au niveau global. Peu y parviennent. Les grands groupes ont une carte à jouer : ils disposent déjà d'une surface de jeu mondiale, de circuits de production et de logistique installés et optimisés dans presque tous les pays, et peuvent réaliser des effets d'échelle qu'aucune start-up ne pourra se permettre. Mais, pour le dire rapidement, transformer une entreprise du monde d'avant au monde d'après ne se fait pas du jour au lendemain.

⁷⁶Nicolas Mottis and al, *ISR & Finance Responsable*, 2ème édition, Éditions Ellipses, 2022.

⁷⁷Vijay Govindarajan and Ravi Ramamurti, « *Reverse innovation, emerging markets, and global strategy.* » *Global Strategy Journal* 1(34): 191-205, 2011; Bernard Jullien, *The incredible Kwid*, Taylor & Francis, 2017.

⁷⁸Voir la lettre de Lary Fink aux CEO, Black-Rock « *Larry Fink's Annual 2022 Letter to CEOs | BlackRock* ».

On ouvre ici la question des stratégies d'innovation responsable pour les grands groupes que nous traiterons à travers un concept et deux exemples.

Le concept est celui de « *programme de lignée* »⁷⁹. Il renvoie à une politique d'investissement dynamique dans des gammes de produits émergentes qui, de proche en proche, viennent mieux adresser les enjeux contemporains. Ces nouvelles gammes viennent alors concurrencer « de l'intérieur » les gammes existantes. Il revient alors à la direction générale soit de faire le tri, soit d'articuler le nouveau et l'ancien, et ce pas forcément dans une logique de destruction créatrice brutale, mais justement dans une dynamique réaliste tant sur le plan humain que financier⁸⁰.

Pour illustrer ce concept, nous nous appuyerons sur deux cas, la gamme Global Entry de Renault et l'initiative SIMULIA de Dassault Systèmes dans la crise du Covid.

Comment ? Le cas global entry de l'Alliance Renault-Nissan

En 2022, dix-huit ans après le lancement du premier produit « *Entry* » (la Logan, premier véhicule de la famille « *Global Entry* »), Renault est toujours en situation de quasi-monopole sur ce segment, malgré les initiatives de ses concurrents. Le projet Logan visait une division par deux du prix plancher d'une voiture (« *une voiture à 5000€* ») pour les marchés d'Europe de l'Est. Fortement détachée du Technocentre Renault où sont conçues les voitures traditionnelles de la marque, l'équipe projet n'a pas relevé le challenge en abaissant les coûts d'une voiture classique, mais a revisité l'ensemble de la conception des fonctionnalités et des pièces, très souvent en transgressant les standards de conception du Groupe, en trouvant de nouvelles pièces, nouvelles architectures, en réutilisant des outils industriels existants, etc. Le défi est relevé. La Logan sort en 2004 à 5000 € et rencontre effectivement un certain succès en Europe de l'Est, Roumanie en tête, avant d'entamer un déploiement international spectaculaire, loin des cibles de marché initialement visées.

Mais Renault ne s'arrête pas là. D'autres modèles sont développés (Sandero, Duster) en s'appuyant de manière systématique sur les

⁷⁹Rémi Maniak and Christophe. Midler, « *Multiproject Lineage Management: bridging project management and design-based innovation strategy.* » *International Journal of Project Management* 32(7): 1146–1156, 2014.

⁸⁰Rémi Maniak et Nicolas Mottis, *La Jungle de l'Innovation - Comment survivre et prospérer*, Paris, Dunod, 2021; Christophe Midler, « *Ambidextrous Program Management: The Case of Autonomous Mobility* », *Project Management Journal* 50(5): 571-586, 2019.

actifs créés *via* la Logan : métarègles⁸¹ de conception *low-cost*, reconduction de la majeure partie de l'équipe projet, réutilisation maximale des pièces et outillages, réseaux commerciaux modernisés, image de marque Dacia et Renault à l'étranger, etc. Chacun de ces produits bénéficiant des gains de productivité de conception de chacun des précédents et une rentabilité croissante.

Encore une fois, il aurait été dommage de s'arrêter là. Renault appuie sur l'accélérateur. En 2012 est lancé le projet Kwid. Dirigé par le même directeur de projet, conçu en Inde et d'abord pour l'Inde, avec un objectif encore plus ambitieux (baisser le prix de vente à 3 500 €), ce projet va de nouveau réutiliser les actifs construits par les projets « *Entry* » et les alimenter. Notamment, les métarègles de conception sont poussées à leur paroxysme : un travail minutieux est mené sur le plan technique, s'intéressant aux moindres détails (visseuses de la chaîne de montage, roues avec trois points de fixation au lieu de quatre, diamètre des câbles, isolation, alternateur, pales du ventilateur, etc.) Ces reconfigurations d'éléments, même les plus basiques, ont permis d'atteindre l'objectif : la voiture sort en 2015 au prix fixé. Et la stratégie se poursuit par des déploiements géographiques de Kwid au-delà de l'Inde, par des nouveaux produits dont la Spring, conçue pour la Chine mais profondément modifiée – puisqu'elle est dotée d'une motorisation électrique – et désormais disponible en Europe⁸².

Au final, cette famille « *Global Entry* » a représenté certaines années près de la moitié des ventes de Renault, et près de 2 millions d'unités vendues en 2019 avec, contrairement à ce que l'on croit, des taux de marge assez confortables.

44

Comment ? Le cas de SIMULIA Covid de Dassault Systèmes

Le cas de la lignée des SIMULIA Covid, bien plus récente, est tout aussi intéressant. L'histoire commence avec un ingénieur en aéraulique chez Dassault Systèmes. Il se passionne pour l'ingénierie, et pour son travail qui consiste à concevoir des systèmes de flux d'airs pour de grosses pièces comme des réacteurs. A l'apparition du Covid début 2020, il décide de mettre sa compétence en écoulement des flux d'air pour l'hôpital où sa grand-mère est soignée suite à une contamination par le Covid et démontre que certains dispositifs d'aération ne sont pas optimaux. On ne sait pas encore de façon certaine que le virus s'attrape par l'air, mais il est évidemment hors de question pour la direction de l'hôpital que les contaminations passent de chambre en chambre ou s'étendent au personnel soignant.

En quelques jours, l'ingénieur développe une représentation abstraite

⁸¹ Christophe Midler, « *Implementing low-end disruption strategy through multi-project lineage management: the Logan Case.* » *Project Management Journal* 44(5) : p.24-35, 2013.

⁸² Christophe Midler, *L'Odyssée de Spring : histoire d'un projet impossible*, Paris, Dunod, 2022.

de la chambre et de ses alentours, avec une simulation des flux d'air et de particules. En deux semaines, il modélise la circulation des flux d'air de tout l'étage. Les résultats montrent que l'air circule de la zone Covid vers la zone non-Covid de l'étage, augmentant significativement le risque de contamination. Les simulations permettent alors d'identifier des chambres de patients hors de la zone Covid à fort risque (patients qui se sont avérés positifs – asymptomatiques – suite à un dépistage massif lancé au sein de la zone Covid à la suite de l'étude). Les solutions permettant de réduire les risques se sont révélées souvent très simples comme modifier l'angle de lamelles d'une grille ou ouvrir une fenêtre à une certaine heure.

L'été 2020, l'épidémie du Covid s'intensifie, et la pression hospitalière également. L'histoire du premier hôpital commence à se faire connaître au niveau national. Des partenariats sont alors conclus avec d'autres hôpitaux, en province et à Paris. Chez Dassault Systèmes, là-aussi, cette initiative commence à se faire connaître. Deux autres ingénieurs rejoignent l'équipe.

Le modèle se perfectionne et est désormais capable de simuler de manière précise l'ensemble des flux d'air d'un hôpital entier, dans toute sa complexité. Il est également capable de simuler les particules émises par un humain qui tousse et de les intégrer dans le modèle global. En un an, Dassault Systèmes a acquis suffisamment d'expérience pour être en position de monopole sur ce secteur naissant. Bien sûr, l'entreprise modélisait déjà des flux d'air dans des bâtiments, mais jamais à cette micro-échelle. L'utilisation du logiciel SIMULIA s'est déployée dans de nombreux bâtiments, dont bien sûr de nombreux hôpitaux, permettant de limiter les risques de contamination. L'exemple le plus médiatique a été la modélisation 3D de la grande salle Pierre Boulez à la Philharmonie de Paris, montrant notamment que sa ventilation spécifique avec des flux d'air dirigés et à faible vitesse permet d'envisager, selon une certaine disposition des spectateurs, un risque de contamination proche de celui de la rue.

À l'heure où nous écrivons ces lignes, la modélisation flux d'air de petits espaces constitue désormais une offre à part entière. Jusqu'ici toutes les prestations étaient offertes et occupaient quatre ingénieurs à plein temps. Il s'agit à présent de savoir si l'entreprise peut se développer sur ce marché naissant. La réponse est oui.

« Travail » : que voulons-nous ?

La notion de travail est certainement celle qui a le plus été placée sous les feux de la rampe ces dernières années. Si la notion de temps de travail et de nombre d'années de travail occupe historiquement les débats, les dix dernières années ont davantage porté sur des variables qualitatives. Qualité de vie au travail, santé au travail, puis plus récemment on a parlé « d'expérience salarié ». La crise du Covid a pris tout le monde de court, montrant aux uns et aux autres d'une part que les salariés ont des attentes variées – ainsi qu'une pluralité de choix – en termes de lieu, d'horaire, d'employeur – et, d'autre part, que les entreprises sont démunies face à ce mouvement. Ces dernières manquent en effet d'outils et de méthodes pour organiser la vie d'un « travail de bureau », relativement simple jusqu'ici, mais qui soulève en réalité des questions assez épineuses – et pas simplement à cause du télétravail. Ce déficit de compréhension est en partie dû aux limites des approches actuelles centrées sur le contrôle de l'activité. Il est temps de les dépasser et de changer de paradigme. Ce moment de bascule est au moins autant vecteur de liberté que de stress. Au-delà de ce constat, nous passerons en revue quatre leviers permettant d'agir pour contribuer à réenchanter le travail dans un paradigme encore à inventer.

47

L'incitation des salariés : au-delà du contrôle

Un copier-coller du travail de production sur le travail « de bureau »

La décristallisation brutale de l'activité de « travail de bureau » via le Covid a entraîné une prise de conscience majeure. Alors que le travail de production a donné naissance à pléthore d'études et de boîtes à outils pour aider les managers et contremaîtres à gérer l'activité, il n'existe pas ou très peu d'outils, de repères pour les salariés ou pour les managers concernant l'activité de travail tertiaire.

Réalisé au début du XX^e siècle, le copier-coller des méthodes de production dans le domaine du tertiaire a semblé fonctionner un temps avec une norme de huit heures de travail par jour (reprenant simplement les 3x8 de l'usine), et une unité de lieu qui organise le contrôle et l'autocontrôle du présentisme. L'activité est réalisée sur un poste de travail (en référence au travail posté en usine), désignant

une unité de lieu, de temps et de cause. Cette conception avait justement trouvé des échos théoriques au début du XX^e siècle dans les travaux sur la bureaucratie⁸³, permettant d'organiser le travail de manière pyramidale, avec une décomposition logique de l'activité sur une architecture organisationnelle avec une personne pour chaque poste, demandant à chacun de respecter sa fiche de poste et les ordres des supérieurs hiérarchiques.

De nombreux secteurs vont continuer à appliquer ces règles, de nombreuses fonctions également. Certaines entreprises et certains salariés pensent qu'une fois la crise sanitaire passée, nous reviendrons à cette situation, là où d'autres anticipent des transformations majeures.

La crise sanitaire, le confinement et le télétravail nous donnent pour la première fois la possibilité de penser ou repenser le travail dans un contexte de post-production, qui était resté impensé pendant des décennies. A quoi ressemblera le travail de demain ?

Le mouvement actuel ne peut se réduire à un basculement du travail vers un télétravail plus ou moins partiel ou plus ou moins choisi. En réalité, cela fait plusieurs années que l'on sentait le modèle vaciller, *via* la montée de plusieurs tendances : aplatissage des structures hiérarchiques, holocratie et développement d'organisations par cercles d'activités plutôt qu'organisations pyramidales, développement sans précédent de l'intrapreneuriat⁸⁴, montée des préoccupations autour de la santé et du stress au travail, montée en puissance des tiers-lieux (*labs*, espaces de *coworking*, *flex-office*, etc.), généralisation de la gouvernance par projets *via* le déploiement de méthodes inspirées de l'agilité, etc. Autant de signaux qui montraient, déjà avant le Covid, que nous étions face à un modèle à bout de souffle.

Contrôle et présentéisme

Le présentéisme a la vie dure. Il est clair que bon nombre de managers ont été secoués par le télétravail car ils ne pouvaient plus garder un œil sur leurs équipes. Pas forcément par méfiance, mais par manque d'habitude et de formation. Par culture également, cette notion de présentéisme est moins valable à l'étranger. Dans beaucoup de pays, comme dans certains *Länder* allemands ou certains états américains, peu importe les horaires de bureau tant que le travail est réalisé.

L'organisation physique des bureaux est souvent un indice assez limpide que le modèle de management de la vie de bureau est un modèle de contrôle. Le « chef » est généralement situé dans un bureau privatif, avec une vue sur un *open-space*. L'*open-space*, généralisé

⁸³Max Weber, *Wirtschaft und Gesellschaft*, Tübingen, 1992, Mohr (*Économie et société*, 1971, Plon, Paris).

⁸⁴Rémi Maniak, Valentine Georget, Thierry Rayna, *Intrapreneuriat : dépasser la mythologie des super-héros*, L'Institut de l'Entreprise, Paris, 2019.

dans les années 1990, peut tout autant être vu comme le *summum* de la convivialité entre collègues que le *summum* de l'autocontrôle entre collègues. En effet, chaque comportement déviant de la norme de présence et d'activité réalisée en même temps et sur le même lieu que les autres peut être assez rapidement montré du doigt ou tourné en dérision.

Nous retrouvons ici tous les attributs d'une conception webérienne de l'activité de travail bureaucratique, pyramidale et dépersonnifiée. Il faut contrôler la présence et donner des ordres qui doivent être suivis.

Donner des ordres ? Le pouvoir en question

Le corollaire de cette situation correspond au fait de donner des ordres. Les ordres sont des actions prescrites, supposées exécutables par le subordonné qui, lui-même, peut mobiliser ses subordonnés pour accomplir la tâche. La vraie question étant : pourquoi le subordonné obéirait-il à cet ordre ?

Une première réponse peut se trouver dans ce qu'il est d'usage d'appeler les « *relations d'agence* »⁸⁵. Nous ferons ici plutôt appel à l'économie des organisations. Lorsqu'un ordre est donné, le salarié bénéficie d'une asymétrie d'information. Lui seul sait réaliser cette tâche et donc peut « manipuler » son supérieur en disant qu'il a besoin de plus de temps qu'il n'en faut, ou autres petites manœuvres qui font que le salarié n'effectuera pas la tâche de manière optimale. Le contrat de travail est censé régler cet aléa. En globalisant l'ensemble des ordres donnés dans un système hiérarchique, on éteint toute volonté de se soustraire à ses tâches mais, en réalité, même si le contrat faisait 100 pages, il ne saurait être « complet », c'est-à-dire prévoir toutes les zones d'incertitude quant aux actions de l'employé.

Une deuxième réponse peut se trouver dans les relations de pouvoir. La psycho-sociologie s'est largement emparée de ce thème⁸⁶. Le chef peut user de la voie dite *dictatoriale*⁸⁷. Si le subordonné n'effectue pas la tâche en question, le chef peut user de moyens de rétorsion comme le fait de ne pas accorder une prime, ou de noter l'employé « en dessous des objectifs » ce qui peut compromettre sa carrière. Il peut user également de la voie dite *totalitaire*⁸⁸, en faisant appel à la participation du salarié à la grande cause de l'entreprise. Ce mode d'expression du pouvoir est largement mobilisé dans les entreprises à forte image de marque, ou dans les organisations par projets. Le

⁸⁵Michael C. Jensen and William H. Meckling, « *Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure* », *Journal of financial economics* 3(4): 305-360, 1975.

⁸⁶On pourra consulter les travaux de Beauvois, notamment Jean-Léon Beauvois, *Traité de la servitude libérale, analyse de la soumission*, Paris, Dunod, 1994.

⁸⁷Ibid.

⁸⁸Ibid.

dernier levier est la voie dite *libérale*⁸⁹, en faisant comprendre au salarié qu'il ou elle va s'accomplir particulièrement dans cette tâche, et que, d'ailleurs, c'est une des rares personnes à pouvoir la réaliser.

Il est intéressant de constater que ces deux derniers modes d'exercice de pouvoir (*totalitaire* et *libérale*), qui semblent les plus modernes et les plus prisés actuellement, ont en fait été théorisés dès le début du XX^e siècle. Follett a ainsi très tôt ouvert la voie à toute une école de pensée⁹⁰ montrant que le travail et la hiérarchie sont tout sauf dépersonnifiés. Par exemple, donner un ordre n'a de sens que si on le met dans son contexte : il faut réaliser telle action non pas car on sera puni si on ne le fait pas, mais pour participer à réaliser un objectif collectif (comme réaliser tel plan d'économie décidé ensemble, ou parce que telle gamme de produits commence à décliner). Il est clair que nous sommes loin d'une vision mécaniste de l'entreprise, on mise sur l'adhésion de la personne à la cause sous-jacente, à la « loi de la situation »⁹¹, pour provoquer le comportement voulu, et ainsi placer la relation sur une base de confiance plutôt que de contrôle de la défiance.

Force est de constater que même un siècle après ces théories, nous ne sommes toujours pas matures sur les questions de contrôle et de confiance au travail.

50 Le vécu, le point de vue du salarié

Le stress : entre hypercontrainte et hyperchoix

La théorie économique⁹² nous incite à penser que le télétravail est favorable aux salariés car il supprime le temps de transport et libère d'une forme de contrôle. Ce point de vue mérite d'être discuté. Ce n'est pas parce que les dispositifs de contrôle sont moins prégnants que les salariés en profitent. En économie, l'« information parfaite » est sous-jacente à l'équilibre dans les échanges. Cette configuration signifie que l'information est libre d'accès, disponible instantanément et sans coût pour les individus. Or, on peut dire que la mise en œuvre du télétravail instaure de l'asymétrie d'information qui joue au moins autant comme un facteur de stress que comme un facteur favorisant l'opportunisme.

La rupture de l'unité de temps et de lieu est un facteur oppressant. Des cas font état de collaborateurs en télétravail se privant de prendre une pause par crainte que leur supérieur n'arrive pas à les joindre. Ne

⁸⁹ Ibid.

⁹⁰ Dite « l'École des Relations Humaines ».

⁹¹ Marc Mousli, Mary Follett, *Pionnière du Management. Diriger au-delà du conflit*, Paris, Village Mondial, 2002.

⁹² Yves Thépaut, « Le concept d'information dans l'analyse économique contemporaine. Hermès », *La Revue*, 44, 161-168, 2006.

sachant pas à quelle heure déjeune un collègue, vais-je le déranger si je l'appelle à 12h15, 13h15, 14 heures ? Certains n'auront aucun problème pour déporter leur travail en soirée pour accompagner leur fils chez le médecin en journée, d'autres vont plutôt opter pour une modalité de télétravail permettant de compacter au maximum l'activité vers le milieu de journée afin de laisser une plus grande partie de liberté vers la matinée et/ou la soirée.

Cette nouvelle configuration demande de reconstituer des modalités de coordination malgré ces incertitudes. Cela peut être réalisé à un niveau explicite. La plupart des managers se sont ainsi vu confier la tâche de définir les préférences des salariés en matière de présence sur site, ou de disponibilité. L'unité permet une coordination explicite et physique, coordination qui, de fait, tombe dans les nouveaux modes de travail proposés. Ceci génère mécaniquement un stress car l'individu doit en permanence faire des choix dont il ne connaît pas la pertinence, ni l'issue.

Au-delà du télétravail, le caractère matriciel des organisations a également largement concouru à cet état de stress. Rappelons les faits. La structure fonctionnelle et hiérarchique était la forme privilégiée dans la première moitié du XX^e siècle. Une personne avait un « chef » et devait n'obéir qu'à lui ou elle. À partir des années 1950, la diversification des produits et des zones géographiques a rendu nécessaire le passage à l'entreprise multi-divisionnelle et à une forme matricielle⁹³. Dès lors, un individu avait deux « chefs » : un responsable fonctionnel et un responsable par produit ou par zone géographique. Les projets sont alors apparus⁹⁴ comme une autre dimension de la matrice, le salarié ayant désormais trois chefs. Et depuis les années 2000, on peut dire que le nombre de prescripteurs⁹⁵ agissant sur un salarié a largement augmenté. Ne serait-ce que sur un projet de développement d'un nouveau produit, et en ne prenant que le périmètre des prescripteurs du projet – en oubliant donc les prescripteurs fonctionnels – on aboutit facilement à 5, voire 10 personnes qui vont chacune tenter d'influer sur le comportement du salarié, dans l'espoir qu'au sortir de cela apparaisse un consensus profitable à tous.

Symétriquement, l'hyperchoix est également un facteur de stress notoire. La vie de bureau offre le confort de ne pas avoir à se poser la question de savoir où travailler, avec qui, quand et pour quel employeur. Dans les nouvelles configurations, le salarié doit lui-même réaliser ces arbitrages. Les lieux de travail (comme le domicile personnel ou

⁹³ Alfred D. Chandler, *Strategy and Structure*, Cambridge, MA, MIT Press, 1962.

⁹⁴ Christophe Midler, « "Projectification" of the firm: The Renault case », *Scandinavian Journal of Management*, Elsevier Science 11(4): 363-375, 1995.; Kim B. Clark, « Project scope and project performance: the effect of parts strategy and supplier involvement on product development », *Management Science* 35(10): 1247-1263, 1989.

⁹⁵ Dès lors que le nombre de « chefs » se multiplie, il n'y a plus de « chefs », mais des prescripteurs qui vont tenter d'influencer le comportement du salarié à des fins qui lui sont propres.

les locaux de l'entreprise) peuvent même être en compétition les uns avec les autres : comment sera perçu un manque de présentisme sur un des lieux de travail et quelles en seront les conséquences ?

Dès lors que le lieu définit le spectre des interlocuteurs potentiels et que chaque salarié peut converser avec n'importe qui, à n'importe quel moment, qui choisir et quand ? N'y-a-t-il pas un risque de délaisser certaines communautés de travail au profit d'autres moins pertinentes ? D'oublier certains salariés qui se sentiront dès lors délaissés ou mis sur la touche ? Et quand on jongle entre plusieurs activités et plusieurs employeurs, comment arbitrer dans la répartition de son temps ? Cela nécessite une vision claire de l'équilibre contribution/rétribution sur chacune des activités, ce qui n'est évidemment jamais le cas. Le salarié doit donc jongler avec un portefeuille de lieux, d'activités et de cercles sociaux, ce qui génère un stress loin d'être négligeable.

Des hypothèses en termes de futur du travail

À côté du salariat, nous assistons à la montée en puissance du travail indépendant. C'est une situation où l'entreprise ne se vit plus comme un collectif de travail ou une organisation fonctionnelle ou hiérarchique, mais où le mode projet est l'unique vecteur de travail, comme un travail collectif. L'entreprise va ainsi chercher les compétences nécessaires à la réalisation d'un projet à l'extérieur de l'entreprise plutôt qu'en interne. La plateformesation du travail est bien entendu à ranger dans cette case, avec des entreprises qui fonctionnent grâce à un réseau de travailleurs indépendants. Aussi et symétriquement au modèle du salariat, on peut se demander comment recréer du collectif dans ces formes de travail par projet. Il a notamment été montré⁹⁶ que la montée en puissance du mode projet avait tendance non seulement à briser les collectifs établis, mais également les filières d'expertise pour des entreprises qui en sont largement dépendantes (industries d'ingénierie notamment).

Deux autres scénarios semblent pour le moins « exotiques », mais réalistes⁹⁷.

Le premier est celui du découplage. Étant donné la difficulté à mesurer le travail, sa création de valeur, et la « capture » de cette valeur, il devient envisageable de découpler l'activité de travail et sa rémunération. On évoluerait dès lors vers une sorte de niveau minimal de revenu, avec des grilles de salaires très simplifiées et l'abandon de toute forme de prime à la performance. Ce scénario permettrait de

⁹⁶Frédéric Garcias, Cédric Dalmaso et Jean-Claude. Sardas, « Tensions et paradoxes autour de l'entretien des capacités existantes », *M@n@gement*, 2015, n° 18(2), p. 156-178.

⁹⁷Amélie Bohas, Julie Fabbri, Pierre Laniray, François-Xavier De Vaujany, « Hybridations salariat-entrepreneuriat et nouvelles pratiques de travail : des slashers à l'entrepreneuriat-alterné. » *Technologie et innovation* 18(1) : 1-19, 2018.

remettre le sens et le choix au centre de l'activité. Le revenu universel irait dans le sens de l'innovation sociale dans les grands groupes, pour répartir autrement dans le temps et dans l'espace, l'activité et savoir « ce qui fait travail ».

Le deuxième scénario est celui de l'hybridation. On serait alors dans un monde où le fait d'avoir plusieurs activités, salariées ou non, ne serait plus considéré comme une anomalie ou un échec, mais comme la norme. On peut très bien imaginer qu'une personne puisse être bénévole pendant une journée par semaine, travailler deux jours pour un employeur donné et deux autres jours avec un autre. Ces « *corporate slasher* », ou « pluriactifs », ne choisiraient pas entre le travail salarié et le travail indépendant, mais pourraient les combiner. Ce modèle permettrait en théorie des activités contributrices les unes avec les autres, de reconnaître la multiplicité des talents, et générer un nouveau brassage. Ce scénario permettrait également de mettre fin à certains clivages ou dichotomies entre salariés et entrepreneurs, clivages qui ont encore la vie dure. La différence avec la situation actuelle serait certainement la perception sociale de ce type d'activité, qui ne serait plus vue comme une prise de risque ou un caprice (ne pas savoir choisir ou ne pas oser s'orienter), mais une reconnaissance de la multiplicité des talents.

Ce modèle implique, pour les entreprises, de passer d'un registre où l'on cherche à « acquérir et retenir des talents » à un paradigme où on assume que l'emploi n'est qu'une phase ou une activité parmi d'autres dans un parcours professionnel. Permettre au salarié d'exprimer tous ses talents, de les développer, accompagner son parcours de vie comme on accompagne un parcours client, tout cela n'a rien de naturel dans l'entreprise établie⁹⁸.

53

Vers un nouveau pacte d'entreprise

Vers une « expérience salarié »

La question qui se pose dans cette situation est celle de « l'expérience salarié » : comment faire pour que le salarié garde une motivation suffisante pour monter en compétence, ne pas s'ennuyer, évoluer professionnellement, etc. alors que tout concourt à l'inertie de son activité ? L'impact du télétravail et de la nouvelle asymétrie d'information créée n'est pas négligeable. Le salarié ira-t-il dans le sens souhaité si on le laisse libre, sans l'encombrer de contrats, d'ordres ou de mesures de rétorsion ? Voilà bien une hypothèse qui oppose l'économie et la psychologie, la première affirmant que le salarié va en profiter un maximum, la seconde qu'il n'y a pas de meilleur pouvoir qu'une « déclaration de liberté »⁹⁹. La réalité s'avère

⁹⁸ Voir les nombreux témoignages issus du podcast *Entreprise curieuse*.

⁹⁹ Jean-Léon Beauvois et Robert Vincent, *Petit traité de manipulation à l'usage des honnêtes gens*, Presses universitaires de Grenoble, 1987.

bien plus nuancée, et appelle des leviers de management assez précis.

Provoquer l'engagement du salarié dans son activité constitue le Graal de tout employeur. Nous n'irons pas ici mobiliser toute la littérature sur la motivation¹⁰⁰. En revanche, il semble aujourd'hui que les leviers de cet engagement ne soient pas si différents des leviers d'engagement dans la sphère personnelle. L'investissement subjectif dans une activité repose donc sur des ressorts avant tout individuels et parfois intimes.

Un levier est celui de la convivialité. Le télétravail, le travail en multi-sites, avec des espaces de télétravail partagés, génèrent de la distance géographique, psychologique et sociale au sein des collectifs de travail. Le management peut alors pallier ce problème en inventant de nouveaux instants de convivialité, avec des événements courts et fréquents. On voyait déjà la disparition de ces rites dans les temps passés en déjeunant en équipe : la pause de déjeuner professionnel est passée en moyenne d'une durée d'1 h 38 en 1975 à 38 minutes en 2019¹⁰¹.

Cela peut évidemment passer par le sentiment de participer à un projet collectif souhaitable et souhaité¹⁰². Le fait de travailler pour une cause qui est en cohérence avec les convictions profondes de l'individu est évidemment un moteur majeur de l'engagement. D'où l'importance d'initiatives comme l'affirmation de « raison d'être », ou plus simplement de cultures d'entreprise qui adoptent des valeurs fortes.

54

On peut aussi faire appel à la *gamification*¹⁰³. En allant chercher des ressorts relevant de l'excitation, du défi et de la récompense dans des univers moins chargés en enjeux que la vie en entreprise normale, et sur des périodes plus courtes, on génère, par construction, de l'engagement. Si cette tendance semble s'imposer sur des circuits de formation ou des dispositifs intrapreneuriaux, reste à voir si cette *gamification* ne va pas précisément décourager les salariés qui verront l'écart entre une excitation simulée et une « vie de bureau » traditionnelle. Sauf à considérer que les managers puissent effectivement cadrer¹⁰⁴ l'action des salariés comme un jeu, ce qui n'est pas du tout évident en termes de faisabilité ou de performance finale.

Car cette conception individuelle du processus d'engagement n'est

¹⁰⁰ Voir toute l'école de pensée initiée notamment par Herzberg et ses collègues, dont le texte fondateur Frederick Herzberg, Bernard Mausner, & Barbara Bloch Snyderman, *The motivation to work*, New York, Wiley, 1959.

¹⁰¹ YouGov, « Le déjeuner des Français », selon une étude CRISCO/Cervia, 2021

¹⁰² On rejoint la notion de pouvoir totalitaire vue plus haut.

¹⁰³ Alexandre Duarte, Sébastien Bru, « Outil 1. Qu'est-ce que la gamification ? », dans *La boîte à outils de la gamification*, pages 14 à 15, Dunod, 2021.

¹⁰⁴ Au sens de Goffman ; Erving Goffman, *Les Cadres de l'expérience*, Paris, Éditions de Minuit, 1991.

pas suffisante dans des contextes professionnels qui exigent la mobilisation de collectifs de travail soudés et compacts.

L'intrapreneuriat, l'engagement individuel dans un processus collectif

L'intrapreneuriat¹⁰⁵ constitue une autre forme d'engagement. Dans cette optique, l'entreprise autorise un individu à sortir de sa « fiche de poste » pour proposer des idées innovantes d'amélioration du fonctionnement de l'entreprise ou de nouveaux axes de *business*.

Tout miser sur des dirigeants visionnaires ou des *labs* d'innovation ne suffit pas. Au contraire, l'histoire des entreprises regorge d'innovations « *bottom-up* » portées par des individus chevronnés qui, possédés par une idée, ont réussi à transformer leur organisation, parfois contre leur hiérarchie. Le Post-it de 3M, la Logan de Renault, le PC portable de Toshiba, le microprocesseur d'Intel, etc. : toutes ces réussites ont émergé de la base.

L'entreprise dispose en son sein de talents qui connaissent le système et ses limites, et qui pourraient insuffler les transformations nécessaires. Mais plutôt que d'attendre l'émergence spontanée de ces individus providentiels, l'enjeu est de mettre en place des processus systématiques permettant d'activer ces énergies¹⁰⁶.

Le premier réflexe est de considérer ces individus comme des entrepreneurs. Il s'agit alors de lancer des initiatives permettant de détecter ces talents, les exfiltrer de leur service d'origine, et leur appliquer les recettes traditionnelles : *design thinking*, *lean startup*, accélération, incubation, *mentoring*, *coaching*, etc. En quelques mois, l'idée et son porteur doivent faire leurs preuves, et montrer qu'ils peuvent générer un nouveau *business* rentable.

Mais faire peser l'innovation sur l'action d'un individu ne suffit pas. D'une part, la double activité et la désocialisation de ces acteurs leur fait courir de réels risques psychosociaux. D'autre part, tout miser sur ces « super-héros » restreint le champ d'innovation. Faire de l'entreprise un terreau favorable à l'innovation passe en réalité par la mise en place de dispositifs spécifiques, notamment pour articuler l'action innovante avec le reste de l'entreprise.

La culture de l'innovation constitue un point essentiel. L'émergence d'idées repose sur le fait que les salariés se sentent investis d'une mission qui dépasse le respect de leur fiche de poste, et que la prise d'initiatives déviantes, voire transgressives, est encouragée et valorisée. Ce mot d'ordre doit irriguer toute l'entreprise, depuis les

¹⁰⁵Gifford Pinchot, *Intrapreneuring: Why You Don't Have to Leave the Corporation to Become an Entrepreneur*, New York, Harper and Row, 1995.

¹⁰⁶Rémi Maniak, Valentine Georget, Thierry Rayna, *Intrapreneuriat : dépasser la mythologie des super-héros*, Institut de l'Entreprise, Paris, 2019.

discours du *top management*, les indicateurs de performance des collaborateurs jusqu'aux circuits RH.

Il est également nécessaire d'anticiper que l'innovation provoquera des réticences voire des oppositions en interne qui pourraient tuer l'idée dans l'œuf. La destruction créatrice opère ainsi au sein de l'entreprise, mettant à mal des lignes de produits existantes et remettant en cause les processus institués. Il revient alors au *top management* de protéger l'innovation contre ces « anticorps organisationnels », et d'aménager la structure et la stratégie autour du projet pour permettre son déploiement. Enfin, le paradigme de l'entrepreneuriat met largement l'accent sur l'individu et son accompagnement. Au contraire, le processus d'intrapreneuriat requiert de construire progressivement, autour de l'initiateur du projet, un large réseau d'alliés internes et externes, constituant une équipe aux compétences complémentaires.

Placer le salarié au centre de collectifs créatifs

Un autre levier concerne les artéfacts de l'interaction et de coordination. Dans une salle de réunion, le tableau et le crayon constituent les principaux objets de coordination. Powerpoint est également un outil largement utilisé, voire surutilisé car descendant par nature, même si on peut discuter face à un *slide*. On pourrait citer, dans les univers de conception, les maquettes, prototypes et démonstrateurs qui permettent à plusieurs individus, souvent venus d'univers professionnels différents, d'interagir. La mise en place de « plateaux projets » avait constitué dans les années 2000 une avancée majeure en termes de coordination des équipes et des points de vue.

56

Mais la numérisation des relations de travail a permis d'enrichir considérablement cette gamme. Des outils de coordination comme WhatsApp ou Facebook, largement utilisés dans les milieux personnels, font leur apparition dans la sphère professionnelle. Les groupes WhatsApp constituent des médias interactifs qui permettent de réaliser une forme d'holocratie, définissant des cercles d'intérêt interactifs pour chaque projet ou chaque cause. Il est devenu un média incontournable, bien plus que les réseaux d'entreprises institués.

Au-delà de ces outils, il convient de réaliser que le travail individuel et collectif, et le rapport au réel, sont en train d'être profondément modifiés. La séparation, qui date en fait du XVI^e siècle, entre la conception et l'exécution (on dirait aujourd'hui maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre), entre ceux qui pensent et ceux qui exécutent a créé une opposition sociale nette dans le monde économique. Au début du XX^e siècle, Taylor a réalisé ce travail de séparation entre la conception et l'exécution sur les processus de fabrication, en réalisant des modèles abstraits des étapes de fabrication et en prescrivant fortement le travail à réaliser par les opérateurs qui, jusqu'ici, disposaient de l'expertise et la mobilisait dans l'action de conception et de production.

De nombreux travaux¹⁰⁷ ont montré les limites de cette approche en termes d'efficacité, de rapidité et de qualité. Les individus qui exécutent (maîtres d'œuvre) ont souvent davantage de compétences pour savoir ce qu'il est possible de faire et les meilleurs moyens techniques pour y parvenir. Ils peuvent ainsi faire évoluer la demande du maître d'ouvrage et ce, pas forcément exclusivement sous l'angle des contraintes, mais aussi des opportunités.

Afin de réconcilier des perceptions différentes entre maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage, la fabrication d'univers virtuels permet aujourd'hui d'envisager une telle fusion entre les rôles et les points de vue. L'intégration de différents corps de métier à la fois dans la conception et l'exécution permet de réaliser des progrès spectaculaires en termes d'innovation, sans renier la capacité de chacun à exprimer son point de vue sur la conception ou l'exécution. De plus, l'intégration dans les logiciels de simulation permet d'implémenter les contraintes techniques des choix de conception réalisés sur une large gamme de disciplines techniques et scientifiques. Le développement de vaccins comme ceux de Moderna ou BioNTech ont été rendus possible par ce type d'approche.

Pour aller un cran plus loin, ces technologies de représentation permettent de réguler le travail tout en étant plus créatif et plus innovant. Par leur simplicité d'utilisation, elles facilitent l'acceptation du progrès par les différents acteurs et la mobilisation de la créativité humaine dans une diversité de directions. Elles permettent également d'orienter l'activité du travail dans un sens donné en lien avec la stratégie définie d'une organisation.

57

La responsabilité sociale des salariés

Transformer l'entreprise en entreprise vertueuse et responsable consiste également à rendre les comportements des salariés plus vertueux, uniquement en interne ou à l'extérieur de l'entreprise.

En interne, l'enjeu est par exemple d'articuler et de mettre en cohérence les travaux et les causes portés par les directions de la RSE avec le reste de l'entreprise - sans compromettre la rentabilité - et s'arrimer à la stratégie de l'entreprise.

Par exemple, à la fin des années 2010, Renault a interviewé plus de 3000 salariés. Une liste de 14 actions prioritaires a été retenue et mise en correspondance avec les 18 critères ESG¹⁰⁸. A chacune de

¹⁰⁷ Y compris au Centre de Recherche en Gestion. Voir notamment Céline Abecassis-Moedas et al., « Savoirs d'interaction et recomposition des filières de conception. », *Revue française de gestion*, mars-avril 2004 : pp.69-84. Ou Florence Charue-Duboc, « Maîtrise d'œuvre, maîtrise d'ouvrage et direction de projet - Pour comprendre l'évolution des projets chez Rhône Poulenc », *Annales des Mines* : septembre 1997, p.1954.

¹⁰⁸ Critères environnementaux, sociaux et de gouvernance.

ses actions est associée une liste de KPI¹⁰⁹ à implémenter au sein des directions / *business units*. Ce dispositif est contrôlé par la Direction Générale. L'exemple de Schneider Electric est également marquant car la rémunération des actionnaires et des collaborateurs est directement liée au *Schneider Sustainability Index*¹¹⁰. Au-delà des situations de handicap, certaines entreprises ont mis en place des dispositifs de formation pour les cadres et dirigeants, visant à intégrer dans leurs comportements un respect des religions, des syndicats, de l'orientation sexuelle, de la diversité des origines. À titre d'exemple, le groupe L'Oréal promeut toute forme de diversité au sein de ses processus RH (d'embauche et de formation) *via* une politique de diversité et d'inclusion. Depuis 2018, le groupe « *souhaite façonner et garantir des environnements de travail où chacun se sente valorisé et puisse se développer quels que soient son origine sociale, culturelle, sa religion, son genre, son orientation sexuelle, son âge ou son handicap* »¹¹¹.

Un des enjeux est de faire en sorte que les critères RSE ne soient pas vécus comme une surcouche de nouvelles contraintes. Par exemple, l'intégration de salariés en situation de handicap est (trop) souvent considérée comme une contrainte. Les équipes s'ouvrent alors à la diversité et activent une boucle vertueuse — au sein de l'équipe, pas uniquement vis-à-vis de la personne handicapée — en évitant les maladresses et en faisant attention aux mots utilisés, en écoutant davantage les points de vue de chacun, et en incluant la diversité au sein même des décisions prises.

58

Une autre manière d'obtenir des comportements vertueux consiste à associer les salariés à des causes externes à l'entreprise.

Par exemple, La Fondation Dassault Systèmes, *via* le mécénat de compétences¹¹², initie ou contribue à des actions avec des partenaires, dont le ministère de l'Éducation nationale, dans l'objectif de rapprocher l'École et le monde des entreprises. C'est le cas par exemple de la co-création de contenus pédagogiques « Mission Océan » diffusés auprès de l'ensemble des enseignants de France sur plateforme Etingel ou encore le concours Made in 3D, développé avec la fondation La Main à la Pâte qui vise à faire découvrir aux collégiens la culture de l'innovation et de l'entrepreneuriat. D'une part, les collaborateurs de Dassault Systèmes mettent leurs compétences et solutions au service

¹⁰⁹ *Key performance indicator* ou Indicateur clé de performance.

¹¹⁰ Nathan Mann, « Comment Schneider Electric scrute ses impacts environnementaux », *Usine Nouvelle*, 4 août 2020.

¹¹¹ Jean-Marc Peretti, « La présentation des politiques "diversité et inclusion" des entreprises à travers leurs déclarations de performance extra-financière, (DPEF) », *Management & Sciences Sociales, Humanisme & Gestion*, 2020, Les nouveaux défis de la diversité et de l'inclusion au travail, 29 (29), pp.6-20, hal-03084131.

¹¹² Dispositif juridique et financier qui permet à un salarié de consacrer une partie de son temps de travail des projets pilotés par des organismes d'intérêt général. Les entreprises bénéficient d'un incitatif pour le faire, puisque les jours comptés sont défiscalisés.

des jeunes leur offrant ainsi la possibilité d'agir sur leur environnement et de se projeter dans les formations et les métiers qu'ils exerceront demain. D'autre part, cela leur permet « de montrer que le rêve est possible, de partager leur passion, de partager leur histoire »¹¹³.

Les deux leviers internes et externes ne sont pas exclusifs, et s'alimentent l'un l'autre. Un salarié qui aura participé à une action responsable avec l'externe aura un comportement plus vertueux en interne, et vice-versa.

N'est-ce pas le futur du travail souhaitable ?

¹¹³ Marie-Pierre Aulas, Déléguée générale de La Fondation Dassault Systèmes, dans le podcast Entreprise curieuse

« Valeur » : réapprendre à compter

Le terme de valeur est central à peu près dans tous les discours économiques. Valeur des biens, valeur actionnariale, valeur client, valeur sociétale, etc. Nous étudierons cette notion selon deux prismes, qui correspondent peu ou prou au découpage entre bilan et compte de résultat d'une entreprise. Le premier prisme concerne l'aspect bilan : la valeur d'une entreprise est actuellement considérée selon des normes anciennes, établies à l'époque de la production et des usines, et n'est plus guère valable à l'ère du numérique et de la responsabilité sociale et environnementale de l'entreprise. Le second prisme concerne davantage l'aspect « compte de résultat ». Historiquement, la valeur d'un bien ou d'un service était définie comme une valeur d'échange de gré à gré et, aujourd'hui, « déborde » de ces relations bilatérales en intégrant à la fois plus de parties prenantes et davantage d'externalités.

61

Finance, fidélité et confiance

Une défiance justifiée

La dérégulation des marchés financiers issue du tournant libéral du début des années 1980 a rendu plus que jamais nécessaire un système de confiance envers des normes internationales permettant à chaque investisseur de se faire une idée de la performance économique d'une entreprise, et donc de la rentabilité espérée de son investissement. La confiance dans le système d'investissement reposait alors sur des principes comptables assez simples, des normes de contrôle de gestion strictes, et des organismes de certification des éléments de *reporting* financier. Plusieurs crises financières ont pourtant mis à mal ce modèle, en montrant la nécessité de modifier en profondeur ces systèmes pour coller au plus près de la réalité, rétablir cette indispensable confiance, et caractériser, voire monétiser, des facteurs de performance jusqu'ici négligés.

Toute une série d'affaires, dont la plus célèbre est certainement celle d'Enron en 2000, a d'abord montré les limites des systèmes de contrôle de la véracité des informations financières transmises aux marchés

par les entreprises et les organisations publiques. Il est apparu que la créativité comptable était une pratique répandue, et la conséquence des connivences entre certaines activités de conseil et de certification. Ces crises ont rendu nécessaire notamment la scission entre les activités de conseil et les activités de certification des comptes, et surtout le passage à un nouveau système de comptabilité : le système IFRS¹¹⁴. Ce système repose sur une logique simple : en plus de certifier les résultats des comptes d'une entreprise, on va devoir certifier le processus de production de ces états financiers.

Dans un document interne rédigé par Saint-Gobain en 2005, intitulé « Passage aux normes IFRS : Impacts pour le Groupe Saint-Gobain », y sont décrites les conséquences de ce basculement sur les comptes 2004. Sur le plan des résultats financiers, il diminue ni plus ni moins de 10 % les capitaux propres (diminution due au système de comptabilisation des retraites, du fait de l'évolution de la pyramide des âges au sein de l'entreprise), augmente de 12 % la dette, et de 15 % le résultat net (IAS 1¹¹⁵). L'IAS 38 est aussi particulièrement intéressant. Il cherche à rendre compte de l'importance croissante de la R&D dans la définition précise de la performance de l'entreprise. Il est assez logique que les coûts de R&D soient comptabilisés comme des investissements, c'est-à-dire des actifs qui impacteront les résultats financiers sur plusieurs exercices fiscaux. Mais on sent bien les limites de l'exercice. La norme IAS 38 stipule que les frais de recherche sont comptabilisés en charge et que les dépenses de développement doivent être capitalisées (si et seulement si ces dépenses correspondent à 6 critères bien précis). Pour Saint Gobain, « après revue des projets majeurs, aucun projet significatif satisfaisant l'ensemble des 6 critères n'a été identifié »¹¹⁶. Dans un document similaire édité par Michelin, l'entreprise dresse le même constat « Le passage aux normes IFRS n'a aucun impact sur les comptes du Groupe »¹¹⁷.

Ces exemples montrent que la valeur objective d'une société repose sur des artefacts ou des normes qu'il est nécessaire de repenser, comme nous allons le démontrer ci-après.

L'écart grandissant entre la performance économique et sa mesure

Les conventions comptables actuelles ne sont pas en mesure de caractériser l'ensemble de ces actifs, pourtant explicatifs de la performance économique d'une entreprise.

La comptabilité et la finance d'entreprise rendent assez bien compte

¹¹⁴ *International Financial Reporting Standards*.

¹¹⁵ *International Accounting Standard*, sous-chapitre du système IFRS

¹¹⁶ Voir aussi le communiqué de presse de Saint-Gobain du 29 mars 2005, "Principaux impacts du passage aux normes IFRS sur les comptes 2004 du Groupe".

¹¹⁷ Communiqué de presse du 20 janvier 2005, « Michelin présente les principaux impacts à ce jour du passage aux normes IFRS sur les comptes du Groupe ».

d'un certain nombre d'actifs adaptés au monde industriel tiré par la production : il peut s'agir par exemple d'usines, de brevets, de valeur de marque, de besoin en fonds de roulement (BFR), d'un réseau de distribution, etc.

En revanche, elles ne rendent pas compte d'un certain nombre d'actifs que l'évolution de la société ou des technologies rendent pourtant primordiaux. La comptabilisation des actifs immatériels devient un casse-tête. Par exemple, quels sont les actifs d'un groupe comme Facebook ? Ce ne sont certainement pas des usines, mais davantage une incroyable base d'utilisateurs actifs et rendus captifs par les externalités de réseau¹¹⁸.

La finance et la comptabilité ont bien dû s'adapter : quand la capitalisation boursière d'une entreprise excède largement la valeur comptable de ses ressources, apparaît alors une case fourre-tout qu'on appelle *goodwill*, en français « survaleur » ou « écart d'acquisition ». Les normes comptables expliquent une part de plus en plus faible de la valeur d'une entreprise. Dans certains cas, le *goodwill* atteint des niveaux impressionnants. En 2019, celui de Facebook était de 18 milliards de dollars sur une capitalisation totale de 133 milliards. Dans le cas d'IBM, le *goodwill* - en valeur absolue et en part relative - dans le bilan a été multiplié par trente et représentait, en 2013, 25% de la valorisation de l'entreprise.

Cette décorrélation entre, d'une part, la comptabilité et plus globalement la communication financière des entreprises, et, d'autre part, sa performance réelle espérée, s'est accélérée, d'où notamment la montée en puissance des préoccupations environnementales, et plus globalement de Responsabilité sociale et environnementale (RSE) des entreprises.

63

L'injonction à réaliser une performance extra-financière

Certes, ce qu'on appellerait aujourd'hui la « finance responsable » ne date pas d'hier. Dans les années 1960, en pleine guerre du Vietnam, certaines personnalités académiques et étudiantes, ainsi que certains fonds (comme l'*Initiative for Responsible Investment*, fonds créé par Harvard en 2004) ont décidé de boycotter tout investissement réalisé dans des entreprises disposant d'activité dans ce pays en guerre, ce qui a évidemment touché des entreprises d'armement, mais également d'autres secteurs comme la chimie. Au milieu des années 1970, le même phénomène s'est produit non pas pour le Vietnam, mais pour l'Afrique du Sud et plus généralement les pays pratiquant l'*apartheid*, ce qui a, de fait, privé des marques comme Coca-Cola ou Xerox d'une partie des canaux de financement. Cette tradition que l'on appelle « d'exclusion » s'est largement développée aux États-Unis et s'est encore renforcée depuis.

¹¹⁸ Valeur exponentielle d'un service liée à l'accroissement linéaire de son nombre d'utilisateurs.

La France a complété cette logique d'exclusion par une autre logique, dite de « *best in class* », logique qui s'impose aujourd'hui également au niveau européen. Plutôt que de ne pas investir dans certains secteurs jugés non vertueux, l'idée est d'investir dans tous les secteurs, mais, à chaque fois, seulement dans l'entreprise jugée comme la plus vertueuse du secteur. Ainsi, de manière parfois surprenante, les investisseurs institutionnels ou les particuliers découvrent dans leur portefeuille d'investissement écoresponsable des entreprises d'armement ou des pétroliers. Sur le fond, cette philosophie n'est pas dénuée de sens, dans la mesure où ces industries auront besoin — certainement plus que d'autres d'ailleurs — de capitaux pour réaliser leur transition et atteindre des objectifs notamment de décarbonation.

Ainsi, même si ce mouvement existe de longue date, avec des traditions différentes, le basculement vers la finance durable s'est considérablement accéléré ces cinq dernières années. Il y a 15 ans, il n'existait que cinq fonds étiquetés ISR¹¹⁹, aujourd'hui ils sont plus de 1 000, brassant plusieurs milliers de milliards d'euros. La question posée aujourd'hui n'est plus de savoir si la finance responsable va avoir un impact majeur sur la logique de financement des entreprises, mais comment ces dernières et les régulateurs vont pouvoir stabiliser des systèmes normatifs et managériaux clairs afin de recréer un équilibre ou une harmonie entre la mesure de performance et la réalité.

64

En route vers une finance responsable ? vers un ISR stabilisé ?

On peut dater à 2015 le début des tentatives de stabilisation et de régulation de la finance durable. Le label ISR a été lancé cette même année par Bercy, avec des conditions très contraignantes pour obtenir ce label (« *hard law* »). La même année, l'ONU a lancé la logique ODD (Objectifs de Développement Durable), liste de 17 objectifs à atteindre pour prétendre obtenir une labélisation « verte ».

On assiste aujourd'hui en Europe et aux États-Unis à un foisonnement réglementaire, et à des débats très vifs autour de ces questions, le modèle étant encore très loin d'être stabilisé à la fois sur chaque continent, et bien sûr entre ces deux continents. Va-t-on aller vers une logique de type taxonomie, accréditation ISO, ou un bannissement du financement de certaines activités ?

Au-delà de cette approche poussée par la régulation, les entreprises et les fonds ont, depuis quelques années, développé leur propre logique d'évaluation et de communication sur leur impact et sur leur responsabilité sociale et environnementale. La communication « extra-financière » a ainsi pris une place prépondérante dans les *reportings* des entreprises cotées. Un des problèmes actuels est que chaque entreprise ou chaque fonds a son propre modèle de notation, ou même de monétisation des externalités générées par ses activités.

¹¹⁹ Investissement Socialement Responsable.

De plus, le caractère vertueux des activités d'une entreprise est bien plus complexe et débattable qu'il n'y paraît, sauf à appliquer de manière systématique des choix d'exclusion qui semblent de moins en moins réalistes. Par exemple, Dassault Systèmes vend des produits qui serviront à concevoir et produire des objets particulièrement polluants (par exemple pour l'aviation ou l'automobile) mais, d'un autre côté, leurs logiciels intègrent des logiques d'écoconception qui contribuent concrètement à « verdier » les produits finalement commercialisés. L'Oréal ou Danone sont particulièrement impliquées dans la production et la diffusion de plastique, mais les deux entreprises participent respectivement à l'amélioration de la qualité de vie dans les pays émergents (hygiène, nutrition). Les composants et chaînes logistiques des produits Apple ont clairement un impact environnemental fort mais ils sont utilisés dans le monde de l'éducation.

Plusieurs pistes sont poursuivies. Elles ont toutes en commun d'analyser non pas une photographie d'une entreprise à un instant donné, mais davantage de comprendre sa dynamique et sa cohérence par rapport aux évolutions RSE qui, on le sait, demandent de se replacer sur un temps relativement long, en tout cas plus long que les logiques de *reporting* financiers semestriels, voire trimestriels. Une première logique tend à mesurer la part d'investissement (CAPEX¹²⁰) ou d'intensité de R&D réalisée par les entreprises dans des activités de développement durable.

Le *greenwashing* ne dure qu'un temps, et les marchés financiers et les citoyens vont de plus en plus lourdement sanctionner les entreprises qui réalisent le grand écart entre discours et actions. La finance, de son côté, doit accepter qu'une entreprise perde de l'argent. Verdir les activités d'une grande entreprise prend du temps et demande des investissements lourds en R&D ou dans la transformation de la chaîne industrielle, et exige de lancer des projets d'innovation dont la plupart vont certainement échouer. Il a été démontré¹²¹ que les fonds ISR et les investissements réalisés dans les entreprises écologiquement et socialement responsables sur-performaient par rapport aux moyennes de marché, cassant le mythe d'une opposition entre performance financière et performance environnementale. De plus, même si la régulation va imposer de plus en plus de contraintes par rapport au comportement vertueux des entreprises, celles qui vont être performantes ne seront pas celles qui vont seulement se conformer à ces régulations, mais celles qui iront au-delà (ou au-delavant) . On parle alors de principe d'additionnalité¹²².

¹²⁰ CAPEX ou dépenses d'investissement (de l'anglais *capital expenditure*).

¹²¹ Nicolas Mottis et al, *ISR & Finance Responsable*, 2ème édition, Éditions Ellipses, 2022.

¹²² Ibid.

Les mutations de la valeur

Le marché n'existe plus

Historiquement, et depuis la précédente révolution industrielle, la valeur est considérée comme un attribut subjectif associé à un bien. Un grille-pain ou une automobile auront une certaine valeur associée à un bénéfice d'usage procuré à celui qui l'acquiert, ce bénéfice d'usage étant mesuré *via* le prix ou la propension à payer pour ce bien¹²³.

Bien sûr, cela varie en fonction des individus et des « segments » de population, segments dans lesquels chaque membre va avoir un comportement d'achat et une propension similaire à payer pour ce bien. L'individu achète le bien, consomme toute sa valeur jusqu'à sa fin de vie, où le bien n'a plus aucune valeur ni pour l'acquéreur ni pour quiconque. L'échange de valeur se fait de manière totalement bilatérale (aucune valeur ou dévaleur ne « fuite » de cet échange), à un instant T.

Cette valeur n'est pas seulement la résultante de la valeur d'utilité perçue par le client, mais une valeur de marché. Le marché est une « rencontre » entre une offre et une demande, basée sur une évaluation rationnelle d'un individu par rapport à l'utilité d'un bien, sur la base d'une information pleine et complète, dont le prix est issu d'un équilibre entre production et consommation.

66

Pour donner suite à ces éléments de définition, on voit bien que quasiment aucun de ces axiomes ne résiste au monde moderne.

Il n'y a pas de « rencontre » entre une offre et une demande. Les relations marchandes sont toujours orientées soit historiquement par des contraintes géographiques (les « marchés » locaux), soit aujourd'hui par des places de marché comme Amazon qui sont capables d'orienter le consommateur vers un univers d'offres favorables pour l'entreprise et supposément pour le client final. On parle alors « d'opacité de marché », car les consommateurs ne sont pas en mesure d'avoir une information claire et complète de l'ensemble des offres possibles.

La notion de prix d'équilibre est également largement mise en cause par les fonctionnements actuels. Il n'est pas rare que dans le même train, dans le même wagon, certains clients aient payé le double de leur voisin. Ce qu'on appelait il y a quelques années le « *yield management*¹²⁴ » s'est trouvé totalement décuplé par le *boom* numérique, permettant de fixer des prix en fonction de nombreux critères.

¹²³ Une étude de Brynjolsson en 2019 a montré que les utilisateurs accordaient à WhatsApp une valeur de 536 \$ par mois.

Erik Brynjolsson, Avinash Collis and Felix Eggers, « *Using massive online choice experiments to measure changes in well-being.* », PNAS, Mars 2019.

¹²⁴ Pierre Hébrard, « Tarification dynamique, *yield management*, *pricing* : comprendre ces concepts et leur impact business », *Les Echos*, 25 juillet 2018.

Une autre différence majeure par rapport au modèle historique de marché réside dans le fait que les acteurs impactés par la transaction ne sont pas seulement les deux acteurs effectuant la transaction.

Valeur individuelle et/ou valeur collective

La première évolution concerne le périmètre de la valeur.

D'abord, sur le périmètre générateur de la valeur, on ne peut plus affirmer qu'il s'agit simplement de la valeur marginale apportée par un achat, mais plutôt de la différence de valeur générée par ce bien dans l'ensemble du système de consommation du foyer ou de la personne. Les biens et les services étant tous davantage interconnectés et parfois nativement compatibles entre eux, on doit interroger le fait que la valeur de l'acquisition d'un bien corresponde à la valeur intrinsèque du bien, mais également à la survaleur générée par son interopérabilité avec des offres déjà en possession. Un abonnement iCloud a d'autant plus de valeur qu'on dispose d'une large gamme de produits Apple à la maison, un module SAP a d'autant plus de valeur pour une entreprise qu'elle possède déjà une série de module SAP interopérables. L'innovation doit avoir un impact positif pour l'individu et la société, plus de services pour le bénéficiaire, mais également un impact positif sur les gaz à effet de serre, le développement en Afrique, la *smart agriculture*, le problème de nourriture, etc. Cette frontière est devant nous. On aura besoin de démontrer que les entreprises apportent des services et des produits bénéfiques pour l'individu et la société. Avec le numérique, des ressources pourront davantage être mutualisées avec, à la clé, des économies d'optimisation appréciables (logistique, distribution, etc.).

67

Ensuite, sur le périmètre impacté par la transaction. Quand j'achète une baguette de pain, la valeur est échangée sans impact sur d'autres agents économiques ou sociaux. L'apparition des systèmes de bonus/malus dans l'industrie automobile a rendu populaire une notion connue de longue date, celle des externalités. Une externalité se définit par une valeur (ou une dévaleur) subie par un acteur économique et/ou social extérieur à la relation d'échange. Lorsque j'achète un 4x4 qui consomme 20 litres de diesel pour 100 kilomètres, je génère une dévaleur assez importante pour d'autres citoyens, liée à l'utilisation de ce bien, *via* notamment les effets sur la concentration de carbone et donc le réchauffement climatique, mais aussi sur la sécurité des piétons. Il faut donc que l'acheteur paie un intermédiaire qui saura faire le lien entre les générateurs de valeur ou de dévaleur et les personnes impactées. On trouve le même système dans certains circuits fiscaux. Par exemple le Crédit impôt recherche est une ponction fiscale sur l'ensemble de la population *via* des impôts, pour financer des travaux de recherche, qui auront certains impacts positifs supposés sur cette population.

La temporalité, les séquences de consommation

La valeur est également dépendante du temps et des actions passées et futures des agents économiques de la transaction. Ceci n'est pas du tout présent dans la théorie économique classique avec laquelle nous sommes habitués à penser, où la transaction est indépendante des choix passés et futurs, donc a-temporelle. C'est tout sauf le cas, et là encore dans les deux sens.

Ainsi, un acte d'achat va être très dépendant d'un acte d'achat passé. Le travail sur la fidélisation à des produits ou à des marques existe depuis des décennies, mais il semble qu'on ait atteint des sommets avec le développement des technologies numériques notamment. Pour s'en convaincre, essayez d'évaluer le coût psychologique ou l'inconfort de basculer d'un environnement mobile iOS vers Android – ou vice-versa – ou d'un environnement informatique Apple vers Windows – ou vice-versa. C'est énorme, et les taux de fidélité de ces produits numériques sont assez impressionnants, pour des raisons de « cognition propriétaire¹²⁵ » (> 85% des consommateurs rachètent un modèle de la même marque). Imaginons maintenant un véhicule autonome, où vous mettez votre vie entre les mains d'une intelligence artificielle, avec juste comme élément de rassurance une sorte de Google Maps en face de vos yeux sur le tableau de bord. Il y a fort à parier qu'après quelques mois d'accommodation, vous vous retrouveriez prisonnier de vos habitudes avec un « *switching cost*¹²⁶ » beaucoup trop important pour changer. Le clavier AZERTY en est une illustration. Le positionnement de ses touches a été pensé dès l'apparition des machines à écrire mécaniques, dans une optique de ralentissement de la fréquence de frappe pour éviter les chocs entre les marteaux percuteurs. Les claviers numériques ne suivant pas cette contrainte, August Dvorak a inventé un clavier réduisant la distance entre les lettres fréquemment associées, et augmentant ainsi la vitesse de frappe. Même si cette invention semblait objectivement supérieure, l'innovation a fait un flop, les consommateurs étant prisonniers d'un standard objectivement conçu pour être sous-efficent.

Ensuite, il se peut que de la valeur ou de la dévaleur se matérialise après l'acte d'achat. La dévaleur est par exemple fréquente dans les produits complexes comme l'automobile ou l'aéronautique. Si le constructeur se rend compte d'une malfaçon ou d'un problème qualité, la valeur du bien acheté par le client va diminuer. Ce fut le cas bien sûr dans le « *Dieselgate* » de Volkswagen, où les propriétaires ont vu la valeur de leur véhicule chuter à cause de moteurs plus polluants que prévu. Heureusement, cette valeur peut aussi augmenter au fil du temps. C'est le cas des systèmes de mise à jour « *over the air* »¹²⁷. Alors que les systèmes Windows demandaient de repayer à chaque

¹²⁵Rémi Maniak et Nicolas N. Mottis, *La Jungle de l'Innovation - Comment survivre et prospérer*, Paris, Dunod, 2021.

¹²⁶Coût de changement, ou d'adaptation.

¹²⁷*Over the air* (ou OTA) est une technologie de communication permettant de transférer des données à distance

nouvelle version de son système d'exploitation, Apple ou Tesla ont mis en place des systèmes de mise à jour qui ajoutent des fonctionnalités gratuitement après l'acte d'achat. On peut ainsi dire qu'un achat n'est pas un acte d'échange de valeur ponctuel, mais davantage l'achat d'une valeur avec une composante d'options – au sens financier – qui peut être soit négative ou positive. Là encore, on se trouve loin des théories économiques classiques, ou des raisonnements intuitifs.

La contextualité de la valeur

Lorsque l'on vend un réfrigérateur ou une voiture, la valeur est a-contextuelle : elle ne dépend pas vraiment du contexte géographique dans lequel vous vous trouvez. Certes il peut y avoir des densités d'infrastructures variables, par exemple des infrastructures de transports différents d'un pays à un autre, mais c'est très marginal quant à la valeur délivrée au client. Prenons le cas d'internet – hors certains pays comme la Chine ou la Russie – où le service est le même où que l'on se trouve dans le monde, mise à part bien sûr la question du débit.

Mais la contextualité joue à plein dès lors que les objets et les services commencent à être connectés. On aurait tort de croire que la connexion relève uniquement de mécanismes qui évoluent dans les nuages (*cloud*). Les objets connectés sont également connectés à différents réseaux terrestres. La problématique énergétique est un bon exemple : un véhicule électrique doit se recharger sur des bornes dont le foncier appartient à quelqu'un, les problématiques d'autoconsommation collective ou de méthanisation sont bien inscrites dans le sol. Concernant la mobilité, la *Google car* est certainement très à l'aise avec la configuration routière américaine, mais sera totalement perdue à Paris. Alors que précisément une voiture et son énergie étaient jusqu'à présent a-contextuelles.

Valeur et dévaleur se jouent de plus en plus dans des contextes locaux : au niveau des communes pour le Linky, des communautés d'agglomération pour les réseaux de chaleur ou d'autoconsommation, des régions pour les réseaux d'hydrogène. Les investissements à réaliser pour obtenir cette valeur sont eux aussi de plus en plus contextualisés. La logique voudrait, du coup, que l'investissement (monétaire ou non) soit exactement partagé en proportion de la valeur retirée par chacun. C'est rarement le cas.

Cela peut conduire en effet à des situations plutôt contradictoires, quand les jugements de valeur se jouent à des niveaux de contextualité différents. Par exemple, lorsque les communautés d'anti-X joignent leurs forces sur des réseaux sociaux pilotés par des firmes américaines, elles-mêmes pilotées par des milliardaires américains. Ce sont alors les mêmes personnes qui refusent le compteur Linky car il va espionner leur vie privée (alors que toutes les précautions sont prises et garanties, *via* les contraintes RGPD, pour assurer l'anonymisation des données remontées), mais qui acceptent de

partager leurs croyances et leurs photos de vacances sur des réseaux qui utilisent ces informations à des fins commerciales, voire à des fins électoralistes, — même si cela reste encore à prouver. Difficile de trouver meilleur paradoxe, sauf à comprendre que la dévalueur vécue vis-à-vis de Facebook est a-contextuelle et donc diffuse, et la dévalueur vécue par le Linky est bien concrète car ancrée dans un territoire et une communauté locale.

On peut retrouver l'importance de cette contextualité également dans les systèmes de location ou de partage. Il existe des systèmes de *scoring*¹²⁸ et de *rating*¹²⁹ des individus sur les plateformes internet permettant de faire confiance à des individus dont on ignore tout. Mais ce n'est pas possible dans certains cas. L'exemple d'Autolib est frappant, surtout quand on le met en contraste avec Zipcar. Zipcar propose des véhicules en auto-partage dans des quartiers en boucle fermée (on doit rapporter le véhicule au point de départ), avec des possibilités de location uniquement dans les véhicules dudit quartier. On assiste à des comportements vertueux car les clients matérialisent que la dévalueur qu'ils pourraient provoquer (vandalisme, salissure, etc.) impactera des personnes de leur communauté. Autolib s'est déployé dans Paris et sa petite couronne de manière globale, annulant cet effet positif de contextualisation de la valeur, et conduisant à des actes de dégradation des véhicules et des infrastructures, actes qui lui ont été fatals.

70

La maille du territoire constitue un enjeu fort et nouveau concernant le progrès et l'innovation. Habités à des produits globaux – ou adaptés à la marge – ou à des segmentations de marché souvent a-territoriaux les grands groupes n'ont guère l'habitude de partir de systèmes communautaires – commune, département, région – pour définir leur politique d'innovation.

Ce constat réinterroge très largement la notion de marketing ou de vente. Les antennes locales étant le plus souvent des lieux de commercialisation de produits déjà conçus en central, et rarement des points de départ pour la conception des innovations par, pour et avec les populations locales. Des entreprises comme Renault, Orange, Veolia l'ont bien compris et consacrent une énergie de plus en plus importante à apporter des solutions territorialisées¹³⁰.

Pour les entreprises, toute la question est de savoir comment trouver un modèle économique et une organisation capables de concevoir ce type de solution sur-mesure pour les territoires et d'avoir des économies d'échelle au niveau corporate afin de ne pas faire dérapier les coûts.

¹²⁸ Le *scoring* est une technique qui permet d'affecter un score à un client ou prospect.

¹²⁹ Le *rating* est indice qui classe des individus en fonction de leur solvabilité.

¹³⁰ Veolia a par exemple, via son programme *Pop-Up by Veolia*, un rôle d'activateur d'entrepreneuriat social local.

« Régulation » : refaire de l'entreprise une affaire de société

Au final, toutes ces questions renvoient à un modèle de société. Que voulons-nous ? Le « nous » est évidemment très disparate, mais il est tout de même possible de tracer un futur désirable. C'est le rôle du politique et de la régulation d'accompagner le « vivre ensemble » dans ce contexte de révolution industrielle. Les principes et les méthodes du « vivre ensemble » doivent s'adapter à la nouvelle donne.

71

Par ailleurs, la méfiance envers la science n'est pas générale, elle l'est lorsqu'elle est incarnée dans des systèmes politiques. 81 % des Français font confiance à la science, selon le Baromètre de la confiance politique du Cevipof publié en mai 2021¹³¹. Ce chiffre chute cependant à 68 % lorsqu'il s'agit des experts scientifiques conseillant le gouvernement, et à 42 % pour le gouvernement seul¹³².

Il nous faut réinterroger à la fois le cadre de l'action publique, son périmètre d'action et son rôle dans les dynamiques d'innovation, également la nature des interactions public-privé, que ce soit en termes de cadre contraignant et de force d'accélération, et enfin le paysage global des dynamiques public-privé et le rôle de la puissance publique dans l'orchestration des transformations systémiques.

¹³¹Cevipof, Baromètre de la confiance politique, Vague 12bis, Mai 2021, *Une embellie sanitaire qui n'endigue ni la défiance ni la crise sociale*.

¹³²Luc Rouban, « La défiance de la science n'est qu'une traduction du malaise démocratique », *Polytechnique Insights*, 2021.

La force publique : au-delà du dirigisme

Le périmètre de l'action publique

On le sait peu, mais l'Europe et la France possèdent un arsenal légal qui empêche la puissance publique d'exercer une trop forte pression sur les entreprises technologiques, *via* un principe dit de « neutralité technologique ». Ce principe défini par la Commission européenne consiste à retenir les mêmes règles, quelle que soit la technologie utilisée. Il est ensuite décliné par chacun des États de l'Union européenne¹³³. En France, il stipule que le régulateur (l'État) peut influencer *via* une action sur les prix, mais ne doit pas intervenir sur le type d'innovation.

Le tout est basé sur un simple constat, encore une fois, d'asymétrie d'information : l'État n'est pas assez compétent pour savoir quelle technologie sera la meilleure dans un champ donné. Dans le cas du secteur des télécommunications, il ne peut pas savoir quelle est la bonne technologie. Le régulateur a moins d'information que les opérateurs.

Si on garde en tête les grands plans programmatiques ayant donné naissance au TGV, on voit les limites d'approches trop intrusives. Le Concorde a été une démonstration de force de l'ingénierie française (notamment par rapport à l'ingénierie britannique), le Minitel a été un précurseur d'internet, mais ces aventures ont été des flops car trop déconnectées d'approches centrées sur les marchés et la technologie.

72

Cette incapacité de la puissance publique à appuyer des technologies émergentes *bottom-up* s'est également matérialisée sur la lutte contre le piratage des œuvres audiovisuelles (suite au mouvement initié par Napster en 2000¹³⁴). En se focalisant sur un arsenal légal de lutte contre la copie, la France est passée à côté du développement de plateformes privées par abonnement. Les citoyens les préfèrent au piratage de par leur ergonomie et la profondeur de catalogue de ces services. Le piratage est devenu marginal, mais quelles entreprises françaises en ont profité ?

Dans cette optique, la politique a peu à gagner à s'immiscer dans la vie des technologies, ne serait-ce que pour des questions de compétitivité des entreprises au niveau international.

¹³³Assemblée Nationale (2010), Avis sur le chapitre III du projet de loi (n° 2789) portant diverses dispositions d'adaptation de la législation au droit de l'union européenne en matière de santé, de travail et de communications électroniques, Commission des Affaires Économiques

¹³⁴Michel Ktitareff, « Napster : une nouvelle musique sur Internet », *Les Échos*, 29 mai 2000

L'action publique au-delà du dirigisme

Attention cependant, la puissance publique ne peut pas se contenter d'être passive face à l'innovation et au développement de technologies, notamment quand il s'agit de fonctions régaliennes comme l'indépendance énergétique ou la compétitivité internationale. L'autorité publique peut accélérer le développement des innovations en simplifiant ou en finançant des investissements lourds (comme ce fut notamment le cas des chemins de fer au XIX^e siècle).

La sociologie de l'innovation¹³⁵ nous enseigne également qu'il existe deux types de technologies : (1) les « *Flexible Technologies* », dont la pertinence doit effectivement être discutée dans l'espace public, et faire l'objet de débats dépassant la sphère des experts (2) les « *Inherently polical technologies* », qui ne peuvent pas l'être car relevant du bien commun. Dans un sens, le passage à la 5G va permettre de désengorger le réseau 4G, proche de la saturation, et personne ne peut y faire grand-chose, comme quand France Télécom a décidé d'ajouter deux chiffres indicatifs devant les huit chiffres des numéros de téléphone.

Ces dernières technologies (*political*) sont certainement celles qui posent le plus de problèmes, parce qu'il est tentant pour chacun d'avoir une opinion sur le nucléaire ou les investissements dans la miniaturisation des micro-processeurs. Mais, il semble sage de se remettre aux autorités de sachants, comme l'Académie des Technologies en France, afin de prendre des positions qui vont engager chacun de nous pour de nombreuses décennies.

73

Quand la politique freine la technologie

La force publique peut, de manière volontaire ou involontaire, freiner le développement ou la diffusion d'une innovation.

La France s'est malheureusement plusieurs fois illustrée dans ce domaine lors de la précédente révolution industrielle. « *En France, nous avons toujours la déplorable habitude de nous montrer méfiants pour les nouvelles inventions, ou trop légers à leur égard, et de ne songer à les adopter qu'après une longue période à l'étranger. Nous perdons toujours ainsi un temps précieux.* ». Cette citation date de... 1890. À l'époque, Julien Brault, chargé du service des téléphones du Sénat, déplorait les effets de la bureaucratie et des corps pour adopter et déployer le réseau et les terminaux du téléphone. Pour reprendre l'exemple de la lenteur du déploiement de l'électricité en France au

¹³⁵ Madeleine Akrich, « Comment sortir de la dichotomie technique/société : Présentation des diverses sociologies de la technique » dans Bruno Latour et Pierre Lemonnier, *De la préhistoire aux missiles balistiques : l'intelligence sociale des techniques*, La Découverte, pp.105-131, 1994.

début du XX^e siècle, citée au début de cet ouvrage¹³⁶, Stourzé mettait moins ce retard de développement sur le compte de la méfiance de la population que dans l'adoption de la frilosité de l'état-major français qui a attendu 1940 pour commencer l'électrification du réseau de chemin de fer.

Au-delà de ces maladresses et grippages dans les rouages, il est intéressant de constater que les États peuvent stopper la diffusion d'une technologie qu'il juge contraire aux intérêts de la nation. Les régulateurs commencent à s'intéresser de près à ces questions.

Cela n'est pas sans poser des questions sur le rôle de l'État dans les problématiques et les stratégies d'innovation des entreprises privées.

Public-privé : trois leviers d'action

Premier levier : le droit de la concurrence

Le premier levier relève du droit de la concurrence. Les raisonnements juridiques et économiques sont restés scotchés sur la libre concurrence sur des marchés. À partir du moment où les frontières entre les marchés deviennent de plus en plus poreuses, voire impossibles à définir étant face à de nouveaux acteurs très intégrés et très diversifiés, ce dogme devient caduc.

74

Au final, dans quelle case ranger Google, TotalEnergies, Tesla ou Renault ? Google vampirise des secteurs entiers : moteurs de recherche, recherches sur le médical, mobilité avec des véhicules autonomes. Renault se diversifie sur des services de mobilité, des services de recyclage et réparation, d'acteur énergétique *via* des services de « *Vehicle to Grid* » permettant à la voiture de restituer une partie de l'électricité stockée dans ses batteries, ou encore sur les services bancaires qui existent de longue date et constituent une partie importante des bénéfices du Groupe. Tesla parcourt toute une chaîne allant de la production à la distribution d'énergie (*giga-factory*, installation de panneaux solaires sur les maisons) et devrait devenir un acteur majeur dans le domaine de télécommunications *via* des réseaux de satellites. TotalEnergies s'affirme de plus en plus sur le marché des énergies renouvelables avec de grandes ambitions, et des services qui pourront aller jusqu'à l'accompagnement de coopératives agricoles pour établir des sources de méthanisation, etc.

Il devient difficile, voire impossible de délimiter des frontières de marché sur lesquelles on pourrait instruire des pratiques anti-concurrentielles. L'hyperconnexion (télécom, énergie, etc.) est un

¹³⁶ « Pendant longtemps, l'électricité ne parvient pas, au contraire des systèmes mécaniques, à inspirer une confiance sérieuse ; elle est par trop fluide, invisible, subtile, alors que la mécanique, littéralement, fait le poids. » (dans Bruno Jacomy, *L'âge du plip : chroniques de l'innovation technique*, Paris, Seuil, 2002).

facteur majeur qui bouleverse les règles établies il y plus d'une centaine d'années, les principaux acteurs mondiaux ont compris que seule une intégration de ces activités de manière horizontale et/ou verticale était pertinente et viable avec la nouvelle donne numérique. Dès 2004, Jean-Luc Porquet¹³⁷ notait à propos de la pensée de Ellul qu'en « *unifiant tous les sous-systèmes (ferroviaire, postal, aérien, téléphonique, énergétique, militaire, etc.), l'ordinateur a permis l'émergence d'un Tout organisé qui modèle la société, la transforme, l'arraisonne, et tend peu à peu à se confondre avec elle. Désormais tous les secteurs sont interconnectés, réagissant l'un sur l'autre, conditionnent et sont conditionnés par les autres.* ». On ne pourrait dire mieux vingt ans plus tard. Au final toute action des acteurs publics empêchant ou ralentissant ces intégrations constitue un frein concurrentiel au niveau mondial, sous couvert de garantir une concurrence pure et parfaite. C'est d'autant plus incompréhensible qu'il a été montré par les sciences économiques que la nécessité de mise en concurrence était inversement proportionnelle au rythme de progrès technique dans un secteur. Que dire du rythme de chacun des secteurs, et que dire de l'accélération du progrès technique lié à leur interconnexion croissante ?

Ceci peut amener des distorsions de concurrence majeures, par exemple quand un acteur profite de sa position dominante sur un marché pour écraser la concurrence sur un marché connexe. C'est évidemment le cas des GAFAs¹³⁸, qui utilisent leurs positions respectives pour pousser leurs propres offres sur des marchés adjacents (exemple : pousser des services musicaux lorsqu'on fournit un téléphone).

Deuxième levier : l'investissement étatique *early stage*

La deuxième raison porte sur la nature de l'action et des investissements publics. La machine économique française et européenne fonctionne largement sur des systèmes de financement des projets ou des actions de recherche. Cela se matérialise *via* des aides financières, comme par exemple le Crédit impôt recherche, ou de canaux *via* Bpifrance, permettant de développer des savoirs relativement loin du marché (certains diraient avec un faible degré de TRL¹³⁹) qui pourront catalyser l'innovation des entreprises nationales. On pourrait aussi citer les actions sur les transports, allant du co-financement des transports publics aux des systèmes de bonus-malus en fonction des vertus écologiques des véhicules.

Mais quand on interroge les acteurs économiques, et que l'on réalise un rapide *benchmark* en Chine ou aux États-Unis, ce financement

¹³⁷ Jean-Luc Porquet, dans sa préface de Jacques Ellul, *Le Système Technicien*, réédition Éditions Le cherche midi, 2004 (première sortie 1977).

¹³⁸ GAFAs désigne quatre entreprises américaines majeures dans le monde du numérique : Google, Apple, Facebook et Amazon

¹³⁹ *Technology Readiness Level*, indicateur utilisé mondialement pour mesurer la maturité d'une technologie.

« *early-stage* » (en amont du projet) est loin de suffire pour développer les innovations essentielles. On peut aussi agir selon de vieux leviers comme le protectionnisme et la taxation des importations, mais cela a peu de sens dans une économie mondialisée où les produits peuvent être conçus dans un pays, les composants produits dans d'autres et assemblés ailleurs.

Pourtant, on sait très bien et de longue date que l'action publique peut (doit ?) avoir des rôles plus intrusifs et plus proactifs par rapport aux initiatives et perspectives d'innovation. Certains leviers sont actionnables et potentiellement efficaces.

Quand on regarde l'action publique aux États-Unis et en Chine, il est clair qu'elle est tout à fait pragmatique et réactive.

Le cas des vaccins contre le Covid est particulièrement éclairant. Le vaccin Moderna a été développé par une entreprise dirigée par un Français, ancien Centralien, qui n'a pas trouvé de leviers de croissance en France. Il s'est alors dirigé vers l'écosystème de Boston, entre Harvard et le MIT. Cet écosystème a été particulièrement fertile en termes de recherche. Sa technologie a permis de développer une première version du vaccin en quelques jours *via* des simulations numériques. Il est tout à fait intéressant d'identifier le fait que dès qu'un problème apparaissait tout au long du processus (approvisionnement, mobilisation d'expertise, circuits logistiques, etc.), l'État américain a composé avec les règles établies, autorisant certaines entraves à la loi – par exemple dans le transport de matières jugées dangereuses – pour permettre à l'innovation de s'exprimer et de se déployer.

76

En parallèle, le vaccin BioNTech a été développé en Allemagne, et a également prouvé son efficacité. Néanmoins, l'entreprise qui compte moins de 2000 salariés n'a pas réussi à trouver, ni en Allemagne ni en Europe, de capacités de production et de distribution suffisantes pour passer à l'échelle. Il s'est dès lors tourné vers Pfizer qui disposait de ces capacités. Ainsi une pépite européenne est aujourd'hui considérée comme un vaccin américain (Pfizer).

On retrouve de manière ironique le même schéma dans l'invention d'internet. Louis Pouzin – polytechnicien – s'était basé sur le réseau américain émergent Arpanet pour inventer le datagramme, l'invention des « paquets de données » sur lequel tout le numérique fonctionne aujourd'hui et qui fut la base de l'internet moderne. Devant le manque de soutien, voire l'hostilité des institutions françaises existantes, le projet n'a pas trouvé d'échos en France. Mais les États-Unis ont saisi l'opportunité. Un soutien fédéral massif a permis le développement de protocoles de communication¹⁴⁰ et le déploiement de la technologie et le pays gère, aujourd'hui encore, les organismes de régulation du réseau.

¹⁴⁰ TCP-IP, DNS, etc.

Troisième levier : la force publique comme orchestratrice et coordinatrice

Le rôle de l'État doit être fiable, proactif et inclusif. Plusieurs exemples permettent de s'en convaincre.

Sur le marché de la mobilité électrique, c'est peu dire que l'action française a été particulièrement sujette à débats. En 2009, le plan Borloo multipliait les promesses et les financements avec pour objectif d'atteindre 4 millions de bornes de recharge de véhicules électriques installées en 2020. À l'heure où nous écrivons ces lignes, on en compte seulement 40 000 bornes, avec une multitude de standards empêchant toute interopérabilité. Renault a été le premier acteur à vouloir développer des véhicules électriques¹⁴¹ et les déployer massivement, notamment en se basant sur le plan Borloo. Ce projet national a été un échec majeur. Au-delà des bornes, il fallait aligner un ensemble d'acteurs, depuis la production et la distribution d'électricité, la modification des normes, le développement des systèmes de branchement jusqu'à la mise en œuvre d'une filière de production de batteries.

D'où l'importance d'un rôle proactif de management d'écosystèmes naissants afin que l'innovation puisse prospérer. Aujourd'hui chacun regrette que le barycentre des batteries soit localisé en Chine, alors qu'on peut émettre l'hypothèse que la France (ou l'Europe) aurait pu devenir un acteur majeur de ce secteur, notamment via le projet « Airbus de la batterie » (ACC) porté par Saft (filiale de TotalEnergies), Stellantis et Daimler.

La Chine a opté pour un autre modèle, sans forcément plus de succès au départ, mais davantage à l'arrivée. Dès le début des années 2010, elle a largement inscrit le développement d'une filière de véhicules électriques comme priorité dans son plan quinquennal. L'alignement entre l'écosystème d'offres et les consommateurs n'a pas été réalisé, et le nombre de véhicules électriques a stagné. D'où l'importance d'accélérer et structurer l'industrie.

Aujourd'hui, la Chine s'accorde largement avec les théories de management de l'innovation. Après une phase d'effervescence qui a vu des centaines d'entreprises se positionner comme « fabricants de véhicules électriques », le gouvernement chinois en a ordonné la réduction pour consolider le secteur en opérant soit des fusions, soit des mises en faillite. La régulation prend alors une forme intrusive, allant jusqu'à appliquer des politiques fiscales clairement très favorables aux constructeurs chinois et très défavorables aux

¹⁴¹ Dans le temps moderne, on omet ici les timides tentatives d'électrification de véhicules classiques.

Certains constructeurs automobiles comme Citroën, ont tenté de remplacer le moteur thermique par un moteur électrique sur leurs modèles existants. Il faudra attendre l'avènement de Tesla ou encore de la Zoé proposé par Renault pour parler de développement d'un marché de la voiture électrique.

entreprises occidentales comme Tesla. On retrouve dans l'histoire de nombreux exemples de « régulation grise » en Chine. Ainsi dans le secteur de la mobilité, le gouvernement a appliqué un « laisser-faire » dans le développement de vélos électriques en libre-service. Plusieurs entreprises se sont alors lancées dans l'aventure, hors de toute législation. Après deux ans, l'État a coupé les vivres des plus faibles et sponsorisé les plus fortes.

Néanmoins, on aurait tort de résumer cette politique à un dirigisme visant à faire émerger des géants dominants. L'action publique se poursuit tout au long du processus d'innovation. À titre d'exemple, et alors que le gouvernement chinois a largement contribué à l'essor des BATX¹⁴², la Chine a infligé à Alibaba une amende de 2,34 milliards d'euros pour abus de position dominante.

Les États-Unis proposent une autre vision de l'action publique sur les activités d'innovation, pointant cette fois le rôle de la force publique sur leur déploiement. Deux exemples suffiront à s'en convaincre. Le premier est celui de SpaceX. La puissance publique américaine a clairement été déterminante dans ce succès. Là encore, la régulation arrive non pas *a priori* mais *a posteriori*. L'État fédéral a déjà versé 5 milliards de dollars pour SpaceX et SolarCity, et a promis une subvention d'1 milliard de dollars pour poursuivre l'expansion de l'entreprise notamment dans le domaine de télécommunications basées sur son réseau de satellites en cours de déploiement.

78

Au final, cette politique diffère peu des politiques de subventions pratiquées en Europe ou en Chine. La différence est pourtant majeure : le politique accompagne chaque étape du déploiement, et notamment amorce la pompe en étant le premier client de ses champions. Ainsi la NASA a-t-elle passé tous ses récents contrats avec SpaceX¹⁴³. On pourrait raconter exactement la même histoire concernant le géant Palantir¹⁴⁴, champion dans les technologies d'intelligence artificielle, qui a fait ses premiers pas – contrats – avec la CIA avant de devenir un acteur mondial incontournable, au point que la DGSI n'a eu d'autre choix que de l'utiliser.

On trouve alors ici les ingrédients essentiels du rôle de la puissance publique dans les dynamiques d'innovation « systémiques » :

- Orienter les stratégies des entreprises pour faire émerger des champions nationaux (exemples : batteries, hydrogène, etc.).
- Sponsoriser quelques acteurs (voire un seul) non pas en millions, mais en milliards d'euros
- Dresser une feuille de route de moyen terme, claire et crédible, des investissements publics et du développement sectoriel,

¹⁴²BATX est un acronyme pour Baidu, Alibaba, Tencent et Xiaomi, les quatre plus grandes entreprises technologiques en Chine.

¹⁴³Dominique Gallois, « Mission habitée vers la Lune : la NASA choisit SpaceX », *Le Monde*, 19 avril 2021

¹⁴⁴Damien Leloup, « Palantir, l'embarrassant poisson-pilote du big data », *Le Monde*, 9 octobre 2018

- sans possibilité d'en dévier avant l'émergence de ces champions
- Amorcer le marché avec des commandes publiques qui vont assurer le rôle de premiers clients qui vont décupler la puissance de ses champions.
- Assurer *a posteriori* une forme de mise en concurrence de ces champions afin d'éviter les effets néfastes des monopoles, en favorisant du même coup de nouvelles vagues d'innovation et garantir des prix acceptables pour les citoyens.

Les théories économiques et les témoignages des intervenants de notre cycle ont bien montré que le principe de « *winner takes all* » s'appliquait bien aux services établis, notamment sur les réseaux sociaux, l'hôtellerie, la publicité en ligne, etc. Vouloir lutter contre ces monopoles relève de la gageure. L'enjeu est désormais de prendre au sérieux ces quelques principes pour *a minima* ne pas rater les prochaines batailles, voire de s'y positionner comme leader ou « orchestrateur ».

Orchestrer la nouvelle donne

S'il est fréquent d'entendre dénigrer l'Europe, sa lenteur et ses dysfonctionnements, la maille européenne semble la seule à pouvoir jouer ce rôle de coordination et d'incitation, cherchant à orchestrer innovation, entreprises et société. Elle le fait déjà. Les différentes mesures fiscales prises à l'encontre des géants du numériques ne sont que la partie émergée de l'iceberg. D'autres batailles sont en cours pour « refaire société ».

79

La régulation agile

Première chose importante, le droit élimine, au moins en théorie, la critique émise plus haut concernant le fait que des géants multisectoriels pouvaient naître et profiter de leur position dominante sur un marché pour écraser d'autres secteurs connexes. La notion de « *General Purpose Technologies* »¹⁴⁵, c'est-à-dire des innovations transversales à plusieurs marchés, permet d'envisager un droit de la concurrence qui ne cantonne pas le numérique à un secteur, mais soit transversal à de multiples industries. Cela peut résoudre certains problèmes.

Ensuite, l'autorité publique peut accélérer le développement des innovations en simplifiant ou en finançant des investissements lourds. Comme pour les chemins de fer au XIX^e siècle, c'est le cas aujourd'hui

¹⁴⁵ Timothy Bresnahan, *General Purpose Technologies*, vol. 2. Elsevier, pp. 761–791, 2010.

des réseaux européens de recharge de véhicules électriques sur les autoroutes (programme européen Ten-T en Europe¹⁴⁶). Sur ces projets, l'action n'est pas seulement de cofinancer les infrastructures pour accélérer la diffusion du véhicule électrique, c'est aussi de coordonner des acteurs qui ne se seraient pas naturellement accordés. Le programme Ten-T a coordonné une myriade d'acteurs publics et privés, sur des centaines de projets centrés sur les infrastructures (rail, route, recharge électrique, maritime, etc.), à travers toute l'Europe.

Cette vision de long terme privilégie une action publique davantage axée sur des investissements d'infrastructures, plutôt qu'une politique d'activation de la concurrence à la baisse des prix. Le régulateur assume ainsi l'importance de la révolution industrielle que nous traversons. Car en économie il a été prouvé que plus on est dans un secteur où le progrès technologique est fort, plus le niveau de concurrence optimal est bas¹⁴⁷.

Autre signal de la révolution actuelle : le régulateur viole son principe de neutralité technologique. Par exemple sur la question de la régulation du secteur de l'énergie, l'Europe et certains États vont privilégier des technologies (éolien, solaire, etc.). Il s'agit d'une régulation économique avec parfois des prix de rachat¹⁴⁸. Toutes ces actions créent des actifs, qui bénéficient le plus souvent de subventions. On peut se réjouir de ces grandes politiques industrielles, bien qu'elles soient susceptibles de créer des effets d'aubaine et des chasses à la subvention.

80

Autre exemple récemment intégré dans la régulation numérique cette fois, celle des plateformes numériques. À partir de 2019 les régulateurs ont réalisé que ces plateformes étant tellement énormes, elles pouvaient brider l'arrivée de nouveaux acteurs et, plus globalement, étouffer l'innovation. Il a été prouvé que bénéficiant de positions dominantes, certains géants du numérique freinaient fortement la concurrence et l'innovation dans de nombreux secteurs, et phagocytèrent la valeur sur des marchés adjacents. Ces acteurs disposent de suffisamment de trésorerie pour racheter systématiquement les entreprises qui pourraient menacer leur *business*, tuant pour finir leurs offres selon un principe de « *killer acquisition* ». En d'autres termes, le principe d'« acquisition tueuse » consiste pour une grande entreprise à racheter une start-up en vue de brider son innovation. L'objectif est d'éviter que la société cible

¹⁴⁶ Sean Goulding Carroll, «La Commission propose une législation sur la « mobilité verte » pour moderniser le réseau de transport de l'UE », Euractiv, 15 décembre 2021.

¹⁴⁷ Philippe Aghion et al., « *Competition and innovation: an inverted-u relationship* », Oxford University Press, 2005.

En revanche, lorsque le niveau de concurrence est déjà fort, intensifier la concurrence va réduire l'innovation. Dans ce dernier cas, il y a un arbitrage pour les pouvoirs publics entre niveaux de concurrence et d'innovation.

¹⁴⁸ Via la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) en France.

puisse constituer un concurrent sur un marché en empêchant qu'elle se développe. Ceci décourage évidemment les efforts d'innovation de nombreux acteurs.

Pour lutter contre certaines de ces positions dominantes, la notion de *gatekeeper* a été définie dans le *Digital Market Act* (DMA) qui englobe l'ensemble des mesures européennes de régulation de marchés liés au numérique. Il s'agit de désigner des acteurs de marchés « anormaux », c'est-à-dire des acteurs qui contrôlent et structurent un marché et en contrôlent l'accès¹⁴⁹. On pense bien sûr à des acteurs comme Amazon. Mais ces tentatives de régulation posent des questions essentielles : comment identifier ces *gatekeepers* d'un point de vue notamment juridique (critères quantitatifs, chiffres d'affaires, nombre d'abonnés, etc.) ? Quelles règles devront-ils suivre ? Régulation *ex ante* ou *ex post* ? Qui contrôle cela : acteur européen, national, etc. ou sectoriel comme l'ARCEP ? Le DMA est écrit, mais il reste encore de nombreux détails à trancher.¹⁵⁰

Les GAFBA/BATX ont une mobilité très forte, et le risque est grand de voir une séquence où le régulateur fixe une règle, les géants la contournent, ce qui génère une situation nécessitant une nouvelle régulation, et ainsi de suite. La réglementation sera forcément déjà caduque. D'où la notion de régulation agile : le régulateur est obligé de faire du cas par cas et de réagir aussi rapidement que les acteurs objets de la régulation.

Quand la régulation rend l'innovation plus vertueuse : RGPD mon ami

Le RGPD constitue un bon exemple de tentative de remise en harmonie innovation, entreprise et société.

D'une part, en plus du RGPD, de nouvelles réglementations européennes sont en cours de mise en place (*Digital Service Act* — ou DSA — et le DMA), intégrant les questions d'IA (*AI Act*), ainsi qu'une norme ISO.

Le RGPD est entré en vigueur en mai 2018, avec pour objectif de renforcer les droits des citoyens en matière de protection des données à caractère personnel et d'unifier les pays européens autour d'une même législation. Ce défi est réussi : le RGPD sert d'étalon pour les réglementations mondiales du même type, et est cité en exemple par

¹⁴⁹ Alcyone Guillevic, « *Le Digital Market Act : quand la Commission Européenne vise les grandes plateformes numériques avec la législation sur les marchés numériques* », *Les Echos Solutions*, 23 mars 2022.

¹⁵⁰ Pour revenir sur ce qui a été dit dans le chapitre sur l'innovation, l'intégration de l'IA dans le *Digital Market Act* n'a pas été sans soulever des problèmes, notamment sur la question éthique. En l'occurrence, le texte interdit l'utilisation de l'IA pour le recrutement et proscrit certains usages, ainsi le *scoring* social chinois serait illégal en Europe.

les spécialistes *pro-privacy*, à savoir les experts en confidentialité.

Après presque quatre ans, il est possible d'évaluer l'impact du RGPD sur les processus de conception. Par exemple, alors que les spécialistes du marketing ont augmenté leur utilisation de l'IA dans leurs usages d'analyses marketing ou *marketing analytics*¹⁵¹, notant l'importance de celles-ci dans les procédures de conception, le RGPD interdit les *cookies* tiers qui collectent les données alimentant ces systèmes de *marketing analytics*. Le 21 janvier 2022 l'*Austrian Data Protection Authority* a ainsi déclaré Google Analytics illégal¹⁵².

Le DMA et le DSA viennent à peine d'être adoptés, respectivement le 15 décembre 2021 et le 20 janvier 2022, par le Parlement européen. Ces lois visent à améliorer les règles régissant les services numériques dans l'Union européenne et à créer un espace numérique plus sûr et plus ouvert, où les droits fondamentaux des utilisateurs sont protégés. Plus particulièrement, le DSA vise à protéger les droits fondamentaux des personnes en obligeant les plateformes à contrôler les contenus en ligne (i.e., incitation à la haine, désinformation) et les biens vendus sur leurs plateformes (i.e., contrefaçons, produits dangereux). Le DMA porte sur la réglementation des pratiques anticoncurrentielles des marchés numériques.

L'*AI Act* (proposition de règlement soumis en avril 2021 à la Commission européenne) est intéressant sur ce point : les systèmes d'IA et de prise de décision automatisée font peser des risques de plus en plus connus sur les principes d'égalité et de non-discrimination en matière d'emploi, de fourniture de biens et services publics ou privés, de politiques publiques de sécurité, mais également d'accès à des produits et services (personnalisation excessive) ou de manipulations comportementales. Dans ce sens, la Commission européenne a publié une série de mesures en avril 2021 visant à promouvoir la confiance dans l'utilisation de l'IA.

La norme ISO/IEC 42001 *Artificial intelligence — Management system* est également intéressante : encore à l'état de projet (objectif de publication en août 2023), cette norme doit permettre d'encadrer la mise en place de l'IA en tenant compte de contraintes technologiques, économiques, environnementales et sociétales. Comme les normes sur les systèmes de management de la qualité (ISO 9001), les normes de management environnemental (ISO 14001), de management de la santé et de la sécurité au travail (ISO 45001) ou encore de management de la sécurité de l'information (ISO/IEC 27001), elle vise à établir des lignes directrices pour les organisations. La norme ISO/IEC 42001 *Artificial intelligence — Management system* aidera plus particulièrement les organisations à développer ou à utiliser l'IA de manière responsable, à répondre aux exigences réglementaires applicables et à honorer les obligations et les attentes des parties prenantes.

¹⁵¹ *Salesforce State of Marketing*, Juin 2021.

¹⁵² David Meyer, « *Austria says use of Google Analytics is illegal because it exposes Europeans to U.S. spy agencies* », *Fortune*, 13 janvier 2022.

D'autre part, ces nouvelles réglementations favorisent l'inclusion. Le respect des diversités est un fondement de la législation en matière de protection de la vie privée. Le droit à la vie privée a été inscrit à la Déclaration Universelle des Droits de l'Homme en 1948. La loi Informatique et Libertés a été votée en 1978 à la suite de l'affaire Safari¹⁵³ concernant le projet de créer un fichier unique de la population française. Aujourd'hui, protéger la vie privée permet de reconnaître chaque personne indépendamment de ses origines ou de son passé : par exemple, cela prévient les banques et les compagnies d'assurances d'établir un *profiling*¹⁵⁴ pour l'obtention d'un crédit ou d'une assurance maladie.

Par ailleurs, une IA responsable n'est pas seulement une question d'algorithme, mais aussi un choix de données : « quelles données utilisez-vous pour entraîner et alimenter votre algorithme ? », « prend-il en compte la diversité ? ». Enfin la nouvelle réglementation DSA répond à un appel de réglementation des plateformes¹⁵⁵.

Le fait que ces réglementations soient une entrave à la création et à la conception est un argument phare des défenseurs du laisser-faire, notamment aux États-Unis. Ces interrogations se sont retrouvées lors des débats autour du *Health Data Hub*¹⁵⁶, dont la finalité est de disposer d'une base unique d'informations de santé nécessaires aux chercheurs européens : la protection de la vie privée (remise en cause par l'hébergement des données hors Europe) pourrait être une entrave à la recherche.

Enfin ces réglementations sont basées essentiellement sur la notion de risque, perçue comme contraire à la notion d'innovation. Par exemple, les réflexions en cours sur la réglementation en matière d'IA pourraient aboutir à des degrés d'autorisation de mise sur le marché européen variables selon le risque du système IA (sans risque, risque limité, à risque inacceptable).

83

Des business models publics-privés

Les modèles économiques à créer génèrent une co-valeur publique et privée car les causes sont publiques et privées. L'un ne va pas sans l'autre et nécessite d'ambitieuses logiques de co-investissement

¹⁵³ Philippe Boucher, « Une division de l'informatique est créée à la chancellerie «Safari» ou la chasse aux Français », *Le Monde*, 21 mars 1974

¹⁵⁴ Utilisation des données clients (caractéristiques, nature des achats, résultats d'enquêtes, etc.) contenus dans une base de données afin de déterminer des profils de comportement d'achat et/ou de consommation. L'exploitation de ces données socio-démographiques, attitudinales et/ou comportementales doit permettre de moduler l'offre en fonction de la nature du/des profil(s) identifié(s). (source : e-marketing.fr)

¹⁵⁵ Voir sur YouTube le reportage en 4 volets d'Antonio Cassilli.

¹⁵⁶ Keren Lentschner, « La collecte et l'analyse des données, enjeu clé pour la santé », *Le Figaro*, 20 avril 2022.

public-privé. Celles-ci ne doivent ni tuer la concurrence en permettant la constitution de mastodontes, comme les GAFAs, au détriment de l'accès des PME à ces marchés, ni consister à collectiviser ou à diluer immédiatement la valeur générée par des acteurs ayant réalisé des investissements lourds. L'analyse en dynamique permet de dépasser les visions manichéennes ou extrémistes, selon une « *régulation agile* ». Les réglementations chinoises et américaines financent des entreprises en pointe dans des secteurs entiers afin de déclencher l'émergence d'entreprises que l'on pourrait qualifier « de limite » au regard de la régulation, mais prometteuses en termes de valeur publique et privée, sponsorisent ensuite leur expansion mondiale, puis, une fois ce cycle achevé, réorganisent une forme de concurrence autour d'elles. Ceci semble une voie prometteuse et cohérente avec les théories économiques.

Les innovations qui sont devant nous sont de plus en plus souvent des innovations systémiques. Réalisées dans un secteur, elles vont impacter les autres secteurs, en bien ou en mal. Une chose est de le constater, une autre est de le piloter. On retrouve ici le rôle de l'État, non pas comme planificateur sur des technologies qu'il maîtrise moins que les acteurs en place, mais comme facilitateur ou chef d'orchestre de multiples initiatives qui ne demandent qu'à trouver une cohérence, une complémentarité technique, et une synchronisation entre elles. C'est le rôle de la force publique, européenne ou étatique, de contribuer à piloter ces écosystèmes innovants ; et c'est le rôle des structures privées de participer activement à ces initiatives, pour peu qu'elles apparaissent crédibles, en acceptant parfois d'infléchir leurs feuilles de route technologiques afin de faire grossir le gâteau global, et finalement participer à réconcilier innovation, entreprise et société.

Conclusion



Il est clair que la défiance parfois primaire envers la science ne peut perdurer. La science avance, par construction. Elle ouvre des voies qui n'étaient pas imaginables il y a seulement quelques années. Nous sommes bel est bien au cœur d'une révolution industrielle.

Comme à chaque révolution industrielle, celle-ci elle n'est pas uniquement technologique, et demande un réalignement des normes, des vocabulaires, des lois, des théories, des outils et des méthodes, etc. pour coller à la nouvelle réalité, qui nous fait face et nous questionne, après un siècle d'excès.

Les systèmes politiques sont à la fois des victimes et des vecteurs de cette crise systémique. La mise en débat des technologies devient en effet particulièrement problématique. D'une part, le bouillonnement actuel fait naître des innovations sur un rythme particulièrement rapide, des innovations d'un nouveau genre, plus complexes, plus radicales, plus ancrées dans les territoires, etc. D'autre part, on ne peut plus les évaluer comme d'habitude sur le seul avantage statique coût/valeur pour les clients, mais plus globalement au niveau à l'aune de la valeur générée dans la dynamique sociétale.

L'entreprise est l'acteur qui, mécaniquement, subit frontalement ces tensions, et tente de participer à leur apaisement. Les nombreux néologismes gestionnaires actuels sont autant de « tentatives lexicales » pour réduire la dissonance entre les mots hérités et la réalité, et pour pouvoir agir de manière efficace dans ce « nouveau monde ».

L'analyse des cinq notions décrites dans le livre montre bien que les concepts et les normes – juridiques, comportementales et cognitives etc. – qui les accompagnent ne sont effectivement plus adaptés aux défis qui nous sont posés.

La bonne nouvelle est que l'écosystème des entreprises semble réagir en dépassant les effets de mode, notamment à travers de nouvelles techniques de conception écologiques et inclusives, nouvelles modalités d'évaluation de la performance, nouvelles formes de travail ou nouvelles logiques réglementaires.

La performance des entreprises passera par la maîtrise et l'accompagnement de ces tendances de fond et de nouveaux vocabulaires, de nouvelles normes écrites et tacites. Sauf à être coupé de ces deux facteurs historiques (le capital et le travail), le magnétisme ira vers les entreprises les plus vertueuses selon de nouveaux codes.

Annexes

À propos de l'Observatoire de l'Innovation

L'Observatoire de l'Innovation est un lieu d'échanges entre pairs animé par l'Institut de l'Entreprise pour les décideurs impliqués dans (ou intéressés par) les processus d'innovation au sein de leur organisation. Les échanges se tiennent en *off* et sont l'occasion d'un partage d'expérience et de bonnes pratiques.

Environ une fois par mois, les membres de l'Observatoire de l'Innovation se réunissent ainsi dans une entreprise pour échanger sur un sujet lié à l'innovation. En 2018, l'Observatoire avait pour thème « *Open innovation et intrapreneuriat* ». Il a travaillé en 2019-2020 sur la conduite des grandes transformations de l'entreprise.

Le cycle 2021 a porté sur "L'Innovation au service du Progrès et de la Société" et a interrogé la place et le rôle de l'innovation dans un monde en pleine mutation. Alors que les variables technologiques, économiques, sociales, juridiques, etc. connaissent des évolutions historiques, l'entreprise a un rôle à jouer dans leur stabilisation. Elle doit également s'assurer que l'innovation soit bien au service du progrès et de la société.

Des riches échanges et interrogations soulevées lors des séances de l'Observatoire de l'Innovation naissent des études, menées par l'Institut de l'Entreprise auprès de ses adhérents afin d'aborder le ou les sujets qui auront suscité des questions et des débats particuliers lors de ces séances et qu'il aura été jugé utile d'approfondir. L'étude 2019 a ainsi porté sur les leviers de performance du processus intrapreneurial.

À propos du CRG

Fondé en 1972 par l'École polytechnique, le CRG (Centre de recherche en gestion) est le premier laboratoire de recherche en gestion à avoir été reconnu par le CNRS (1980). Depuis 2015, il est une des composantes de l'Institut Interdisciplinaire de l'Innovation – i3 – (UMR CNRS 9217) avec des équipes de Mines ParisTech et de Telecom Paris. Le CRG dépend du département Management de l'Innovation et Entrepreneuriat (MIE) et compte 35 chercheurs et chercheurs associés, 27 doctorants et post doctorants. Sa caractéristique principale est de pratiquer une recherche « engagée », le plus souvent en lien étroit avec des partenaires industriels et publics.

Liste des séances et intervenants du cycle 2021

Au-delà des modes, des crises, et des injonctions à se transformer... que vivons-nous ? (Séance #1 - séance de lancement) avec :

- Laurent Gille, Professeur émérite à Télécom Paris
- Sébastien Massart, Directeur de la stratégie de Dassault Systèmes

Quel futur du travail voulons-nous ? (Séance #2) avec :

- Julie Fabbri, Professeur en stratégie et management de l'innovation, emlyon business school
- Anne-Sophie Godon-Rensonnet, Directrice des Services, Malakoff Humanis

Placer l'innovation au service de l'inclusion... et vice versa (Séance #3) avec :

- Estelle Peyrard, Responsable du TechLab et docteur au i³-CRG École Polytechnique
- Philippe Trotin, Directeur Inclusion et Accessibilité chez Microsoft

La résistance à l'innovation est-elle un mythe ? (Séance #4) avec :

- Cécile Chamaret, Maître de conférences à l'École Polytechnique
- Karine Dussert-Sarthe, EVP Group Marketing, Design and Open Innovation chez Orange

Aligner l'innovation et sa régulation : une chimère ? (Séance #5) avec :

- Marc Bourreau, Professeur à Télécom Paris
- Maya Bacache, Professeur à Télécom Paris, Membre du Collège de l'ARCEP
- Fadhel Lakhoua, Directeur, Union européenne et Économie, Direction des Affaires Réglementaires, chez Orange

Géopolitique de l'innovation : quelle nouvelle donne ? (Séance #6) avec :

- Pierre-Jean Benghozi, Professeur à l'École polytechnique
- Michaël Trabbia, CTO Orange

Éthique et innovation : quel encadrement éthique de l'intelligence artificielle ? (Séance #7) avec :

- David Bounie, Professeur à Télécom Paris et Titulaire de la chaire Finance Digitale
- Anani Olympio, Directeur du département de Recherche et prospective stratégique de CNP Assurances

Innovation et finance durable : quels enjeux croisés ? (Séance #8 - séance de clôture) avec :

- Nicolas Mottis, Professeur, École polytechnique
- Léa Dunand-Chatellet, Directrice du Pôle « Investissement Responsable », DNCA Finance

Remerciements

L'auteur et l'Institut de l'Entreprise remercient Hortense Chadapaux, Directrice des Programmes, et Nathalie Garroux, Responsable de Programmes à l'Institut de l'Entreprise, pour la coordination du cycle de l'Observatoire de l'Innovation et du présent ouvrage.

Merci aux personnes interviewées, industriels et académiques, pour leur temps précieux et la richesse des échanges.

Merci aux membres du Comité stratégique de l'Observatoire, présidé par Michaël Trabbia, pour leur implication active dans le programme : Paul Allibert, Guillaume Azéma, Philippe Besse, Stéphane Dupré la Tour, Anne Gilbert, Anne-Sophie Godon-Rensonnet, Aurélien Gohier, Olivier Leclerc, Michaël Offredi, Thierry Rayna, Martin Rhein.

Merci à Laure Colin, Doctorante au Centre de Recherche en Gestion, pour son aide précieuse et à toute l'équipe de l'Institut de l'Entreprise pour sa minutieuse relecture.

90

Merci à nos soutiens :

- Dassault Systèmes
- Orange
- Renault
- TotalEnergies

Biographie de l'auteur



Rémi Maniak, ancien élève de l'ESCP Europe, est Professeur à l'École Polytechnique au département Management Innovation et Entrepreneuriat, chercheur au Centre de Recherche en Gestion (CRG-13), habilité à Diriger des Recherches, et directeur du Master Projet Innovation Conception.

Il mène ses recherches dans le domaine des stratégies d'innovation, de l'organisation des projets et de la R&D. Il enseigne sur ces thématiques dans le cursus polytechnicien et dans plusieurs écoles et universités de renom, ainsi qu'en formation *Executive*. Il est également concepteur de plusieurs MOOC.

Il a publié de nombreux articles sur ces domaines dans des revues académiques de premier plan : *Journal of Product Innovation Management*, *International Journal of Project Management*, *Project Management Journal*, *Industrial and Corporate Change*, etc. Il a également publié différents ouvrages sur ces sujets.

Au-delà de ses activités académiques et d'enseignement, il intervient auprès de grands groupes (automobile, BTP, conseil en ingénierie, énergie, etc.) et d'organismes publics (think-tanks, agences publiques d'innovation, etc.).



L'entreprise interpellée

Après un siècle d'excès, cinq notions à revisiter

Loin d'être une crise de plus, le moment que nous vivons constitue une véritable révolution industrielle qui interpelle l'entreprise et la société. Car cette révolution n'est pas uniquement technologique ; elle constitue un bouleversement systémique qui implique de corriger notre propre manière de penser, de travailler, d'évaluer la performance, de légiférer, etc.

Dans ce contexte, il nous faut désapprendre et réapprendre des théories et méthodes qui, pour la plupart, sont un héritage de la dernière révolution industrielle du début du XX^{ème} siècle.

Ce livre propose donc de revisiter cinq concepts bien connus des praticiens et théoriciens de l'organisation : progrès, innovation, travail, valeur et régulation, sous l'angle des changements à l'œuvre. Il se pose comme une force de rappel et de prise de conscience du choc actuel, et d'explicitation de différentes voies pour résoudre les tensions entre innovation, entreprise et société.

29 rue de Lisbonne
75008 Paris
+33 1 53 23 05 40
web@idep.net
www.institut-entreprise.fr