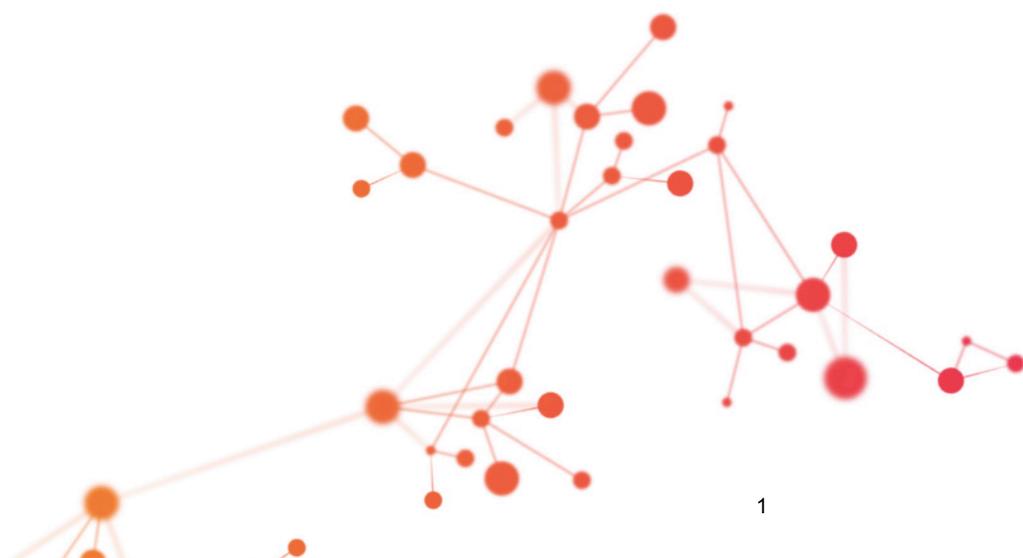

Le numérique, une chance à saisir pour la France

4 études et 33 propositions
pour une France numérique



Le numérique, une chance à saisir pour la France

**4 études et 33 propositions pour une France
numérique**

Regards croisés d'un leader mondial du numérique et
d'étudiants de grandes écoles sur l'opportunité que
représente le numérique pour notre pays



Préface

Depuis quelques années, des géants mondiaux d'internet, de la high tech – et tout récemment encore des réseaux – investissent massivement en France. Ces acteurs font le pari de la France car, outre un dispositif fiscal favorable à la Recherche, ils trouvent d'abord et avant tout dans notre pays des talents en nombre et un fort esprit d'innovation. Ce n'est d'ailleurs pas un hasard si les sociétés américaines s'intéressent de près à nos jeunes pousses du numérique. On ne le répétera jamais assez : la France est un très grand pays du numérique dont les talents sont courtisés par le monde entier.

Le citoyen que je suis est donc fier et rassuré par cette reconnaissance mondiale mais à la fois inquiet qu'elle ne vienne pas en premier lieu de l'intérieur. Fier et rassuré parce qu'une telle reconnaissance signifie que notre pays possède un potentiel intellectuel, culturel et scientifique pleinement adapté à la 3^e révolution industrielle dont les technologies de l'information sont le fondement. Inquiet car le manque de reconnaissance et de valorisation de nos talents met en lumière notre trop lente prise de conscience collective sur le caractère crucial du numérique pour le développement de la France.

Certes, nous n'avons pas à rougir, loin de là, de notre taux d'équipement en téléphonie mobile, en accès internet, ou encore de notre état d'avancement en matière d'e-gouvernement. Le défi est ailleurs. La banalisation du fait numérique dans notre quotidien nous a fait oublier à quel point celui-ci va conditionner notre futur. Prenons l'exemple du développement sans précédent de la télémédecine et de l'e-santé qui sera une des réponses au vieillissement de la population auquel nous sommes déjà confrontés. Pour nos entreprises, la compétition mondiale va s'intensifier, d'autant plus que le nombre d'acteurs a augmenté avec la montée en puissance des pays émergents. Pour faire la différence, elles devront se doter d'unités de production 4.0 où les systèmes informatiques seront capables d'aider les industriels à s'adapter aux évolutions de leurs marchés. Les entreprises qui auront raté des marches auront du mal à poursuivre leur chemin.

Si notre pays veut faire partie des nations qui donneront le "la" dans le monde, il va nous falloir faire beaucoup plus pour inciter, éduquer, former. Inciter nos entrepreneurs, nos collectivités et nos concitoyens à investir dans le numérique. Éduquer nos jeunes, garçons et filles, à s'intéresser à ses métiers. Former nos exclus du marché du travail, tels que les chômeurs ou encore les travailleurs handicapés, en privilégiant leur reconversion dans le numérique. Mobilisons-nous de manière pluridisciplinaire pour changer de paradigme, effectuer un saut créatif afin de doter la France de talents en qualité et en quantité. Ils contribueront à faire de notre pays une grande nation du numérique et une très grande nation tout court.

Ces défis ne sont pas insurmontables. La France possède une très forte capacité à mobiliser ses forces vives pour atteindre les objectifs qu'elle se fixe. Elle l'a prouvé à de très nombreuses reprises dans sa longue histoire. Il nous faut retrouver non pas les mêmes méthodes – les temps ont changé – mais cet ingrédient indispensable à toute aventure humaine collective : l'enthousiasme engendré par la volonté de créer.



Jean-Michel Baticle
Président de CGI, France-Luxembourg-Maroc

Sommaire

Préface 3

Avant-propos6

Du caractère vital du numérique pour l'économie et la société françaises.....8

Un levier de transformation de l'État et des entreprises 8

Un remède au fléau du chômage de masse 9

À terme, un secteur modèle en matière de parité 10

Un accélérateur pour nos exportations 11

Le numérique, une industrie d'excellence française.....13

Le numérique, une révolution globale... et inédite 13

Un déficit de compétences numériques 14

Faire de l'enseignement du numérique une priorité 15

Libérer le numérique français pour booster l'économie 16

Valoriser les métiers du numérique pour attirer plus de talents 17

Le numérique au service de l'intelligence collective 17

Les technologies au cœur d'un nouveau paradigme client / entreprise 18

Les start-up, facilitatrices d'innovation pour tous 18

Une volonté politique, un cadre législatif et réglementaire approprié 19

Soutien au secteur numérique : la France peut-elle mieux faire ?20

Une prédominance de l'investissement privé 20

PIB numérique : une performance française contrastée 21

Inciter et promouvoir, l'État se pose en facilitateur 22

L'investissement public pour faire face au défi du financement de l'innovation 23

Les investisseurs au cœur du développement numérique 24

De l'importance des infrastructures pour soutenir le numérique 25

De la théorie à la pratique : l'exemple suédois 26

Big Data, ces deux mots qui vont transformer notre économie28

Des opportunités décuplées pour les entreprises 28

Des données mieux exploitées pour vendre plus 29

La ville de demain sera intelligente grâce au numérique 30

L'e-santé, une opportunité majeure pour l'État et les citoyens 32

Améliorer l'efficacité de notre système de santé, une réelle nécessité 33

Un prérequis : la sécurité des données 34

De nouvelles compétences émergent : comment accompagner les salariés ?36

L'accompagnement du changement, un facteur clé pour réussir sa transition numérique 36

90 % des salariés impactés au quotidien par le numérique et ses usages 37

Des degrés d'impact contrastés selon les typologies de métiers 38

Des compétences qui évoluent dans la durée pour s'adapter au "tout numérique" 39

L'enseignement des compétences numériques doit répondre aux nouvelles attentes des citoyens et de l'économie 40

La numérisation de l'école, un préalable pour renforcer les compétences de demain 41

Repenser complètement la formation des salariés et ses modalités	42
33 PROPOSITIONS POUR LE NUMERIQUE FRANÇAIS	44
Conclusion	49
Remerciements	50

Avant-propos

Contribuer au débat national sur la place du numérique en France

CGI a acquis la conviction que la France a les moyens de devenir, au niveau mondial, l'une des nations "phares" du numérique, celles qui innovent, impulsent, irriguent, décident. Une position qui aura pour effet de soutenir notre économie, tant par le développement de nouveaux services, la compétitivité accrue de notre industrie, le soutien à notre commerce extérieur que par la création d'emplois sur notre territoire.

Pour atteindre cet ambitieux objectif, deux conditions doivent a minima être réunies : la France doit prendre conscience collectivement du caractère vital du numérique, pour son essor et sa transformation, en l'élevant au rang d'industrie d'excellence, gage de reconnaissance internationale ; et le pays doit disposer de talents en quantité et en qualité, gages de son attractivité.

Ces derniers mois, CGI a porté cette conviction auprès des pouvoirs publics en appelant à la tenue d'un Grenelle du numérique, événement catalyseur rassemblant un large panorama d'acteurs, publics comme privés. Cet événement, creuset d'un grand débat national sur la place du numérique en France, pourrait être une source d'inspiration pour la future loi de programmation numérique française mais aussi pour les discussions européennes.

Dans ce contexte, CGI, fidèle à son principe d'ouverture, s'est associée à quatre grandes écoles prestigieuses que sont CentraleSupélec, Paris-Dauphine, ECE Paris et Télécom École de Management. Chaque école a travaillé pendant plusieurs mois sur un thème précis et produit une étude contenant des propositions concrètes, publiées dans ce livre blanc, pour faire de la France cette nation "phare" du numérique.

Au total, près d'une trentaine d'étudiants ont planché sur quatre grands thèmes :

- Le numérique, une industrie d'excellence ;
- Le soutien au secteur numérique en Europe et dans le monde ;
- Big Data ou la transformation des business models ;
- Les modifications des compétences induites par le numérique et leur accompagnement.

Au-delà de la qualité du travail fourni, c'est la vision du numérique et la capacité à se projeter dans l'avenir de ces futurs ingénieurs et cadres qu'il nous a semblé essentiel de mettre en avant. Il serait en effet vain de discuter de la France du numérique de demain sans y associer la génération de la mobilité et des réseaux sociaux qui va précisément contribuer à la forger. Cet appel à l'intelligence des jeunes associé au choix des thèmes précités illustrent également notre volonté d'ouverture et notre vif désir de participer de manière complémentaire aux réflexions menées actuellement, notamment par le Conseil National du Numérique (CNNum).

Parce que l'univers numérique a très vite imprégné toutes les couches de la société, toutes les activités économiques et l'ensemble de la sphère publique, jusqu'à en être parfois le déterminant, il ne peut être résumé à des questions techniques. On l'aura compris, ce large débat national sur la place du numérique dans notre pays ne fera sens que si son fil rouge est celui de l'interdisciplinarité. Aux États-Unis, rien que sur le domaine de la sécurité et de la disponibilité des systèmes d'information, le consortium TRUST, par exemple, regroupe, outre

des experts dans les domaines de la sécurité, des économistes, des avocats et des chercheurs de nombreuses disciplines. Il s'agit non seulement de créer de nouvelles technologies mais aussi de nouvelles institutions. Cette transversalité n'en est que plus indispensable lorsqu'il s'agit de débattre du devenir du numérique à l'échelle d'un pays.

Nous sommes convaincus que les participants à cette démarche globale pour le numérique français devraient donc être issus de multiples horizons et représenter de nombreuses disciplines et centres d'intérêts. Prospective économique, statistique, management des organisations, sociologie, finance, ergonomie ne sont que quelques exemples des domaines à aborder lors du Grenelle du numérique.

Parmi les participants, les ministères de l'Économie, de l'Éducation, de l'Emploi, de l'Industrie auraient vocation naturelle à être présents. Tout comme des représentants des professeurs des écoles, des lycées et des universités mais aussi des étudiants. En ce qui concerne le monde du travail, la présence de responsables de Pôle emploi, de l'AFPA, d'associations de chômeurs, d'organismes représentant des personnes handicapées qui s'intéressent à l'emploi dans le numérique et de salariés de la filière, hommes et femmes, nous apparaîtrait tout aussi indispensable.

Rien de solide ne saurait non plus se faire sans des représentants des entreprises du secteur du numérique mais aussi des CCI, des business angels ou plus généralement d'organismes de soutien à l'économie, par exemple ceux qui agissent dans le domaine du microcrédit tels que l'ADIE. Nous souhaiterions également associer à ce grand rassemblement, des collectivités territoriales, particulièrement actives dans le secteur du numérique.

Le numérique n'est la "propriété" d'aucun groupe d'intérêt, secteur ou entreprise. Il est l'affaire de tous et conditionnera l'avenir de la France. Faisons en sorte qu'il suscite, sans plus tarder, un large débat afin de lui donner la place qui lui revient dans nos institutions, notre économie, notre système éducatif et notre société.

Ouvrir le débat, c'est toute l'ambition de ce livre blanc. Constaté ce qui fonctionne, observer ce que font nos pairs en Europe et dans le monde, dresser un portrait de la France numérique en 2015. Et surtout, proposer concrètement des solutions pour contribuer à faire de notre pays cette nation "phare" du numérique que nous appelons tous de nos vœux.

Gwennaëlle Costa Le Vaillant
Directrice de la Responsabilité Sociétale de CGI



Du caractère vital du numérique pour l'économie et la société françaises

Le point de vue de CGI

Un levier de transformation de l'État et des entreprises

C'est un paradoxe. L'univers numérique est une innovation invisible : nous n'en percevons bien souvent que la partie émergée, ce qui finit par fausser le regard sur le poids et le rôle crucial du numérique dans le développement de notre société. Au-delà des "outils visibles" que sont smartphones et tablettes pour n'en citer que quelques-uns, le numérique c'est avant tout des emplois, un poids dans l'économie dépassant les secteurs traditionnels, un immense potentiel tant pour les entreprises que pour l'État.

L'incidence du numérique sur la croissance et la compétitivité des entreprises et de l'économie française est et sera considérable. Dans une étude¹ datant de 2014, le cabinet McKinsey a ainsi évalué à plus de 1,5 million, le nombre d'emplois liés à ce secteur d'activité, à 5,5 % du PIB, le poids du numérique dans notre économie, soit près de 110 milliards d'euros (supérieur à l'agriculture et aux services financiers) et à +40 %, le potentiel d'augmentation brute du résultat opérationnel pour les entreprises qui réussissent leur mutation numérique.

Le numérique a, d'ores et déjà, transformé la vie des entreprises et des consommateurs.

La banque de détail par exemple a connu une multiplication par trois de l'utilisation des services bancaires en ligne entre 2006 et 2012. Désormais, 50 à 60 % des opérations simples sont effectuées via internet. Dans le secteur de la distribution, l'ouverture de dispositifs "drive" a été multipliée par deux en 2012. Par ailleurs, des start-up viennent bousculer l'ordre économique et concurrentiel établi dans des domaines tels que le transport de personnes, la réservation de voyages et d'hôtels, l'affacturage... en proposant des services plus rapides et moins chers.

Le numérique bouleverse également les relations entre l'État et les citoyens avec le développement de l'e-administration dans de nombreux domaines, les services en matière de fiscalité, d'emploi et d'état civil étant les plus utilisés.

¹ "Accélérer la mutation numérique des entreprises : un gisement de croissance et de compétitivité pour la France". McKinsey France, 2014.

Pour autant dans le domaine du développement numérique, la France se situe globalement dans la moyenne et ne fait pas encore partie des leaders. Certes, certaines infrastructures telles que la fibre optique sont à développer. Mais ce sont davantage des freins d'ordre socio-économiques qui empêchent notre pays de se hisser au niveau des pays nordiques, de la Corée, de l'Inde, de la Chine, d'Israël ou des États-Unis. Si la France est en retard en matière d'équipements robotiques par exemple, c'est souvent en raison de craintes irrationnelles sur les conséquences en termes d'emploi et par manque de moyens financiers. Résultat : la Chine a acheté, en une seule année, l'équivalent, en volume, de la totalité du parc français de robots.

Le numérique, malgré les chiffres cités plus haut, tarde à s'imposer dans les entreprises françaises en comparaison avec d'autres pays : ainsi, seules 65 % d'entre elles disposent d'un site ou d'une page internet, contre 89 % des entreprises suédoises. Quatre raisons expliquent cette situation : des difficultés organisationnelles, un déficit de talents numériques, des marges financières plus serrées que dans d'autres pays ainsi qu'un manque d'implication notable des dirigeants.

Outre la prise de conscience des entreprises pour accélérer et amplifier la mutation numérique, il revient également à l'État de créer un cadre favorable au développement du numérique tant en termes technique, fiscal, réglementaire qu'en termes d'éducation et d'emploi.

Un remède au fléau du chômage de masse

Depuis la crise de 2009, l'explosion du chômage mine les économies des pays développés. La France ne connaît pas de répit dans ce domaine et, selon la note de conjoncture de l'Insee publiée en mars dernier, le chômage continuerait d'augmenter, son taux passant de 10,4 % fin 2014 à 10,6 % mi-2015.

Quant aux jeunes de moins de 25 ans, si la situation semble se stabiliser quelque peu, ils continuent à être les premières victimes du chômage avec un taux qui s'élevait, en métropole, à 23,7 % fin 2014, soit plus du double des autres catégories. Fatalité ? Manque de débouchés pour les jeunes ? Panne de solutions pour traiter le chômage ?

Certainement pas, si la France considère enfin le secteur du numérique comme un des remèdes majeurs au chômage de masse. Car, en matière de talents dans le numérique, notre pays fait aujourd'hui face à une grave pénurie. Selon la Commission européenne, il manque 700 000 postes dans le secteur du numérique dans l'Union européenne.

Un déficit de collaborateurs que Bruxelles évalue entre 40 000 et 50 000 personnes pour la France alors même que notre pays forme environ 10 000 ingénieurs par an. Mais tous, loin s'en faut, ne se dirigent pas vers une carrière dans le numérique.

Force est de constater que le secteur peine à convaincre les jeunes diplômés alors que les contrats qui y sont offerts sont à durée indéterminée à plus de 90 % et les salaires en moyenne plus élevés que dans d'autres domaines. Résultat, ceux qui font ce choix sont très courtisés et sortent de l'école avec deux ou trois propositions d'embauche, reflétant ainsi cette situation de pénurie. Cela est préjudiciable pour notre économie et notre société, toujours plus numériques et connectées.

La France a, dès à présent, grand besoin d'experts en sécurité informatique, de "data scientists", de spécialistes des applications mobiles ou encore de la réalité virtuelle... Afin d'inverser la tendance, l'enseignement de l'informatique, la sensibilisation, dès le primaire, aux notions d'information et d'algorithme, jusqu'à la programmation au lycée, est indispensable. Certes, la France a bien installé des ordinateurs dans les écoles depuis trente ans mais elle n'a pas su pour autant créer, chez les jeunes, d'engouement pour le numérique et ses métiers.

Nous devons absolument disposer de talents en qualité et en quantité dans toutes les "disciplines" du numérique pour en devenir l'une des grandes nations. Mobilisons-nous pour orienter, former, accueillir et développer cette diversité de talents.

À terme, un secteur modèle en matière de parité

Après l'engouement des filles pour l'informatique au début des années 80 – en 1983, le secteur est le plus féminisé dans les écoles d'ingénieurs – le début des années 2000 connaît un mouvement totalement inverse. Les jeunes femmes boudent à nouveau ces métiers. Les années suivantes, durant lesquelles la génération de la mobilité et des réseaux sociaux baigne au quotidien dans l'univers numérique, ont-elles changé la donne ? Pas vraiment, selon diverses études récentes.

S'agissant de la féminisation des métiers du numérique, le Boston Consulting Group² a constaté que :

"Dix années de révolution digitale et d'explosion des perspectives d'emploi liés aux nouvelles technologies n'ont pas conduit à une rupture dans l'orientation des jeunes femmes vers les filières scientifiques et technologiques. Comme il y a dix ans, le monde des systèmes d'information et de la technologie reste un monde d'hommes."

Cette désaffection chronique est d'autant plus grave qu'il s'agit de secteurs porteurs caractérisés par une forte demande de main d'œuvre et pour lesquels la compétition entre les états est très vive. Or, si les pays occidentaux n'ont pas su convaincre une partie de leur population féminine de se tourner vers les métiers du numérique, car le vivier de recrutement, resté trop masculin, touche à ses limites, tel n'est pas le cas de certains pays asiatiques. L'Inde, qui a érigé le numérique au rang de projet de société et est devenu le réservoir informatique du monde, compte sur les campus de ses SSII autant de femmes que d'hommes. En Malaisie, les écoles d'informatique et de technologies de l'information sont très majoritairement fréquentées par des étudiantes.

Dans notre pays, la situation reflète bien l'étendue du problème : filières d'enseignement numérique, courtes ou longues, désertées par les jeunes femmes et donc, taux de féminisation de la profession assez faible.

² "Inégalités hommes-femmes dans l'éducation, l'emploi et la santé : que peut-on faire en une décennie ?". Boston Consulting Group, en partenariat avec le Women's Forum for the Economy and Society avec le soutien de l'OECD Gender Data Portal, 2014.

Nous atteignons ainsi difficilement un taux de 25 % de féminisation dans le numérique, proportion qui tombe à 19 % parmi les cadres dirigeants.

Un taux qui peut pourtant monter à 45 % dans d'autres secteurs. Ces limites pourraient être pourtant largement repoussées si les jeunes femmes diplômées choisissaient en plus grand nombre les métiers du numérique. Ce qui n'est pas le cas, même pour celles qui ont choisi cette filière : selon une étude de la Commission européenne, "20 % des femmes de 30 ans titulaires d'un diplôme de l'enseignement supérieur lié aux TIC travaillent dans ce secteur." Cette part tombe à 9 % pour les femmes de plus de 45 ans.

Cette très faible présence des femmes est, toujours selon la Commission, largement préjudiciable aux entreprises et à l'économie. Une répartition équitable des emplois dans le numérique entre hommes et femmes se traduirait, selon Bruxelles, par un gain d'environ 9 milliards d'euros par an pour le PIB européen. Quant aux sociétés du secteur qui accorderaient davantage de place aux femmes aux postes d'encadrement, elles pourraient espérer, estime la Commission, un taux de rentabilité de leurs capitaux propres supérieur à 35 % et une rentabilité totale pour l'actionnaire supérieure de 34 %.

Mixité et performance sont donc bien intimement liées. Il est grand temps de changer l'image du secteur auprès des jeunes filles, qui n'ont malheureusement guère de "modèles" de femmes auxquels se référer, mais aussi d'améliorer les conditions de travail des femmes dans le numérique, qu'il s'agisse de métier, d'évolution de carrière, de rémunération ou encore d'aménagement d'horaires.

Un accélérateur pour nos exportations

Le commerce extérieur reste un talon d'Achille dans la performance économique globale de la France. En 2014, il a continué de peser sur notre croissance. Nous importons toujours davantage de biens que nous n'en exportons. Certes, le déficit de la balance commerciale s'est réduit en 2014 à 53,8 milliards d'euros contre 60,8 milliards en 2013 mais ce résultat est intégralement dû à la météo et à la baisse des prix du brut.

Pourtant, un meilleur positionnement des produits *made in France*, une amélioration de la compétitivité ou un plus grand dynamisme de nos entreprises dans la conquête de marchés hors Union européenne ne sont pas à l'ordre du jour. En fait, la France peine à regagner des parts de marché. Elle est même attaquée sur des secteurs traditionnellement excédentaires comme la pharmacie et l'agroalimentaire. En revanche, les ventes de textile et d'habillement à l'étranger ont crû.

Parmi les faiblesses bien connues de notre pays à l'exportation figure la taille de ses PME, dont les structures et les finances constituent des obstacles à leur développement à l'international. Le numérique, en l'occurrence le e-commerce, peut leur apporter une aide précieuse dans leur stratégie à l'export. De nombreuses études montrent que les PME qui utilisent internet de façon intensive sont les plus aptes à développer leurs activités hors de leurs pays d'origine.

Encore faut-il qu'elles se dotent des compétences appropriées tant en termes techniques que linguistiques et juridiques afin de s'adapter aux caractéristiques des marchés qu'elles ciblent. Le "simple" obstacle linguistique peut s'avérer une difficulté de taille : faire traduire un site web en japonais ou en chinois est coûteux et délicat pour une PME. Tout comme le respect de normes techniques et de législations locales. Sans oublier le volet

sécurité du système d'information de la PME dont la vulnérabilité lorsqu'elle opère à l'étranger est encore plus forte que sur le territoire national.

La France possède une très forte capacité à mobiliser ses forces vives pour atteindre rapidement l'excellence. Elle l'a prouvé à de nombreuses reprises par le passé dans les domaines des télécommunications, du transport ferroviaire, de l'aéronautique ou de l'espace. Il nous faut donc absolument changer de regard sur le numérique pour, enfin, appréhender ce secteur dans la perspective la plus large possible, en tant que pourvoyeur d'efficacité au service de l'économie, notamment en matière de développement à l'international de nos entreprises.

Le numérique, une industrie d'excellence française

L'étude de CentraleSupélec

Les études montrent que le numérique a des effets extrêmement positifs sur les entreprises. En touchant l'intégralité de leur chaîne de valeur et en faisant de l'information une réelle ressource, le numérique impacte fortement la croissance des organisations. C'est aussi une formidable source d'innovation, de communication et de collaboration. Prendre le pli de la transformation numérique, c'est ainsi penser l'économie différemment, à travers le prisme des nouvelles technologies.

Le numérique, une révolution globale... et inédite

La France, comme le reste du monde, vit un bouleversement sans précédent avec l'avènement de l'ère numérique. Trois grandes caractéristiques distinguent cette transformation de celles que nos sociétés ont pu traverser dans le passé.

D'abord, à la différence par exemple de l'invention de la machine à vapeur, où la transformation technologique a été guidée par une autorité "supérieure" (le gouvernement ou la compagnie de trains), la révolution numérique – insistons sur le fait que, oui, le numérique est une révolution – est rendue possible par les consommateurs et citoyens eux-mêmes.

D'après une étude réalisée par l'Observatoire du numérique, les consommateurs français sont classés 8^è dans l'Union européenne en matière d'utilisation du numérique, alors que les entreprises françaises sont seulement positionnées à la 15^è place. L'analyse du PIB numérique est un bon indicateur en la matière. Sur un échantillon de treize pays européens, la France se classe en 4^è position. Et 59 % des Français réalisent des achats en ligne alors que seulement 11 % de nos entreprises vendent en ligne, d'après un rapport de Roland Berger. En comparaison avec nos voisins, notre population est plus connectée alors que nos entreprises, elles, sont en retard.

Ensuite, le numérique touche tous les secteurs d'activité. Selon le MIT, 47 % des emplois aux États-Unis vont disparaître ou être profondément transformés par le numérique. Le think tank Bruegel estime lui que ce taux concerne 54 % des emplois en Europe. Ces taux remarquablement élevés soulignent l'ampleur de la transformation numérique et donc sa transversalité : elle irrigue tous les domaines. Loin d'être limité aux entreprises qui produisent des écrans d'ordinateurs, le numérique touche véritablement tous les acteurs économiques de notre société et tous les métiers, de l'artisan boulanger qui peut décider de vendre ses baguettes en ligne, au développeur de jeux vidéo, dont l'activité n'existerait pas sans le numérique.

Enfin, la révolution numérique est caractérisée par la complexification de l'économie. Selon le rapport Lemoine³, le numérique produit sur l'économie des effets supplémentaires par rapport à un impact classique qui se limiterait à un accroissement de la productivité (du travail, du capital fixe et circulant, de l'énergie et des matières premières). Dans le cadre de la filière numérique, il existe des phénomènes de dématérialisation : le numérique remplace de nombreuses structures physiques, comme les agences, les magasins et les guichets. Les coûts ne sont maintenant plus décroissants en fonction de la longueur des séries produites, les principaux coûts proviennent des investissements en Recherche et Développement, sachant que les coûts de reproduction sont très faibles. Le numérique permet aux entreprises d'être "scalables", c'est-à-dire capables, grâce à des plateformes technologiques, de supporter des montées en charge très importantes sans pour autant devoir modifier leur organisation.

Un déficit de compétences numériques

Les entreprises ont la volonté d'effectuer leur transformation numérique. Toujours selon le rapport de Roland Berger, 57 % des entreprises françaises identifient le numérique comme un axe stratégique à moyen terme pour elles. Pourtant, elles semblent être en retard par rapport aux consommateurs : moins de 30 % d'entre elles utilisent des données en ligne et seules 15 % ont développé une application mobile⁴. En comparaison, il y a deux fois plus d'entreprises par habitant qui vendent en ligne en Suède qu'en France⁵. D'où vient ce décalage ? Quatre causes ont été avancées par les auteurs de l'étude :

- **Des difficultés organisationnelles** pour 45 % des entreprises interrogées ;
- **Un manque de marge de manœuvre financière**, bien plus faible que chez nos voisins européens ;
- **Un manque d'implication visible des dirigeants** : 28 % des sociétés interrogées font état d'un besoin d'implication et de visibilité plus fort de leur équipe de direction afin de pousser l'adoption du numérique et le changement culturel qui en découle ;
- **Un déficit de compétences numériques** : 31 % des sociétés interrogées affirment avoir des difficultés à recruter des talents numériques.

Ce dernier point nous semble particulièrement critique car il n'est pas possible de bâtir une France du numérique sans disposer de talents en qualité et en quantité. Des formations existent bien entendu et les universités ont lancé des programmes et des filières dédiées au numérique. Cependant, comme le souligne le rapport Lemoine, il semble que ces formations ne soient pas suffisantes puisque de nouvelles écoles, privées, originales et entièrement dédiées au numérique, ont vu le jour comme l'EPITECH (fondée par Nicolas Sadirac en 1999) ou l'école 42 (fondée par Xavier Niel et Nicolas Sadirac).

Nous partageons le constat de CGI sur la féminisation du secteur, aujourd'hui en panne. Force est de constater que ce secteur et ses métiers souffrent toujours d'une image péjorative et complètement obsolète, dont le *geek* est l'élément central. Cette image, encore ancrée dans les esprits, ne contribue pas à accroître la mixité dans les filières du numérique.

Ensuite, nous observons que les formations numériques sont majoritairement réservées à des étudiants au profil scientifique, ce qui nous paraît aujourd'hui injustifié. Les étudiants en art, par exemple, auraient beaucoup à

³ "La nouvelle grammaire du succès : la transformation numérique de l'économie française". Rapport remis au gouvernement en novembre 2014.

⁴ "Accélérer la mutation numérique des entreprises : un gisement de croissance et de compétitivité pour la France". McKinsey France, 2014.

⁵ *Ibid*

apprendre du numérique en matière de maîtrise des logiciels de graphisme. Il faut donc élargir le vivier traditionnel pour ouvrir les formations numériques à tous les profils.

Enfin, nous pensons que l'utilisation du terme *digital natives*, qui désigne la génération qui est née et a grandi avec le numérique, fausse la réalité. Ce terme sous-entend que l'utilisation des technologies numériques est en quelque sorte intuitive pour les jeunes générations, à la différence de celles qui les ont précédées. Cependant, il est important de différencier les compétences numériques liées à nos modes de vie de celles liées à l'entreprise. Les premières sont acquises de manière informelle et sont insuffisantes pour exercer un métier en 2015. C'est pourquoi il est fondamental de donner un socle solide de connaissances et de compétences numériques à cette génération née avec le numérique mais dont la maîtrise n'est qu'apparente et de surface.

Faire de l'enseignement du numérique une priorité

Nous sommes convaincus qu'une refonte de l'éducation en matière de numérique est impérative, si l'on veut que la France devienne pionnière dans ce domaine d'ici quinze ans. Si notre pays veut devenir un acteur majeur de la révolution numérique mondiale, il doit en effet pouvoir s'appuyer sur les futures générations qui vont successivement arriver sur le marché du travail.

Or, selon Gérard Berry⁶, professeur au Collège de France, titulaire de la chaire Informatique et Sciences numériques, l'enseignement du numérique n'est toujours pas une priorité :

"Le statut de l'informatique reste précaire dans l'enseignement général, malgré des progrès récents... Étant par essence toujours en retard d'au moins une évolution, un enseignement limité aux usages n'aura aucun effet sur cette situation. Le vrai enjeu pour tout pays est de faire partie des créateurs du monde de demain, donc de ceux qui concevront et fabriqueront les objets matériels et logiciels qui façonneront ce monde. L'objet du système d'éducation doit être d'enseigner le monde de demain, pas celui d'hier sauf bien sûr en cours d'histoire."

Une nouvelle orientation de l'enseignement du numérique en France est donc nécessaire. D'autant plus que l'Inde, la Chine, le Japon et la Corée du Sud ont rendu depuis longtemps obligatoire l'enseignement de l'informatique depuis le milieu de l'école primaire jusqu'à l'équivalent du bac. Aux États-Unis, les cours de programmation se répandent à travers toutes les écoles du pays à la vitesse de l'éclair. *"La propagation de l'enseignement de la programmation informatique est sans précédent. Il n'y a jamais eu de mouvement aussi rapide dans l'éducation"*, a déclaré Elliot Soloway, professeur de sciences de l'informatique à l'Université du Michigan, au New York Times⁷. Beaucoup plus près de nous, le Royaume-Uni a été le premier pays au monde à instaurer des cours de code dans le primaire et le secondaire à la rentrée 2014. Nos concurrents dans la mondialisation se sont donné les moyens d'alimenter leurs réservoirs de talents afin de conforter leur leadership dans l'univers numérique et assurer ainsi leur croissance économique.

⁶ *"L'informatique du temps et des événements". Leçon inaugurale, Collège de France, 28 mars 2013.*

⁷ *"Schools rush to add a new subject: computer coding". Matt Richtel, 20 mai 2014.*

Afin d'enseigner autrement l'informatique en France et susciter l'attractivité des métiers du numérique auprès des jeunes, des initiatives telles que Educalab⁸, site dédié aux nouvelles technologies et à l'enseignement actuellement en construction, sont particulièrement pertinentes. Outre du matériel dernier cri, cet espace sera surtout l'occasion pour les élèves de tester de nouvelles applications et méthodes d'enseignement pour étudier la géographie ou les maths et réunir, en un seul lieu, les diverses expériences en cours afin de les enrichir mutuellement. Ce sera aussi l'opportunité pour les enseignants de tester de nouvelles technologies et méthodes pour enseigner. On pourra également, dans des ateliers, apprendre le code informatique ou encore la programmation de robots. Enfin les enseignants pourront dialoguer avec les éditeurs d'applications éducatives et pourquoi pas, faire tester leurs produits par des enfants. Ouverture, dialogue, test, apprentissage et expérimentation semblent être les maîtres-mots de ce nouvel espace.

Libérer le numérique français pour booster l'économie

Mille milliards d'euros : c'est la valeur qui, selon McKinsey, serait dégagée d'ici 2025 si les technologies numériques étaient pleinement déployées en France⁹. Elle proviendrait à la fois de la valeur ajoutée générée par les entreprises et du "surplus" capté par les consommateurs. De son côté, dans un rapport datant de 2014 intitulé *Greasing the Wheels of the Internet Economy*, le Boston Consulting Group a évalué les "contraintes" qui pèsent sur l'économie numérique dans 65 pays. Entre les pays où ces contraintes sont fortes et ceux où elles sont faibles, l'écart de croissance peut atteindre 2,5 % du PIB.

Le constat de ce cabinet est sans appel : "Les pays qui parviendront à lever les contraintes qui pèsent sur leurs entreprises et leurs consommateurs seront en mesure de créer de la valeur et de booster leur économie."

Enfin, dans le dernier rapport sur les technologies de l'information publié par le Forum économique mondial¹⁰, l'indice de préparation aux réseaux, qui évalue 143 économies selon leur capacité à se tenir prêtes à tirer parti du numérique, suggère que l'écart entre les économies les plus performantes et les moins performantes ne cesse de s'élargir. En tête du classement, on trouve Singapour, suivi de la Finlande. Un "Top 10" où figurent également les États-Unis, premier pays du G7, la Suisse ou encore le Royaume-Uni, qui gagne une place par rapport à 2014. L'Allemagne ne pointe qu'à la 13^e place et recule par rapport à la précédente édition. Tout comme la France qui ne figure qu'à la 26^e place, dépassée par l'Irlande et la Belgique. Les positions atteintes par les pays les mieux classés s'expliquent, selon le Forum économique mondial, par leur système éducatif et les efforts politiques pour favoriser l'innovation et le commerce.

⁸ Educalab est une initiative inaugurée en mars 2015, portée et opérée par le pôle Cap Digital, avec le soutien de la région Île-de-France. Educalab est un lieu d'innovation et d'accélération de projets dans le domaine de l'e-éducation, de la formation et de l'éducation au numérique. Il agit sur l'écosystème de l'éducation numérique par un ensemble d'initiatives et une offre de services pour répondre aux enjeux de transformation de ce secteur, de création de valeur et d'innovation en mode projet.

⁹ "Accélérer la mutation numérique des entreprises : un gisement de croissance et de compétitivité pour la France". McKinsey France, 2014.

¹⁰ Rapport mondial sur les technologies de l'information 2015, publié par le Forum économique mondial en partenariat avec l'Université Cornell et l'INSEAD.

Valoriser les métiers du numérique pour attirer plus de talents

Le numérique est un secteur qui recrute massivement. En 2014, par exemple, la demande pour le métier de développeur a augmenté de 19 %¹¹. Cette demande forte contraste avec un taux de chômage qui reste à un niveau malheureusement trop élevé. Pour rééquilibrer l'offre et la demande, nous pensons qu'il faut agir sur la formation de manière à encourager les jeunes et les étudiants à s'orienter vers des formations plus numériques.

Le Conseil National du Numérique a publié l'année dernière un rapport¹² comprenant plusieurs recommandations sur l'école dont une préconisant la création d'une nouvelle filière au baccalauréat général qui serait appelée "humanités numériques". Les élèves de cette filière seraient ainsi formés aux métiers de l'informatique et de la création numérique dès le lycée. Dans cette dynamique, l'option Informatique et Sciences du Numérique (ISN) est déjà en place depuis la rentrée 2012.

Le numérique peut également être une deuxième chance pour des jeunes qui ne se reconnaissent pas dans des parcours scolaires classiques. Des initiatives récentes comme Simplon, école du web ou l'école 42 sont les fers de lance de cette nouvelle philosophie socio-numérique. Ces écoles d'un nouveau genre sont très prisées et reçoivent de nombreuses candidatures. Multiplier le nombre de structures de ce type peut à la fois réduire le nombre de jeunes sans emploi et former les talents numériques de demain.

Le numérique au service de l'intelligence collective

Nos entreprises ont beaucoup à gagner en prenant complètement le virage du numérique. Et inversement, beaucoup à perdre en laissant passer cette formidable opportunité. Le numérique est un support précieux : il facilite et accélère la communication, permet d'adapter les organisations et agit comme un accélérateur d'innovation. Pour en tirer pleinement le parti, les entreprises doivent se doter des bons outils pour optimiser la performance de leurs équipes. Le préalable, c'est la formation continue des salariés qui doit être tournée vers l'apprentissage des outils numériques. Les entreprises peuvent profiter de structures déjà en place comme le FAFIEC, OPCA¹³ des métiers du numérique, qui conseille, informe et accompagne les entreprises dans le développement des compétences. Elles peuvent également profiter de partenariats dans le domaine de la formation conclus entre l'État et de grands acteurs du numérique.

Les outils numériques accroissent les possibilités de co-crédation de produits et services. En interne, elle facilite la communication et la collaboration entre les différents départements. Des outils comme Slack par exemple permettent de mieux gérer l'évolution d'un projet et la répartition des tâches entre les différentes personnes d'une même équipe. Ces outils augmentent la productivité, améliorent et facilitent le processus de collaboration. Ainsi, la conception de nouveaux produits et services est plus rapide et la marge additionnelle de l'entreprise peut augmenter de 2 %¹⁴.

En matière de collaboration, le réseau social d'entreprise (RSE) contribue fortement à la collaboration au sein des équipes. En alliant collaboratif et social, les RSE créent à la fois une proximité de contenus et une proximité de personnes. Cette alliance est source d'une efficacité qui se traduit en termes d'innovation et d'opportunités pour

¹¹ "Les métiers du numérique". Baromètre Cap Digital et Multiposting, 2014.

¹² "Jules Ferry 3.0. Bâtir une école créative et juste dans un monde numérique". CNNum, octobre 2014.

¹³ Organismes Paritaires Collecteurs Agréés : organismes chargés de collecter les fonds de la formation professionnelle continue et de financer la formation des salariés.

¹⁴ "Accélérer la mutation numérique des entreprises : un gisement de croissance et de compétitivité pour la France". McKinsey France, 2014.

l'entreprise. La mise en place d'un RSE favorise l'émergence d'une culture numérique et doit être cohérente avec la gouvernance et l'orientation stratégique de l'entreprise.

Ces nouveaux outils ont pour but de susciter et de développer l'intelligence collective dans un univers économique basé de plus en plus sur l'information et la connaissance. Ces évolutions métamorphosent les modes de travail – prises de décisions plus rapides, travail en réseau, aplanissement des hiérarchies et intégration des réflexions d'acteurs internes et externes à l'entreprise – ainsi que les modalités de création et de décision au sein des organisations.

Les technologies au cœur d'un nouveau paradigme client / entreprise

Si les évolutions technologiques bouleversent profondément l'entreprise dans son organisation interne, elles ont également un impact sur la relation qu'elle entretient avec ses clients. Le numérique leur permet d'être au plus près des besoins du client tout en améliorant son expérience et de créer du lien avec lui en le faisant participer directement à la conception ou la personnalisation de produits. Par ailleurs, les canaux de communication démultipliés (réseaux sociaux, site web, application mobile, etc.) ont l'avantage pour l'entreprise de mieux cibler ses clients et de vendre plus.

Côté consommateur, les outils numériques à sa disposition lui permettent d'éclairer sa prise de décision et accélèrent l'acte d'achat. Il est désormais en contact presque continu avec l'entreprise notamment avec les réseaux sociaux et peut réagir rapidement à l'arrivée d'un nouveau produit. Résultat, la boucle de création s'accélère sans compter que l'entreprise peut s'adapter très rapidement aux attentes du consommateur et tester de nouvelles fonctionnalités ou de nouveaux services.

La relation client / entreprise est aujourd'hui complètement transformée, pour le bénéfice des entreprises et des consommateurs, ce qui constitue une vraie rupture par rapport aux schémas du passé.

Les start-up, facilitatrices d'innovation pour tous

De plus en plus de dispositifs sont mis en place en France pour faciliter l'émergence de start-up : incubateurs, fonds d'investissement, crédits d'impôt... Xavier Niel, PDG de Free, a notamment lancé le plus grand projet d'incubateur au monde à Paris (Halle Freyssinet) qui devrait accueillir 1 000 start-up d'ici 2016. Les grandes entreprises devraient s'inspirer de "l'esprit start-up", porteur d'innovation continue et en permanence à la conquête de nouveaux marchés.

De grandes entreprises telles que la SNCF, Airbus ou La Poste ont déjà pris ce tournant en collaborant avec des start-up au travers d'incubateurs et d'accélérateurs. D'autres acteurs sont allés encore plus loin en créant et en intégrant leur propre incubateur au sein de leur organisation comme Orange avec son Lab. Selon un sondage de Fabernovel¹⁵, 95 % des start-up estiment qu'une collaboration avec un grand groupe est favorable, voire indispensable à son développement actuel et futur.

La collaboration entre jeunes pousses et grands groupes présente plusieurs bénéfices notables pour ces derniers : acquérir les moyens d'un changement de culture et aller plus vite avec moins d'investissements en

¹⁵ "Quelle relation entre start-up et grandes entreprises". Fabernovel, juin 2014.

gagnant du temps sur l'acquisition de nouvelles technologies. Pour que la collaboration fonctionne et que les grandes entreprises puissent se nourrir de la créativité et du potentiel de croissance des start-up, elles doivent adopter une attitude plus ouverte et flexible.

Pour les start-up, l'objectif de cette collaboration renforcée est bien de pouvoir se développer pour, à terme, devenir elles aussi les très grandes entreprises de demain et embarquer avec elles toute l'économie française pour l'élever au premier plan mondial.

"Le CAC 40 va devenir de plus en plus international, la France représentant des pourcentages de plus en plus faibles de l'activité de ces grands groupes. Il nous faut donc inventer le CAC 40 avec les autres entreprises qui feront la France de 2030", estime Nicolas Dufourcq, Directeur Général de Bpifrance.

Une volonté politique, un cadre législatif et réglementaire approprié

Le Forum économique mondial souligne que, pour créer un environnement réglementaire et commercial favorable avec des marchés concurrentiels, le leadership gouvernemental est une exigence fondamentale pour tous les pays. L'État a donc un rôle primordial à jouer non seulement dans l'éducation, l'emploi, et la promotion des TIC auprès des citoyens et des entreprises mais aussi en créant un cadre législatif et réglementaire propice au développement des TIC et de l'innovation.

De son côté, dans son rapport¹⁶ sur l'évolution de l'action publique, France Stratégie estime que la modernisation de l'économie française requiert des régulations stables, pragmatiques et efficaces, au service de l'intérêt général. S'agissant du numérique en particulier, le rapport constate que la transformation numérique de l'ensemble des secteurs de l'économie française pose d'ores et déjà de nombreuses questions réglementaires. Une réflexion doit s'engager sur les réglementations sectorielles, notamment lorsque leur contournement déstabilise tout un secteur, estiment les experts de France Stratégie.

¹⁶ "Quelle action publique pour demain? Cinq objectifs, cinq leviers". France Stratégie, avril 2015.

Soutien au secteur numérique : la France peut-elle mieux faire ?

L'étude de Paris-Dauphine

Comme évoqué dans le chapitre précédent, le numérique représente environ 5,5 % du PIB français. Ce chiffre laisse entrevoir des perspectives d'avenir prometteuses si sa croissance se poursuit. Cela pourra se produire à la condition que nos entreprises accélèrent nettement leur transformation digitale. Un investissement global du pays est indispensable, sans quoi cette part du numérique dans le PIB stagnera, et de fait l'économie française dans sa globalité prendra du retard car le développement des économies est de plus en plus dépendant du numérique et de l'innovation qu'il génère.

Une prédominance de l'investissement privé

En France, il est à noter que le développement du numérique est principalement lié à l'implication d'acteurs privés, tant dans les investissements (59 % dans la part du PIB numérique en 2013) que dans la consommation (41 % toujours pour le PIB numérique 2013). Les dépenses publiques n'ont, elles, représenté en 2013 que 13 % de la part du PIB numérique.

Dans les autres pays "phares" du numérique, c'est plutôt l'inverse qui se produit dans la majorité des cas : l'État joue un rôle structurant dans le développement digital de la nation. Cette situation est particulièrement vraie aux États-Unis et au Royaume-Uni où des initiatives comme la *Roadmap to a Digital New York City*¹⁷ ou le *Touchdown London*¹⁸ ont été initiées par les gouvernements. Les résultats sont probants puisque ces deux pays font partie du peloton de tête mondial des nations leader en matière de numérique. Face à ces pays, la France est en retard en matière d'investissements.

¹⁷ Dévoilée en mai 2011, cette feuille de route numérique présente l'engagement du gouvernement et de la ville de New York pour promouvoir l'usage du numérique dans la fonction publique et auprès de tous les New-Yorkais. Elle couvre quarante initiatives, notamment dans les domaines du réseau, de l'éducation, d'Open Gouvernement et de Big Data.

¹⁸ Touchdown London est un service créé et géré par London & Partners, la société promotionnelle officielle de Londres lancée en avril 2011. Touchdown London est dédié aux start-up et aux entreprises étrangères qui souhaitent s'installer à Londres.

Il est intéressant de comparer la part occupée par le numérique dans les économies de pays comparables afin d'évaluer les écarts de développement. Une étude du cabinet McKinsey¹⁹ a comparé la France à douze autres pays qui représentent au total près de 70 % du PIB mondial. Ce groupe est constitué des pays du G7 (Allemagne, Canada, États-Unis, France, Italie, Japon et Royaume-Uni) ainsi que des puissances émergentes, les fameuses "BRIC" (Brésil, Russie, Inde et Chine). Pour affiner la comparaison, nous avons souhaité ajouter deux pays ayant des performances notables en matière de numérique, à savoir la Suède et la Corée du Sud.

Premier constat : la part du numérique dans le PIB est très différente d'un pays à l'autre. La France occupe le milieu du tableau à la 8^e place, entre l'Allemagne et le Canada. Une question nous taraude : comment se justifie un tel écart entre la France et le Royaume-Uni (2^e du classement), la performance de nos voisins étant supérieure sur toutes les composantes du PIB numérique ? Autre surprise : le Royaume-Uni égale pratiquement la performance de la Corée du Sud alors que ces deux économies sont très différentes.

Nous nous sommes par ailleurs attachés à l'analyse de la part de l'investissement annuel en capital numérique dans le PIB, qui constitue une mesure pertinente pour représenter les performances du secteur au sein d'une économie. La France a alloué 3,3 % de son PIB à l'investissement en capital numérique alors que le Royaume-Uni prend la tête du classement avec 5,5 % de son PIB destiné à l'investissement dans ce secteur. Selon McKinsey, ce concept de "capital numérique" est destiné à évaluer le niveau des principales ressources nécessaires pour produire des biens et des services dans l'économie numérique. Selon ce critère, la France occupe encore le milieu du classement et confirme sa position intermédiaire par rapport aux principales économies matures et émergentes.

PIB numérique : une performance française contrastée

L'analyse des principales composantes de l'économie numérique (investissement privé, investissement public et consommation privée) permet de comprendre les raisons de la position médiane de la France en matière de développement de son économie numérique. Il en ressort que, malgré une amélioration sur toutes ces dimensions, la France est en retrait concernant l'investissement privé. Ce que confirme le rapport McKinsey, où la France se classe à la 9^e place pour l'investissement privé. Cette position dans le classement pose la question du niveau d'intégration des technologies numériques dans les entreprises françaises. Sur le graphique ci-dessous, on constate l'hétérogénéité des performances de l'économie française sur les trois composantes qui définissent le PIB numérique, au regard des nations considérées comme les plus performantes – on retrouve d'ailleurs sans surprise le Royaume-Uni et les États-Unis.

Poids dans le PIB

	France	Meilleur pays
Consommation privée	3,2 %	6,4 % 
Dépenses publiques	0,7 %	1,7 % 
Investissement privé	2,3 %	4,9 % 

Source : McKinsey France. *Accélérer la mutation numérique des entreprises : un gisement de croissance et de compétitivité pour la France. 2014*

¹⁹ "Accélérer la mutation numérique des entreprises : un gisement de croissance et de compétitivité pour la France". McKinsey France, 2014.

Selon ce référentiel, la consommation privée en France représente 3,2 % du PIB et ce niveau place la France en 4^e position. Avec 6,4 %, la situation du Royaume-Uni prouve qu'une forte marge de progression est possible. À l'inverse, alors que la France se classe 6^e dans le groupe des meilleures économies numériques en matière de dépenses publiques, la marge de progression avec le meilleur pays, le Royaume-Uni, n'est que d'un point seulement : la marge est donc relativement faible. Enfin, pour l'investissement privé, la 9^e position de la France avec 2,3 % de la part de l'investissement privé dans le PIB numérique contraste avec les 5 % des États-Unis, qui occupent la première place sur ce critère. En résumé, on peut dire qu'il existe une marge de progression importante pour la France sur ces trois critères. Cette marge est particulièrement forte pour la consommation privée des ménages ainsi que pour l'investissement des entreprises où la France enregistre de mauvaises performances.

Pour illustrer ces performances décevantes, quelques chiffres sont révélateurs :

- En 2013, seules 14 % des entreprises françaises ont reçu des commandes via internet contre 17 % en moyenne au sein de l'Union européenne et 26 % en Allemagne.
- En 2013, seules 65 % des entreprises françaises ont un site internet contre 89 % en Suède.

Les fortes disparités entre la France et ses voisins européens sont donc marquées. Il convient alors d'analyser quelles sont les sources de ces différences : sont-elles humaines, financières ou bien les deux ?

Inciter et promouvoir, l'État se pose en facilitateur

L'étude McKinsey menée auprès des entreprises françaises nous éclaire sur la position française (*ndlr* : 9^e place) en matière d'investissements privés dans l'économie numérique du pays. Cette étude met en évidence certaines difficultés qui freinent la performance de la France :

- **Usage des technologies numériques dans les entreprises françaises.** Si 88 % des entreprises françaises bénéficient d'une connexion haut débit et 99 % des PME utilisent l'e-mail pour communiquer, moins de 55 % des entreprises tirent profit d'un extranet et ce chiffre tombe à 45 % pour les PME. Il existe donc une dichotomie entre PME et grands groupes. Seules les grandes entreprises utilisent les technologies en matière d'amélioration de la productivité au travail : Cloud, applications mobiles, Big Data et robotique.
- **Difficulté des entreprises pour déployer les technologies numériques.** Parmi les difficultés rencontrées, les entreprises mettent en avant les "rigidités organisationnelles" et un "déficit de compétences numériques" comme premiers facteurs de frein à l'investissement numérique. Elles font également état d'un "manque de marge de manœuvre financière" ainsi que d'un "manque d'implication visible du leadership". Les autres difficultés que les entreprises évoquent sont "la complexité des technologies numériques", "la difficulté dans la gestion du changement" et "les problèmes relatifs à la sécurité".

Pour faire de la France un des pays à la pointe du numérique et aider nos entreprises à intégrer de nouveaux usages digitaux, nous pensons que l'État doit endosser un rôle de facilitateur. En valorisant ces habitudes, nos pouvoirs publics contribuent à la compétitivité ainsi qu'à l'épanouissement de nos entreprises dans l'écosystème digital. Des actions ont été mises en place, tant sur le plan fiscal que pour promouvoir le numérique. La mise en place de soutiens à l'investissement traduit cette volonté d'accompagner les entreprises dans leur modernisation. Le "Prêt Numérique" vient par exemple en aide aux PME et entreprises de taille moyenne (moins de 5 000 salariés pour un chiffre d'affaires n'excédant pas 1 500 millions d'euros) qui désirent intégrer des solutions numériques. Ce prêt participe au cofinancement d'un prêt bancaire classique ou d'un apport de fonds propres réalisé par un investisseur en capital, avec un montant qui peut aller jusqu'à trois millions d'euros. Une somme non-négligeable à laquelle peuvent s'ajouter des amortissements exceptionnels qui offrent l'opportunité à certains

acteurs de s'équiper en logiciels, progiciels, outils de traitement de données améliorant leurs positions concurrentielles sur le marché où les mutations digitales sont au centre des préoccupations.

Au-delà des aides financières, l'État doit communiquer afin de promouvoir la filière auprès des entrepreneurs à l'instar du CETIM (Centre Technique des Industries Mécaniques), qui depuis 1965 soutient l'industrie mécanique en France. Cette promotion s'opère sous des angles distincts : l'anticipation, l'innovation, la diffusion et les prestations. Cette démarche prospective participe à l'ouverture de la filière et à son développement au fil des années. Le suivi et le soutien dont bénéficie le CETIM lui ont permis d'obtenir une Certification ISO 9001 : 2008 pour la qualité des missions qu'il effectue. Une reconnaissance métier qui permet au secteur de se développer et dont le numérique français aurait bien besoin.

L'investissement public pour faire face au défi du financement de l'innovation

Dans la course à l'innovation numérique, les pouvoirs publics ont aussi un rôle central à jouer. Contrairement aux idées reçues, ce n'est pas en France que les dépenses publiques sont les plus élevées en matière d'innovation numérique. Le Royaume-Uni consacre une part importante de son PIB à la dépense publique dans le secteur du numérique. Plusieurs mesures d'envergure ont été mises en œuvre pour soutenir le dynamisme de l'innovation outre-manche :

- Accroissement du "R&D Tax credit" : dégrèvement fiscal supplémentaire pour les PME.
- "Patent Box" : incitation fiscale pour les créateurs de brevets (abattement fiscal sur l'impôt sur les sociétés).

À noter qu'en France, l'incitation fiscale est l'un des critères mis en avant comme étant trop peu incitatif pour les créateurs d'entreprises. Un autre concurrent direct avec lequel il est intéressant de comparer les politiques d'investissements publics mises en œuvre est l'Allemagne. Un des principaux atouts de l'Allemagne sur le plan des politiques publiques est d'avoir mis en place un pilotage politique souple et adapté de la gestion des innovations à travers le plan *Digital Germany 2015*, adopté en 2010 et révisé annuellement. La mise en œuvre du plan est assurée par une autorité indépendante unique, garante de son bon déploiement. Chaque année, des responsables politiques, industriels et de la Recherche sont réunis pour définir la stratégie. Les directives mises en œuvre sont donc le résultat d'une concertation globale.

En France, des plans ont également été mis en place comme le plan *France Numérique 2012-2020* qui présente 57 mesures comme le raccordement de 70 % de la population en très haut débit ou la dématérialisation des démarches administratives. Cependant, ces politiques manquent de flexibilité et ne sont pas forcément revues à un rythme pertinent. Surtout, ces démarches démontrent une vision trop restrictive de la place et des effets du numérique dans l'économie française. Un autre point important concerne le soutien à la création d'entreprise. Si l'on reprend l'exemple de l'Allemagne, des politiques fortes de soutien à la création d'entreprise ont été mises en place :

- Prêt de plusieurs dizaines de milliers d'euros aux jeunes entreprises ;
- Création d'un fonds de capitaux de 500 millions d'euros pour financer les PME par des participations capitalistiques minoritaires pendant une durée limitée ;
- Soutien à l'investissement privé en automatisant une participation inférieure à cet investissement privé de la part de la banque publique allemande pour une durée limitée. Ce soutien favorise le développement du capital-risque, point sur lequel la France est en retard.

En France, des initiatives ont également été mises en œuvre pour soutenir l'innovation. En 2013, la *French Tech* est mise en place par le gouvernement. La prise de conscience de la place du numérique et de son intérêt pour l'économie française est affirmée publiquement, par le biais d'un dispositif de communication fort pour gagner la confiance des acteurs du secteur. La *French Tech*, ce n'est pas l'encadrement par l'État des start-up mais un

soutien à leur développement. Cette initiative a trois objectifs principaux : fédérer, accélérer et faire rayonner. Concrètement, un fonds d'investissement de 200 millions d'euros doit permettre de cofinancer, dès 2015, des accélérateurs de start-up privées. Ce fonds d'investissement est géré par Bpifrance et le financement de cette initiative s'inscrit dans le programme d'investissements d'avenir du gouvernement. Plusieurs start-up de la *French Tech* ont annoncé des levées de fonds par le biais de Bpifrance, comme Easyrecrue pour 2,5 millions d'euros, Fabshop pour 1,2 million, ou encore Famicity pour 2 millions d'euros. Les pouvoirs publics ont mis en place des outils d'aide au développement de ces jeunes entreprises prometteuses. En l'occurrence, 77 % des start-up interrogées par Ernst & Young ont eu recours au Crédit Impôt Recherche (CIR) et 75 % au Crédit d'Impôt pour la Compétitivité et l'Emploi (CICE).

Les investisseurs au cœur du développement numérique

Ces solutions ne permettent toutefois pas de compenser l'absence en France de fonds de capital-risque capables de s'engager massivement. On pourrait alors imaginer que de tels fonds puissent être soutenus par les pouvoirs publics dans le cadre d'un partenariat public-privé, comme c'est le cas en Allemagne. La question des investisseurs institutionnels est ici de première importance. La grande différence dans ce domaine entre la France et par exemple les États-Unis, est incarnée par les fonds de pension. Ceux-ci sont quasiment inexistants en France. Le capital-investissement s'élève à 0,24 % du PIB en France contre 1,4 % en Israël et 2,5 % aux États-Unis. Si l'on s'intéresse au rôle du capital-investissement dans le financement des start-up du numérique, on s'aperçoit que la différence est flagrante entre la France et les États-Unis. Intéressons-nous aux fonds d'investissements capital-risque *early stage*, c'est-à-dire les fonds intervenant lors des premières phases de création des jeunes entreprises. Le différentiel de rendement est très différent entre les deux pays : le taux de rendement interne (TRI) net sur dix ans des fonds américains est de 34,5 % en 2008²⁰. En France, le TRI sur dix ans est négatif : -0,8 %. Cela illustre très bien la différence de perception et de rémunération du capital-risque selon que l'on est en France ou aux États-Unis.

Frédéric Mazella, fondateur de Blablacar, résume bien cette différence de culture²¹ :

"Les fonds de capital-risque américains ont bien compris qu'avec la rapidité inédite de notre société contemporaine connectée, une start-up avec une bonne idée, un business model et la capacité d'exécution, n'a plus le temps d'attendre d'être profitable avant de s'internationaliser."

D'autres investisseurs institutionnels plus répandus en Europe sont les banques et les assurances. Mais leur marge de manœuvre a baissé depuis quelques années. Ces acteurs majeurs de l'investissement possédaient environ 20 % des parts d'actifs il y a dix ans. Cette part est aujourd'hui tombée à 6 %. Certaines réglementations internationales, comme les accords de Bâle 3, mises en place ces dernières années, freinent les investisseurs. Il serait peut-être plus profitable de favoriser l'émergence du capital-risque en France et en Europe, et de veiller à un assouplissement relatif de certaines réglementations.

La question de l'épargne publique est également en première ligne dans le financement des entreprises du numérique. En effet, certaines entreprises peuvent faire appel au public pour faire augmenter leur capital en émettant des actions ou des obligations. Cependant, une large part des particuliers français n'a pas de connaissances suffisamment poussées dans le domaine de la finance et également dans le domaine de

²⁰ Donnée fournie par la National Venture Capital Association

²¹ Entretien accordé au Club Parlementaire du Numérique en février 2015.

l'économie numérique pour savoir comment réaliser un bon investissement. Pour y pallier, des structures peuvent servir à investir, il s'agit des FCPI et des FCPR. Ces fonds communs de placement sont des solutions, généralement commercialisées par les banques, pour investir en actions dans des entreprises. Les investisseurs bénéficient dans ce cadre d'avantages fiscaux tels qu'une réduction d'impôt de 18 % et une exonération de fiscalité sur les bénéfices à la revente si les fonds sont restés placés pendant au moins cinq ans. Cependant, les placements sont réalisés par les FCP après la prise de participation par les particuliers. Il n'y a donc aucun moyen pour eux de prévoir le rendement de leur placement. Il conviendrait donc de créer des structures, par exemple un fond global agissant en amont de ces FCP permettant de drainer l'épargne publique vers ceux dont la gestion amène le meilleur rendement. Ces fonds, gérés par des professionnels de la finance et de l'économie numérique, pourraient ainsi placer les participations des particuliers dans les FCP les plus performants.

Concernant la fiscalité, il conviendrait aussi de s'inspirer de ce qui a été mis en place avec succès dans d'autres pays. Au Royaume-Uni, un abattement fiscal a été mis en place sur les profits générés par les brevets déposés par une entreprise. Le taux d'imposition sur les bénéfices est ainsi abaissé de 30 % à 10 %. La fiscalité peut donc représenter un levier important pour le développement de l'écosystème numérique français. Le pendant, c'est que ce levier peut aussi permettre à certains acteurs de profiter de leur position internationale pour optimiser leur fiscalité en utilisant les failles du système français. Ces multinationales peuvent être tentées de délocaliser certaines de leurs filiales afin de profiter au maximum de ce système. Pour éviter cet écueil, des négociations devraient être menées au niveau européen pour harmoniser les politiques fiscales. Une initiative française isolée pourrait malheureusement entraver l'attractivité du secteur numérique en France et le marginaliser.

De l'importance des infrastructures pour soutenir le numérique

Il serait partial d'analyser les statistiques de l'économie numérique et de ses applications sans aborder la question de la qualité des infrastructures. Le déploiement des infrastructures réseau est très hétérogène en fonction des pays et il n'est pas rare de constater qu'une économie numérique peu performante est le reflet de mauvaises infrastructures. Dans la plupart des pays, un certain nombre d'indicateurs de base permettent aux pouvoirs publics de suivre le développement des infrastructures réseau, nerf de la guerre du capital numérique. Ces indicateurs sont liés à la mise à disposition de différents services (téléphonie, service mobile 3G, 4G, ADSL, fibre optique, câble coaxiale) et fournis à travers un réseau. Ces indicateurs donnent une idée du niveau de développement des infrastructures.

En Europe et dans le monde, la France est l'un des pays les plus avancés en matière de taux de pénétration du haut débit fixe avec de nombreux fournisseurs d'accès internet présents sur le marché et un maillage de nœuds de raccordement ADSL dense. La France se positionne à la 5^e place au sein de l'OCDE²², devant le Royaume-Uni et derrière la Corée du Sud. En revanche, concernant le déploiement de la fibre optique, la France se classe en queue de peloton, alors que la Suède se distingue largement. La France est en retard dans le déploiement de la fibre optique, en particulier pour la technologie FTTH²³ (fibre jusqu'au domicile).

La croissance du haut débit mobile a été grandement influencée et stimulée par la croissance du marché des smartphones, tablettes et autres terminaux mobiles connectés à internet. Les pays précurseurs de ces technologies mobiles sont incontestablement les pays les plus avancés en termes de développement de réseau mobile à haut débit. Ainsi, les pays scandinaves, le Japon et la Corée du Sud sont les zones les mieux couvertes en termes de haut débit mobile (3G et 4G)²⁴. Les États-Unis et le Royaume-Uni précèdent les grands pays

²² Donnée issue du Portail du Haut débit de l'OCDE, 2013.

²³ Donnée issue de FTTH Council Europe.

²⁴ Donnée issue du Portail du Haut débit de l'OCDE, 2013.

européens dont les taux sont inférieurs à 60 %. Les plus fortes progressions depuis 2010 ont été celles du Royaume-Uni, des Pays-Bas et de l'Italie. Enfin, la France précède l'Allemagne en avant-dernière position.

En résumé, la France occupe une position très moyenne en termes de qualité d'infrastructures numériques avec une véritable hétérogénéité dans la répartition des accès au réseau. Elle dispose d'excellentes infrastructures fixes ADSL, mais cette technologie vieillissante doit laisser place à d'autres technologies permettant l'accès au THD (très haut débit). Dans ce domaine, la France est clairement en retard avec des infrastructures fibres encore en dessous de la moyenne européenne. Enfin concernant le mobile, la France est, avec l'Allemagne, l'un des plus mauvais élèves de l'OCDE en raison de son retard dans le déploiement de la fibre optique.

Pour changer la donne, la France a prévu d'investir 20 milliards d'euros sur dix ans pour soutenir le plan "France Très Haut Débit" qui a pour objectif d'organiser le déploiement d'un réseau fibre optique sur l'ensemble du territoire français d'ici 2022.

Ce plan porte deux objectifs :

- Soutenir la compétitivité des entreprises ;
- Apporter un bénéfice sociétal par le développement de services publics innovants en matière d'éducation, de santé et de maintien à domicile.

De la théorie à la pratique : l'exemple suédois

En Europe, la Suède fait figure de leader en matière de développement numérique. Le pays a commencé il y a plus de dix ans à déployer des infrastructures en fibre optique pour assurer une connexion très haut débit aux particuliers et aux entreprises. En 2013, la Suède comptait près de 1,3 million d'abonnés soit près de 27 % des ménages du pays. La même année, la France comptait 1,7 million d'abonnés alors que la population y était sept fois plus importante. De fait, en 2013, la Suède était l'un des marchés les plus dynamiques d'Europe ce qui prouve que, même dans un pays considéré comme "mature", la croissance et les initiatives pour le numérique sont importantes. Aujourd'hui, la Suède a "fibré" la majorité de son territoire et s'attache désormais à raccorder les deux millions de foyers restants.

À la source de ce déploiement numérique réussi, la Suède avait préalablement défini un "Plan National Broadband" en 2009, avec l'ambitieux objectif d'apporter le très haut débit à 90 % des foyers et entreprises d'ici 2020 (sachant que 99 % des entreprises suédoises sont des PME qui emploient 65 % de la main-d'œuvre du pays). Le pays a aussi envisagé ses infrastructures de télécommunications comme le socle de sa politique d'innovation numérique. C'est en partie grâce à cela que la Suède a été reconnue par l'Union européenne en septembre 2013 comme le pays le plus innovant dans les secteurs clés de l'industrie (TIC, énergie, environnement, high tech, etc.). Plus encore, la Suède fait figure de pays qui réussit le mieux à transformer ses mesures politiques en applications concrètes sur le marché avec deux exemples probants de l'innovation *Made in Sweden* : Skype a été lancé par un entrepreneur suédois Niklas Zennström avant d'être racheté par Microsoft et le logiciel de streaming audio Spotify a vécu un destin comparable. Le succès de ces entreprises s'explique par la volonté de mettre ensemble les talents et les ressources nécessaires, l'accès à une connexion très haut débit étant une condition vitale pour les start-up.

En plus d'un réseau internet de qualité, la Suède offre une gestion énergétique et un label écologique mondialement reconnu. C'est grâce à ces conditions favorables qu'aujourd'hui les grands acteurs du Cloud installent leurs serveurs sur le sol suédois. Avec les nouvelles directives européennes en matière de sécurité des données personnelles privées, les grands groupes américains tels que Google, Facebook, Amazon et Microsoft se retrouvent dans l'obligation d'installer leurs serveurs en Europe. C'est d'ailleurs pour répondre à cette attente

grandissante de la part d'entreprises soucieuses de leur empreinte écologique que la Suède a annoncé en mars 2015 la construction du premier data center à énergie positive. Cet écocentre sera alimenté grâce aux énergies éoliennes et hydrauliques déjà en place dans la ville de Falun.

Ici, c'est tout un écosystème intelligent qui a été imaginé pour concrétiser ce data center d'un nouveau genre. Une véritable relation "gagnant-gagnant" alliant infrastructure réseau à la pointe, gestion électrique écologique et utilisation de moyens naturels de refroidissement et de recyclage de la chaleur qui a été possible grâce à l'expertise de la Suède dans ces domaines. Et c'est grâce à cette expertise que le pays attire les entreprises innovantes du monde entier qui souhaitent bénéficier de cet écosystème avantageux sur deux niveaux : l'économie et l'écologie.

Big Data, ces deux mots qui vont transformer notre économie

L'étude de l'ECE Paris

Le Big Data ou Méga-donnée consiste à traiter de gigantesques volumes de données, à une vitesse sans précédent, le tout en intégrant une variété de données très riches, qu'elles soient structurées (données issues de progiciels de gestion par exemple) ou non (vidéos issues des réseaux sociaux).

Pour bien comprendre ce qu'est le Big Data, il faut retenir cette définition qui s'appuie sur 3V : Volume, Vitesse et Variété. Un quatrième item vient s'ajouter aux trois précédemment cités : la Valeur.

Des opportunités décuplées pour les entreprises

Le Big Data n'est pas une technologie nouvelle qui viendrait de faire son apparition mais un terme global donné à un phénomène qui a pris de l'ampleur. Le Big Data peut être mis au service des entreprises, par exemple dans le domaine du marketing mais aussi de la puissance publique, notamment pour la gestion des métropoles et zones urbaines, ainsi qu'en matière de santé. Les données massives sont un nouvel "or noir" : ce marché est en pleine expansion et sa valeur est évaluée à 125 milliards de dollars dans le monde (soit environ 111 milliards d'euros) pour la seule année 2015.

Les entreprises commencent à comprendre tout le parti qu'elles peuvent tirer de la collecte, du "raffinage" des données et de leur analyse approfondie afin de proposer à leurs clients des offres et des produits répondant le plus possible à leurs attentes et à leurs souhaits de personnalisation. Aujourd'hui réservées aux grandes entreprises, pour des raisons de coût des outils et de recrutement d'une ressource rare et chère, le "data scientist", les solutions de gestion de Big Data et d'analyse de données ne tarderont pas à se démocratiser, comme cela a été le cas pour les bases de données et les progiciels de gestion. Les ETI et les PME pourront alors en profiter pleinement et développer leurs ventes.

D'après une étude de Xerox²⁵, la vaste majorité des entreprises européennes interrogées (74 %) s'attend à ce que les informations obtenues à partir du Big Data génèrent un retour sur investissement positif dans les douze

²⁵ Enquête réalisée par le cabinet Forrester Consulting pour le compte de Xerox auprès de 330 cadres exécutifs (DG, RH, Finance, Marketing) et décideurs IT dans les domaines de la distribution, de la haute technologie, de l'industrie et de la finance en Belgique, en France, en Allemagne, aux Pays-Bas et au Royaume-Uni. L'étude s'est déroulée en janvier 2015.

mois suivant la mise en œuvre d'une solution de gestion de Big Data et d'analyse de données. Plus de la moitié des entreprises (56 %) ont déjà pu constater des retombées positives. Toutefois, la mauvaise qualité des données et le manque d'expertise en matière de traitement freinent les opportunités d'évolution offertes par ces solutions. Les défis en la matière demeurent nombreux.

L'étude permet de discerner trois grandes tendances en matière de données :

- Le Big Data, vecteur décisionnel clé : trois entreprises sur cinq (61 %) estiment qu'en 2015, les prises de décisions s'appuieront vraisemblablement davantage sur les données que sur d'autres critères tels que l'instinct, l'opinion ou l'expérience ;
- Les données imprécises coûtent cher : 70 % des entreprises sont encore confrontées à des données imprécises au sein de leur système et 46 % d'entre elles considèrent que ces données ont un impact négatif sur leurs activités, les obligeant à ré-effectuer des calculs ou rendant des ensembles complets de données inexploitable ;
- Sécurité et confidentialité des données : 37 % des sondés citent la sécurité et la confidentialité des données comme les principales difficultés rencontrées lors de l'implémentation d'une stratégie Big Data.

Des données mieux exploitées pour vendre plus

Notion clé en marketing, le ciblage est aujourd'hui d'une précision redoutable grâce aux outils déployés par le Big Data. Les prérequis : être en mesure de récolter une quantité faramineuse de données personnelles et savoir ensuite comment les exploiter à son profit. État civil, numéro de carte bancaire, lieu de résidence, situation sociale et familiale, centres d'intérêt, et même opinions politiques ou orientation sexuelle : toutes ces informations que les citoyens divulguent consciemment ou non, soit directement lors de la création d'un compte en remplissant un questionnaire, soit indirectement via leurs discussions en ligne, leurs mails, leur historique de navigation ou encore leur géolocalisation, parlent pour eux.

L'étude de Gmail, un des services de mail les plus utilisés au monde, est un bon exemple. Ce service de messagerie est gratuit pour les utilisateurs. Mais sa version web possède un bandeau de publicité, et le choix des publicités qui y sont affichées ne doit rien au hasard. Envoyez des mails de recherche d'emploi et vous aurez de la publicité pour des cartes de visite. Planifiez vos prochaines vacances et on vous suggèrera des billets d'avion ou des réservations d'hôtel. Google est loin d'être le seul géant du web à mettre en œuvre de telles pratiques, de même que Facebook qui scanne toutes les informations de ses membres, pour les revendre ensuite à des tiers à prix d'or sans jamais s'en vanter.

Pour toute entreprise, de la petite PME à la multinationale, le Big Data peut se révéler une véritable mine d'or, pour peu qu'elle sache correctement exploiter de gigantesques volumes de données afin d'en tirer les informations qui lui seront utiles. La capacité de connaître précisément les habitudes d'achat de ses clients permet de nombreuses optimisations. Le volume des stocks peut être diminué, dans la mesure où l'entreprise peut prévoir avec précision ce qu'elle va vendre. L'emplacement des stocks peut lui aussi être amélioré. Amazon est capable de déterminer par quel produit un consommateur est intéressé et d'acheminer ledit produit vers la centrale de traitement la plus proche de chez lui avant même son achat, lui garantissant ainsi le temps de livraison le plus court possible lorsqu'il passera à l'acte.

La publicité devient également plus rentable, les annonces ciblées offrant un bien meilleur retour sur investissement puisque personnalisées. Et s'il est possible d'atteindre le consommateur avec un message qui correspond exactement à ses besoins, cela signifie que l'entreprise sait exactement ce qu'il lui faut. Dès lors, la création d'un nouveau produit ou service répondant parfaitement aux exigences des consommateurs a très peu de chance d'échouer. La prise de risque diminue alors que la rentabilité des investissements réalisés augmente.

Dans ce contexte, le développement exponentiel du Big Data suscite l'inquiétude et la crainte, notamment en matière de respect de la vie privée. En effet, les entreprises collectent toujours plus de données personnelles et effectuent des recoupements toujours plus perfectionnés afin de déduire les informations qu'elles ne peuvent pas recueillir directement.

Résultat : les citoyens-consommateurs commencent à devenir suspicieux envers toutes ces entreprises qui connaissent leur vie privée chaque jour un peu plus précisément. Les entreprises vont devoir faire face à ces inquiétudes, il en va de leur image de marque et de la confiance que leur portent leurs clients et consommateurs potentiels.

Par ailleurs, les consommateurs veulent des gages quant à la sécurisation de leurs données. L'information est aujourd'hui le nerf de la guerre et de nombreux hackers attaquent désormais les systèmes informatiques des grands groupes pour y dérober ces informations, en particulier les numéros de carte bancaire des clients. La sécurisation des données sera l'un des facteurs déterminants de l'évolution du Big Data, le préjudice annuel des cyberattaques étant aujourd'hui estimé à 450 milliards d'euros dans le monde.

La création d'organismes indépendants chargés de contrôler les entreprises sur le respect de la vie privée et la sécurisation des données est une piste à envisager. La confiance est fondamentale. Cela aura pour bénéfice de contraindre les entreprises qui utilisent le Big Data à adopter de bonnes pratiques. Et cela ne pourra être que bénéfique pour les entreprises, l'économie et les Français.

La ville de demain sera intelligente grâce au numérique

La planète compte aujourd'hui près de 7,3 milliards d'habitants et s'urbanise à un rythme sans précédent. Légèrement inférieur à 30 % en 1950, le taux d'urbanisation a franchi en 2007 la barre des 50 %. Désormais, à l'échelle mondiale, plus d'un individu sur deux vit en ville alors qu'en 1900, il n'y en avait qu'un sur dix. On prévoit même, d'ici 2050, une concentration de 70 % de la population mondiale dans des métropoles urbaines. Ces villes sont des mastodontes, dont l'expansion semble incontrôlable : Tokyo compte 37,4 millions d'habitants, Pékin 19,5 millions, New York 18,5 millions et Paris 10,5 millions.

Plus les villes grandissent, plus les systèmes urbains qui soutiennent leur expansion deviennent complexes et plus la quantité d'informations à traiter est importante. La croissance rapide de ces zones urbaines entraîne alors la nécessité de lutter contre les émissions de CO₂, de réduire et de mieux gérer la consommation d'énergie et la saturation du trafic. Rappelons que les villes représentent 75 % de la consommation énergétique mondiale et 80 % des émanations en dioxyde de carbone.

C'est pour répondre au grand défi du gaspillage des ressources qu'est né le concept de "villes intelligentes" (*smart cities* en anglais) car une meilleure gestion des villes aura un impact positif sur l'environnement en général. Une ville intelligente intègre les technologies de l'information et de la communication dans son fonctionnement et son organisation et ce, dans de nombreux domaines (énergie, transport, santé, etc.). Tout

l'enjeu est donc de transformer ces milliards de données en connaissances utiles permettant une rationalisation du phénomène d'urbanisation.

En matière de transport, l'objectif principal des métropoles est bien sûr d'améliorer le service pour les utilisateurs, ce qui a un impact évident sur la gestion quotidienne de la collectivité. Pour les usagers, l'amélioration des conditions de transport est primordiale : des informations plus précises sur l'état des réseaux routiers et la situation en temps réel dans les transports en commun sont autant d'avancées rendues possibles par le numérique qui vont révolutionner leur vie quotidienne. Quant aux collectivités, une meilleure gestion des flux leur permettra de limiter la congestion urbaine et de diminuer leurs émissions de CO₂. Tout cela aura bien sûr un impact avec une baisse des coûts des services publics et une augmentation de l'attractivité des villes. Rappelons que selon une étude du Centre pour la recherche économique et sociale (CEBR), les embouteillages coûteraient chaque année près de 5,6 milliards d'euros à la France. La décongestion des grandes métropoles françaises doit donc être une priorité des administrations.

L'amélioration de la distribution d'eau est un autre domaine pour lequel les métropoles peuvent et doivent s'appuyer sur les technologies numériques.

En France, une enquête du magazine 60 millions de consommateurs estime que près de 20 % de l'eau potable est perdue lors de sa distribution. Cela représente une perte de près de 1 300 milliards de litres d'eau chaque année.

Il y a donc un réel enjeu en matière d'économie et de développement durable directement lié aux déperditions hydrauliques. Pour mettre en œuvre une gestion plus intelligente des réseaux, il faut lever de nombreuses barrières. Le temps de latence entre les différentes opérations de maintenance est par exemple encore trop important en raison du traitement de ces demandes par des services peu ou pas interconnectés, ce qui entraîne un temps trop long dans le traitement des informations.

L'urbanisation croissante de la planète pose également des problèmes en matière de sécurité. Depuis quelques années, le terme de "police prédictive" a fait son apparition dans l'univers de la ville du futur. Il désigne l'utilisation d'outils algorithmiques et statistiques issus du Big Data afin de prédire les crimes et de devancer leur accomplissement. Les outils de la police prédictive reposent sur le fait que le comportement humain est prévisible, qu'il peut être modélisé mathématiquement et utilisé pour prédire les lieux où une action est la plus probable d'évoluer en crime. Des outils numériques sont déjà utilisés par des villes pour y renforcer la sécurité des biens et des personnes. Ainsi la municipalité de Lancaster, dans l'État de Californie aux États-Unis, a vu sa population augmenter de 30 % en l'espace de dix ans tout comme son taux de criminalité. La crise économique a accentué ce phénomène puisque les budgets ont été réduits dans tous les domaines, notamment celui de la police. En 2007, les responsables de la ville ont alors décidé de réagir en utilisant un logiciel conçu pour anticiper les crimes et délits. Les résultats ont été conséquents : en 2007, 449 crimes ont été enregistrés pour 10 000 habitants. En 2011, la ville a recensé 189 crimes pour 10 000 habitants soit une diminution de 42 % de la criminalité sur une période de quatre ans. Par ailleurs, la mise en place de cette solution a permis à la ville d'économiser en moyenne chaque année 1,34 million de dollars, soit environ 1,2 million d'euros.

En décembre 2010, Rio a inauguré son centre d'opérations en partenariat avec IBM. Ce centre de Recherche technologique est conçu pour la prévision et le contrôle des catastrophes climatiques (pluies torrentielles, éboulements, etc.), ainsi que pour l'optimisation et l'efficacité opérationnelle dans la gestion des services de la ville (transports, police, hôpitaux, gestion de l'eau et de l'électricité, etc.). Il centralise, ainsi, un flux de données

de natures différentes et appartenant à une trentaine d'agences très diverses : transports publics, contrôles routiers, municipalité, services publics, services d'urgence, météo, etc. Des analystes quantitatifs visualisent, contrôlent et analysent les données. Celles-ci sont mises en correspondance afin de mener des investigations sur certains aspects de la vie à Rio. Des modèles prédictifs sont créés respectant le développement quotidien de la ville et ses changements au cours du temps. Le directeur de Recherche du centre assure que leurs outils permettent de visualiser des informations prédictives avec quatorze heures d'avance et une précision de près de 80 %. À tout cela s'ajoute une plateforme virtuelle qui permet aux autorités l'accès à des données très variées. Par exemple, la police peut lors d'une intervention connaître en temps réel l'évolution des effectifs mobilisés. Ce système est aussi développé à Songdo en Corée du Sud où les analystes peuvent modifier la distribution énergétique et celle de l'eau potable des bâtiments en temps réel, en fonction de la consommation.

L'e-santé, une opportunité majeure pour l'État et les citoyens

Le numérique est une opportunité majeure pour repenser notre modèle de santé tant les perspectives d'innovation et les leviers économiques sont grands. En quelques années, la e-santé ou Santé 2.0 qui traduit une prise en charge repensée par l'usage des technologies, est devenue incontournable, tant pour les patients que pour les médecins ou les autorités sanitaires qui l'identifient comme un moyen de garantir un système de santé équitable et de qualité. Du Dossier Médical Personnel (DMP) à la télémédecine, en passant par les applications de santé sur les smartphones et les objets connectés, le numérique soutient des objectifs de santé publique ambitieux, tout en permettant la création d'un nouveau modèle de santé basé sur la personnalisation, l'accompagnement et la prévention. Cependant, notre système de santé est une "machine" très lourde si on la met en regard de la vitesse à laquelle les acteurs du numérique investissent le marché, bouleversant les pratiques jusque là établies. Dans ce contexte de nouveaux entrants, notamment privés, la place de chaque acteur doit être repensée dans la chaîne de soins et d'innovation. Sous l'impulsion du numérique, le contenu général des politiques publiques de santé doit être revu. D'une part, le citoyen-patient doit pouvoir agir au sein d'un cadre éthique clair, adapté aux nouveaux enjeux de santé dans un écosystème qui se numérise (données personnelles, objets connectés) et garantissant ses libertés ainsi que sa dignité de manière durable. D'autre part, la numérisation doit favoriser l'efficacité et l'organisation des soins, avec des systèmes d'aide aux médecins.

Comment réussir la transition numérique d'un pilier essentiel de notre modèle social ? Quels modèles économiques pour le système d'e-santé français ? Les enjeux financiers et sociaux (en termes d'emploi notamment) que la structuration de cette filière peut apporter sont bien réels. La France possède des atouts indéniables, tant sur le plan médical (reconnaissance internationale de la qualité de sa formation), que sur le plan technologique (excellence reconnue de nos ingénieurs et de nos entreprises numériques). Il est donc crucial de positionner notre pays sur les activités d'avenir : le Big Data en santé et médecine personnalisée. Des millions d'euros d'économies sont réalisables grâce à l'utilisation du Big Data, notamment avec la lutte contre la fraude à l'assurance maladie, la personnalisation de l'offre de soins et l'amélioration de la productivité de l'industrie pharmaceutique. Quelques exemples :

- Selon l'étude prospective *Socio-economic impact of m-Health*, le déploiement de la technologie mobile dans le domaine de la santé, ou m-santé, permettrait d'augmenter le PIB de l'Union européenne de 93 milliards d'euros en 2017 grâce à l'amélioration de l'état de santé qui réduirait la perte de jours de travail et les retraites anticipées. Les économies réalisées faciliteraient l'accès aux soins de 24,5 millions de patients supplémentaires.
- Le programme m-Health, pour lutter contre le tabagisme via le réseau de téléphonie mobile, est mis en place avec le soutien de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et permet d'économiser 2,6 milliards d'euros en accompagnant quotidiennement et de manière personnalisée les personnes désireuses d'arrêter de fumer.
- Les systèmes de surveillance des patients à distance utilisés pour les maladies chroniques peuvent permettre de limiter les rendez-vous chez le médecin, de mieux cibler les soins et de prévenir certaines complications

médicales à long terme. Ces systèmes peuvent s'étendre à l'aide au maintien à domicile d'autres catégories de patients.

Aujourd'hui, seuls 2 à 5 % des financements existants sont spécifiquement ciblés sur la télémédecine. Il est donc plus que nécessaire de développer une filière industrielle de santé avec des investissements forts tant sur le matériel que les finalités d'usage.

Améliorer l'efficacité de notre système de santé, une réelle nécessité

Les avancées technologiques ont permis de mettre en place des systèmes d'information de santé permettant de mieux suivre et d'optimiser la gestion de notre système (Ameli, ASIP, mutuelles de santé...). L'un des premiers défis technologiques de l'État a été la mise en place de la carte vitale, dont la première version date de 1998. Rappelons-le, la carte vitale permet d'identifier chaque citoyen à l'aide d'un identifiant unique et propre. Cette information permet de mieux suivre les dépenses en matière de santé de chaque citoyen et donc d'optimiser les flux de trésorerie de l'État. Les charges de la sécurité sociale étant difficilement prévisibles, il est nécessaire d'investir dans des technologies capables d'optimiser encore ces flux. C'est encore plus important quand on sait que la dette sociale s'élevait en 2014 à 236,6 milliards d'euros soit 11,7 % de la dette publique française.

La confidentialité des données médicales est une énorme barrière à l'amélioration du bien-être des citoyens. L'essor de l'Open Data qui est un mouvement important visant à donner libre accès à certaines données qui peuvent être publiques ou privées (statistiques, sociologie, transport, environnement...) peut très clairement contribuer à améliorer de façon notable la vie quotidienne des citoyens en instaurant un partage d'informations médicales entre les secteurs public et privé. Serions-nous arrivés à un tel niveau de soins sans un partage d'informations ? Souvenez-vous de ce fameux carnet de santé, mis à jour continuellement durant votre enfance ou celles de vos enfants, délaissé au fil des années. Ne serait-il pas important d'informatiser et centraliser ces informations de façon systématique ? En somme, quel avenir donner au DMP ?

Avec le Big Data, il est maintenant possible d'agréger des données sans lien direct et d'en extraire des métadonnées avec une valeur ajoutée. Prenons l'exemple d'un patient ayant quatre symptômes : courbatures, maux de tête, toux et fièvre. Ces symptômes peuvent correspondre à plusieurs maladies, ce qui ne permet pas toujours de définir laquelle est à l'œuvre avec certitude. Cependant avec le Big Data, des informations supplémentaires peuvent être récupérées et agrégées à ces symptômes. Nous pouvons récupérer des informations sur la météo, les épidémies régionales, les épidémies mondiales, les achats de médicaments, les pays visités par le patient, etc. L'ensemble de ces informations hétérogènes peuvent être liées afin d'obtenir des données valorisées. Voilà un exemple du rôle que le Big Data peut jouer dans le secteur de la santé pour l'amélioration de la qualité de vie des patients.

La valeur qui était jusqu'à aujourd'hui dans le traitement est en phase de transition vers la prévention et le diagnostic. Les enjeux sanitaires actuels sont mesurables, d'après la synthèse 2015 de l'état de santé de la population française proposée par la Direction de la Recherche, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques (DREES). Les maladies qui tuent le plus dans notre pays sont les suivantes : cancer, maladies cardiovasculaires, diabète et pneumonie. Grâce aux connaissances médicales que nous avons, nous pouvons utiliser les nouvelles technologies afin de prédire ces maladies et anticiper d'éventuels développements. Ce qui réduira drastiquement les dépenses de la sécurité sociale et des mutuelles de santé.

L'Institut de Veille Sanitaire (InVS) réalise depuis de nombreuses années des statistiques concernant la santé publique pour prévenir et réagir contre les menaces sanitaires. Cette instance est particulièrement concernée par l'essor du Big Data et des nouvelles technologies mais ne les a pas forcément mis en pratique encore. En

comparaison, le Royaume-Uni a déployé son Clinical Practice Research Datalink (CPRD) en 2012. Ce système permet le croisement de différentes données telles que les motifs de consultation des patients, leurs profils, leurs symptômes et bien d'autres éléments encore. Cette mise en pratique a été rendue possible grâce au soutien de l'Open Data. À noter que plusieurs initiatives Open Data existent en France telles que Paris Data ou Open Data France (ODF).

Avec l'explosion du numérique, une véritable révolution de la santé est en cours. Les citoyens prennent dorénavant soin d'eux de manière innovante, ils sont de plus en plus acteurs de leur santé. Pour cela, ils utilisent des appareils permettant de mesurer leur état physique et d'extraire des données à des fins statistiques, par exemple le niveau de tension, le poids, le rythme cardiaque. Ces informations sont généralement automatiquement collectées par les constructeurs d'équipements via des applications mobiles. Ces informations peuvent être d'une grande valeur pour l'État et la Recherche médicale, d'où l'intérêt d'exploiter pleinement l'Open Data. La collecte et l'exploitation des données des citoyens permettraient de répondre à des questions auxquelles on ne pourrait pas répondre par d'autres moyens.

Une de ces questions pourrait être : la pollution a-t-elle une influence sur le rythme cardiaque des citoyens ? Nous savons que le pouls d'un adulte se situe entre 60 et 80 pulsations par minute au repos en moyenne. Nous pourrions obtenir des statistiques plus précises en croisant les données émises par les patients eux-mêmes (géolocalisation, pouls, sexe, âge, taille, poids...) avec les données environnementales (qualité de l'air, température...). Voilà un exemple probant de l'utilité du Big Data à l'échelle nationale. De nombreuses questions peuvent être traitées à l'aide de ces nouvelles technologies avec une précision sans commune mesure avec les techniques que nous connaissons aujourd'hui.

Un prérequis : la sécurité des données

Le Big Data répond à une problématique de volume de données, mais pas uniquement. N'oublions pas que ces données sont d'une grande variété et qu'elles sont collectées plus rapidement qu'on ne peut les analyser. Il est donc important de les maîtriser et de les sécuriser.

“Les cyberattaques ont augmenté de 49 % en 2014, avec un milliard d'enregistrements de données volées”, assure l'indice Breach Level Index 2014 de Gemalto.

Il était déjà très intéressant et lucratif pour les pirates de s'attaquer à de grandes entreprises pour récupérer des données. Aujourd'hui, avec le Big Data, cette tendance ne peut malheureusement que croître. Les entreprises sont donc de plus en plus exposées aux menaces, avec pour conséquence la perte de très importantes sommes d'argent et des dommages sur leur réputation.

Les attaques des pirates évoluent et se perfectionnent plus rapidement que la capacité des entreprises à se défendre. Un des enjeux, pour les entreprises, est de s'assurer que la confidentialité et le caractère privé des données sont respectés. Il est important d'assurer l'intégrité des informations, d'utiliser un chiffrement fort, de tracer les accès, notamment ceux des administrateurs et du personnel ayant des accès privilégiés à ces données. En cas d'intrusions, il est important de savoir si ces comptes sensibles n'ont pas été compromis et de connaître les actions que les hackers ont effectuées. Il faut une gestion efficace des authentifications, mots de passe, certificats de chiffrements et PKI (infrastructures à clés publiques) afin de garantir la protection des données personnelles. C'est un minimum à assurer pour espérer un minimum de sécurité.

Pour les entreprises, la sécurité est souvent le point que l'on traite à la fin, et uniquement s'il reste du temps et de l'argent. Or pour garantir un niveau de sécurité optimal, il est nécessaire que la sécurité soit au contraire un fil rouge tout au long des différentes phases d'un projet. On retrouve ici le principe du PbD (Privacy by Design), qui impose de penser sécurité à tout moment et pas seulement en cas d'attaque pour réparer "les pots cassés". On y retrouve aussi la notion de transparence quant à la collecte des données privées des utilisateurs. Il est important que ces données soient bien protégées, mais aussi que l'utilisateur soit pleinement et correctement informé des données qui seront collectées, de leur condition de conservation ainsi que de leur période de rétention.

Le Big Data implique des dommages collatéraux beaucoup plus importants pour les utilisateurs en cas de fuites de données. En effet, agréger et recouper une telle quantité de données permet de dresser des profils très poussés de chaque utilisateur. La fuite de données en sera donc d'autant préjudiciable. La sécurité doit évoluer en parallèle du Big Data, afin de protéger la vie privée des utilisateurs.

L'influence du Big Data s'étend aujourd'hui bien au-delà de la technologie pure. C'est un nouveau paradigme qui va, dans les années à venir, bouleverser en profondeur la manière d'organiser et d'optimiser la vie de la Cité ainsi que la façon d'interagir, pour les entreprises, avec les consommateurs pour vendre toujours plus vite et mieux. Les possibilités offertes par le Big Data sont immenses, notamment dans le domaine de la santé. Qu'il s'agisse du développement de la e-santé auprès du plus grand nombre ou de l'amélioration de notre système de santé grâce à la technologie, la promesse est alléchante. Reste à savoir si les forces en présence seront capables de mettre en œuvre le seul prérequis à l'expansion continue du Big Data : la sécurité des données. De toutes les données.

De nouvelles compétences émergent : comment accompagner les salariés ?

L'étude de Télécom École de Management

Le numérique a bouleversé l'organisation des entreprises et fait apparaître de nouveaux besoins en compétences. Ces évolutions se heurtent en France à des résistances, qui peuvent s'expliquer de plusieurs manières. C'est tout d'abord une question culturelle. Les salariés français, à l'inverse des anglo-saxons par exemple, ne considèrent pas ce changement comme une opportunité et ont du mal à changer des habitudes de travail acquises depuis des années. Il apparaît ainsi clairement qu'il faut davantage valoriser les retombées positives de la transformation numérique sur l'économie et sensibiliser les différentes générations à l'acquisition de nouvelles compétences dorénavant indispensables.

Ces résistances se traduisent également par un manque de moyens financiers, impliquant une faible part d'investissements destinés à encourager la mutation numérique des entreprises. Le coût de l'acquisition d'outils numériques peut s'avérer un frein à la digitalisation des entreprises et à l'évolution des compétences. À titre d'exemple, seulement 60,9 % des projets et matériels numériques nécessaires aux entreprises sont financés en 2014 et ce pourcentage tend à diminuer.

L'accompagnement du changement, un facteur clé pour réussir sa transition numérique

Les résistances au changement n'expliquent pas tout. En effet, la transition numérique dépend essentiellement des directions générales. Dans de nombreux cas, elle se conclut par un échec à cause d'une mauvaise gestion du changement et à la mauvaise compréhension des enjeux et de l'impact réel de cette transition sur l'entreprise.

Les dirigeants commettent parfois l'erreur de se concentrer uniquement sur les nouveaux outils. Or ceux-ci doivent soutenir les objectifs de l'entreprise et ne pas être simplement considérés comme des gadgets. Par exemple, de plus en plus d'entreprises recrutent des community managers, qui travaillent sur le domaine des réseaux sociaux. Or, les directions générales n'ont parfois pas conscience de l'utilité de ce poste et de son champ des possibles. Elles recrutent pour imiter leurs concurrents, avec pour conséquence une conduite du changement indéfinie et imprécise.

Cette situation démontre le manque de compétences liées aux nouvelles technologies des directions générales, qui conduit à un échec de la transition numérique pour l'entreprise. Les connaissances et le savoir-faire technologiques sont essentiels pour mieux comprendre l'utilité des nouveaux outils et savoir lesquels répondront

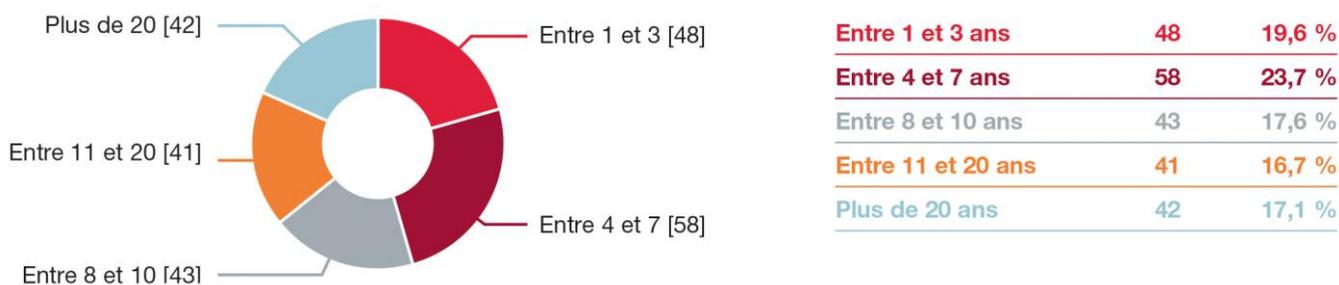
le mieux aux besoins de l'entreprise, mais aussi pour accompagner et guider les salariés. Cela explique aussi pourquoi certains dirigeants ne portent pas assez d'attention à la conduite du changement, notamment en fixant des objectifs trop ambitieux. Ils n'ont pas conscience de son ampleur, des difficultés qui vont paver le chemin et des véritables enjeux pour l'entreprise.

Autre erreur commise par certains dirigeants : copier des modèles de conduite du changement dits "vedettes", ayant fonctionné pour des entreprises connues. Chaque entreprise est différente, la conduite du changement se doit d'être adaptée au secteur et à la taille de l'entreprise. Adopter un modèle type n'est donc pas forcément garant d'une transition numérique réussie et peut même entraîner d'importantes pertes financières.

90 % des salariés impactés au quotidien par le numérique et ses usages

Sur le plan des compétences, l'arrivée du numérique a induit un bouleversement des us et coutumes aussi bien chez les salariés que chez les cadres dirigeants. De nombreux spécialistes préconisent, devant l'importance grandissante de l'utilisation des interfaces numériques, une feuille de route dédiée afin de mener à bien cette transformation. Pour bien l'appréhender, il faut que la direction puisse régulièrement contrôler l'état d'avancement de la transition et vérifier si les objectifs sont remplis. Dès le début du projet de transformation digitale, les nouvelles compétences requises doivent être intégrées par les salariés, notamment grâce à des formations.

D'après le questionnaire TEM²⁶, plus de 90 % des salariés interrogés estiment que leur métier est impacté par la transformation numérique. L'enquête montre également que son impact n'est pas nouveau et se fait ressentir depuis plus de vingt ans. Le schéma ci-dessous présente la répartition de la perception, par les salariés, de l'impact du numérique sur les métiers à travers le temps. À titre d'exemple, ils sont 17,1 % à ressentir cet impact depuis plus de vingt ans.



Les évolutions numériques ont été nombreuses, profondes et rapides ces dernières années. Elles ont profondément impacté l'entreprise : numérisation des tâches administratives avec la bureautique, généralisation des systèmes d'information, de la mobilité et émergence du Cloud en entreprise pour ne citer que quelques exemples.

²⁶ Ce questionnaire a été administré par les étudiants de Télécom École de Management dans le cadre des travaux présentés dans ce livre blanc. Le questionnaire a reçu 253 réponses de salariés issus de métiers et de secteurs divers. Ces résultats quantitatifs ont été complétés par quinze entretiens exploratoires. La synthèse des résultats peut être consultée en ligne : <http://www.telecom-em.eu/content/enquête-numérique-et-compétences>

Aujourd'hui, une majorité de métiers est transformée par le numérique. Ainsi, toujours selon notre questionnaire, 93 % des sondés considèrent que leur métier est sensiblement impacté par le numérique, quand seulement 3 % d'entre eux considèrent que le numérique n'a pas ou peu eu de conséquences sur leur métier.

Des degrés d'impact contrastés selon les typologies de métiers

Nous avons établi une typologie de l'impact numérique sur les métiers qui nous amène à diviser ceux-ci en quatre catégories :

- **Les métiers au cœur du numérique**, qui existent uniquement grâce au numérique et sont nés de son avènement et notamment d'internet ;
- **Les métiers transformés**, dont le contenu et / ou les compétences requises pour l'exercer sont modifiées par le numérique ;
- **Les métiers potentiellement impactés**, ceux dont l'activité principale ne change pas mais pour lesquels le numérique permet d'améliorer la gestion de l'activité ou pour lesquels le numérique pourrait être une opportunité à l'avenir ;
- **Les métiers amenés à disparaître**, qui tendent à être remplacés par des outils numériques.

Métiers au cœur du numérique : Si le numérique peut constituer une menace, il est aussi une source de création d'emplois et d'émergence de nouveaux métiers : tel est le constat fait par Philippe Lemoine dans son rapport²⁷ remis au gouvernement en novembre 2014. Bien que ces "nouveaux métiers" soient encore parfois mal définis ou encore sans intitulé précis, ils se multiplient sur le marché du travail. Parmi ces nouveaux métiers particulièrement recherchés, on trouve les métiers de développeurs d'applications mobiles, de spécialistes de l'informatique embarquée et de la simulation numérique, "data analysts", "data miners", "data scientists" ainsi que des métiers nécessitant moins de compétences techniques comme ceux de community managers, modérateurs de sites internet, consultants SI, chefs de projet web, etc. Il faut donc retenir que les nouveaux métiers recherchés dans le numérique ne sont pas tous réservés à des profils d'ingénieurs mais requièrent des compétences diverses, notamment des compétences relationnelles et informationnelles. Par ailleurs, on retrouve ces nouveaux métiers dans tous les secteurs économiques et domaines d'activité.

Métiers transformés : L'introduction des outils numériques a fait émerger à la fois de nouvelles compétences techniques et de nouvelles pratiques. Nous pouvons par exemple citer les logiciels métiers de type CRM (Customer Relationship Management) pour les commerciaux, qui sont des logiciels permettant d'améliorer et de faciliter la gestion de la relation client ou encore l'utilisation des Systèmes d'Information Ressources Humaines (SIRH) et réseaux sociaux pour les professionnels des ressources humaines, qui peuvent désormais vérifier le profil des candidats en ligne avant de décider de les recevoir en entretien. Ils peuvent également utiliser ces outils numériques pour repérer directement les profils qui les intéressent en ligne grâce aux réseaux sociaux professionnels.

Métiers potentiellement impactés : Ce sont des métiers pour lesquels l'utilisation des outils numériques est un choix et un atout mais n'est aujourd'hui pas une nécessité. Il s'agit par exemple des métiers de l'artisanat et des services qui peuvent encore se passer d'outils numériques, par exemple pour leur comptabilité et leur notoriété même si leur utilisation peut les aider dans leur gestion quotidienne et améliorer leur visibilité. C'est pourquoi, bien que le cœur d'activité de ces métiers ne soit pas impacté directement par la transformation numérique, leurs

²⁷ "La nouvelle grammaire du succès : la transformation numérique de l'économie française", novembre 2014.

salariés ont quand même recours à des outils numériques dans le cadre de la gestion de leur activité, via des terminaux de paiement numérique, des systèmes de gestion des factures ou de boîtes mails par exemple. De sorte qu'aujourd'hui, quasiment aucune entreprise ne fonctionne au "zéro numérique".

Métiers amenés à disparaître : La transformation numérique combine des effets d'automatisation, de dématérialisation et de réorganisation des schémas d'intermédiation qui menacent certains emplois. La frontière qui sépare les métiers automatisables des autres ne recoupe plus la distinction "manuel" / "intellectuel" comme c'était encore le cas récemment. Ce qui rend une tâche automatisable à l'heure du digital, c'est avant tout son caractère répétitif, que cette activité soit manuelle ou intellectuelle. Ainsi, des métiers dont l'essentiel des tâches sont répétitives et nécessitent peu de décisions, bien que qualifiés, sont déjà concernés par l'automatisation. Bien entendu et heureusement, tous les métiers ne sont pas tous condamnés. De nombreuses tâches restent préservées de l'automatisation. Ces métiers, qu'ils soient manuels ou intellectuels, peu ou très qualifiés, sont ceux qui requièrent de la créativité, du sens artistique ou de l'intelligence sociale.

Des compétences qui évoluent dans la durée pour s'adapter au "tout numérique"

Nous avons dégagé quatre compétences dont la possession est "accentuée" à l'ère numérique et nécessaire aux salariés pour être efficaces. Il s'agit de compétences :

- **Techniques** : capacité à maîtriser les outils numériques ;
- **Informationnelles** : capacité à évoluer dans l'ère de l'information massive et immédiate ;
- **Relationnelles** : capacité à interagir avec les personnes ;
- **Métacognitives** : capacité à être critique sur son travail et apprendre à apprendre.

Compétences techniques : Les compétences techniques, aujourd'hui indispensables, renvoient à la capacité qu'ont les salariés à utiliser les fonctionnalités des différents outils numériques, appareils et logiciels. Cela passe par plusieurs sous-compétences caractérisées par la maîtrise des outils suivants :

- Appareils numériques : ordinateurs mais également smartphones et tablettes ;
- Logiciels bureautiques : principalement logiciels de traitement de texte, tableurs et supports de présentation ;
- Logiciels métier : au cœur de la nouvelle pratique des nouveaux métiers et des métiers transformés. Quelques exemples : les CRM très utilisés par les commerciaux et les équipes de vente, les ERP (Enterprise Resource Planning) qui sont des systèmes d'information centraux interconnectant toutes les données des différents services d'une entreprise de manière transversale.

Compétences informationnelles : Les compétences informationnelles forment la nouvelle littératie numérique. Toujours plus de contenus et d'informations sont aujourd'hui générés et ces données s'échangent de plus en plus vite. Dans notre économie de la connaissance, les compétences informationnelles qui consistent à récolter, traiter et restituer de l'information sont plus importantes que jamais. Cette littératie numérique passe par plusieurs sous-compétences :

- Rechercher et récolter l'information, notamment l'information non-qualifiée, celle qui n'est pas classée, qui ne provient pas d'un canal ;
- Traiter l'information rapidement. Il faut être capable de stocker les informations qui méritent de l'être mais aussi être capable de gérer des flux, de naviguer au milieu d'eux de manière agile ;
- S'assurer de la validité des informations récoltées hors des médias traditionnels. Si la possibilité de publier est désormais donnée à tout le monde, ce qui est source d'une immense diversité, en revanche, les informations trouvées ne sont pas toujours fiables.

Compétences relationnelles : La collaboration virtuelle commence à constituer une compétence incontournable pour les salariés, à qui on demande de plus en plus de travailler "en mode projet" sur des plateformes collaboratives. Cette compétence sera encore plus exigée pour les managers, qui devront être capables de gérer et d'animer des équipes de plus en plus nomades et dispersées. Le numérique bouleverse également les codes et usages relationnels, qu'il faut reconstruire et acquérir. Par exemple, du fait de la non-instantanéité croissante de nos rapports sociaux (via les mails, les réseaux sociaux...), le délai de réponse est un des nouveaux codes à maîtriser. C'est pourquoi, en fonction de la plateforme, du propos et de ce que l'on attend en retour, nous devons être capables de trouver le juste délai de réponse. Mais il n'est pas aisé de savoir quand se montrer distant ou engagé, actif ou discret ... De fait, ces nuances sont infinies, c'est pourquoi leur degré de maîtrise impactera le degré de développement du réseau professionnel de chacun.

Le ton, le vocabulaire et la syntaxe employés seront aussi plus que jamais déterminants. Nous devons plus que jamais mettre l'accent sur les compétences linguistiques de chacun. Il s'agit également de savoir arbitrer entre les plateformes en fonction de la nature des échanges recherchés : lien social, documents collaboratifs, suivi d'un projet... afin d'optimiser l'utilisation des fonctionnalités de ces outils. De la même manière que la maîtrise de la fonction de tel ou tel média, la façon de s'y exprimer, le format des messages à y déposer permet d'optimiser le sens de nos messages et leur visibilité.

Compétences métacognitives : La métacognition se déroule en deux temps : l'individu procède à une autoanalyse de ses actions et compétences, puis il agit sur les moyens de remédier à ses lacunes ou de s'améliorer. La métacognition peut donc être développée et travaillée par tous. Nous avons cherché à évaluer, avec notre questionnaire, certaines de ces compétences. 70 % des répondants ont estimé savoir prioriser les outils en fonction de leurs besoins. En revanche, 58 % des répondants considèrent que la non-maîtrise de certaines compétences numériques leur fait perdre du temps au quotidien. Cette compétence présente donc un intérêt pour les salariés dans la mesure où ils sont encore une majorité à perdre du temps au travail à cause d'un manque de compétences spécifiques liées au numérique. Développer ce réflexe d'autoanalyse constitue la première étape de ce processus autorégulateur. Concernant la deuxième étape de la démarche, qui vise à remédier aux éventuelles difficultés détectées, nous constatons que la métacognition se manifeste par le fait de croiser régulièrement les gestes de l'autoformation en fonction de ses besoins. Ainsi, dans l'ordre de préférence issu de notre questionnaire : solliciter ses collègues pour des besoins ciblés et urgents, suivre des tutoriels en ligne pour des tâches plus larges et moins urgentes, et enfin, demander une formation à son entreprise afin de s'initier de façon complète à une pratique ou un logiciel.

Aussi, il n'est pas surprenant de constater que les salariés qui appréhendent le mieux les évolutions technologiques sont ceux qui pratiquent cette méthode. Le fait d'analyser ses pratiques, de repérer ses points de blocage et d'être capable d'élaborer soi-même une stratégie d'amélioration personnalisée est une source durable de productivité et d'adaptabilité au travail.

L'enseignement des compétences numériques doit répondre aux nouvelles attentes des citoyens et de l'économie

Le système de formation initiale doit occuper une place centrale dans la réflexion sur la transition numérique car ce dernier permet de former les salariés de demain. L'État a pris conscience de l'urgence de la transformation numérique en France, notamment dans le système de formation initiale. Cependant, cette volonté est tardive et n'est pas forcément mise en œuvre, même si des initiatives existent.

Nous avons constaté que les compétences numériques enseignées dans le primaire, au collège et au lycée ne répondaient pas aux attentes actuelles du marché du travail. Nous constatons aussi que la transmission de ces

compétences repose sur des modèles pédagogiques qui ne sont pas toujours appropriés. En effet, le numérique a révolutionné la façon dont l'information est transmise, partagée et modifiée. Cela a des conséquences sur la façon dont le savoir est partagé au sein même de la salle de classe :

- **Réorganisation du travail** : réalisation des exercices en cours et visionnage, apprentissage et leçon à la maison ;
- **Modification des animations pédagogiques** pour qu'elles incluent des supports numériques.

Aujourd'hui, les élèves développent un intérêt certain pour le travail sur support numérique et ont une utilisation quotidienne d'internet à la maison. Selon l'Insee, en 2012, 98,3 % des étudiants disposent d'un micro-ordinateur à la maison, et 89,7 % des étudiants utilisent internet tous les jours. L'appropriation des outils (smartphone, tablette, ordinateur) se fait de plus en plus tôt.

Il faut donc sans cesse mettre en adéquation l'enseignement et le savoir qu'ont les élèves en matière numérique mais il faut aussi apprendre aux élèves à s'autoformer efficacement. 65 % des écoliers d'aujourd'hui exerceront des métiers qui n'ont pas encore été inventés d'après le *Department of Labor* américain.

En primaire, un programme appelé TUIC (Techniques Usuelles de l'Information et de la Communication) rend commun le recours aux TICE via le B2I, un brevet informatique et internet passé en primaire, au collège et au lycée. Chacune de ces attestations évalue un niveau de connaissances. Il n'est cependant pas considéré comme un examen mais comme une "attestation de compétences". Concernant les compétences en numérique des collégiens, le B2I a été rendu obligatoire pour l'obtention du diplôme national du brevet.

Des compétences sont requises actuellement pour le B2I mais restent peu nombreuses et surtout, elles n'évoluent pas en fonction des attentes des employeurs et de la société. Les seules compétences demandées sont : l'appropriation d'un environnement informatique de travail, l'utilisation des outils bureautiques, l'adoption d'une attitude responsable, l'autoinformation, l'autodocumentation ainsi que la communication et l'échange.

Le C2I concerne principalement les étudiants suivant des formations de l'enseignement supérieur. Les compétences évaluées par ce dispositif sont réparties en cinq domaines :

- Travailler dans un environnement numérique évolutif ;
- Être responsable à l'ère du numérique ;
- Produire, traiter, exploiter et diffuser des documents numériques ;
- Organiser la recherche d'informations à l'ère du numérique ;
- Travailler en réseau, communiquer et collaborer.

La numérisation de l'école, un préalable pour renforcer les compétences de demain

Le numérique à l'école ne se limite pas au simple enseignement des compétences basiques de l'informatique mais intègre une dimension plus globale passant par "des méthodes qui font qu'un individu peut être acteur de sa vie dans une société numérique" selon le rapport Jules Ferry 3.0. Il s'agit de comprendre les enjeux autour du numérique qui caractérisent notre société aujourd'hui et demain, fondée sur un échange informel des savoirs, la collaboration autour de projets et d'apprentissage.

Pour démontrer les apports du numérique, 72 collèges ont été désignés en 2013 pour devenir des "collèges connectés". Les enseignants ont été formés et intègrent le numérique dans leur classe. Depuis la rentrée 2015, 300 collèges ont été désignés pour accueillir le plan numérique. Mais cela reste trop peu au vu du nombre de collèges en France (7 100) même si une généralisation du dispositif est prévu à partir de la rentrée 2016.

L'apparition du numérique en tant que matière a poussé les enseignants à s'autoformer, faute de formation dispensée. Les enseignants sont formés sur les supports, par exemple le tableau blanc numérique, mais ne sont pas accompagnés sur les contenus. Par ailleurs, il n'existe pas de manuel pédagogique pour apprendre à enseigner le numérique. L'Éducation Nationale a souhaité former les enseignants et les inciter à intégrer le numérique dans leurs animations pédagogiques en déployant le portail "M@gistère". Destinée à la formation continue, il délivre des sessions interactives à distance sur cette thématique avec un test final. Cependant, les enseignants sont réticents à utiliser cette plateforme et ils ne sont pas contraints d'appliquer en cours les recommandations émises. De plus, il existe un manque de coordination entre les différents établissements.

D'après une étude du ministère de l'Éducation nationale, les principaux freins à l'utilisation du numérique dans le secondaire sont à 58 % dus à la taille trop importante des classes, à 47 % à l'insuffisance de l'équipement informatique, à 46 % à sa vétusté et à 26 % à l'insuffisance ou l'inexistence de la formation.

Dans le secondaire, il y a eu une amélioration en matière de mise à disposition de matériel informatique et d'accès à internet. Mais l'équipement reste très inégal d'un établissement à l'autre. De 2005 à 2014, le nombre d'ordinateurs à usage pédagogique dans les collèges est passé de 12,7 à 22 ordinateurs pour 100 élèves. Deux collèges sur trois possèdent un Espace Numérique de Travail (ENT), cet axe restant néanmoins à développer. En ce qui concerne les supports d'enseignement, les collèges sont équipés en moyenne de 31 vidéoprojecteurs et de 11 tableaux blancs interactifs pour 1 000 élèves. Mais la différence d'équipement d'un collège à un autre peut être importante. Ce sont en général les collèges de petite taille et les collèges classés en éducation prioritaire qui sont les mieux équipés. Nous observons bien une progression des différents taux d'équipement mais cela reste insuffisant et freine l'apprentissage de compétences numériques actuelles.

Repenser complètement la formation des salariés et ses modalités

Les Directions des Ressources Humaines sont conscientes de l'importance du numérique pour leur organisation. Ainsi, plus de 75 % des DRH estiment que les attentes des salariés sont en train de changer et 90 % estiment que la transformation numérique est un sujet essentiel pour leur organisation²⁸. Cependant, les DRH n'auraient que marginalement une stratégie numérique alors qu'elles sont conscientes de l'importance du numérique pour leur fonction. Une majorité de dirigeants déclarent que les formations continues proposées sont trop généralistes et pas assez adaptées aux besoins de l'entreprise (53,3 % des réponses), d'après le centre de formation continue Alfa Centre.

Le besoin en recrutement est difficile à combler car il y a peu de candidats formés à des métiers où le numérique a pris une place prédominante. Les métiers les plus exposés aux nouvelles technologies comme par exemple le marketing et la communication, nécessitent une formation adaptée au web, aux applications, aux logiciels et aux autres technologies en devenir. Le besoin en matière de formations et de compétences est d'autant plus fort que le numérique prend une place de plus en plus importante dans l'entreprise : une entreprise sur trois prévoit

²⁸ "La DRH face au défi du numérique". Solucom, 2014.

d'augmenter ses investissements dans les technologies numériques. Pour ne pas agrandir le fossé entre l'offre de formation et la demande de compétences, il est urgent de mettre en place des actions de formation.

Depuis le 1^{er} janvier 2015, le Compte Personnel de Formation (CPF) remplace le DIF. Un million de salariés ont activé leur compte, ce qui est peu au regard des 43 millions d'actifs que compte la France. Cette réforme a pour ambition de "*permettre aux salariés d'accéder à des formations visant à acquérir des compétences attestées en lien avec les besoins de l'économie*". Le texte ne précise toutefois pas quelles sont ces compétences. Comment peut-on alors dispenser les formations adéquates si les priorités ne sont pas explicitées ? En matière de formations numériques, il est par ailleurs important de distinguer celles dont le contenu porte sur l'usage des outils et leurs enjeux, et les formations portant sur des sujets divers dont le support est numérique. On constate un retard et un manque de communication important sur les deux types de formations.

La formation continue en présentiel est le mode de formation le plus déployé par les entreprises. Cependant, notre questionnaire montre que très peu de salariés suivent des formations dispensées par des prestataires externes, quels que soient leurs contenus et leurs formats. Et moins de 45 % d'entre eux jugent la formation qu'ils ont suivie utile. Pourquoi ces formations ne sont-elles pas choisies par les salariés ? D'abord parce qu'elles ne leur sont pas proposées. Suite à l'introduction d'un nouvel outil numérique, 51 % ne se sont jamais vu proposer une formation délivrée par un formateur et 45 % un module d'autoformation e-learning. Ensuite, parce que les salariés se forment avant tout par eux-mêmes lorsqu'ils ont besoin de développer leurs compétences numériques. L'autodidaxie, bien que peu mise en avant, est un phénomène important. Elle touche aussi bien les professionnels que les étudiants. Une étude de la CEFA a démontré que l'autodidaxie constitue le seul mode d'apprentissage pour 23 % des personnes interrogées.

Les formations proposées se présentent pour la plupart sous la forme d'un cursus intensif de deux-trois jours, parfois même d'une semaine. Or le numérique est en constante évolution et il ne peut donc pas être appréhendé avec une formation éclair. Les formations doivent être repensées afin d'être plus attrayantes et plus efficaces sur le long terme. Des efforts sont faits en la matière. Le département formation d'un opérateur téléphonique intègre par exemple de nouvelles méthodes pédagogiques s'appuyant sur le numérique, comme par exemple le *rapid learning* (courtes vidéos de huit-dix minutes qui peuvent être interactives) ou le *social learning* (dialogue et échange d'informations entre pairs). Ce format court va droit au but et constitue un bon moyen de retenir l'attention du salarié. Le *rapid learning* permet donc de personnaliser la formation après un autodiagnostic auprès du manager. Les salariés ont souvent un besoin de formation immédiat. Il est donc intéressant de développer des méthodes pédagogiques comme le *social learning* qui satisfait ce besoin immédiat.

La révolution numérique a aujourd'hui un impact majeur sur les organisations et bien sûr sur les hommes et femmes qui les constituent. Cette situation doit obliger les entreprises et les pouvoirs publics à repenser complètement la manière d'accompagner les salariés dans cette transformation et de les former pour qu'ils puissent acquérir les compétences indispensables à l'exercice de leur métier, aujourd'hui et demain. Cet effort d'accompagnement et cet investissement dans la formation doivent également se traduire à l'école et ce dès le plus jeune âge pour favoriser l'appropriation de ces nouveaux fondamentaux dans le cadre scolaire et demain, dans le monde du travail. L'enjeu est de taille car il en va de la performance des salariés et donc in fine de celle de nos entreprises.

33 PROPOSITIONS POUR LE NUMÉRIQUE FRANÇAIS

#1 : Créer un label France Numérique

Créer un label France Numérique pour reconnaître les structures (entreprises privées, publiques, associations, écoles...) qui investissent massivement dans le numérique en France (formation, incubation, MOOC, etc.) et contribuent par leurs actions à son développement. Ce label serait décerné par l'État selon un cahier des charges strict défini pour chaque type de structure.

#2: Créer un indice de Maturité Numérique

Créer un indice pour mesurer officiellement le niveau d'avancement de la transformation numérique des entreprises en France. Cet indice pourrait être articulé autour de deux thématiques : le niveau d'engagement des entreprises pour promouvoir l'innovation et le degré de numérisation de leur structure. L'indice de Maturité Numérique serait utilisé pour évaluer les entreprises actives en matière de transformation numérique et les inciter financièrement.

#3 : Renforcer le soutien public et l'incitation à l'innovation et à la Recherche

Développer une politique proactive de soutien public à l'innovation et à la Recherche pour combler une partie des carences des investissements privés sur les projets de rupture, pour lesquels les investisseurs peuvent être frileux. Une action renforcée des agences publiques, comme Business France, permettrait de booster les exportations des PME françaises. Un assouplissement des politiques publiques permettrait d'adapter le soutien à la conjoncture et aux besoins des acteurs.

#4 : Développer les synergies entre start-up et grandes entreprises

Renforcer les synergies entre start-up et grands groupes pour favoriser la transition numérique des entreprises en leur permettant de proposer de nouveaux produits ainsi que des services compétitifs et différenciateurs. Ces synergies contribueraient à créer un écosystème de développement favorable à la croissance des plus petites structures telles que les start-up.

#5 : Créer une feuille de route numérique pour la France - "Agenda 2020 : le numérique pour tous"

Formaliser une feuille de route numérique pour la France afin d'impulser une dynamique partagée entre acteurs publics, privés et société civile, et dédier des fonds publics à des actions spécifiques. Véritable outil au service de la démocratie participative, un tel projet permettrait de développer des synergies entre l'État et les entreprises ainsi que d'impliquer les citoyens dans le tournant que représente le numérique pour eux-mêmes en tant que citoyens et pour le pays. La France pourrait s'inspirer de l'expérience de la Suède, qui a lancé son agenda numérique en 2011 – *ICT for everyone, a digital agenda for Sweden*.

#6 : Renforcer l'offre de formation continue pour le numérique

Déployer une politique ambitieuse en matière de formation continue des salariés pour les former aux nouvelles technologies et applications numériques à disposition des entreprises. Sur le long terme, cela aurait pour effet d'accroître la productivité des entreprises et d'accélérer leur transition numérique.

#7 : Financer le très haut débit en zone peu dense

Réexaminer le montant prévu par le Fonds national pour la Société Numérique (FSN) pour déployer le très haut débit via la fibre optique en zone peu dense. Il serait indispensable que cette stratégie de développement soit construite en complémentarité avec les politiques d'aménagement des territoires. Ce développement numérique permettrait d'apporter aux citoyens de nouveaux services et pourrait être un facteur déterminant pour l'installation d'entreprises sur ces territoires.

#8 : Changer l'image des métiers du numérique, notamment auprès des femmes

Valoriser les métiers du numérique pour attirer des "populations" qui en sont aujourd'hui éloignées – jeunes, femmes, chômeurs, personnes en situation de handicap. L'objectif de ce plan national de communication serait de porter une image plus positive des métiers du numérique et de susciter des vocations pour un secteur qui a du mal à recruter des compétences à la hauteur de ses besoins. La féminisation du secteur est dans cet objectif une ambition qui devrait être largement soutenue.

#9 : Améliorer l'insertion professionnelle des personnes en situation de handicap

Développer les outils numériques pour permettre aux personnes en situation de handicap d'accéder à l'emploi dans des conditions optimales. Une des pistes serait par exemple de défiscaliser les coûts liés à l'adaptation du poste de travail et de favoriser la mise en place d'outils collaboratifs permettant le télétravail. Les organismes et les collectivités localement, déjà très impliqués, seraient sollicités pour orienter au mieux ce financement.

#10 : Développer des filières de reconversion vers les métiers du numérique

Développer des filières de reconversion vers les métiers du numérique pour les demandeurs d'emploi. Pour cela, il serait nécessaire de modifier le système de référence métier de Pôle emploi afin que des profils qui ne sont pas identifiés comme informaticiens puissent tout de même, en fonction d'autres critères, être dirigés vers une filière de reconversion en faveur des métiers du numérique. Un bureau de prospective des métiers et des compétences du numérique pourrait également être créé, avec pour mission de gérer cette tâche de reconversion et de réinsertion.

#11 : Développer le e-commerce pour conquérir de nouveaux marchés

Inciter les entreprises à aller conquérir des marchés à l'international grâce au e-commerce. Cette stratégie, impulsée par l'État, s'adresserait aussi bien aux PME qu'aux grands groupes. Pour se développer à l'export, les PME pourraient être accompagnées, notamment sur les aspects contractualisation et sécurité informatique. Des structures comme Business France ou les CCI pourraient disposer, en plus de leurs compétences traditionnelles, de compétences numériques dédiées au e-commerce telles que des services de design de sites web adaptés aux marchés visés avec un système de traduction pour décrire les produits ou services vendus.

#12 : Favoriser le développement de start-up dans le domaine du Big Data

Établir un environnement favorable à la croissance des start-up spécialisées dans les technologies du Big Data. Cela permettrait à la France de se doter de ses propres outils logiciels, à l'instar de ce que mettent en œuvre de nombreux pays développés, pour déployer des programmes dont bénéficieraient concrètement les citoyens, en matière de santé, de transport et de sécurité.

#13 : Lancer une plateforme nationale dédiée à la formation au numérique

Réunir sur un seul et même espace les informations utiles pour s'orienter vers les métiers du numérique – formations dispensées en France, programmes (du primaire à l'université), opportunités et débouchés professionnels, formations en ligne (sur le modèle de ce que développe France Université Numérique). La

plateforme regrouperait également les logiciels à but pédagogique utilisables par les enseignants pour en faciliter l'accès.

#14 : Créer un Concours Général des Lycées pour le Numérique

Lancer un nouveau Concours Général des Lycées, sur le modèle du Concours Général de physique en classe de Première, pour permettre aux lycéens de réaliser en groupe un projet innovant et orienté sur le numérique dont le thème changerait chaque année. Les lycéens auraient accès à des ressources en ligne pour s'autoformer et mener à bien leur projet. Point important : toutes les filières d'enseignement seraient concernées.

#15 : Créer des certificats d'Aptitude au Numérique

Mettre à la disposition des citoyens des tests pour évaluer facilement leurs connaissances et aptitudes en matière de numérique. En fonction des résultats à ces tests, un certificat de niveau pourrait être décerné, qui permettrait de qualifier le niveau d'un individu sur le modèle des certificats de niveau pour les langues (à l'instar du TOEIC par exemple pour la langue anglaise).

#16 : Inciter fiscalement les entreprises qui se digitalisent

Intégrer des critères basés sur la mise en œuvre de la transformation numérique pour inciter financièrement les entreprises qui jouent le jeu. Ces critères pourraient être l'investissement réalisé par les entreprises dans des start-up, des espaces *Open Lab* ou de *co-working* au sein même de leur organisation, le budget alloué au numérique, l'existence ou pas d'un *Chief Digital Officer*, etc.

#17 : Créer des contrats de génération inversés ou *reverse mentoring* numérique

Inciter les entreprises à mettre en place des programmes de mentorat où les jeunes salariés transmettraient leurs connaissances numériques à leurs collègues plus âgés. La mise en œuvre de ce type de programmes entrerait dans le calcul de l'Indice de Maturité Numérique (cf proposition #2), l'engagement des entreprises en la matière devenant un critère à part entière.

#18 : Renforcer le programme d'éducation au numérique

Poursuivre la volonté d'intégration dans les programmes scolaires d'une formation au numérique ambitieuse et ce dès la maternelle. Cette formation se concentrerait sur le contenu des cours et sur la pédagogie, avec l'utilisation systématique d'outils et supports numériques. Au lycée, comme l'a proposé le Conseil National du Numérique, des cours d'Humanités Numériques seraient rendus obligatoires pour toutes les séries du Baccalauréat. Un Baccalauréat Général "Humanité & Numérique" pourrait être créé, sur le même principe que le Baccalauréat Général options Littéraire, Scientifique et Économique et Social. Des cours de prévention pourraient être intégrés pour sensibiliser les élèves à la question de la divulgation de leurs informations personnelles sur internet.

#19 : Former plus de "data scientists"

Développer les formations au métier de "data scientist" et promouvoir l'enseignement des sciences de la donnée au sein du monde académique. Les grandes entreprises du numérique pourraient dispenser des formations aux outils du Big Data en coopération avec le ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche. Il serait également intéressant de spécialiser l'enseignement des technologies Big Data dès les classes préparatoires pour permettre aux étudiants de se consacrer aux disciplines clés requises par ce métier.

#20 : Renforcer le B2I sur les nouvelles compétences numériques

Développer le savoir-faire numérique des élèves en faisant évoluer les compétences requises pour l'obtention du B2I (brevet informatique et internet). Ces évolutions pourraient notamment intégrer une initiation à la programmation web et à l'économie numérique ainsi qu'une sensibilisation aux enjeux de la cybersécurité.

#21 : Promouvoir l'action collective et sociale pour le numérique

Impliquer davantage les collectivités locales dans l'effort de sensibilisation des citoyens au numérique, sur l'ensemble du territoire. Les porteurs de cette mesure seraient notamment les communes, à travers leurs

associations et centres d'activités publics (MJC, centres aérés, bibliothèques, associations indépendantes, etc.). Tous les publics devraient être visés par cette action.

#22 : Mettre le Compte Personnel de Formation (CPF) au service des besoins du secteur numérique

Capitaliser sur les atouts du Compte Personnel de Formation pour favoriser la formation de personnes au chômage aux métiers du numérique. Le MEDEF a d'ailleurs proposé de créditer 100 heures sur le Compte Personnel de Formation des chômeurs souhaitant se lancer dans une formation dans un secteur d'activités pour lequel il manque de la main d'œuvre. Cette idée serait un premier pas concret pour inciter les chômeurs à choisir des formations qui leur permettraient de retrouver rapidement un emploi pérenne.

#23 : Créer un Label e-santé

Créer un Label e-santé reconnu par l'Ordre des Médecins qui serait décerné à des innovations "validées" pour les objets connectés et les applications dans le domaine de la santé. Cette labellisation aurait pour effet d'inciter les hôpitaux et les patients à intégrer les nouvelles technologies dans le parcours de soin et à bénéficier de données fiables.

#24 : Créer une direction Big Data chargée de l'analyse des données de santé au sein de l'Institut National de Veille Sanitaire

Créer une entité transverse qui serait chargée de procéder à la collecte et à l'analyse des multiples données disponibles en vue d'aider les professionnels de santé dans leur jugement mais aussi d'informer les patients en temps réel de leur situation médicale (sur le modèle du Dossier Médical Personnel (DMP) ou de Blue Button aux États-Unis). Cette entité pourrait être également en charge de l'ouverture des données de santé pour la mise en place d'un système de prévention.

#25 : Développer une filière industrielle pour l'e-santé française

Structurer les acteurs de la filière autour de projets ambitieux, avec un pilotage de l'État et une concertation menée au sein des entités existantes. L'essor d'une filière industrielle pourrait passer par le développement d'objets connectés liés à la santé, la télémédecine et la télésanté pour favoriser le maintien à domicile et lutter contre les déserts médicaux ainsi que l'émergence de champions français pour la vente de médicaments en ligne. Une autre mesure consisterait à labelliser les applications mobiles santé et les objets connectés pour garantir leur fiabilité et permettre leur utilisation par les professionnels de santé.

#26 : Favoriser l'ouverture des données de santé

Ouvrir les données de santé pour améliorer la connaissance sur l'état de santé des Français. Cette mesure permettrait d'intégrer l'usage des données dans les pratiques médicales et de développer les projets liés à la digitalisation de l'ensemble des métiers de la santé, du professionnel au patient. Les prérequis à l'ouverture des données seraient l'anonymisation des données, l'harmonisation des protocoles de collecte et de stockage et le renforcement des contrôles opérés par la CNIL.

#27 : Développer les "villes intelligentes"

Accélérer le déploiement des technologies numériques et notamment du Big Data au sein des métropoles et des agglomérations pour développer la collecte de données accessibles en temps réel. La numérisation permettrait de rendre les villes plus intelligentes – transports, réseaux électriques, distribution d'eau, compteurs intelligents. Outre des économies notables, ces mesures permettraient d'équiper les collectivités avec de véritables outils d'aide à la prise de décision.

#28 : Créer des centres d'opérations numériques dans les métropoles

Équiper les grandes métropoles françaises de centres d'opérations numériques sur le modèle de ceux existant à Songdo (Corée du Sud) et Rio de Janeiro (Brésil). Ces centres auraient deux missions principales. D'abord, développer des modèles pour la prévision et le contrôle des catastrophes climatiques ainsi que pour l'optimisation et l'efficacité opérationnelle dans la gestion des services de la ville (transports, police, hôpitaux, gestion de l'eau

et de l'électricité, etc.) en utilisant les technologies Big Data. Ensuite, repenser l'expansion des métropoles pour créer des espaces urbains attractifs. Ces centres d'opérations permettraient de favoriser, au travers de l'expansion de leurs réseaux, l'émergence de bassins industriels et de technologies de pointe.

#29 : Renforcer le droit d'accès des citoyens à leurs informations personnelles

Obliger les entreprises à donner accès aux utilisateurs de leurs services à leurs données personnelles afin qu'ils puissent connaître la nature des données recueillies et leur volume. Il faudrait idéalement coupler cette obligation avec la possibilité pour les utilisateurs de supprimer rapidement et définitivement leur compte, cette suppression entraînant de fait la destruction des informations personnelles récoltées et stockées. Cette mesure nécessiterait une promotion appuyée auprès des citoyens pour les informer de leurs nouveaux droits.

#30 : Créer un droit à l'anonymat sur internet

Inscrire dans la loi le principe d'un droit à l'anonymat pour les utilisateurs d'internet. Cette mesure laisserait aux internautes le choix de voir leurs informations personnelles récoltées ou pas à travers l'utilisation systématique de cookies. Dans le cas où ils consentiraient à voir leurs données recueillies, cette décision serait prise en connaissance de cause grâce à une information claire et complète sur la finalité du traitement opéré sur les données personnelles. L'objectif majeur du droit à l'anonymat est bien sûr de favoriser un plus grand respect de la vie privée des utilisateurs.

#31 : Obliger les entreprises à héberger en France les données récoltées en France

Imposer la localisation et le stockage des données recueillies en France au sein de data centers installés en France. Cette mesure permettrait d'assurer une meilleure sécurisation et un meilleur contrôle des données des citoyens français ainsi que la bonne application de la législation française en matière de traitement des données. La création de centres en France aurait aussi pour effet positif de développer les territoires et de créer des emplois.

#32 : Créer une licence d'exploitation Big Data

Régir l'exploitation des données en créant une licence d'exploitation Big Data. Cette mesure irait de pair avec la création d'agences indépendantes capables de mener des audits pour certifier que les informations sont traitées de manière sécurisée et dans le respect de leur nature. Cela aurait pour conséquence d'améliorer la confiance des utilisateurs quant à l'exploitation de leurs données.

#33 : Créer une Politique de Sécurité des Systèmes d'Information (PSSI) dédiée au Big Data

Formaliser une Politique de Sécurité des Systèmes d'Information (PSSI) pour définir les règles et usages des entreprises et de l'État en matière d'utilisation du Big Data. La rédaction d'un tel document serait naturellement confiée à l'Agence Nationale de Sécurité des Systèmes d'Information (ANSSI), qui est par ailleurs déjà en charge de la Politique de Sécurité des Systèmes d'Information de l'État (PSSIE). L'objectif de cette PSSI dédiée au Big Data serait de définir un nombre de règles de sécurité à respecter, notamment quand les données concernent la vie privée des citoyens. Une habilitation pourrait par exemple être délivrée après la tenue d'un audit qui aurait pour but de vérifier le respect des différents points de la PSSI ainsi que le niveau de sécurité des infrastructures.

Conclusion

De l'univers numérique, nous ne percevons généralement que les effets visibles : retirer de l'argent, se déplacer, envoyer des messages à l'autre bout de la planète, acheter en ligne... Tous ces gestes de notre quotidien sont rendus possibles par des objets bien réels qui ne sont pourtant que la partie émergée de l'iceberg.

Aujourd'hui, il nous faut de nouveaux outils et de nouvelles approches, pour mieux appréhender la complexité de l'univers numérique. Et c'est bien là l'objectif de ce livre blanc et des propositions qu'il rassemble : catalyser les énergies pour aider notre pays à tirer le meilleur parti du numérique et de la chance qu'il représente pour son économie, son rayonnement international et ses citoyens.

Comme le numérique nous concerne tous, mieux vaut croiser les regards pour l'observer. C'est ainsi que tombent des vérités toutes faites. Oui, la France a tout en main pour être une des grandes nations du numérique dans le monde. Pour cela, elle devra d'abord combler certaines lacunes, à commencer par l'enseignement de cette matière et la place qui lui est faite, si elle veut disposer, pour son économie, de talents en qualité et en quantité.

Car non, nos jeunes ne sont pas tous devenus des génies de l'informatique parce qu'ils passent des heures sur leur téléphone portable. Non, les entreprises françaises ne sont pas, loin s'en faut, à la pointe en matière d'utilisation des outils numériques. Et non les salariés ne sont pas, dans leur immense majorité, formés à utiliser au mieux ces outils.

Dans un contexte de mondialisation effrénée et alors que la croissance reste un défi, quels choix avons-nous en matière de numérique ? Il y en a deux en fait. Nous pouvons soit être un pays utilisateur qui se contente d'absorber, avec plus ou moins de facilité et de rapidité, les outils numériques avec un prérequis : ne pas bousculer l'ordre économique établi. Ou nous pouvons au contraire être un pays qui impulse, innove, ose, décide. Cela sera possible grâce à un leadership et des efforts constants de nos élus. Et cette marche doit commencer au plus vite.

Si la France était une élève, elle recevrait aujourd'hui dans la matière "numérique" un bulletin annoté de la façon suivante : *"Doit combler ses lacunes et retards. Manque de concentration. A le potentiel de faire beaucoup mieux à condition de maintenir des efforts constants sur les sujets essentiels. De bien meilleurs résultats sont attendus"*. Faisons en sorte que les prochains bulletins de note nous placent parmi les leaders de la classe mondiale.

Remerciements

CGI tient à remercier les étudiants qui ont travaillé pendant un an à ses côtés pour réaliser les études rassemblées dans ce livre blanc. Ce sont véritablement leurs points de vue et leurs propositions qui en font la richesse.

Pour CentraleSupélec

Solène Duchamp
Mohammed Amine Ider
Enzo Scavetta
Alexis Tuil
Hanqing Zhu

Pour l'Université Paris-Dauphine

Maximilien de Meritens
Boris Hudec
Manuella Mokhtari

Pour ECE Paris

Valentin Carton
Alassane Diagne
Kevin Eid
Emilien Garreau
Thibault Millant
Larry Ndanga

Pour Télécom École de Management

Al-Israa Aboutiman
Philip Braun
Alice Canovas
Nathan De Maestri
Jules Galiano
Zahra Khay
Marisa Leitao Berlanga
Clara Longuet-Clausier
Nadia Parmentier

Nous souhaitons également remercier les enseignants de CentraleSupélec, Paris-Dauphine, ECE Paris et Télécom École de Management pour leur soutien et leur accompagnement des étudiants, respectivement : Jean-Marc Camelin, Sandrine Peney, Salim Nahle et Emmanuel Baudoin.



Dans le monde, la France est reconnue pour son savoir-faire dans les secteurs du luxe, de la pharmacie ou bien de l'agroalimentaire. Son image est aussi associée à des attributs très forts : le chic, l'excellence, le bel ouvrage. Chez CGI, nous sommes convaincus que le numérique a toute sa place aux côtés de ces secteurs et que l'excellence, le bel ouvrage font aussi partie de ses attributs. C'est pour cette raison que CGI l'affirme haut et fort : **"le numérique, c'est chic"**.