



L'évolution de l'environnement des métiers des télécommunications liée à l'intégration des technologies émergentes du numérique

Impacts sur le poste de travail et les gestes métiers

Rapport à l'attention de L'Observatoire des métiers des télécommunications

Janvier 2019

Table des matières

0	Introduction et méthodologie	8
0.1	Contexte et cadre de l'étude	8
0.2	Les partis pris et la démarche adoptée	8
1	Les grandes tendances de l'évolution de l'environnement de travail dans le secteur des télécommunications	9
1.1	L'environnement de travail des métiers des télécommunications	9
1.2	Les évolutions du travail auront un fort impact sur les métiers des télécommunications	10
2	Les technologies émergentes du numérique et leurs impacts sur les métiers des télécommunications	13
2.1	Les technologies émergentes du numérique sont devenues essentielles pour le secteur des télécommunications	13
2.2	Les 5 technologies émergentes du numérique qui auront un fort impact sur les métiers des télécommunications	14
3	Les 5 technologies qui auront un impact fort sur les métiers des télécommunications	20
3.1	Le Big Data et l'analytique avancée	20
3.2	Systèmes Cognitifs et Intelligence Artificielle	30
3.3	Objets connectés	44
3.4	Réseaux virtualisés	53
3.5	Lieu de travail virtuel et outils de formation	61
4	Conclusions	69

Liste des illustrations

Illustration 1.1 :	Les principales familles des métiers des télécommunications	9
Illustration 1.2 :	L'environnement de travail des salariés du secteur des télécoms se structure autour de 3 dimensions : activités, moyens et organisation	10
Illustration 1.3 :	Les 8 grandes évolutions du travail	11
Illustration 1.4 :	Les métiers des télécoms et les évolutions du travail qui vont les impacter	12
Illustration 2.1 :	Les technologies émergentes du numérique se développent sous l'essor de 6 facteurs interdépendants	13
Illustration 2.2 :	Extrait d'une enquête Arthur D. Little publiée en juin 2018 menée auprès de dirigeants d'opérateurs télécoms	14
Illustration 2.3 :	Les 5 grandes catégories de technologies émergentes du numérique	15
Illustration 2.4 :	Les champs applicatifs des technologies émergentes du numérique et les technologies-socles	15
Illustration 2.5 :	Les différents rôles pour l'homme des technologies émergentes du numérique	16
Illustration 2.6 :	Analyse croisée des technologies et des évolutions du travail dans les télécommunications	18
Illustration 3.0 :	Big data et analytique avancée : éléments de définition	20
Illustration 3.1 :	Analyse d'impact des applications du Big Data sur les métiers des télécommunications	21
Illustration 3.2 :	Cas d'usage majeurs du Big Data et de l'analytique avancée identifiés pour les métiers des télécommunications	22
Illustration 3.3 :	Analyse de maturité des sous segments technologiques du Big Data et de l'analytique avancée, ainsi que des cas d'usages liés	23
Illustration 3.4 :	Analyse d'impact des champs applicatif de l'intelligence artificielle sur les métiers des télécommunications	32
Illustration 3.5 :	Cas d'usage majeurs identifiés pour les systèmes cognitifs et l'intelligence artificielle dans les métiers des télécommunications	33
Illustration 3.6 :	Analyse de maturité des sous segments technologiques de l'intelligence artificielle, ainsi que des cas d'usages liés	35
Illustration 3.7 :	Analyse d'impact des champs applicatif des objets connectés sur les métiers des télécommunications	44
Illustration 3.8 :	Cas d'usages majeurs identifiés pour les objets connectés dans les métiers des télécommunications	45
Illustration 3.9 :	Nombre d'objets connectés dans le monde, 2015-2025	46
Illustration 3.10 :	Schéma global d'un fonctionnement d'une plateforme SDN	54
Illustration 3.11 :	Analyse d'impact des champs applicatif des objets connectés sur les métiers des télécommunications	55
Illustration 3.12 :	Cas d'usage majeurs identifiés pour les réseaux virtualisés dans les métiers des télécommunications	55
Illustration 3.13 :	Analyse d'impact des technologies de virtualisation du lieu de travail et des outils d'apprentissage sur les métiers des télécommunications	61
Illustration 3.14 :	Cas d'usage majeurs identifiés pour technologies de lieu de travail virtualisés et les outils d'apprentissage dans les métiers des télécommunications	62

Notice

Ce rapport a été mandaté par l'Observatoire des métiers des télécommunications (« OMT ») auprès du cabinet de conseil en stratégie Arthur D.Little France (« ADL »). L'OMT a été créé par l'HumApp, anciennement UNETEL-RST, et les organisations syndicales des salariés dans le cadre de la convention collective nationale des télécommunications.

Les conclusions de ce rapport d'étude sont le résultat des analyses et des recommandations élaborées par Arthur D.Little sur la base des informations et des données fournies par l'OMT, par ses membres et collectées auprès d'acteurs externes. L'utilisation des informations et des données de ce rapport par une partie tierce pour quelque raison que ce soit ne doit pas soustraire cette partie tierce à l'obligation de vérifier les informations et les données utilisées. En aucun cas, les décisions et conclusions basées sur ces informations, ainsi que sur les données contenues dans ce rapport ne peuvent engager la responsabilité d'Arthur D.Little France. Arthur D.Little France ne saurait être tenu responsable des dommages et conséquences sur une partie tierce quant à l'utilisation des informations et des données contenues dans ce rapport d'étude.

Remerciements

Ce rapport d'étude a été rédigé avec la contribution active de l'HumApp (anciennement UNETEL-RST) que nous remercions pour sa participation. Le rapport s'est appuyé sur un ensemble d'échanges riches et variés avec les membres de l'Observatoire des Métiers des Télécommunications. Nous remercions les organisations syndicales membres de l'Observatoire pour leur disponibilité et leurs contributions, en particulier les organisations suivantes : Force Ouvrière, CFDT, CFTC et CGT. Les opérateurs télécoms membres de l'HumApp ont également activement contribué à la rédaction de ce rapport. Nous remercions en particulier les équipes de Bouygues Télécoms, Orange & Orange Business Services et SFR.

Cette étude a également été construite à partir d'un ensemble d'entretiens avec des experts sur les nouvelles technologies du numérique. Nous remercions en particulier les experts des opérateurs cités ci-dessus qui se sont mobilisés pour la construction de cette étude.

Enfin nous remercions les experts Arthur D. Little sur les nouvelles technologies du numérique qui ont permis d'enrichir ce rapport d'étude avec une perspective internationale et des cas d'usages globaux. Nous remercions en particulier Jésus Portal (Partner ADL Madrid) et Salman Ali (Director ADL Madrid) pour leurs perspectives sur le SDN et les Réseaux Virtualisés, Lokesh Dadhish (Partner ADL Dubaï) pour son expertise sur le Big Data et l'Analytique avancée, Diego MacKee (Partner ADL Oslo) pour sa contribution sur l'Intelligence Artificielle, Patrick Haibach (Principal ADL Francfort) pour ses contributions sur le Lieu de travail virtuel. Enfin nous remercions Hubertus Von Roenne (Senior Advisor ADL, ex VP IoT BT Global Services) pour son expertise sur les Objets connectés.

Nous remercions également les équipes d'Arthur D. Little Paris qui ont contribué à la rédaction de ce rapport d'étude : Antoine Albert-Lebrun (Consultant), Jonathan Zakoian (Consultant) et Salma Mhenni (Consultante).

Ce rapport d'étude a été rédigé sous la supervision d'Ignacio Garcia Alves (Senior Partner TIME et Managing Director d'Arthur D. Little), et la direction de Paul Desjonquères (Principal TIME, Arthur D. Little Paris).

Synthèse

L'étude Arthur D. Little – Observatoire des Métiers des Télécommunications (ADL - OMT) s'attache à identifier les principales technologies du numérique qui vont transformer les métiers dans le secteur des télécommunications à horizon 2020-21. Elle constitue la première phase d'une analyse sur les emplois et les compétences qui sera réalisée par l'OMT d'ici fin 2019.

L'étude s'est appuyée sur trois sources principales : des entretiens avec des experts sectoriels et les membres de l'OMT, une analyse de plus de 60 études existantes sur l'évolution de l'environnement de travail (publiées par des experts sectoriels, des fournisseurs de solutions ICT et des chercheurs, et la base de projets Arthur D. Little dans le domaine des nouvelles technologies du numérique.

L'analyse de l'environnement de travail dans les Télécoms fait ressortir des tendances de transformation des gestes métiers : la numérisation des activités, l'émergence de nouveaux modes de collaboration, un recentrage sur les activités créatrices de valeur, le basculement vers un mode de travail agile et une spécialisation accrue des métiers. Les technologies du numérique ont un rôle essentiel en tant que facilitatrices et accélératrices de ces tendances de fond.

L'émergence récente de l'écosystème du numérique explique l'accélération de la généralisation des technologies numériques dans les activités des salariés du secteur. Cette accélération est due au développement simultané des infrastructures haut-débit et des puissances de traitement de la donnée, à la généralisation de la donnée au sein des entreprises et chez les consommateurs et au support institutionnel croissant sur l'innovation digitale.

Les technologies du numérique ont en commun de construire de l'intelligence à partir d'informations binaires. Elles reposent sur des technologies cognitives, de connectivité, de virtualisation, de désintermédiation et de collaboration. Parmi le large panorama des technologies du numérique existantes, cinq technologies vont avoir des impacts forts sur les métiers Télécoms d'ici trois ans. L'étude présente une définition de chacune et illustre leur champ d'application chez les acteurs télécoms au travers de cas d'usages concrets, parmi lesquels :

1. le Big Data et l'Analytique avancée :

- les solutions de design prédictif des produits & services à destination des équipes Marketing et Innovation,
- la gestion des salariés via les nouvelles solutions d'analytique RH,
- les solutions de maintenance prédictive des équipements Réseaux et SI via la reconnaissance de motifs précurseurs de pannes.

2. l'Intelligence Artificielle :

- les scripts intelligents et les indicateurs de satisfaction client en temps réel qui permettent d'assister les conseillers clients
- les solutions d'automatisation des processus internes basées sur le Robotic Process Automation,
- les chatbots intelligents basés sur des reconnaissances de mots-clés ou sur le traitement automatique du langage naturel.

3. les Objets Connectés :

- les antennes télécoms montées sur drones permettant une couverture immédiate, dans le cadre d'un évènement ou pour rétablir les communications en cas de catastrophe naturelle,
- les lunettes connectées permettant d'augmenter et d'accélérer les interventions des techniciens réseau,
- l'amélioration et l'optimisation de l'espace de travail via les badges ou mobiliers connectés.

4. les Réseaux virtualisés :

- la mise en place de configureurs centralisés SDN qui permettent une gestion centralisée et à distance des réseaux télécoms,
- la mise en place de portail client B2B en ligne permettant aux Entreprises de gérer de façon autonomes leurs solutions réseaux et leurs services associés (réseaux privés, sécurité, communications unifiées, etc.)

5. Les nouveaux outils de formation et d'espace de travail virtuel :

- les formations en réalité augmentée via des tablettes, lunettes connectée ou caques de réalité virtuelle qui permettent aux techniciens de se former à distance sur des interventions délicates,
- les outils d'optimisation de flux de travail notamment grâce aux solutions de RPA,
- les plateformes intelligentes d'innovation collaborative pour le développement de nouveaux services ou la résolution de problèmes

Cette analyse d'applications concrètes fait ressortir des enseignements majeurs pour les salariés sur secteur :

1. Tous les métiers de la filière sont concernés, du réseau aux fonctions support, mais à des degrés et des horizons variables suivant les technologies.
2. Les technologies du numérique ont avant tout un rôle de facilitateur et d'enrichissement des gestes métiers des salariés du secteur : elles permettent d'accélérer l'exécution de tâches, d'améliorer la prise de décision et de faciliter le travail collaboratif.
3. Ces technologies permettent également d'automatiser des activités aujourd'hui manuelles : ce rôle de la technologie qui se substitue à l'homme concerne principalement des tâches standardisées et à faible valeur ajoutée.
4. Les technologies du numérique analysées dans l'étude permettent au salarié de se concentrer sur des tâches à plus forte valeur ajoutée, en particulier les activités avec des échanges humains.
5. Comme tout nouvel outil, ces technologies demandent un apprentissage des salariés travaillant sur les fonctions les plus exposées ce qui nécessite un accompagnement et des formations spécifiques.

Certaines applications se matérialisent dès aujourd'hui : un enjeu majeur pour le secteur est d'assurer la transition et la montée en compétence des salariés pour tirer pleinement parti des bénéfices offerts.

0 Introduction et méthodologie

0.1 Contexte et cadre de l'étude

Dans le cadre de l'accord de branche du 22 septembre 2017 sur l'accompagnement du numérique dans le secteur des Télécommunications, l'Observatoire des métiers des télécommunications (observatoire paritaire de branche) lance une nouvelle étude concernant : « l'évolution de l'environnement des métiers liée à l'intégration des technologies émergentes du numérique qui ont un impact sur le poste de travail et les gestes métiers ».

Cette étude prospective a pour ambition d'étudier la mise en place des outils numériques (au sens large) qui ont in fine un impact réel sur le poste de travail et le geste métiers des collaborateurs des entreprises du secteur.

C'est dans ce contexte que l'Observatoire des métiers des télécommunications a décidé de mandater une pré-étude auprès de spécialistes des technologies émergentes et du digital, afin de retenir les grandes hypothèses crédibles de transformation technologique des entreprises du secteur. L'objectif est d'identifier les principales technologies émergentes du numérique qui vont transformer les acteurs du secteur des télécommunications et de pré-qualifier leurs impacts.

0.2 Les partis pris et la démarche adoptée

Cette étude est basée sur une analyse des évolutions structurelles des environnements de travail, afin d'identifier les technologies qui auront les impacts les plus marqués sur les salariés du secteur des télécommunications. Ce choix de ne pas conduire une analyse exhaustive de l'ensemble des technologies émergentes, pour focaliser l'étude sur les technologies à plus fort impact permet d'éviter de s'attarder sur des innovations à horizon lointain ou à effet trop limité. En effet, l'étude s'attache à identifier et décrire les technologies qui affecteront les salariés du secteur à horizon 2020-22.

Une démarche en quatre étapes a été adoptée, qui aboutit à la présentation de cas d'usage décrivant les impacts concrets des nouvelles technologies pour les salariés du secteur :

1. Identification des grandes tendances d'évolution de l'environnement de travail des salariés du secteur des télécommunications
2. Sélection des 5 technologies émergentes du numériques qui auront un impact significatif pour les métiers du secteur des télécommunications à horizon 2020-22
3. Présentation de ces 5 technologies et analyse de leurs impacts sur les métiers du secteur
4. Sélection et description de cas d'usage concrets pour les salariés du secteur des télécommunications

1 Les grandes tendances de l'évolution de l'environnement de travail dans le secteur des télécommunications

1.1 L'environnement de travail des métiers des télécommunications

Les principaux métiers de l'industrie des télécommunications peuvent être répartis en 9 familles qui recoupent les fonctions en interface directe avec le client (fonctions commerciales, marketing et de relation-client), les fonctions liées à la construction et l'exploitation des réseaux et systèmes d'information, et les fonctions dites de support, comme la finance, les ressources humaines ou les achats. Cette segmentation des métiers du secteur des télécoms est représentée dans l'illustration 1.1 ci-dessous. L'Observatoire des Métiers des Télécommunications fournit sur son site une vision détaillée de chaque famille de métier. Une synthèse de cette segmentation est également fournie en annexe de cette étude.

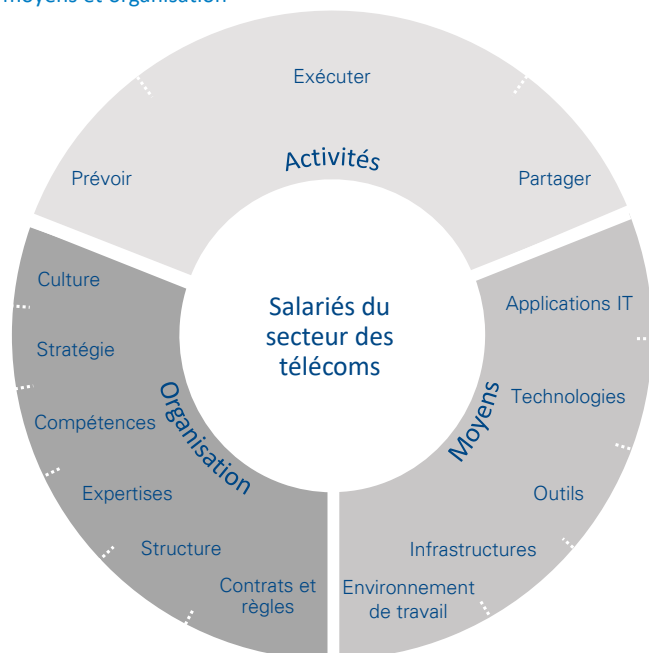
Chaque salarié du secteur des télécommunications perçoit les évolutions de son environnement de travail à travers 3 dimensions clés : les activités propres à sa fonction, l'organisation dans laquelle il évolue, et les moyens et outils mis à sa disposition (Illustration 1.2) :

- Les activités font référence aux tâches que le salarié est amené à effectuer dans le cadre de sa fonction : il s'agit principalement d'activités de planification, d'exécution, de partage d'information ou de tâches spécifiques.
- L'organisation dans laquelle le salarié évolue comprend les cadres, formalisés ou non, qui régissent l'environnement de travail du salarié : il peut s'agir des modes opérationnels, des expertises et compétences disponibles, de la structure organisationnelle mais également de la culture d'entreprise.

Illustration 1.1 : Les principales familles des métiers des télécommunications



Illustration 1.2 : L'environnement de travail des salariés du secteur des télécoms se structure autour de 3 dimensions : activités, moyens et organisation²



Source: Arthur D. Little

- c) Les moyens regroupent tous les outils et infrastructures mis à disposition par l'organisation pour que le salarié accomplisse les tâches et activités attachées à sa fonction. Ces moyens sont divers en forme et en nature et désignent aussi bien le lieu de travail, les actifs de l'entreprise, en particulier réseau ou informatique, les outils mis à disposition du salarié ou les solutions de partage d'information et de collaboration (par exemple le véhicule professionnel, le téléphone ou l'ordinateur d'entreprise, etc.).

1.2 Les évolutions du travail auront un fort impact sur les métiers des télécommunications

1.2.1 Les nouvelles tendances du monde du travail

L'environnement de travail connaît une phase de forte évolution, sous l'effet simultané de deux facteurs : l'émergence de nouvelles attentes des salariés, et l'adoption de nouvelles technologies.

- Les environnements de travail évoluent naturellement, en phase avec les générations qui les façonnent. Les nouveaux arrivants sur le marché du travail ont aujourd'hui des attentes vis-à-vis de leur emploi radicalement différentes

de celles de leurs prédécesseurs. La sociologie du travail identifie ainsi un fossé générationnel dans les conceptions du travail. Par exemple, la génération Y³ (les millenials) accorde plus d'importance à la conservation de l'équilibre vie professionnelle-vie privée que ses aînées, car elle a conscience qu'elle devra travailler plus longtemps qu'elles⁴

- L'adoption de nouvelles technologies redessine également les contours du monde du travail: un nombre croissant d'entreprises fait le choix de développer son propre environnement de travail numérique (le digital workplace pour les anglo-saxons) pour gagner en productivité et placer le numérique au centre de son modèle opérationnel et de ses processus métiers. Cette évolution technologique permet d'améliorer les cadres de travail : 80% des salariés européens estiment que les technologies numériques contribuent à leur bien-être au travail⁵.

Notre analyse est basée sur plus de 60 publications récentes sur les thèmes de l'évolution du rapport au travail et de l'environnement de travail numérique. Nous avons privilégié 3 types de sources : les publications des experts sectoriels et des cabinets de conseil, les études des fournisseurs de solutions spécialisés, et les travaux d'universitaires et de chercheurs.

Nous avons ainsi distingué 8 principales évolutions du travail (voir Illustration 1.3) :

1. **La numérisation généralisée du travail** : les tâches des salariés font plus que jamais appel à des outils numériques, les processus métiers reposant de plus en plus sur des applications et des outils connectés à Internet. Ainsi un salarié français reçoit aujourd'hui en moyenne une cinquantaine d'emails chaque jour.⁶
2. **L'apparition de nouveaux modes de collaboration** : la numérisation s'accompagne de nouvelles manières de communiquer, qui métamorphosent les habitudes de collaboration des salariés au sein et hors de l'entreprise. Les nouveaux outils de communication comme Slack sont aujourd'hui en plein essor (Slack dépasse les 5 milliards de dollars de valorisation⁷), tandis que les premières technologies de réunions professionnelles en réalité virtuelle sont annoncées pour fin 2018.⁸
3. **Le recentrage du travail sur les activités créatrices de valeur** : Il'arrivée d'outils intelligents permet d'automatiser certaines tâches, conduisant les salariés à se concentrer sur les activités nécessitant une interaction humaine. Certains

² Arthur D. Little, The Smart Work Framework

³ Simon Sinek, conférencier et sociologue Britannique, Start with Why : la génération Y désigne les individus nés entre 1984 et 1995. Une de leur principale caractéristique est d'avoir grandi avec un ordinateur chez eux.

⁴ ManPower Group, étude réalisée sur les attentes professionnelles de 19000 millenials, <https://www.airofemty.fr/emploi-comment-les-millennials-se-voient-ils-travailler-en-2020-a530974.html>

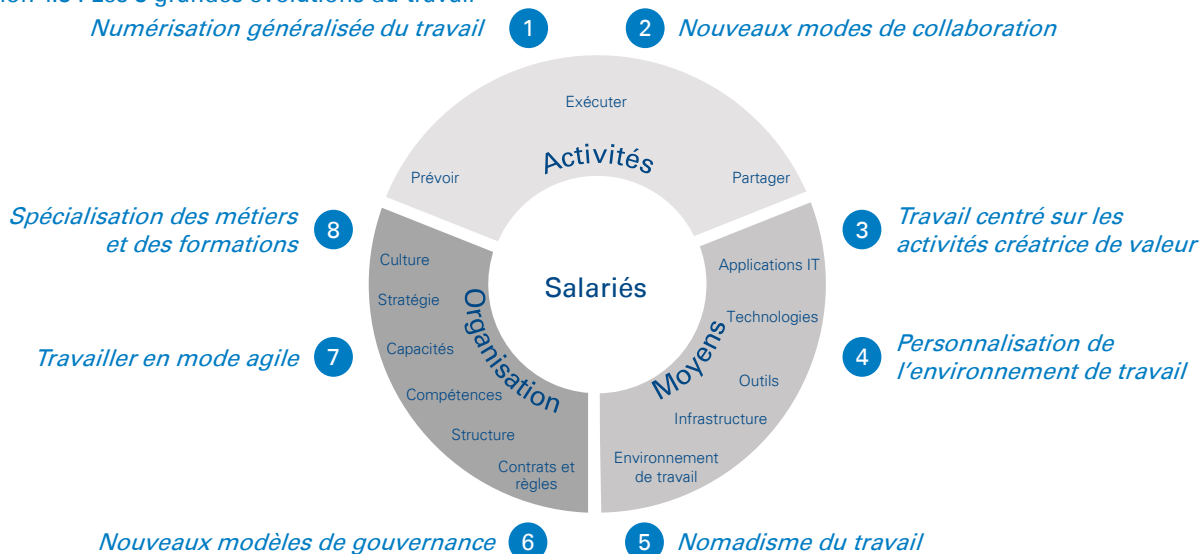
⁵ Etude Edenred sur le bien-être en milieu professionnel

⁶ Etude Email marketing attitude sur les habitudes des français par rapport aux emails

⁷ <https://business.lesechos.fr/entrepreneurs/actu/030577728540-slack-franchit-le-cap-des-5-milliards-de-dollars-de-valorisation-313293.php>

⁸ Daily mail & Andrew Glennester, professor of visual neuroscience at Reading University <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3796296/Forget-conference-calls-meet-colleagues-virtual-reality-two-years-claims-expert.html>

Illustration 1.3 : Les 8 grandes évolutions du travail⁹



Source: Arthur D. Little

analystes estiment qu'environ 45% des activités effectuées par les salariés pourraient être partiellement automatisées. Dans les télécoms, cette proportion atteindrait 51%.¹⁰

- 4. La personnalisation de l'environnement de travail** : la dématérialisation des infrastructures les rend plus souples et permet au salarié de personnaliser ses outils de travail. Le concept de BYOD (« bring your own device ») tend à se généraliser, permettant au salarié d'utiliser son ordinateur comme station de travail et à l'entreprise de réduire ses coûts de SI. Cela pourrait concerner jusqu'à 75% des entreprises dans le monde, bien que cette tendance pose des questions de sécurité.¹¹
- 5. Le nomadisme du travail** : l'hyper connectivité permet aujourd'hui aux salariés de travailler de façon nomade, et par conséquent d'être moins dépendant de leur lieu de travail physique. Ces modes de travail distants remettent en question le modèle traditionnel de lieu de travail commun : le télétravail et les espaces de coworking se généralisent, brouillant les frontières entre l'espace de travail et la sphère personnelle. Selon une étude récente environ 83% des salariés français estiment qu'ils n'ont pas besoin de venir au bureau pour être productifs.¹²
- 6. Les nouveaux modèles de gouvernance** : les organisations en silos sont progressivement remplacées par des structures plus matricielles. Les activités s'organisent « par projet » et remettent en question le modèle hiérarchique traditionnel, attribuant au salarié un rôle en fonction de

son expertise. Cette évolution devient une priorité pour les entreprises : 45% estiment que leurs organisations rigides entravent leurs performances.¹³

- 7. L'agilité croissante du travail** : les nouveaux modèles de gouvernance permettent aux salariés d'être plus souples dans leur méthode de travail : la disparition progressive des cadres formels permet de fonctionner de façon plus efficace, puisque les tâches sont conçues en fonction des profils de ceux qui vont les exécuter, sans contraindre les salariés dans des fonctions définies et rigides. Ce sont aujourd'hui 95% des entreprises qui ont mis en place des équipes agiles.¹⁴
- 8. La spécialisation des métiers et des formations** : les activités et les compétences demandées aux salariés évoluent de plus en plus vite. Cela conduit à une généralisation des formations sous l'impulsion simultanée des salariés et de leur employeur : aujourd'hui, 65% des salariés estiment que leur entreprise doit les aider dans leur processus de formation, et 31% considèrent qu'elle en est entièrement responsable¹⁵. Les entreprises, elles, considèrent de plus en plus les formations suivies comme un critère d'évaluation des salariés.

1.2.2 Les tendances qui auront un impact fort sur les salariés du secteur des télécommunications

Appliquée au secteur des télécoms, cette grille d'analyse générale permet de distinguer 5 évolutions du monde du travail qui auront un impact particulièrement fort sur les salariés de la branche (illustration 1.4) :

⁹ Analyse Arthur D. Little de publications de multiples acteurs : analystes sectoriels, universitaires, et fournisseurs de solutions digitales

¹⁰ McKinsey <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/where-machines-could-replace-humans-and-where-they-cant-yet>

¹¹ Solucom <https://business.lesechos.fr/directions-numeriques/digital/transformation-digitale/75-des-entreprises-concernees-par-le-bring-your-own-device-4633.php>

¹² Etude Fuze casser les codes d'ici 2020 fondée sur les témoignages de 10000 personnes dont 7500 actifs https://fr.fuze.com/files/documents/Fuze_breaking-barriers-Infographic-fr.pdf

¹³ McKinsey Global Institute, 2015

¹⁴ Etude versionOne sur l'agilité au travail

¹⁵ Baromètre CEGOS 2017 <https://www.cegos.fr/Documents/cegos-infographie-enquete-formation-2017.pdf>

- **La numérisation généralisée du travail (1)** : les opérateurs télécoms cherchent à se positionner comme des vitrines de leurs offres et solutions (en particuliers celles conçues pour les entreprises). Leurs salariés sont donc particulièrement exposés à la numérisation de leur univers de travail, notamment les processus et les outils de travail. Les salariés de SFR utilisent par exemple leurs smartphones comme des assistants personnels pour accéder aux locaux d'entreprise, réserver des salles de réunion, les avertir en cas de perturbations dans les transports, etc.¹⁶
- **L'apparition de nouveaux modes de collaboration (2)** : les nouveaux modes de collaboration permettent aux acteurs des télécoms de gagner en agilité face aux acteurs de l'économie partagée et aux géants du numérique. Ils amènent à repenser les interactions internes et externes pour accélérer les processus, depuis l'innovation jusqu'au lancement des solutions. Ainsi, le campus d'Orange à Massy a été intégralement conçu pour permettre aux salariés de collaborer librement : bureaux en placement libre, espaces de travail collectifs, salles de réunion modulables, etc.¹⁷
- **Le centrage du travail sur les activités créatrices de valeur (3)** : comme dans de nombreuses industries, une partie des tâches effectuées par les salariés des télécoms

sont automatisables. Orange a par exemple déployé le service d'automatisation des modes de procédure NSO (Network Service Orchestrator) développé par Cisco pour accélérer le développement de ses infrastructures.¹⁸

- **L'agilité croissante du travail (7)** : l'agilité permet aux opérateurs d'être beaucoup plus réactifs face à des consommateurs en quête d'immédiateté. Les développeurs de Bouygues Télécom travaillent ainsi avec la méthode agile « Scrum » qui cherche à concilier trois objectifs : développer le produit adapté au besoin du client, correctement, et rapidement.¹⁹
- **Spécialisation des métiers et des formations (8)** : pour répondre aux besoins spécifiques des clients plus exigeants tout en s'adaptant aux cycles technologiques de plus en plus courts, les salariés doivent développer des expertises technologiques, en continuant à maîtriser les innovations proposées aux clients. Les opérateurs ont de plus en plus souvent recours aux plateformes de formation en ligne ("digital learning") pour développer les compétences de leurs équipes sur des sujets nécessitant des connaissances précises ; ainsi Bouygues Télécom a pu développer un module e-learning sur mesure pour ses techniciens d'exploitation qui interviennent avec des nacelles.²⁰

5 tendances du travail se démarquent ainsi clairement pour les salariés des télécoms :

Illustration 1.4 : Les métiers des télécoms et les évolutions du travail qui vont les impacter



16 Les Echos <https://business.lesechos.fr/directions-numeriques/digital/transformation-digitale/0203913063774-campus-sfr-la-connectique-au-service-du-lien-social-au-travail-104964.php>

17 Orange <https://www.orange-business.com/fr/magazine/villa-bonne-nouvelle-les-collaborateurs-s-adonnent-au-corpworking>

18 Cisco & Orange <https://newsroom.cisco.com/press-release-content?type=webcontent&articleId=1908876>

19 ITespresso <http://www.itespresso.fr/innovation-comment-orange-approvoise-methodes-agiles-112901.html>

20 OnlineFormAPro <http://www.onlineformapro.com/temoignages-clients/bouygues-telecom.html>

2 Les technologies émergentes du numérique et leurs impacts sur les métiers des télécommunications

Les technologies émergentes du numérique désignent les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) qui :

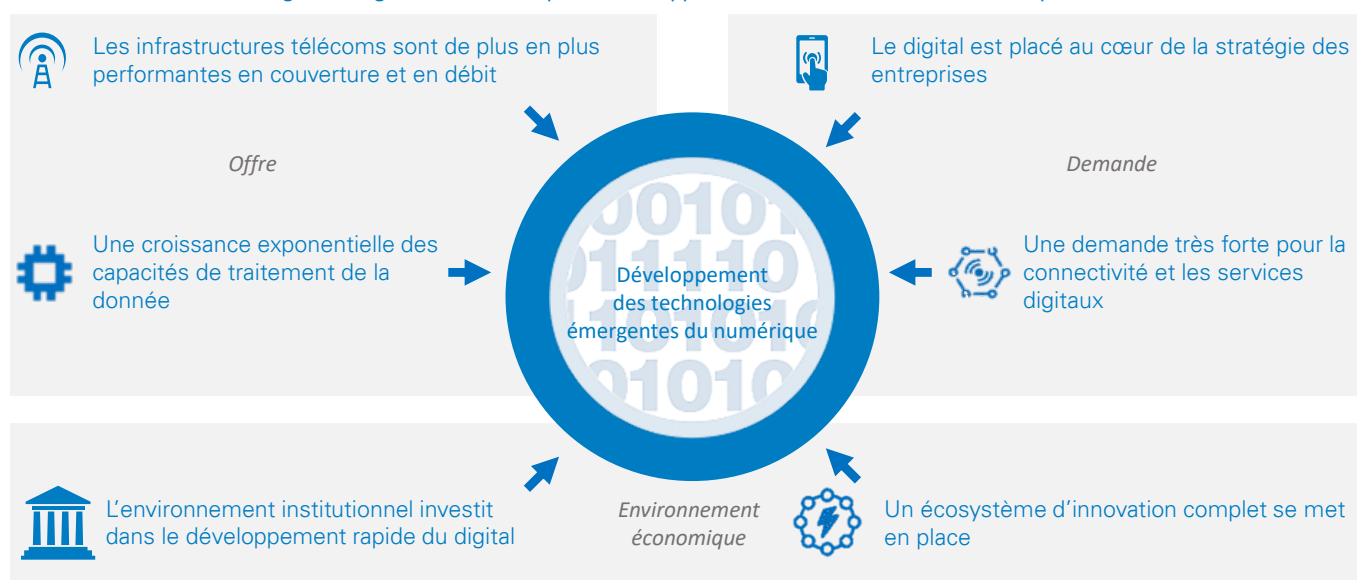
- Se spécialisent dans le traitement de la donnée
 - Parviennent, grâce à ces données, à élaborer un raisonnement intelligent et à une prise de décision (automatisée ou non)
- Plus précisément, les technologies émergentes du numérique sont celles qui fonctionnent à partir d'information sous forme de code binaire (0 et 1). Les données sont traitées, analysées, stockées et comparées à d'autres données.
- Les technologies émergentes du numériques parviennent ainsi à construire de l'intelligence à partir de l'analyse des données et des informations qu'elles contiennent.
- L'objectif de ces technologies est de permettre à celui qui les utilise de saisir toutes les opportunités offertes par les informations contenues dans ces données.

2.1 Les technologies émergentes du numérique sont devenues essentielles pour le secteur des télécommunications

La révolution actuelle autour des technologies émergentes du numériques est provoquée par la convergence de 6 facteurs, qui concernent l'offre et la demande de ces technologies, ainsi que l'environnement économique dans lequel elles se développent (Illustration 2.1) :

Cette révolution digitale aura un fort impact sur les opérateurs : une enquête menée par Arthur D. Little auprès de dirigeants d'opérateurs de télécommunication a tenté d'estimer le degré avec lequel les technologies digitales pourraient impacter les différents domaines métiers des opérateurs (Illustration 2.2). Les réponses apportées montrent que la digitalisation des télécommunications va se poursuivre et touchera tous les domaines métiers des opérateurs. Dans chaque domaine, à l'exception des fonctions dirigeantes, au moins 50% des activités devraient être impactées par la digitalisation.

Illustration 2.1 : Les technologies émergentes du numérique se développent sous l'essor de 6 facteurs interdépendants ²¹



Source : Arcep, EY, Gartner, PwC, Statista, Arthur D. Little



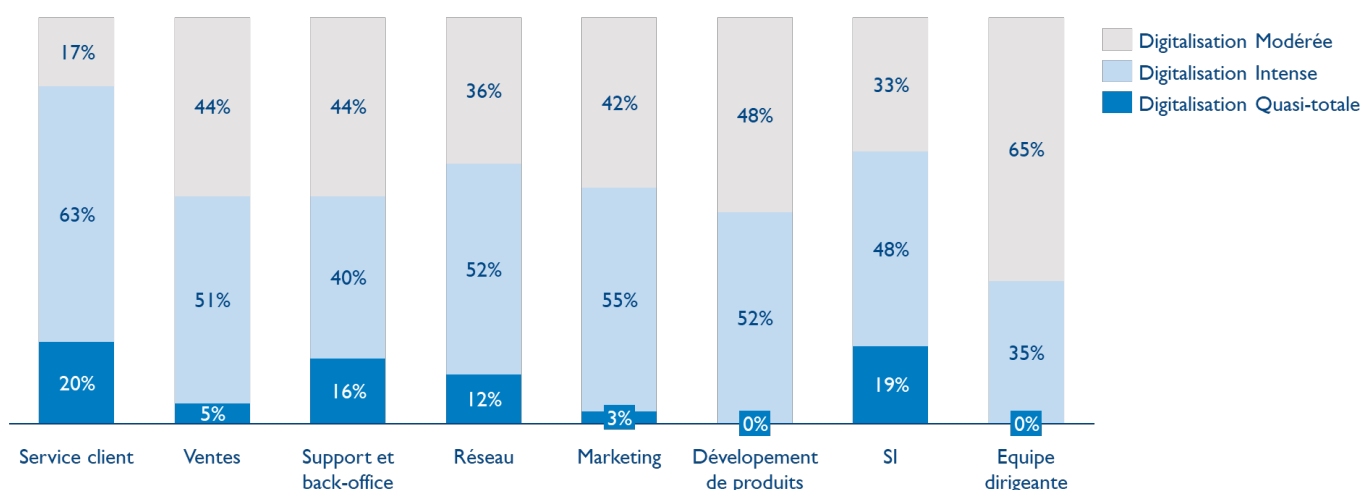
2.2 Les 5 technologies émergentes du numérique qui auront un fort impact sur les métiers des télécommunications

2.2.1 Cartographie des technologies émergentes du numérique

Les technologies émergentes du numérique peuvent être classées en 5 catégories principales, selon leur champs d'application (illustration 2.3) :

Illustration 2.2 : Extrait d'une enquête Arthur D. Little²⁸ publiée en juin 2018 menée auprès de dirigeants d'opérateurs télécoms

Quel degré de digitalisation attendez-vous dans les activités suivantes d'ici 2022 ?



Source: Arthur D. Little

22 ARCEP, carte des déploiement FttH au 31/12/2017 et Observatoire sur la couverture et la qualité des services mobiles <https://www.arcep.fr/index.php?id=13711>

23 Arthur D. Little

24 Statista, étude sur la pénétration du téléphone portable en France

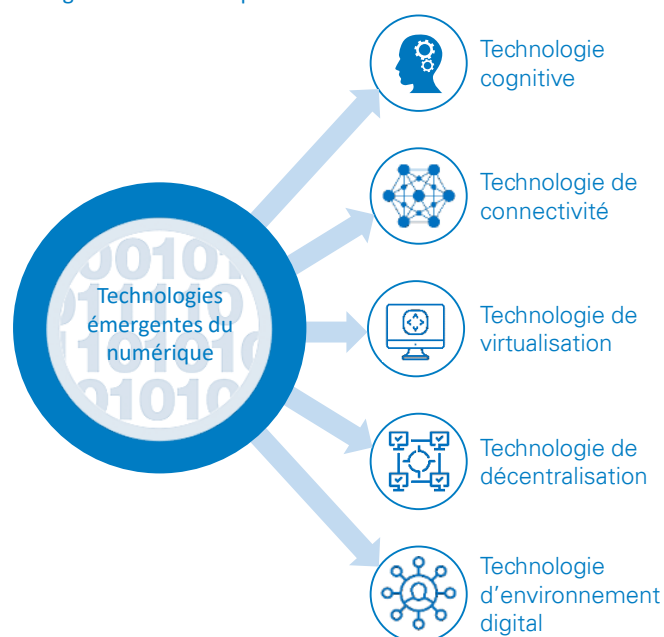
25 Gartner

26 Gartner

27 EY baromètre du capital-risque en France 2017 [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-barometre-du-capital-risque-france-2017/\\$FILE/ey-barometre-du-capital-risque-en-france-2017.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-barometre-du-capital-risque-france-2017/$FILE/ey-barometre-du-capital-risque-en-france-2017.pdf)

28 Flagship Report by Arthur D. Little : Digital Transformation in Telecom, Juin 2018. Note : digitalisation modérée : entre 20 et 50% des activités, Intense : Entre 50 et 80%, Quasi-totale : supérieure à 80%

Illustration 2.3 : Les 5 grandes catégories de technologies émergentes du numérique²⁹



Source: Arthur D. Little analysis

- **Les technologies cognitives** : la multiplication des données disponibles, conjuguée à la puissance de calcul accrue des processeurs, permet de traiter de grands volumes de données et d'en extraire plus d'information, rendant les outils de travail « intelligents »

- **Les technologies de connectivité** : la mise en place de la 5G et la baisse des prix des senseurs connectés conduit à une connexion généralisée des objets à internet ainsi qu'une capacité pour les machines de fonctionner en autonomie partielle ou totale
- **Les technologies de virtualisation** : les réseaux et les outils de modélisation sont « softwarisés », c'est-à-dire conçus pour être programmables sur des interfaces logicielles, tandis que les outils de réalité virtuelle/augmentée modifient les interactions entre les salariés et avec les acteurs externes
- **Les technologies de décentralisation** : les nouvelles structures technologiques sont éclatées et non plus polarisées, permettant le développement de systèmes indépendants fonctionnant les uns avec les autres sans gestion centrale
- **Les technologies d'environnement digital** : l'environnement de travail s'est transformé, plaçant le salarié au centre d'un nouvel écosystème technologique qui lui permet de développer ses compétences dans un cadre souple

Ces technologies-socles sont elles-mêmes au fondement de technologies fonctionnelles, c'est-à-dire des briques applicatives utilisées pour construire des solutions et des logiciels :

Illustration 2.4 : Les champs applicatifs des technologies émergentes du numérique et les technologies-socles³⁰

Cognitive	Connectivité	Virtualisation	Désintermédiation	Environnement digital
Analytics avancées & Big Data 	Objets connectés 	Réalité augmentée 	Blockchain 	Intelligence collective & crowdsourcing
Systèmes cognitifs & intelligence artificielle 	Robots & machines intelligents & collaboratifs 	Réseaux virtualisés & softwarisation 	Ecosystèmes intégrés & décentralisés 	Lieu de travail virtuel (4.0) et outils d'apprentissage
Systèmes de transport autonomes 	Plateformes énergétiques intelligentes 	Modélisation virtuelle & simulation 		Cyber sécurité

Source: Arthur D. Little

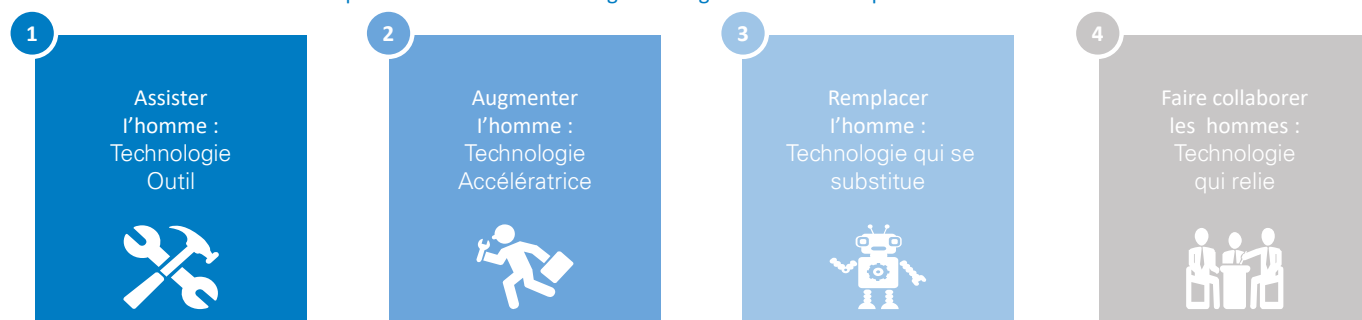
Catégorie	Technologie socle	Technologies fonctionnelles
 Technologies cognitives	Analytiques avancées & Big Data	Analyse prédictives, analyse de données non structurées
	Systèmes cognitifs & Intelligence Artificielle	Machine learning, assistant virtuel, reconnaissance vocale
	Systèmes de transport autonome	Voiture autonome, transport de marchandise automatisé
 Technologies de connectivité	Objets connectés	IoT, 5G
	Robots & machines intelligents & collaboratifs	Robots intelligents, impression 3D, usine 4.0
	Plateformes énergétiques intelligentes	Electricité à la demande
 Technologies de virtualisation	Réalité augmentée & virtuelle	Information en temps réel, salle de réunion virtuelle
	Réseaux virtualisés & softwarisation	Cloud, SDN, NFV
	Modélisation virtuelle & simulation	Outils de simulation
 Technologies de décentralisation	Blockchain	Outil de suivi en temps réel, authentification sécurisée, stockage des données sécurisé
	Ecosystèmes intégrés et décentralisés	Robots/machines capables d'interagir entre eux sans supervision humaine (usine autonome, smart city, etc.)
	Intelligence collective et crowdsourcing	Réseau social d'entreprise
 Technologies d'environnement digital	Lieu de travail virtuel (4.0) et outils d'apprentissage	Outils de travail digitalisés, formation en ligne (MOOC et SPOC)
	Cyber sécurité	Plateforme de données sécurisée, identification biométrique

2.2.2 Les rôles des technologies-socles

Les technologies émergentes du numérique sont souvent présentées comme un danger pour l'emploi, dans la mesure où elles peuvent accomplir certaines des missions aujourd'hui dévolues aux salariés. La plupart du temps, cependant, ces technologies se substituent moins aux salariés qu'elles ne les assistent, augmentent leurs capacités, ou les aident à collaborer. On peut distinguer quatre rôles des technologies émergentes du numérique (illustration 2.5) :

- 1 Assister l'homme** : la technologie permet de rendre le salarié plus rapide dans les tâches qu'il effectue, en facilitant l'exécution de certains gestes-métiers.
Exemple : des lunettes « smart-glasses » permettant aux vendeurs d'avoir les données d'un client sous les yeux en temps réel, pour mieux le conseiller lorsqu'il est dans la boutique³².
- 2 Augmenter l'homme** : la technologie permet au salarié d'effectuer des tâches qu'il n'était pas capable de réaliser

Illustration 2.5 : Les différents rôles pour l'homme des technologies émergentes du numérique³¹



Source: Arthur D. Little

³¹ Analyse Arthur D. Little

³² https://www.washingtonpost.com/news/the-switch/wp/2017/07/18/remember-google-glass-its-back-and-ready-for-work/?noredirect=on&utm_term=.c52a90fbbe7d

auparavant.

Exemple : un logiciel d'exploitation de big data permet de découvrir des informations auxquelles les entreprises n'avaient pas accès grâce à l'analyse statistique de grandes quantités de données (data mining)³³.

- 3 **Remplacer l'homme** : la technologie permet au salarié de se concentrer sur d'autres tâches en automatisant les activités qui peuvent l'être.

Exemple : l'automatisation des centres d'appels peut permettre aux conseillers qui y travaillent de se concentrer sur les cas d'assistance complexes³⁴.

- 4 **Faire collaborer les hommes** : elle met à leur disposition des outils qui renforcent les interactions humaines et favorise la collaboration.

Exemple : les salles de réunions en réalité virtuelle changent radicalement la manière dont les salariés participent aux réunions, et permet des interactions renforcées³⁵.

2.2.3 Les questions soulevées sur les technologies émergentes du numérique et le paradoxe des entreprises des télécommunications

- Les technologies émergentes du numérique représentent un enjeu crucial pour les entreprises car leur adoption peut permettre de dégager des gains de productivité significatifs. Leur mise en place représente toutefois un défi de taille, car la manière dont ces gains sont générés et les ressources redéployées impacte nécessairement les salariés, leurs gestes métiers et leur lieu de travail. Cela conduit ainsi le salarié à se poser un certain nombre de questions, dont l'issue est déterminante pour son bien-être au travail³⁶.
- Quelle sera le rôle de cette technologie dans l'entreprise ? Quelle sera l'ampleur des gains de productivité réalisés ? Quel sera son impact économique ?

- Quelle utilisation sera faite de ces gains de productivité ? Seront-ils utilisés pour réaliser des économies au niveau de l'entreprise, ou pourront-ils être mis à profit pour le salarié (formation, gain de compétence, etc.) pour accroître son autonomie ?
- Quels seront les impacts organisationnels liés à la mise en place de ces technologies ? En quoi ces technologies vont impacter la fonction et les activités du salarié ?

Comme lors des précédentes révolutions technologiques, les technologies émergentes du numérique ouvrent un large champ d'opportunités et questionnent l'organisation actuelle du travail. Ces mutations sont déjà amorcées, et le mouvement de la technologie semble inexorable. Il convient donc de l'anticiper, pour préparer les opérateurs et leurs salariés aux transformations à venir en fournissant des éléments de réponse aux questions suivantes : quelles sont les technologies à fort impact pour le secteur des télécommunications ? Quels sont les principaux cas d'usage, et quels métiers impactent-ils ? Comment préparer cette transition ?

2.2.4 Les technologies émergentes du numérique qui auront un fort impact sur les métiers des télécommunications

Les mutations propres à l'environnement de travail du secteur des télécommunications appellent à des besoins technologiques spécifiques. La cartographie des technologies émergentes du numérique, ainsi que l'identification de leur rôle, permet d'isoler les technologies-socles qui seront les facilitateurs des évolutions du travail dans le secteur des télécommunications.

- Ainsi, le fort potentiel d'automatisation des centres d'appels explique que nombre d'opérateurs télécoms aient recours à des chatbots vocaux pour accroître l'efficacité des opérateurs et gagner en productivité. L'activité des agents est alors orientée vers le travail non automatisable,

Zoom : le paradoxe du secteur des télécommunications



Le secteur des télécommunications et ses salariés sont particulièrement exposés aux impacts des nouvelles technologies car les opérateurs télécoms sont, en tant que fournisseurs de connexion et de services (stockage et outils de la donnée ; etc.), les facilitateurs de l'arrivée de ces nouvelles technologies dans le monde professionnel.



Or, ces nouvelles technologies nécessitent un développement des compétences des salariés, qui doivent être capables de les maîtriser pour les vendre. Cet effet positif est toutefois contrebalancé par le fait que maîtriser ces nouvelles technologies peut être source d'anxiété pour les salariés : elles remettent en effet en cause leurs méthodes de travail et leur mode de fonctionnement, ils doivent s'adapter pour les adopter.

33 https://www.sas.com/en_us/insights/analytics/data-mining.html

34 <https://www.ibm.com/blogs/watson/2017/10/how-chatbots-reduce-customer-service-costs-by-30-percent/>

35 <http://www.vudream.com/top-7-business-conference-apps-virtual-reality-vr/>

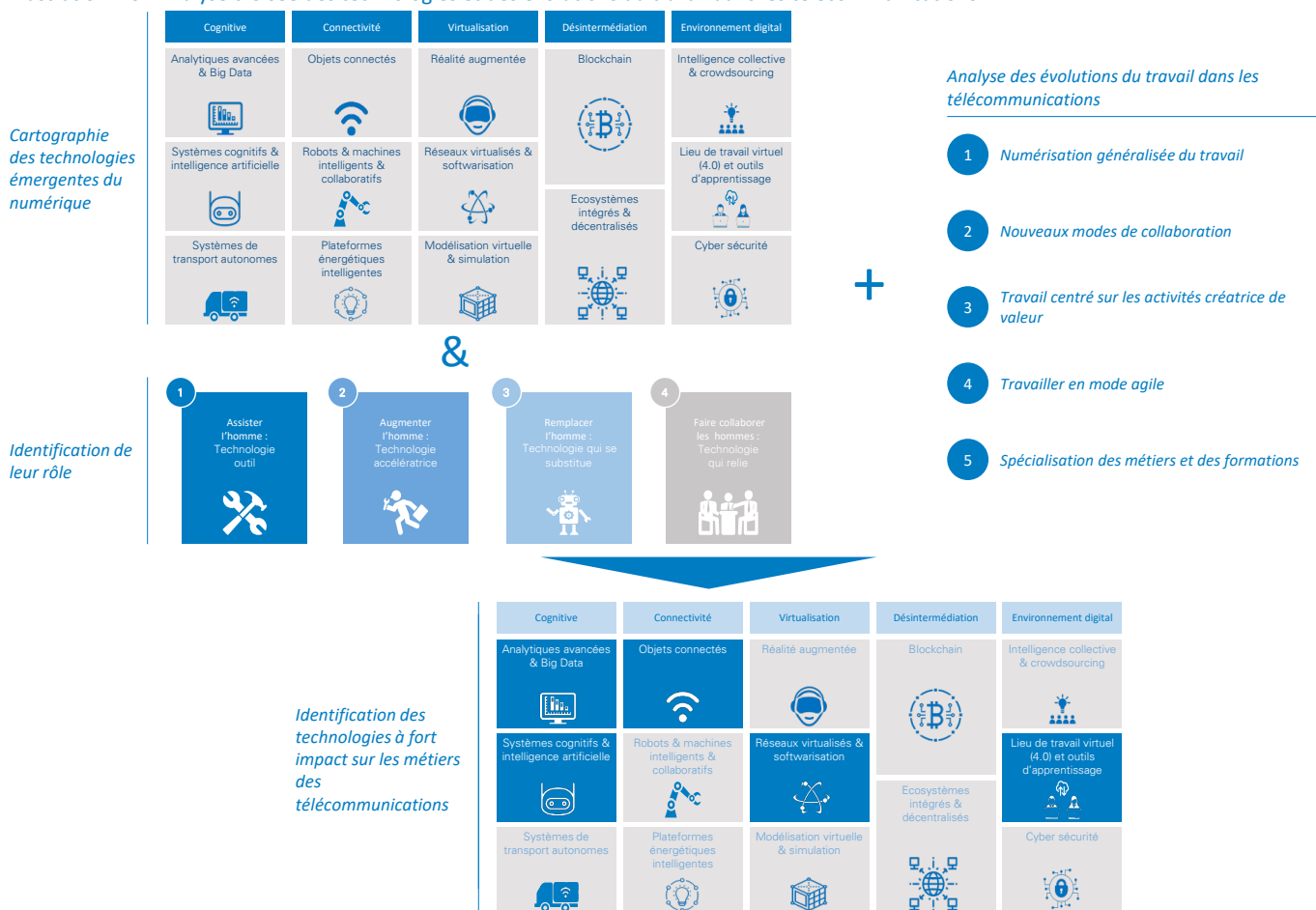
36 Le numérique autrement : <https://lenumeriqueautrement.fr/vote/>

à plus forte valeur ajoutée, grâce à l'utilisation de solutions d'intelligence artificielle³⁷.

Le même raisonnement, appliqué à l'ensemble des familles de métiers des télécommunications, permet d'identifier les 5 technologies-socles qui auront le plus fort impact sur le

secteur : ce sont à la fois celles dont les cas d'usage affecteront particulièrement l'industrie des télécommunications, et celles dont la maturité est suffisante pour créer des ruptures dans la manière dont les salariés effectuent leur métier à court et moyen terme (illustration 2.6).

Illustration 2.6 : Analyse croisée des technologies et des évolutions du travail dans les télécommunications



Source: Arthur D. Little analysis

³⁷ <https://www.ibm.com/blogs/watson/2017/10/how-chatbots-reduce-customer-service-costs-by-30-percent/>

Technologie-socle retenue	Exemples d'impact dans les télécoms – <i>liste non-exhaustive</i>
 Analytique avancée et Big Data	- Analyse des données clients pour mettre en place du marketing ciblé, prédire les résiliations des clients, etc. - Analyse des données réseau pour prédire quand la maintenance devra être faite ou comment optimiser la construction de nouveaux réseaux
 Systèmes cognitifs et intelligence artificielle	- Assistants de clientèle intelligent (chatbots, etc.), qui utilisent la reconnaissance vocale pour dialoguer avec les clients - Assistants intelligent pour les salariés (VPA)
 Objets connectés	« <i>Wearable</i> » connectés pour les salariés : « technologie portable » qui désigne un vêtement ou un accessoire intégrant de l'informatique et de l'électronique, - On peut traduire ce terme en français par Drone piloté à distance, pour l'inspection et la maintenance des infrastructures
 Réseaux virtualisés et softwarisation	- Gestion intégrale du travail sur le cloud - SDN (« Software-Defined Network »): Infrastructure entièrement dématérialisée et gérée centralement
 Lieu de travail virtuel et outils d'apprentissage	- Travail à distance : télétravail, intervention à distance - Digitalisation des processus de travail - MOOC (« Massive Open Online Course ») et SPOC (« Small Private Online Course ») : outils de formation à distance via Internet sous la forme de cours en ligne accessibles à tous ou personnalisés

3 5 technologies numériques qui auront un impact fort sur les métiers des télécommunications

Nos recherches sur les technologies-socles identifiées dans la partie précédente et nos discussions avec des experts sectoriels nous ont permis d'en donner une définition et d'en analyser la maturité. Cela nous a ensuite permis de mesurer leurs impacts sur le secteur des télécommunications et ses métiers. Nous avons sélectionné, avec l'aide de l'Observatoire des métiers des télécommunications, 14 cas d'usage dont nous illustrerons les effets sur les gestes métiers.

3.1 Le Big Data et l'analytique avancée

3.1.1 Définition et impact sur les métiers des télécommunications

3.1.1.1 Présentation

Big Data³⁸ : ensembles de données devenus si volumineux qu'ils dépassent l'intuition et les capacités humaines d'analyse

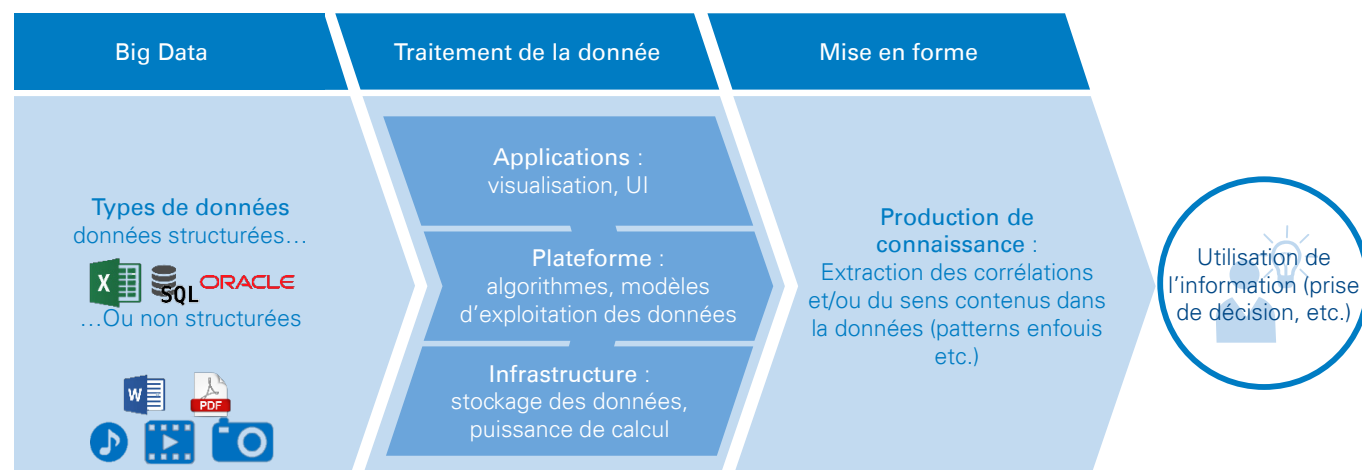
et même celles des outils informatiques classiques de gestion de base de données ou de l'information.

Il convient de distinguer les données structurées (bases de données classiques, tableaux, etc.) des données non structurées (vidéos, images, son, enregistrement vocal, texte, etc.).

Analytique avancée : algorithmes mathématiques puissants qui, lorsqu'ils sont couplés à une forte puissance de calcul, permettent de traiter et d'analyser finement toutes les données du Big Data pour en extraire des corrélations et/ou du sens.

L'analytique avancée se distingue de l'analyse classique en ce qu'elle est capable d'entrer plus en détail dans la donnée pour détecter les corrélations « enfouies ». De plus, elle permet l'extraction d'informations en temps réel, pour appuyer des prévisions immédiates.

Illustration 3.0 : Big data et analytique avancée : éléments de définition



Ces technologies sont cruciales pour les opérateurs et leurs salariés car elles permettent d'accéder à un nouveau champ de connaissance, ce qui permet de :



Développer de nouvelles
applications business



Optimiser des ressources



Accroître l'efficacité des
processus

Source: Arthur D. Little

38 CEA, « Voyage au cœur du Big Data »

3.1.1.2 Impact sur les métiers des télécommunications et cas d'usage

Les technologies de Big Data et d'Analytique avancée sont principalement des outils pour les salariés des télécommunications : leur rôle principal est d'assister ou d'augmenter les salariés, ainsi que de faciliter leur collaboration (cf. 2.2.2, Le rôle des technologies). Elles permettent une aide à la décision via l'extraction de l'information contenue dans la donnée, et un partage de connaissance lorsque ces informations sont mises en commun.

Nous avons identifié 5 champs applicatifs du Big Data et de l'Analytique avancée pertinents pour les métiers des télécommunications. L'étude des cas d'usage au sein de chacun de ces champs nous a permis d'en quantifier l'impact (illustration 3.1) :

1. Le profilage : construction de profils digitaux d'individus via la collecte et l'analyse de leurs données personnelles. La détermination des caractéristiques d'un individu permet ainsi d'anticiper ses comportements et ses préférences. Les impacts de cette application sont particulièrement forts pour les métiers marketing et internet, pour adapter au mieux les offres de l'opérateur aux attentes spécifiques de ses clients.
2. La gestion de risque et de fraude : analyse des données ayant pour but de détecter des tendances déviantes par rapport à une norme prédéfinie, qui permet de détecter les comportements anormaux ou frauduleux. Cette application vient renforcer les processus de supervision des salariés déjà en place et de « KYC » (know your customer,

l'obligation légale de collecter des données sur les clients avant de pouvoir leur fournir des services).

3. L'intelligence opérationnelle : l'analyse des données opérationnelles permet d'optimiser les processus de l'opérateur et d'approfondir sa connaissance de ses actifs. Cette application a des retombées sur tous les domaines métiers dans les télécoms, en particuliers réseaux et SI : en effet, l'analyse des données dans ces domaines qui sont au cœur de l'activité des opérateurs permet de gagner fortement en efficacité opérationnelle.
4. L'analyse de satisfaction : l'analyse de données permet de quantifier la satisfaction et d'anticiper les comportements qui en découlent. Cela permet par exemple de renforcer les dispositifs existants d'analyse de satisfaction client, et ouvre par ailleurs de nombreuses perspectives pour les métiers des ressources humaines, qui peuvent utiliser ces outils pour mieux connaître les salariés.
5. Optimisation de l'organisation du travail : la mesure systématique de l'efficacité des processus internes, et le partage des données et des informations facilitent la collaboration et permettent d'optimiser les méthodes de travail. Cela aura surtout un impact sur la manière dont les métiers sédentaires travaillent.

L'ensemble des impacts de ces applications sur les métiers des télécommunications est résumé dans la matrice ci-dessous :

Les cas d'usage identifiés grâce à nos discussions avec des experts sectoriels sont présentés dans la matrice ci-dessous

Illustration 3.1 : Analyse d'impact des applications du Big Data sur les métiers des télécommunications

		Applications du Big Data	Impacts sur les métiers des télécommunications									
			Ventes B2B	Ventes B2C	Marketing	Internet	Innovation	Relation client	Réseau	SI	Support	
Rôle des applications	Assister	Profilage individuel										
		Gestion de risque et fraude										
	Augmenter	Intelligence opérationnelle										
		Analyse de satisfaction										
	Faire collaborer	Organisation du travail optimisée										

Impact faible Impact modéré Impact fort

(illustration 3.2). Nous avons choisi de détailler ci-après les 3 cas d'usage suivants :

- La segmentation client individualisée et le design prédictif d'offres et de services,
- La maintenance réseau et SI prédictive,

- La gestion des salariés (moral, démissions, risque psychosocial, etc.)

3.1.2 Analyse de maturité

Les méthodes statistiques au fondement de l'analytique avancée existent depuis le début du XXème siècle. Toutefois, la puissance de calcul nécessaire pour que des ordinateurs

Illustration 3.2 : Cas d'usage majeurs du Big Data et de l'analytique avancée identifiés pour les métiers des télécommunications

		Applications du Big Data	Exemples de cas d'usage par métiers (non-exhaustif)			
			Ventes	Marketing et internet	Réseau et SI	Support (RH, finance, etc.)
Rôle des applications	Assister	Profilage individuel	■ Création d'offres et services personnalisés ■ Optimisation des campagnes à distance	■ Segmentation client par la valeur ■ Design prédictif de produits et services		■ Profilage candidat par Vidéo
		Gestion de risque et fraude		■ Scoring client (défaut de paiement, fraude)		■ Gestion du risque de fraude interne ■ Scoring fournisseur (fiabilité)
	Augmenter	Intelligence opérationnelle	■ Optimisation des actions commerciales (vente en boutique, plan d'action vendeur B2B)	■ Campagnes marketing sur base client ■ Simulateur d'impacts financiers pour prioriser les nouvelles offres et services	■ Maintenance prédictive Réseau et SI ■ Optimisation des Unités d'intervention terrain	■ Gestion de la consommation énergétique (locaux, infrastructures)
		Analyse de satisfaction		■ Anticipation et contrôle des résiliations client		■ Gestion des salariés (moral, turnover, RPS¹) ■ Identification et modération des biais RH (recrutement, salaire)
	Faire collaborer	Organisation du travail optimisée	■ Suivi en temps réel de la performance des vendeurs via des indicateurs dynamiques	■ Mise en commun des données métier pour analyses 360° (data lake commun)		■ Evaluation du personnel basée sur leurs données d'historique (calcul de primes, promotions)

Source: Arthur D. Little Notes : 1 RPS : risque psychosocial

 Cas d'usage étudié en détail

en tirent parti n'est arrivée que récemment sur le marché. De nombreuses solutions sont aujourd'hui commercialisées, mais elles nécessitent un bagage intellectuel important pour être utilisées, comme par exemple des compétences de codage spécifiques. L'avènement du citizen data science³⁹ (« la science de la donnée pour tous ») permet d'effectuer des requêtes en langage naturel et de passer d'une interface de code à un logiciel plus classique que tous les salariés peuvent utiliser.

Les solutions d'analytique avancée actuelles s'appuient sur des sous-segments techniques suivants :

- **Le forage de données (data mining)** : algorithmes conçus pour segmenter les données et identifier des motifs récurrents (*patterns*), pour en déduire des corrélations. Le data mining s'appuie lui-même sur différents types d'algorithmes, comme la classification, l'association et la clusterisation.
- **Le forage de texte** : techniques de forage de données spécifiquement appliquées à l'analyse de texte pour détecter les relations entre les mots et les règles de grammaires, pour déterminer le sens du texte.
- **L'analyse d'image et de vidéos** : détection d'éléments visuels (objets, mouvements, etc.) permettant de classer et de décomposer des images et des vidéos en éléments intelligibles pour un programme informatique.
- **L'analyse multi-variable** : technique permettant d'évaluer les corrélations entre différentes composantes d'un résultat en faisant varier chacune d'entre elle à la marge.

- **Les outils de simulation** : outils permettant de simuler des scénarios à partir de variables.
- **Les outils de visualisation** : outils permettant d'avoir une approche plus intuitive de la donnée et son traitement grâce à des représentations visuelles.
- **Les algorithmes de prévisions** : algorithmes conçus pour détecter la causalité dans les données et effectuer des prévisions à partir des statistiques passées.
- **Les réseaux neuronaux** : algorithmes traitant les données à la manière dont le ferait un cerveau humain (et non plus de manière linéaire) afin d'accélérer l'exécution des analyses.
- **Les analyses de graphes** : identification et analyse des relations dans des réseaux de données.

Ces sous-segments techniques sont à des degrés différents de maturité. Nos échanges avec des experts nous ont permis d'effectuer une analyse de maturité des technologies de Big Data et d'analytique avancée, pour comparer :

- Les degrés de maturité des sous-segments technologiques
- Les degrés de maturité des différents cas d'usage (identifiés plus haut)

Cette analyse de maturité est synthétisée dans la matrice ci-dessous (illustration 3.3) :

L'analytique RH apporte à l'entreprise la clé d'une gestion prévisionnelle des emplois et des compétences. Elle consiste

Illustration 3.3 : Analyse de maturité des sous segments technologiques du Big Data et de l'analytique avancée, ainsi que des cas d'usages liés



3.1.3 Exemples d'applications concrètes dans les métiers des télécommunications

3.1.3.1 Gestion des salariés grâce à l'analytique RH (moral, turnover, RPS¹, etc.)

Description

L'analytique RH consiste en l'identification et l'analyse systématique des motivations des salariés ayant un impact sur l'entreprise. Ces outils construisent des modèles prédictifs grâce à l'analyse de différents facteurs:



Ils permettent :

- D'anticiper les démissions, de mesurer l'absentéisme et l'efficacité des politiques mises en place
- D'optimiser le recrutement, la diversité, l'engagement, la performance, et l'apprentissage

Maturité

- Niveau de développement
- Date de généralisation

Concept Test Déploiement

Impact sur les métiers des télécoms

- Rôle de cette application
- Evolutions de l'environnement des métiers des télécoms
- Principaux métiers impactés

Assister, augmenter

- Numérisation de l'environnement de travail
- Nouveaux modes de collaboration
- Métiers avec management à distance (réseau/SI/ventes B2B)
- Métiers se déroulant dans des bureaux (marketing, innovation, données, etc.)

Fonctionnement

Des données sur les salariés sont collectées dans tous les domaines métiers



Métiers sédentaires

Nombre d'heures supplémentaires, temps passé avec un manager, temps passé en réunion, etc.



Métiers d'intervention terrain

Nombre d'interventions dangereuses, temps passé en déplacement, etc.



Métiers de relation-client

Temps passé par client, nombre de problèmes traités par jours, etc.

Ces données sont centralisées, traitées et analysées par l'opérateur



Les résultats d'analyse sont mis à disposition sous forme de tableau de bord ou d'interface de visualisation pour aider à la décision

RH

Identification des accumulations de facteurs de pénibilité pour déterminer les salariés susceptibles de démissionner

Management

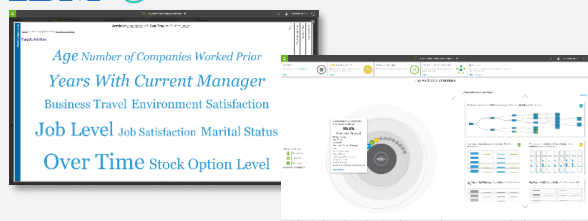
Identification des salariés dont le moral est en baisse grâce à la mesure du niveau d'engagement

Salarié

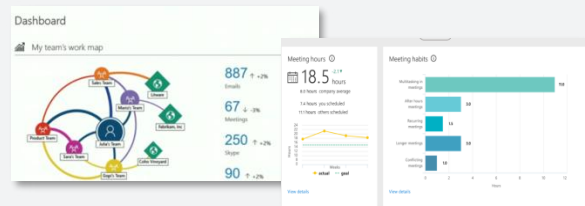
Identification des pratiques de travail productive ou non (ex: répondre à des emails pendant une réunion est nuisible)

Aperçus des solutions existantes

Solutions développées par les grands acteurs du numérique

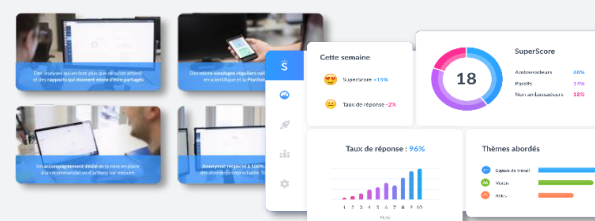


Prédiction des futures démissions à partir des données sur les salariés ayant quitté l'entreprise

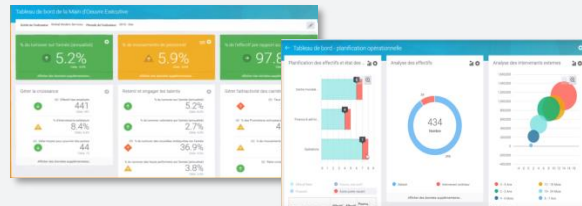


Solution présentant aux salariés des analyses sur leurs propres performances et habitudes de travailler

Solutions développées par des acteurs spécialisés ou startups



Analyse de moral et d'engagement des salariés via des micro-sondages hebdomadaires



Solution de HCM² pour effectuer des analyses sur le capital humain (démographie, recrutement, talent, etc.)

à identifier et analyser systématiquement les motivations des salariés via des outils qui construisent des modèles prédictifs sur la base de facteurs démographiques, de paie, de performance, de motivation et de recrutement.

L'analytique RH présente donc un potentiel dans la gestion du recrutement mais aussi dans la gestion des talents.

En effet, elle permet :

- D'anticiper les démissions et de mesurer l'absentéisme et l'efficacité des politiques mises en place.
- D'optimiser le recrutement, la diversification, l'engagement, la performance et l'apprentissage.

Exemple de solutions : Des grands acteurs du numérique se sont intéressés à l'analytique RH. IBM a développé une solution de prédiction des futures démissions à partir des données sur les salariés ayant quitté l'entreprise. Microsoft a ainsi développé une solution présentant aux salariés des analyses sur leurs propres performances et habitudes de travail.

Un écosystème de start-ups spécialisées en analytique RH est en train d'émerger. Supermood, start-up Française, a développé une solution d'analyse du moral et de l'engagement des salariés via des micro-sondages hebdomadaires, qui ont en moyenne un taux de réponse de 80%. Aux Etats-Unis, Workday propose une solution de HCM (Humain Capital Management) pour effectuer des analyses sur le capital humain (démographie, recrutement, talent, etc.) Preuve du large potentiel du marché de l'analytique RH, de nombreux fonds d'investissement se positionnent actuellement sur ce marché en émergence. Supermood a ainsi réalisé une levée de fonds de 2,5 millions d'euros début 2018.

Fonctionnement

L'analytique RH consiste à collecter les données sur les salariés dans tous les domaines métiers.

- Pour les métiers sédentaires, les données collectées sont le nombre d'heures supplémentaires, le temps passé avec un manager, le temps passé en réunion, etc.
- Pour les métiers d'intervention terrain, les données concernent le nombre d'interventions dangereuses, le temps passé en déplacement, etc.
- Pour les métiers de relation-client, les données pertinentes sont le temps dédié à chaque client, le nombre de problèmes traités par jours, etc.

Ces données sont ensuite centralisées, traitées et analysées par l'opérateur via une infrastructure de stockage, de traitement et d'analyse de données.

Les résultats d'analyses sont mis à disposition sous forme de tableaux de bord pour :

- Les RH afin d'identifier les accumulations de facteurs de pénibilité pour déterminer les salariés susceptibles de démissionner
- Le management dans le but d'identifier les salariés dont le moral est en baisse grâce à la mesure du niveau d'engagement
- Les salariés pour identifier les pratiques de travail non productives comme de répondre à des emails pendant une réunion

Métiers impactés

L'analytique RH impacte principalement les métiers qui impliquent du management à distance, qu'ils soient sédentaires (« bureautiques ») ou qu'ils nécessitent des interventions sur le terrain ou des interactions clients. Cela englobe un large spectre de métiers du secteur des télécoms. Elle semble particulièrement adaptée aux métiers qui mobilisent des équipes larges avec des interactions managériales limitées, comme les métiers suivants :

- Métiers liés à la relation client, en particulier les métiers d'assistance client, les métiers d'assistance technique, les métiers de service client et les métiers de support à la relation client.
- Métiers liés à la vente, à la fois Grand Public et Entreprises : en particulier, les équipes en point de vente physiques, les ingénieurs commerciaux, les équipes en charge de l'administration des ventes et de la logistique, les équipes en support aux ventes.
- Métiers liés à la maintenance des Réseaux et des Systèmes d'Information : les métiers d'exploitation, de supervision et de support des réseaux télécoms, les métiers d'exploitation, de supervision et de support des infrastructures SI et des plateformes de services.

Exemple d'impacts potentiels sur les gestes métiers pour les fonctions Ressources Humaines :

Aujourd'hui, les fonctions RH sont en charge d'un ensemble de tâches administratives telles que la gestion et le pilotage de l'activité qui s'appuient sur du reporting ad-hoc, comme l'enregistrement au registre du personnel, l'intégration, les formations, les promotions, les départs, la masse salariale. Ainsi, les services RH produisent, enregistrent, stockent et structurent une base de données sociales sur les salariés de l'entreprise. Ces données sont aujourd'hui largement sous-exploitées, en particulier en raison du manque d'outils d'analyse et de moyens humains.

Demain, le service RH pourra capitaliser sur les technologies de l'analytique et les ressources libérées par l'automatisation des processus pour exploiter les données à sa disposition. En opérant cette transition d'un reporting descriptif à un reporting analytique et stratégique, le service RH développe une meilleure connaissance des collaborateurs. L'analytique aide aussi à mieux les servir, en les considérant comme de véritables clients, et en offrant une meilleure écoute. A titre d'exemple, la satisfaction des salariés, qui est un indicateur important pour le DRH et dont le calcul requiert une formule complexe intégrant des critères personnels et professionnels, serait facilement mesurée par l'analytique.

Compétence à développer : Les équipes RH au sein des opérateurs devront principalement développer des nouvelles compétences analytiques afin de pouvoir intégrer les indicateurs dans chaque dimension de son métier et adapter leurs décisions sur la base des fluctuations de ces indicateurs. D'autre part, elles devront être garantes de la bonne utilisation et de l'intégrité des données collectées auprès des salariées dans le respect des règles RGPD mises en place par l'entreprise. Elles pourront s'appuyer sur ce point, sur le Chief Data Officer (« Directeur de la Donnée ») de l'Opérateur.

3.1.3.2 Maintenance prédictive réseau et SI

Description

La maintenance prédictive, appliquée au Réseau et aux SI, permet de détecter les motifs (Patterns) précurseurs d'une panne à partir de l'analyse des données émises par les équipements. Exemple de données analysées dans la maintenance prédictive :



- La reconnaissance d'un pattern caractéristique d'une anomalie ou le franchissement d'un seuil critique permet de traiter le problème par anticipation et réduire ainsi le nombre d'incident système

Maturité

- Niveau de développement
- Date de généralisation

Concept Test Déploiement

2020

Impact sur les métiers des télécoms

- Rôle de cette application
- Evolutions de l'environnement des métiers des télécoms
- Principaux métiers impactés

Augmenter

- Numérisation de l'environnement de travail
- Travail centré sur les activités créatrices de valeur

- Réseaux
- SI

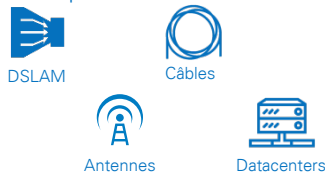
Fonctionnement

Des données sont collectées sur les équipements réseau et SI

Ces données sont centralisées, traitées et analysées par l'opérateur

Les résultats d'analyse sont transmis aux équipes de supervision et de maintenance des infrastructures sous forme de tableau de bord et de systèmes d'alertes

Equipements connectés, par exemple



Infrastructure de stockage, traitement & analyse des données (interne ou fournisseur)

Fonctionnement normal
Tous les signaux sont normaux

Maintenance conditionnelle

Un équipement émet des données anormales : utile pour détecter l'usure naturelle des équipements

Maintenance prédictive

Détection de motifs anormaux statistiquement liés à des futures pannes dans les données émises

Intervention d'un technicien avant que l'anomalie ne se transforme en panne

Aperçus des solutions existantes



Similarity a développé des solutions de maintenance prédictive, y compris pour les télécoms. Le logiciel se présente sous la forme d'un tableau de bord présentant les différentes données collectées sur les équipements.

Solutions développées via des partenariats

Partenaires

cloudera

SIEMENS

sigfox

Microsoft

IBM

HITACHI

HUAWEI

FINDABILITY SCIENCES

Opérateurs

Telefonica

orange

SFR

SK telecom

AT&T cisco

BT

vodafone

SoftBank

Solutions développées en internes par les opérateurs

verizon

T-Mobile

telenor

ThingSpace

T-Systems

telexis | rannex

La maintenance prédictive, appliquée au Réseau et aux SI, consiste à appliquer une nouvelle méthode de surveillance en continu de la santé des équipements à partir de l'analyse des données qu'ils produisent, comme la température, la tension, le débit binaire, etc.), pour identifier les indices précurseurs d'une panne. La reconnaissance d'un pattern caractéristique d'une anomalie ou le franchissement d'un seuil critique permet de traiter le problème par anticipation, et de réduire le nombre d'incidents systèmes.

Exemple de solutions : Similarity a développé des solutions de maintenance prédictive, y compris pour les télécoms. Le logiciel se présente sous la forme d'un tableau de contrôle présentant les différentes données collectées sur les équipements.

Fonctionnement

La maintenance prédictive consiste à collecter des données pertinentes sur les équipements connectés comme les câbles, les antennes ou les Datacenters, dans le but de les centraliser et de les analyser.

Les résultats des analyses sont transmis aux équipes de supervision et de maintenance des infrastructures sous forme de systèmes d'alerte. L'opérateur concerné doit savoir, en fonction du message affiché, si une intervention est nécessaire ou non. Il existe trois schémas envisageables :

- Pas d'intervention (fonctionnement normal des équipements).
- Maintenance conditionnelle lorsqu'un équipement émet des données anormales liées à l'usure naturelle).
- Maintenance prédictive suite à la détection de signaux anormaux statistiquement liés à des pannes

Métiers impactés

Les deux principaux métiers impactés par la maintenance prédictive dans les télécoms sont les métiers liés aux domaines SI et Réseaux :

- Domaine réseaux : métiers d'exploitation, de supervision et de support des infrastructures réseaux.
- Domaine SI et services : métiers de développement, d'intégration, d'exploitation, de supervision, et de support des infrastructures SI et des plateformes de services.

Exemple d'impacts potentiels sur les gestes métier pour les supports SI :

Aujourd'hui, les équipes en charge de la maintenance des infrastructures SI interviennent principalement sur des activités de maintenance curative, ce qui se traduit par de brusques baisses de rendement au moment du dysfonctionnement.

Les interventions se font en urgence et fréquemment pendant les heures de fonctionnement des équipements. En outre, l'équipe support doit dédier une partie de son temps au diagnostic du problème, avant de réfléchir aux solutions et aux ressources à engager pour le résoudre. Ce processus traditionnel de maintenance curative entraîne des coûts significatifs, mobilise les équipes pour un délai souvent indéterminé, et peut impacter les processus métiers critiques (par exemple la prise de commande ou la facturation).

Demain, les équipes du support SI se concentreront sur la surveillance intelligente des paramètres clefs sur la santé des équipements, et pourront programmer les interventions de maintenance dans les périodes les plus appropriées : ni trop tôt (pour réduire les coûts), ni trop tard (pour éviter les pannes). Les équipes en charge de la maintenance des infrastructures SI gagneront ainsi en efficacité et pourront se concentrer sur des tâches à valeur ajoutée.

Compétence à développer : Les équipes du support SI doivent être formées à la lecture des indicateurs et des paramètres à suivre en temps réel, en fonction de chaque type d'équipements. Elles doivent aussi connaître les protocoles à suivre en fonction des messages d'alerte susceptibles d'apparaître sur leurs écrans de contrôle.

3.1.3.3 Segmentation client individualisée et design prédictif des produits et services

Description

La segmentation client individualisée est l'action de regrouper en sous-ensemble réduits et homogènes des clients selon leurs données personnelles, comme :



Données clients



Utilisation des services opérateurs



Utilisation d'internet

- Cela permet d'identifier des attributs pour chaque client pour lui construire un profil individuel et anticiper ses futures demandes grâce à des produits sur mesure

Maturité

- Niveau de développement
- Date de généralisation

Concept Test Déploiement

2021-22

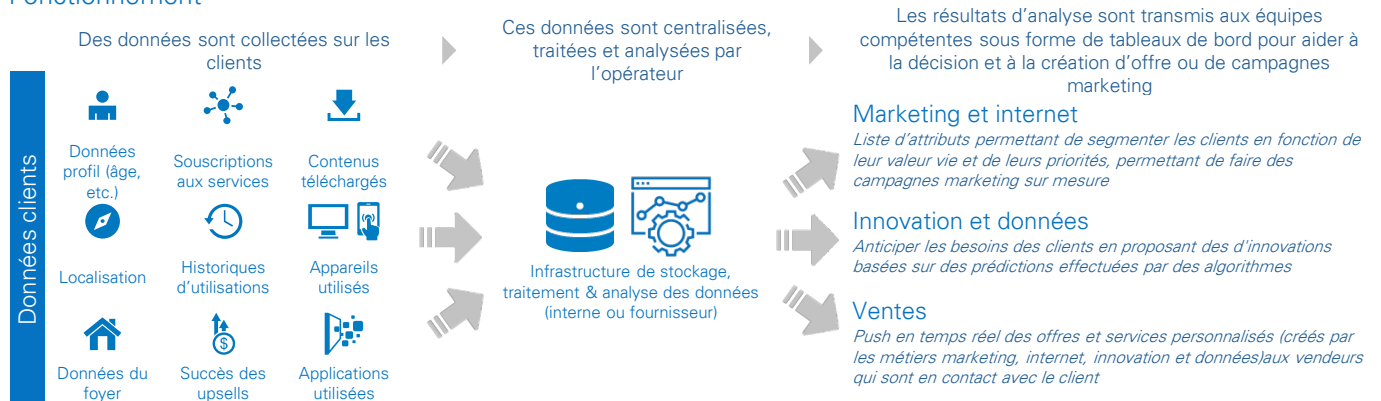
Impact sur les métiers des télécoms

- Rôle de cette application
- Evolutions de l'environnement des métiers des télécoms
- Principaux métiers impactés

Assister

- Numérisation de l'environnement de travail
- Travail centré sur les activités créatrices de valeur
- Marketing
- Internet
- Innovation et données
- Ventes

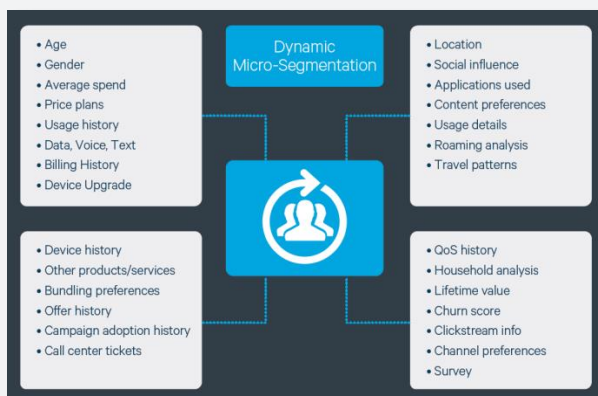
Fonctionnement



Aperçus des solutions existantes

Segmentation individuelle

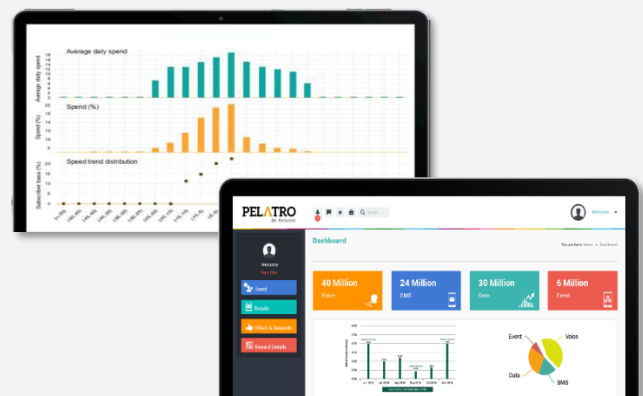
cloudera



Ensemble d'algorithmes permettant de récolter et d'analyser les données émises par le client. Les multiples sources de données, couplées au data mining, permettent de déterminer précisément quels sont les attributs des offres générant le plus de valeur pour le client.

Création d'offres entièrement personnalisées

PELATRO



Création d'offres personnalisées uniques à partir de comportements identifiés dans les données clients. Les campagnes marketing sont elles aussi individualisées, non seulement dans leur contenu mais aussi dans leurs formes (canaux, etc.).

La segmentation client individualisée est l'action de regrouper en sous-ensemble réduits et homogènes des clients selon divers critères. Ces critères peuvent être comportementaux, à l'exemple de la segmentation RFM (Récence du dernier achat, Fréquence des achats sur une période donnée, et Montant des achats cumulés), ou psycho graphiques (personnalité, style de vie, groupe d'appartenance, reconnaissance en certaines valeurs, etc.), même si ces derniers sont plus subjectifs et donc plus difficiles à mesurer. Cette segmentation permet de caractériser chaque client pour lui construire un profil individuel et anticiper ses futures demandes en lui proposant des produits et services sur mesure.

Cette approche n'est pas en soi innovante et est déjà appliquée par la plupart des équipes marketing des opérateurs. Les technologies de Big Data et d'analytique avancée permettent d'affiner significativement la segmentation client grâce à l'analyse systématique et rapide d'un spectre bien plus large de données.

Exemple de solutions : La start-up américaine Cloudera a développé un ensemble d'algorithmes permettant de récolter et d'analyser les données émises par le client. Les multiples sources de données, couplées au data mining, permettent de déterminer précisément quels sont les attributs des offres générant le plus de valeur pour le client. Le fournisseur de software PELATRO a développé une solution de création d'offres personnalisées uniques à partir de comportements identifiés dans les données clients. Les campagnes marketing sont elles aussi individualisées, non seulement dans leur contenu mais aussi dans leurs formes (canaux, etc.)

Fonctionnement

La segmentation client individualisée consiste à collecter des données sur les prospects et les clients. Elles sont issues de différentes sources : données profils, souscriptions aux services, contenus téléchargés, localisation, historiques d'utilisation, appareils utilisés, données du foyer, succès des upsells, applications utilisées...

Ces données sont ensuite traitées et analysées par l'opérateur, afin de les transmettre aux équipes compétentes pour les aider à la décision et à la création d'offre ou de campagnes marketing. Les données sont d'usage différent en fonction des métiers :

- Marketing et internet : segmenter les clients en fonction de leurs priorités, permettant de faire des campagnes marketing sur mesure.
- Innovation et données : anticiper les besoins des clients en proposant des innovations basées sur des prédictions effectuées par des algorithmes.
- Ventes : push en temps réel des offres personnalisées aux vendeurs qui sont en contact avec le client.

Métiers impactés

La segmentation client individualisée et le design prédictif des produits et services impactent principalement les métiers du marketing, des ventes, de l'internet et de l'innovation & données :

- Domaine marketing et conception de services : les métiers d'analyse et de stratégie de marché, les métiers de marketing de l'offre et des services, les métiers liés aux projets marketing.
- Domaine vente et services aux entreprises : les métiers d'ingénierie commerciale, les métiers de conseil et d'avant-vente, les métiers d'animation des réseaux de vente indirecte, et également les métiers d'architecture des solutions client.
- Domaine internet : les métiers de développement web, les métiers de projet et de création web et de gestion des contenus.
- Domaine innovation et traitement de la donnée : les métiers d'ingénierie de recherche, les métiers de prospective et de stratégie technique, et les métiers d'intelligence de la donnée.

Exemple d'impacts potentiels sur les gestes métiers pour le commercial :

Aujourd'hui, pour pousser les produits et services auprès des clients, le commercial adopte un discours quasi-uniforme. La stratégie de vente est donc générique, et le potentiel de conversion relativement faible. Le commercial doit passer beaucoup de temps et utiliser un maximum de canaux de ventes pour conquérir un client.

Demain, le commercial adoptera une nouvelle approche vis-à-vis de ses clients, et tendra à proposer des solutions spécifiquement adaptées à leurs besoins. Il est nécessaire pour lui de collecter et de traiter des informations personnalisées, pour accroître la connaissance de ses clients et des besoins de l'entreprise. Ainsi, le commercial devra présenter en temps réel le produit ou service adapté aux besoins de son client, et les arguments de vente devront être basés sur ses points de sensibilités.

Compétence à développer : le commercial doit avoir une grande aisance sur les réseaux sociaux, pour assurer une veille permanente et une forte capacité d'adaptation pour proposer la solution attendue par les clients. Les commerciaux ont besoin de bien maîtriser les outils d'analyse informatique et de développer des compétences en matière d'analyse et de synthèse de données.

3.2 Systèmes Cognitifs et Intelligence Artificielle

3.2.1 Définition et impact sur les métiers des télécommunications

3.2.1.1 Présentation

Intelligence artificielle (IA): ensemble de technologies basées sur des systèmes cognitifs (algorithmes imitant le processus d'analyse humaine) capables d'interagir, réfléchir, apprendre et décider en fonction du contexte.⁴⁰

Différence entre l'intelligence artificielle et l'analytique avancée : les outils d'analytique avancée n'ont pour but que d'extraire l'information pour faciliter une prise de décision humaine, alors que l'intelligence artificielle est capable d'initiative et de prendre seule une décision.

Il convient de souligner une distinction fondamentale entre les intelligences artificielles dites fortes et faibles. L'IA faible consiste en une série d'algorithmes programmés pour reconnaître des profils (ou « patterns ») similaires à ceux auxquels elle a déjà été confrontée. L'IA faible est capable d'apprendre en fonction des contextes, mais sous la supervision des humains qui définissent ces patterns de situation. L'IA forte est capable de réfléchir comme un cerveau humain et d'apprendre par elle-même en fonction du contexte et des situations rencontrées. L'IA faible est compétente uniquement dans le domaine d'expertise précis pour lequel elle a été développée et entraînée. L'IA forte a un domaine d'application beaucoup plus large car elle peut s'adapter à de nouveaux environnements.

3.2.1.2 Impact sur les métiers des télécommunications et cas d'usage

Les technologies d'intelligence artificielle sont capables de produire un raisonnement qui tient compte du contexte dans lequel elles se trouvent. Elles sont donc particulièrement adaptées pour effectuer des tâches avec un certain degré d'autonomie, et pour guider ou assister les salariés dans leur travail.

Notre étude nous a permis d'identifier 7 champs applicatifs de l'intelligence artificielle pour les métiers des télécommunications. L'identification des cas d'usage au sein de chacun de ces champs applicatifs nous a permis d'en quantifier l'impact (illustration 3.4) :

1. Les assistants vocaux : cette technologie est déjà commercialisée pour des usages particuliers dans le domaine professionnel. Les grands acteurs de l'Internet ont investi récemment dans leurs solutions propres comme Amazon Alexa, Google Home, Siri d'Apple. Ces technologies se déploient au sein des entreprises sous la forme de modules préinstallés sur les postes de travail ou les smartphones des salariés. Ils facilitent les recherches sur

les applications et dans les bases de données internes. Les usages possibles concernent tous les métiers, dans lesquels l'ordinateur et/ou le téléphone portable sont des outils essentiels pour le salarié.

2. Les outils intelligents de facilitation du geste métier : ces outils intelligents prennent en charge certains gestes métiers mais pas l'activité ou la tâche dans son intégralité. Ils permettent au salarié de gagner en temps et en efficacité, et de se concentrer sur les activités à valeur ajoutée. Les applications possibles concernent un spectre large de domaines, en particulier les métiers de relation-client.
3. L'aide à la gestion d'incidents : ces outils permettent aux salariés en charge de la supervision des systèmes réseaux ou SI de résoudre les problèmes signalés par les alarmes de façon rapide et efficace. Les principaux métiers impactés sont ceux dont les compétences comprennent la résolution des problèmes des clients, comme les métiers réseaux et SI, et la relation client.
4. L'amélioration de l'expérience client et du candidat : grâce au profilage (cf. 3.1, le Big data et l'analytique avancée), les opérateurs améliorent la connaissance de leurs clients, mais également de leurs fournisseurs et des candidats qui postulent chez eux. L'intelligence artificielle permet ainsi de personnaliser les interactions que ces acteurs ont avec l'opérateur, grâce à des outils fournis aux métiers RH, achats, marketing, internet, et vente.
5. Les chatbots : ces outils désignent les interfaces permettant à un salarié ou un client de dialoguer avec l'entreprise sans qu'elle ait à mobiliser d'agent humain. Les chatbots permettent aux salariés en interface avec des clients (internes ou externes) ou des fournisseurs de se concentrer sur les cas complexes, en automatisant le traitement des requêtes simples. Si l'impact principal des chatbots porte sur la relation-client, ils peuvent également être déployés pour soutenir les ventes, assister les équipes achats dans leurs relations avec les fournisseurs ou même pour faciliter le traitement des demandes internes des salariés.
6. La gestion de ressources automatisée : désigne l'optimisation et l'allocation automatique des ressources de l'entreprise. L'impact principal concerne ici les métiers réseaux et SI, dont l'allocation automatisée pourra véritablement transformer la manière dont les salariés de ces domaines métiers travaillent.
7. L'automatisation de processus par RPA⁴¹ : automatisation de certaines tâches, notamment répétitives. Tous les métiers des opérateurs télécom sont potentiellement concernés, bien que l'impact le plus marqué se situe au niveau des procédures effectuées par les fonctions support (Finance, RH, etc.).

⁴⁰ Arthur D. Little

⁴¹ RPA : Robotic Process Automation, robotisation de tâches automatisable au sein de processus, voire de processus entiers (Arthur D. Little)

L'ensemble des impacts de ces applications sur les métiers des télécommunications est résumé dans la matrice ci-dessous :

Illustration 3.4 : Analyse d'impact des champs applicatif de l'intelligence artificielle sur les métiers des télécommunications



Les systèmes cognitifs et l'intelligence artificielle ont un champs d'application très vaste dans les métiers des télécommunications. Un ensemble de cas d'usage a été identifié au travers de nos discussions avec des experts sectoriels, et est présenté dans la matrice ci-dessous (illustration 3.5). Nous détaillerons en particulier trois cas d'usage qui auront un impact significatif sur certains métiers du secteur :

- Les scripts intelligents automatisés et les coefficients de satisfaction
- Les chatbots pour le service client
- L'automatisation des processus financiers et informatique grâce au RPA

Illustration 3.5 : Cas d'usage majeurs identifiés pour les systèmes cognitifs et l'intelligence artificielle dans les métiers des télécommunications

		Exemples de cas d'usage par métiers (non-exhaustif)					
		Vente	Internet & Marketing	Innovation & data	Relation client	Réseau & SI	Support
Rôle des applications	Assister	■ Saisie vocale des données clients	■ Assistant virtuel pour accès aux données business	■ Assistant virtuel pour exploiter les données (<i>citizen data science</i>)			■ Assistant virtuel pour accès aux données internes
		■ Automates en boutique (dispatch, Q&A ²)		■ Préparation automatisée des sets de données	■ Script intelligent personnalisé ■ Maximisation du coefficient de satisfaction client	■ Maintenance et installation assistée par RA ³	■ Rédaction assistée d'offres d'emploi
	Augmenter	Aide à la gestion d'incidents			■ Gestion automatisée des tickets d'incidents	■ Classification et autogestion des alarmes	
		■ Amélioration de l'exp client/candidat	■ Reconnaissance faciale en boutique	■ Suggestions d'offres et services en temps réel			■ Push automatisé d'offres d'emplois vers candidats
	Remplacer	■ Chatbot info client en ligne ■ Traitement automatisé des emails clients			■ Chatbot service client en ligne		■ Chatbot pour le support interne des salariés (RH, informatique)
		Gestion de ressources auto.				■ SON ⁴ ■ Maintenance automatisée	■ Suggestion auto de plan de carrière
		■ Automatisation des processus par RPA ⁵	■ Validation automatique des infos clients		■ Suivi automatisé des requêtes clients	■ Contrôle automatisé des codes informatiques	■ Automatisation des process finance et informatique

1 Virtual Personal Assistant, 2 Questions and Answers, 3 Réalité augmentée,

4 Software-Optimized Networks, 5 Robotic Process Automation

Source: Arthur D. Little

 Cas d'usage étudié en détail

3.2.2 Analyse de Maturité

Les solutions d'intelligence artificielle sont construites grâce à six briques technologiques principales :

Le Machine Learning : capacité des ordinateurs à apprendre sans avoir explicitement été programmés à cet effet. Cet apprentissage est permis par l'étude de grands volumes de données. Il permet aux algorithmes de devenir de plus en plus performants. **L'apprentissage profond** (Deep Learning) est un sous-ensemble du Machine Learning qui s'appuie sur les réseaux neuronaux afin de maximiser cet auto-apprentissage.

Les systèmes experts : logiciels capables de reproduire les mécanismes et les réflexes cognitifs d'un expert dans un domaine particulier grâce à des règles apprises et programmées au préalable.

L'interprétation de langage naturel (NLP) : capacité de compréhension de texte rédigé en langage naturel (article de presse, etc.)

Les capacités d'interactions vocales : capacité de convertir des paroles en texte (reconnaissance vocale) pour l'analyser grâce au NLP, ou de parler à un humain en langage naturel (génération de langage naturel).

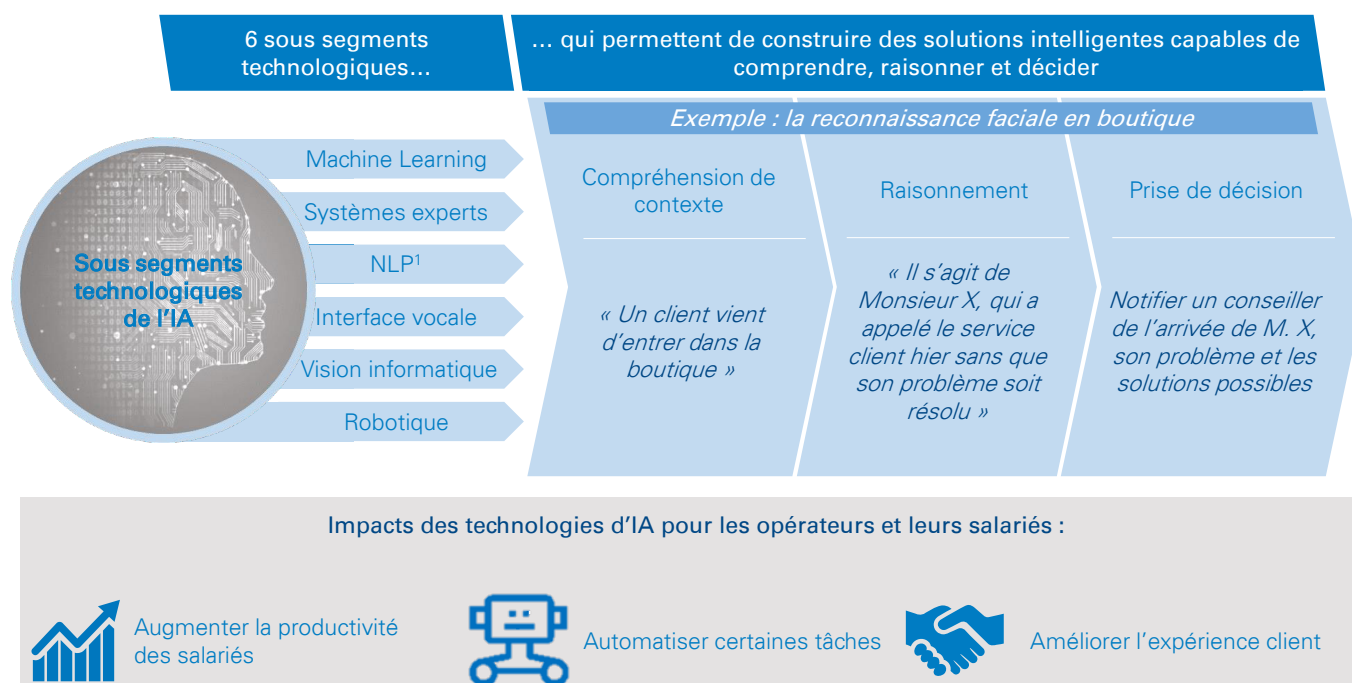
La vision informatique : algorithmes capables de mener une analyse sur des images ou une vidéo pour détecter les différents objets présents ainsi que leurs mouvements.

La robotique : ensemble d'algorithmes permettant à l'intelligence artificielle d'avoir une existence physique dont elle est « consciente » grâce à des senseurs et des capteurs et qui lui permet de se mouvoir dans l'espace.

Nos analyses et discussions avec des experts nous ont permis d'effectuer une analyse de maturité des technologies d'intelligence artificielle, pour comparer :

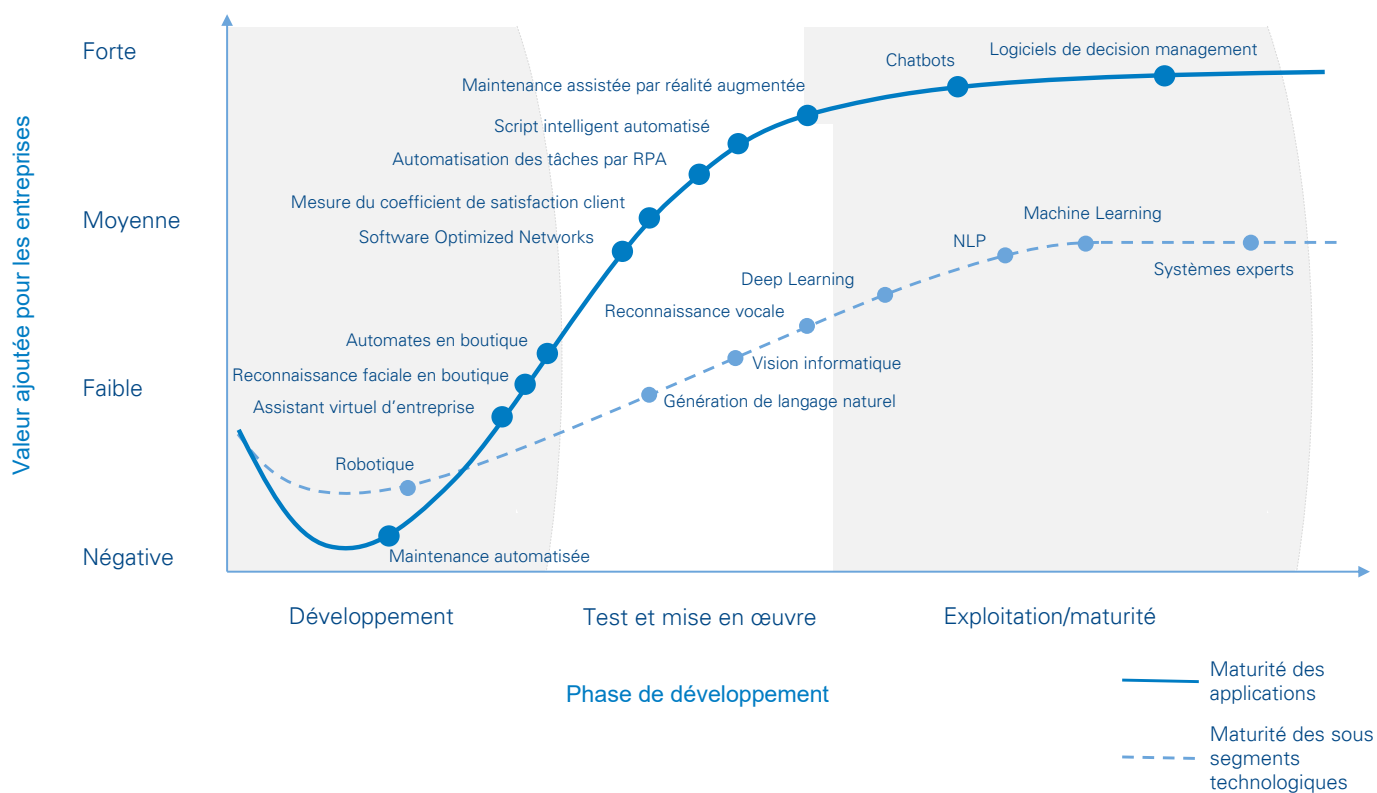
- Les degrés de maturité des sous-segments technologiques
- Les degrés de maturité des différents cas d'usage (identifiés plus haut)

Cette analyse de maturité des socles technologiques et des cas d'usage des systèmes cognitifs et de l'intelligence artificielle est représentée au travers de la matrice de maturité ci-après (illustration 3.6) :



Source: 1 Natural Language processing : interprétation de langage naturel), Gartner, Arthur D. Little

Illustration 3.6 : Analyse de maturité des sous segments technologiques de l'intelligence artificielle, ainsi que des cas d'usages liés



Source: TechRadarTM (Artificial Intelligence Technologies, Q1 '17), Arthur D. Little analysis

3.2.3 Exemples d'applications concrètes dans les métiers des télécommunications

3.2.3.1 Aide aux conseillers-client (scripts intelligents et coefficients de satisfaction)

Description

Les scripts intelligents automatisés fonctionnent comme des prompts : ils suggèrent du contenu au conseiller en temps réel, en prenant en compte le contexte de l'appel :



Cette analyse permet :

- De noter la satisfaction du client grâce à des algorithmes d'analyse sentimentale
- D'évaluer le degré d'empathie dont fait preuve le conseiller pour lui permettre d'être plus sensible aux problématiques du client

Maturité

- Niveau de développement

- Date de généralisation

Concept Test Déploiement

2020

Impact sur les métiers des télécoms

- Rôle de cette application

Assister

Evolutions de l'environnement des métiers des télécoms

- Numérisation de l'environnement de travail
- Travail centré sur les activités créatrices de valeur
- Nouveaux modes de collaboration

Principaux métiers impactés

- Relation-client

Fonctionnement

La conversation entre le client et le conseiller est écoutée par le système

L'analyse de la conversation est effectuée en temps réel

Le système réagit à la conversation en temps réel et fait des suggestions



Aperçus des solutions existantes

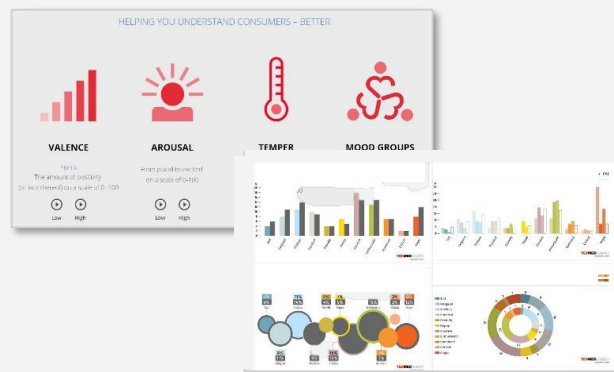
Guidage conversationnel en temps réel



Solution pour centre d'appel capables de :

- Ecouter les conversations, analyser les problèmes des clients et leur satisfaction en temps réel
- Détecter le degré d'empathie de l'agent
- Faire intervenir des managers immédiatement si un client est particulièrement mécontent
- Emettre des suggestions pour l'agent en temps réel

Analyse des émotions dans les appels



Solution pour centre d'appel spécialisée dans l'analyse émotionnelle pour permettre aux agents de maximiser la réussite de leurs appels en fonction des sentiments des clients

Les scripts intelligents automatisés suggèrent des contenus ou des attitudes au conseiller en temps réel durant un appel avec le client. Ils prennent en compte le contenu de la conversation et/ou les tons de voix du client et du conseiller. Ces outils aident le conseiller dans la résolution des problèmes des clients, l'appuient dans la réalisation de nouvelles ventes, et améliorent son attitude et sa perception de la satisfaction client.

Exemple de solutions : Des entreprises comme Cogito et BeyondVerbal proposent des aides aux conseillers client en temps réel. Cogito est capable d'analyser une discussion pour faire des suggestions de contenu et de comportement aux conseillers. BeyondVerbal propose une solution plus spécialisée dans l'analyse émotionnelle, afin d'améliorer l'empathie du conseiller en suggérant des réponses plus adaptées.

Fonctionnement

L'aide aux conseillers client analyse en temps réel la conversation audio :

- **Le contenu de la conversation**, pour identifier le problème, déterminer à chaque instant son niveau de résolution, et détecter les éléments de satisfaction client
- **Le ton de voix du client**, pour déterminer son énervement et sa satisfaction
- **Le ton de voix du conseiller**, pour déterminer son niveau d'empathie avec le client

Ces analyses permettent de faire des suggestions en temps réel au conseiller, qui apparaissent sur l'écran de l'agent :

- **Pistes de résolutions de problème** : l'aide identifie le problème client et son niveau de résolution, et suggère au conseiller des pistes de résolution, ce qui fait gagner du temps au conseiller et lui évite de faire appel à un expert ou technicien pour trouver la solution.
- **Possibilité d'upsell** : l'aide suggère des services annexes à vendre au client selon sa problématique.
- **Attitude du conseiller** : l'aide analyse le ton des voix du conseiller et du client, et suggère au conseiller des attitudes appropriées.
- **Evaluation de la satisfaction en temps réel** : l'analyse de la voix du client (ton et contenu) tout au long de l'appel permet de déduire un niveau de satisfaction client et de suivre son évolution au fur et à mesure de la conversation.

Métiers impactés

Les scripts intelligents automatisés impactent en premier lieu les métiers de la relation client, que ce soit en mode distant ou en point de vente physique :

- **Domaine de la relation client** : métiers d'assistance client, les métiers d'assistance technique, les métiers de service client.
- **Domaine de la vente Grand Public** : métiers de vente en points de vente physique.

Exemple d'impacts potentiels sur les gestes métiers pour le conseiller client :

Aujourd'hui, pour résoudre la problématique client, le conseiller client doit soit faire appel à ses propres connaissances, soit rechercher la solution en tapant sa recherche dans un logiciel dédié, soit recourir à un expert présent sur le plateau ou en mode distant, ce qui implique de mettre en attente le client. Par ailleurs, le conseiller ne dispose pas d'outils pour l'aider à apprécier le niveau de satisfaction client et lui permettre d'adopter les comportements adaptés. La mesure de la satisfaction client se fait en à posteriori, et est rendue difficile par le faible taux de réponse aux questionnaires.

Demain, le conseiller aura un accès facilité à la solution du problème, qui lui sera suggérée en temps réel sur un prompteur sur son écran. De plus, ce module de script intelligent le guidera pour qu'il puisse adapter son discours et si besoin sa tonalité de voix en fonction du contexte. Le script intelligent lui permettra en outre de visualiser en temps réel une estimation de la satisfaction client. Il pourra ainsi conduire la conversation afin de maximiser sa satisfaction globale. D'un point de vue managérial, le script intelligent facilite l'identification des points d'amélioration du conseiller (comportementale, technique, conversationnelle), qu'il pourra travailler lors de formations adaptées.

Compétence à développer : Le conseiller doit être formé à l'usage de l'outil de script intelligent. Il devra en particulier bien appréhender les bénéfices apportés, et les éventuelles limites de l'outil en particulier lors des situations exceptionnelles (problème très spécifique, insatisfaction très grande du client, etc.). Le conseiller client doit aussi apprendre à travailler sa communication client et à adapter son niveau d'empathie en cohérence avec les suggestions de l'aide, ce qui implique de savoir changer son ton de voix et son usage de mots et d'expressions spécifiques.

3.2.3.2 L'automatisation des processus grâce au RPA

Description

L'automatisation robotique des processus ou RPA (en anglais : Robotic Process Automation) permet à des programmes d'imiter les actions qu'effectue un salarié sur son ordinateur :



Processus simple : l'automate effectue les tâches répétitives



Processus de bout-en-bout : l'automate est un travailleur virtuel que le salarié contrôle (il intervient exceptionnellement)



Automatisation cognitive : l'automate initie les tâches et prend des décisions, le salarié se concentre sur les activités créatrices de valeur

Maturité

► Niveau de développement

► Date de généralisation

Impact sur les métiers des télécoms

► Rôle de cette application

► Evolutions de l'environnement des métiers des télécoms

► Principaux métiers impactés

Concept

Test

Déploiement

2022

Remplacer

- Numérisation de l'environnement de travail
- Travail centré sur les activités créatrices de valeur
- Spécialisation des métiers et des formations

- Tous les métiers comportant des tâches répétitives sont concernés

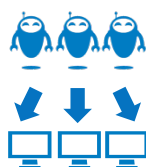
Fonctionnement

Apprentissage et développement



La plateforme RPA étudie les processus en place, l'administrateur et les salariés sélectionnent les processus automatisables et configurent les automates

Déploiement des automates



Les automates sont déployés sur les ordinateurs des salariés ou sur des machines virtuelles

La plateforme RPA aide ou remplace les salariés

Gestion de données

Transfert des données entre différents systèmes informatiques

Communication et interaction

Chat et requêtes simples avec des interlocuteurs internes ou externes

Aide à la décision

Aide aux procédures IT qui requièrent des approbations ou décisions

Extraction et consolidation de données

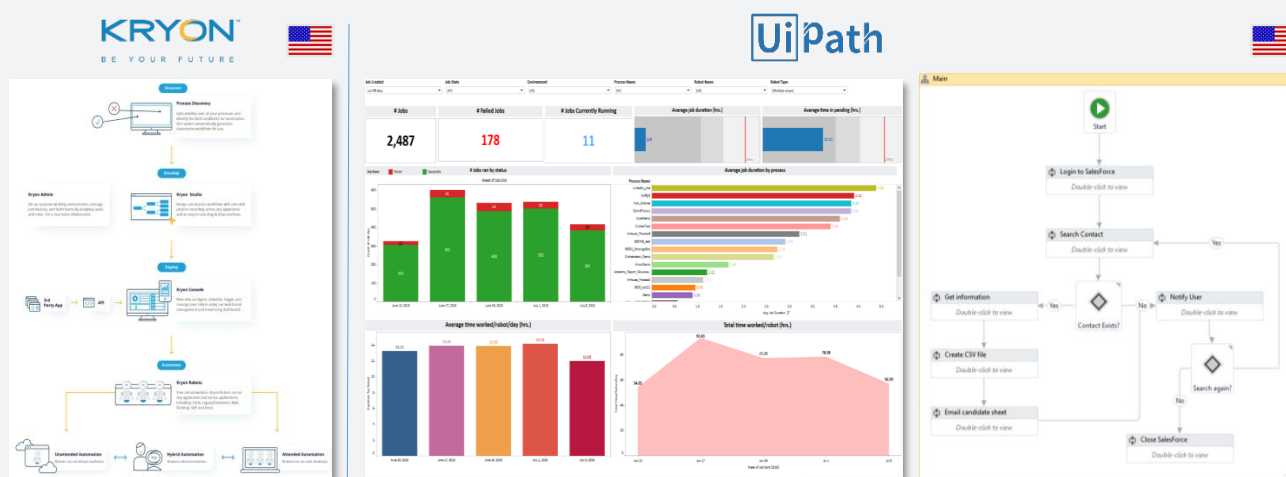
Agrégation de données de différentes sources

Veille active

Vérification de statuts systèmes et des données critiques pour les opérations

Exemple : les processus d'achat et les contrats (voir page suivante)

Gill Sans MT



Kryon et UiPath fournissent des robots RPA capables d'imiter des actions répétitives et régies par un système de règles. Ils peuvent se greffer à des applications d'entreprises, déplacer des fichiers et des dossiers, copier/coller des données, remplir des formulaires, extraire de la donnée structurée ou semi-structurée depuis des documents, valider des données ou des documents (contrats, factures), etc.

Les robots RPA (Robotic Process Automation) sont une nouvelle solution pour améliorer la performance des administrations. Ils reproduisent certaines activités digitales répétitives d'un salarié, comme s'ils étaient assis devant l'ordinateur à sa place.

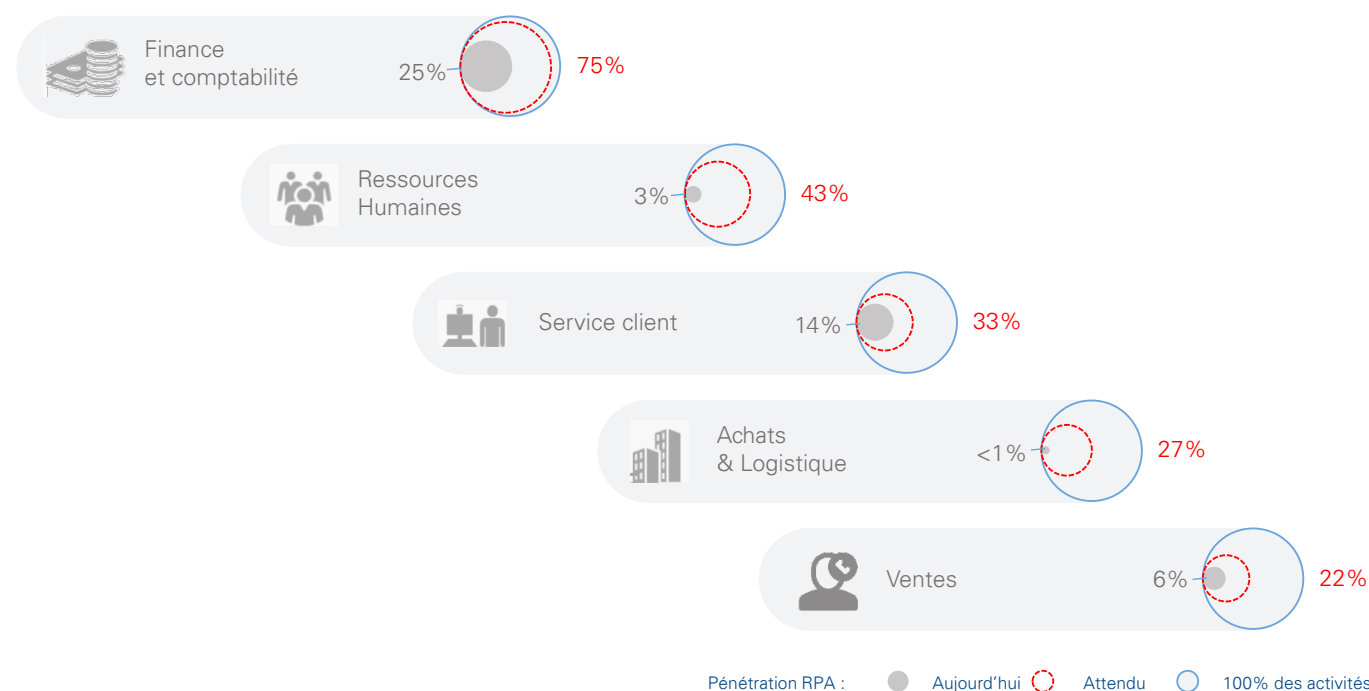
L'automatisation via RPA permet d'augmenter la vitesse d'exécution des tâches tout en diminuant le risque d'erreur. Les RPA apportent des bénéfices économiques immédiats pour l'opérateur (retour sur investissement entre 6 mois à 3 ans), et bénéficient aussi aux clients et fournisseurs (réponses plus rapides aux questions simples).

Il est important de souligner que les RPA apportent avant tout des bénéfices immédiats pour les salariés: le volume des tâches administratives répétitives pour les opérateurs vont augmenter significativement en raison des contraintes réglementaires et financières croissantes ; dans ce contexte le RPA permet de décharger les salariés des tâches administratives automatisables.

Les RPA ont cinq champs d'application principaux :

- **La gestion de données** : typiquement pour effectuer des transferts de données entre des systèmes informatiques différents, sans avoir à modifier les outils métiers existants ou à en créer de nouveaux.
- **La communication et l'interaction** : les RPA peuvent mener des conversations simples via des chats ou emails avec des parties-prenantes internes ou externes, par exemple un client ou un fournisseur.
- **L'aide à la décision** : soutient des procédures IT qui requièrent une approbation des décisions prises.
- **L'extraction et la consolidation de données** : agrégation de données de différentes sources suivant une méthode de stockage optimisée pour le traitement et l'analyse futurs.
- **La veille active** : automatisation des vérifications de statuts systèmes et des données critiques pour les opérateurs.

Les solutions RPA ont un grand potentiel en finance et comptabilité, comme l'indique le schéma ci-dessous :



Source: Arthur D. Little, basé sur CapGemini (2016)

Exemple de solutions :

Des entreprises comme Kryon et UiPath proposent des RPA qui peuvent effectuer un grand nombre de tâches répétitives, comme déplacer des fichiers et des dossiers, copier et coller des données, remplir des formulaires, extraire de la donnée structurée ou semi-structurée depuis des documents, valider des données ou des documents (contrats, factures), etc.

Il existe un certain nombre d'autres entreprises proposant des RPA, dont certaines sont capables de traiter des données non-structurées :

Fonctionnement

Les RPA sont des programmes informatiques qui agissent comme un salarié devant son ordinateur. Pour mettre en place un robot RPA, il faut d'abord cartographier les processus automatisables puis configurer les robots et enfin les déployer. Ils opèrent indépendamment du système, c'est-à-dire qu'ils ne requièrent pas d'interfaces dédiées et sont donc facilement intégrables dans l'environnement digital habituel du salarié. Par ailleurs, ils peuvent être déployés à grande échelle sans être spécifiques à une application.

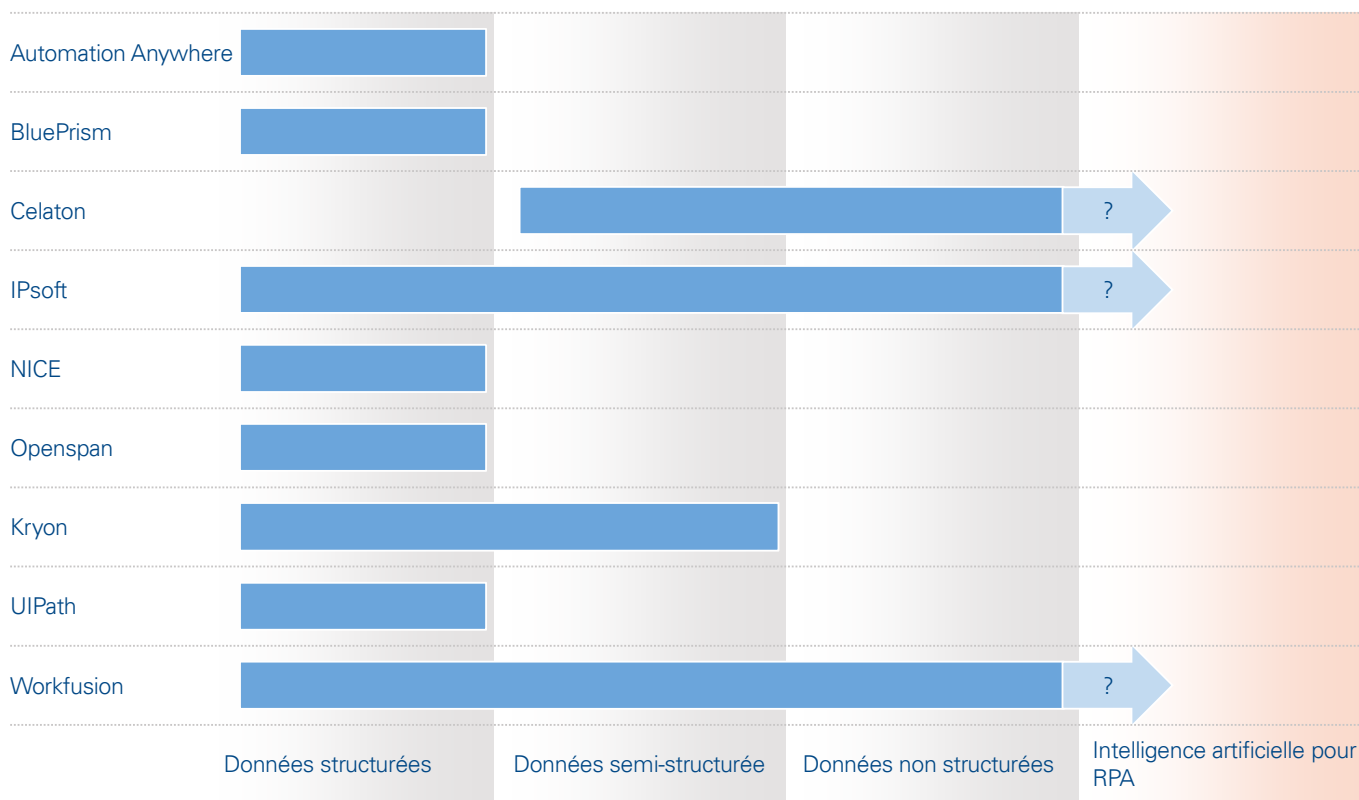
Il existe 3 niveaux de RPA :

- **Sans RPA – Automatisation basique** : Les salariés utilisent des séquences automatisées de processus (scripts, macros) intégrées dans les solutions de l'entreprise ou les outils métiers.

- **Niveau 1 – Processus simple basé sur des règles** : Les salariés utilisent des processus robotiques répétitifs simples, par exemple pour la gestion de données entre deux systèmes.
- **Niveau 2 – Processus complet basé sur des règles** : Les robots sont capables de faire des processus complets et deviennent des « travailleurs virtuels », sous le contrôle des salariés qui interviennent en cas d'exceptions.
- **Niveau 3 – Automatisation cognitive** : Les robots démarrent des tâches et prennent des décisions de manière indépendante ; les salariés se consacrent aux activités plus créatrices de valeur.

L'automatisation cognitive future permettra aux solutions RPA de devenir capable :

- **D'apprendre**, avec le machine learning, le deep learning et l'autonomous computing, ce qui permet par exemple d'élaborer des règles de fonctionnement, et au-delà de comprendre le consommateur, de détecter les fraudes ou de faire des prédictions de marché.
- **De penser**, avec le fonctionnement en langage naturel, la reconnaissance d'émotion et les applications prédictives, qui permettent d'analyser des données non-structurées ou encore de traiter des conversations.



Source: Arthur D. Little

Métiers impactés

Les RPA impactent les tâches administratives de l'entreprise, et peuvent à ce titre concerner un grand nombre de métiers, en particulier :

- Domaine innovation et traitement de la donnée : métiers de l'intelligence de la donnée.
- Domaine vente grand public : métiers de l'administration des ventes et logistique.
- Domaine vente et services aux entreprises : métiers commerciaux, métiers de l'ingénierie commerciale.
- Domaine support : métiers des achat, métiers de la finance et de la comptabilité, métiers du juridique et de réglementaire, métiers de la qualité, de l'audit et des risques, métiers des moyens généraux et gestion de sites.

Exemple d'impacts potentiels sur les gestes métiers pour l'acheteur :

Aujourd'hui, l'acheteur n'a qu'un temps limité pour les activités à valeur ajoutée à cause du poids des tâches opératives et administratives. Les tâches suivantes contiennent une large part de processus administratifs :

- Conduire des appels d'offres, optimiser les réponses et créer les contrats
- Créer les critères d'ordres d'achat
- Lancer les ordres d'achat et les suivre
- Agréger les données pour ensuite évaluer la performance
- Gérer le risque

Demain, les tâches opératives et administratives qui sont répétitives seront automatisées par RPA. Il sera possible d'automatiser de nombreuses tâches de l'acheteur, comme le traitement des ordres d'achat et des factures. De même, la gestion des contrats sera améliorée par les RPA : le salarié pourra changer une clause dans un grand nombre de contrat à la fois, évaluer rapidement les risques et améliorer le suivi des contrats. L'acheteur pourra alors se consacrer aux tâches stratégiques, par exemple les négociations avec les fournisseurs.

Compétence à développer : L'acheteur devra être formé à concevoir, planifier et surveiller les activités des robots RPA.

3.2.3.3 Les Chatbots

Description

Les Chatbots sont capables de conduire en temps réel une conversation via messagerie instantanée ou des emails. Ils permettent de traiter une part importante des requêtes, ne transmettant à des conseillers humains que les problématiques complexes.

Il existe 2 types de Chatbots :



Fonctionnement par mots-clés : réponse normalisée à chaque détection de mot-clé



Traitement automatique du langage naturel : analyse de phrase et élaboration de réponse spécifique permettant de traiter des problématiques avancées

Maturité

	Concept	Test	Déploiement
Niveau de développement			
Date de généralisation	2020		

Impact sur les métiers des télécoms

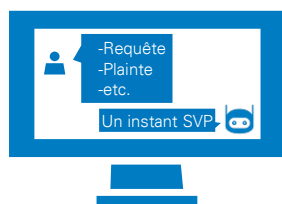
Rôle de cette application	Remplacer
Evolutions de l'environnement des métiers des télécoms	■ Numérisation de l'environnement de travail ■ Travail centré sur les activités créatrices de valeur
Principaux métiers impactés	■ Ventes, relation client

Fonctionnement

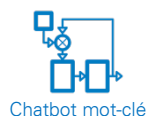
Le client envoie un message au Chatbot

Le chatbot comprend la problématique client

Le bot effectue l'action demandée par le client s'il en est capable, et passe la main à un conseiller client sinon, et notifie le client dans les deux cas



Le client écrit au chatbot dans l'interface prévue ou par email (le client n'a pas toujours conscience de s'adresser à un bot)



Chatbot mot-clé

Reconnaissance de chaînes de caractères-types : « perdu identifiant/mot de passe », « facture », etc.



Chatbot avancé

Véritable compréhension du message client via du natural language processing, c'est-à-dire l'identification des mots et des règles grammaticales pour extraire le sens de la phrase

La requête est comprise et est effectuée par le bot

Le chatbot effectue l'action

Il faut plus d'éléments pour comprendre/mener à bien la requête

Le chatbot continue la conversation et demande les informations au client

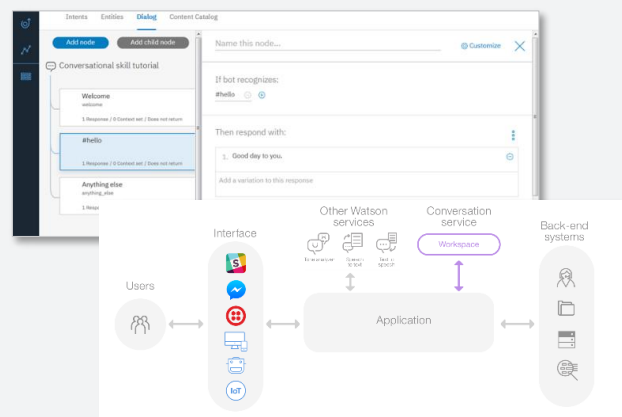
Le chatbot ne peut pas effectuer la requête

Ne comprend pas le message ou n'a pas les capacités pour effectuer la requête et passe la main à un conseiller

Génération d'une réponse au client en langage naturel

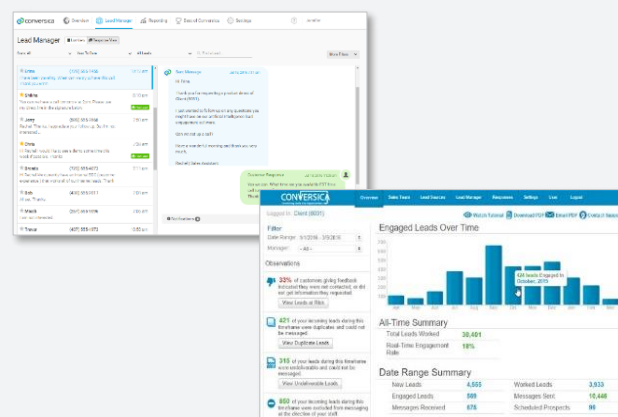
Aperçus des solutions existantes

Chatbots développés par les grands acteurs du numérique



IBM Watson propose un ensemble de services d'intelligence artificielle, dont un Chatbot. Le Chatbot Watson est configurable en quelques minutes et peut être rapidement entraîné à partir d'historiques de conversation client.

Solution de traitement d'emails adaptées par les opérateurs



CenturyLink a adapté la solution d'IA de Conversica pour augmenter l'efficacité de ses campagnes d'emailing : le suivi des emails envoyé est automatisé, et les prospects prometteurs sont sélectionnés pour que les agents les traitent en priorité

Les chatbots sont des programmes qui simulent un interlocuteur sur une conversation instantanée ou par email. Ils sont typiquement utilisés en interface d'assistance client, où ils traitent un grand nombre de requêtes client standards dont les réponses ont été élaborées en amont. Mais plus largement, ils peuvent aussi être utilisés dans toutes les interfaces humaines, pour assister ou même dans certains cas remplacer des processus (comme des requêtes simples et automatisables). Leur champ d'application est donc très large : relations clients (de la demande d'informations au traitement de requêtes spécifiques), relations avec les fournisseurs, outil de collaboration interne et de partage d'information (par exemple : requêtes RH des salariés).

Exemple de solutions : Plusieurs entreprises comme IBM (Watson) ou Conversica ont développé des solutions de chatbot configurables rapidement (Watson est configurable en quelques minutes et peut être entraîné à partir d'historiques de conversation). Watson est en test chez Orange. Conversica est utilisé par CenturyLink (opérateur américain) pour gérer les campagnes d'emailing (identification des prospects prometteurs).

Fonctionnement

Le chatbot simule un interlocuteur humain grâce à une analyse la conversation. Deux niveaux d'analyse existent en fonction du niveau de complexité des requêtes à traiter :

- Chatbot par règles : le chatbot s'appuie sur des mots-clés pour comprendre la problématique de l'interlocuteur, et renvoie des réponses prédéfinies et normalisées.
- Chatbot cognitif : le chatbot traite le langage dans son ensemble en analysant les phrases, et élabore ensuite des réponses spécifiques non-prédéfinies.

Le chatbot traite les problématiques courantes ou connues de l'interlocuteur, et fait appel à un salarié lorsqu'il n'a pas les capacités de répondre, typiquement sur une requête trop complexe ou nouvelle. Les chatbots sont soit configurés manuellement, soit en utilisant du machine learning via les historiques de conversation.

Métiers impactés

Les chatbots soutiennent ou remplacent des interfaces digitales clients, fournisseurs ou de collaboration :

- Domaine internet : métiers du marketing web, métiers de la communication digitale.
- Domaine relation client : métiers de l'assistance client, métiers de l'assistance technique, métiers du service client,

métiers du support à la relation client et de l'analyse de la performance.

- Domaine vente grand public : métiers du marketing opérationnel.
- Domaine vente et services aux entreprises : métiers commerciaux, métiers du conseil et de l'avant-vente.
- Domaine support : métiers des achats.

Exemple d'impacts potentiels sur les gestes métiers pour le conseiller client :

Aujourd'hui, l'assistance au client à distance passe par un service multicanal : chat sur le site internet, email, appel téléphonique et courrier. Ces services sont en silo, c'est-à-dire que chaque canal est indépendant, et traitent les requêtes clients en s'appuyant sur des conseillers. Chaque conseiller est spécialisé sur un canal, et dialogue avec un client pour répondre à sa problématique. Il ne peut traiter qu'un seul appel téléphonique à la fois, et seulement un nombre très limité de chats en parallèle. Les emails et les courriers ne sont pas traités en temps réel. Le conseiller client consacre beaucoup de temps à résoudre des problèmes standards, dont le client aurait pu trouver la solution dans la FAQ du site.

Demain, l'assistance client à distance sera effectuée par des chatbots, en particulier dans le cas des problèmes standards. Le conseiller ne reprendra la main que lorsque le chatbot en fera la requête. Cela permettra à l'assistant client de se focaliser sur les cas les plus complexes auxquels le chatbot n'a pas réussi à apporter de solution.

Compétence à développer :

Conseiller client : Les conseillers clients devront se concentrer sur les activités plus complexes (requêtes qui ne peuvent être automatisées), et pourront être amenés à se spécialiser. Ils devront aussi être capable de gérer une plus grande insatisfaction des clients ayant déjà eu affaire à un chatbot qui n'aura pas pu traiter leur requête. Par ailleurs, ils devront être les moteurs du perfectionnement du chatbot, par exemple en proposant au configurateur de nouvelles problématiques clients à intégrer.

Configurateur et gestionnaire de chatbot : Le salarié en charge de configurer et de gérer le chatbot devra être formé à cette tâche spécifique. Il est essentiel qu'il soit capable de bien calibrer le chatbot et d'assurer son enrichissement continu, tout en surveillant l'impact sur la satisfaction client. Il est aidé par le conseiller pour prioriser les pistes d'enrichissement du chatbot.

3.3 Objets connectés

3.3.1 Définition et impact sur les métiers des télécommunications

3.3.1.1 Présentation

Objets connectés : objets dont la fonctionnalité première a été enrichie par l'ajout d'une connexion internet et le transfert de données, ce qui permet d'apporter une valeur supplémentaire en terme de fonctionnalité, d'information, d'interaction ou d'usage.⁴²

Le faible prix des senseurs permettant de connecter des objets à internet a entraîné leur multiplication, et les données ainsi générées jouent un rôle décisif dans l'émergence du phénomène de Big Data.

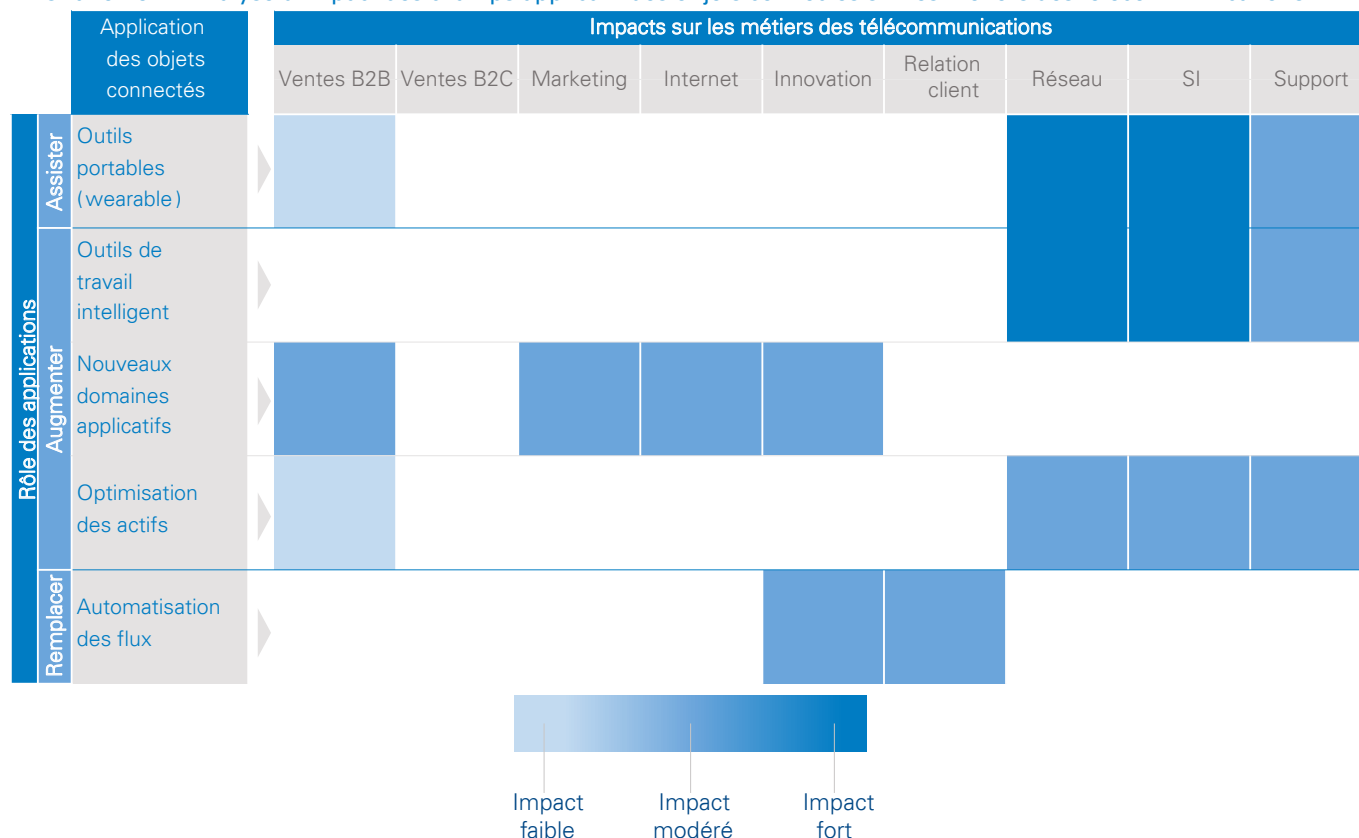
3.3.1.2 Impact sur les métiers des télécommunications et cas d'usage

Les objets connectés sont principalement des outils que les salariés des télécommunications utilisent : ils les assistent ou augmentent leurs capacités. Les opérateurs peuvent également transformer leurs infrastructures réseaux et SI en infrastructures connectées, pour favoriser la remontée d'informations et de données.

Notre étude nous a permis d'identifier 4 champs applicatifs des objets connectés pour les métiers des télécommunications. L'identification des cas d'usage au sein de chacun de ces champs applicatifs nous a permis d'en quantifier l'impact sur les métiers des télécommunications (illustration 3.7) :

1. Les outils portables (Wearables) : objets que les salariés portent sur eux, connectés à internet par le biais de leur téléphone (lunette, montre, etc.) ou via un récepteur indépendant. Les métiers sédentaires sont peu impactés, en revanche, l'équipement en wearables des métiers d'intervention terrain (réseaux et SI) verront leurs gestes métiers fortement évoluer lors de l'adoption de ces technologies.
2. Les outils de travail intelligents : connexion à internet des outils que les salariés utilisent pour réaliser leurs gestes métiers, ou création de nouveaux outils connectés pour faciliter les gestes métiers. Les métiers sédentaires sont peu impactés, en revanche, l'équipement en outils connectés des métiers d'intervention terrain (réseaux et SI) verront leurs gestes métiers fortement évoluer lors de l'adoption de ces technologies.
3. Les solutions d'optimisation des actifs d'entreprise : la connexion des objets permet de les suivre en temps réel pour connaître leur localisation et leur état de fonctionnement. Les métiers les plus impactés seront

Illustration 3.7 : Analyse d'impact des champs applicatifs des objets connectés sur les métiers des télécommunications



⁴² Arthur D. Little

ceux qui utilisent ou maintiennent les actifs à haut coût des opérateurs, comme les véhicules utilitaires et les infrastructures réseaux (métiers ventes, innovation, réseau et SI, support).

4. Automatisation des flux de données : la connexion d'équipement permet de transmettre automatiquement les informations les concernant quand l'entreprise en a besoin. Ces données sont principalement transmises aux métiers innovation et relation client (en cas de problème).

L'ensemble des impacts de ces applications sur les métiers des télécommunications est résumé dans la matrice ci-dessous :

Les cas d'usage identifiés grâce à nos discussions avec des experts sectoriels sont présentés dans la matrice ci-dessous (illustration 3.8). Nous avons choisi de détailler les 3 cas d'usage suivants :

- Les lunettes connectées pour les unités d'intervention terrain,
- L'optimisation de l'espace de travail grâce à des objets connectés (badges, mobilier, etc.),
- Les antennes réseaux montées sur des drones (« *Cells On Wings* »).

Illustration 3.8 : Cas d'usages majeurs identifiés pour les objets connectés dans les métiers des télécommunications

		Application des Réseaux virtualisés	Exemples de cas d'usage par métiers (non-exhaustif)				
			Vente	Marketing et innovation	Relation-client	Réseau & SI	Support
Rôle des applications	Assister	Outils portables (wearable)	■ Lunettes et montres connectées pour les vendeurs			■ Lunettes connectées pour les unités d'intervention terrain	■ Badges connectés pour les salariés
		Outils de travail intelligent				■ Antenne réseau sur drone (Cells on Wings) ■ Maintenance avec drones ■ Outils des techniciens connectés	■ Outils de mesure de niveaux de stress, fatigue ■ Meubles ergonomiques et connectés ■ Ajustement de l'AC, éclairage
	Augmenter	Nouveaux domaines applicatifs	■ Solutions B2B2X spécialisées verticalement				
		Optimisation des actifs	■ Inventaire connecté & gestion des stocks			■ Prévention des phénomènes météorologiques ■ Gestion à distance des infrastructures	■ Localisation des outils de travail des salariés (en cas de perte/vol) ■ Gestion des actifs de l'entreprise (véhicules, bureautique, outils réseau)
	Remplacer	Automatisation des flux			■ Module SAV pour faire remonter les infos client en cas de panne d'équipement		

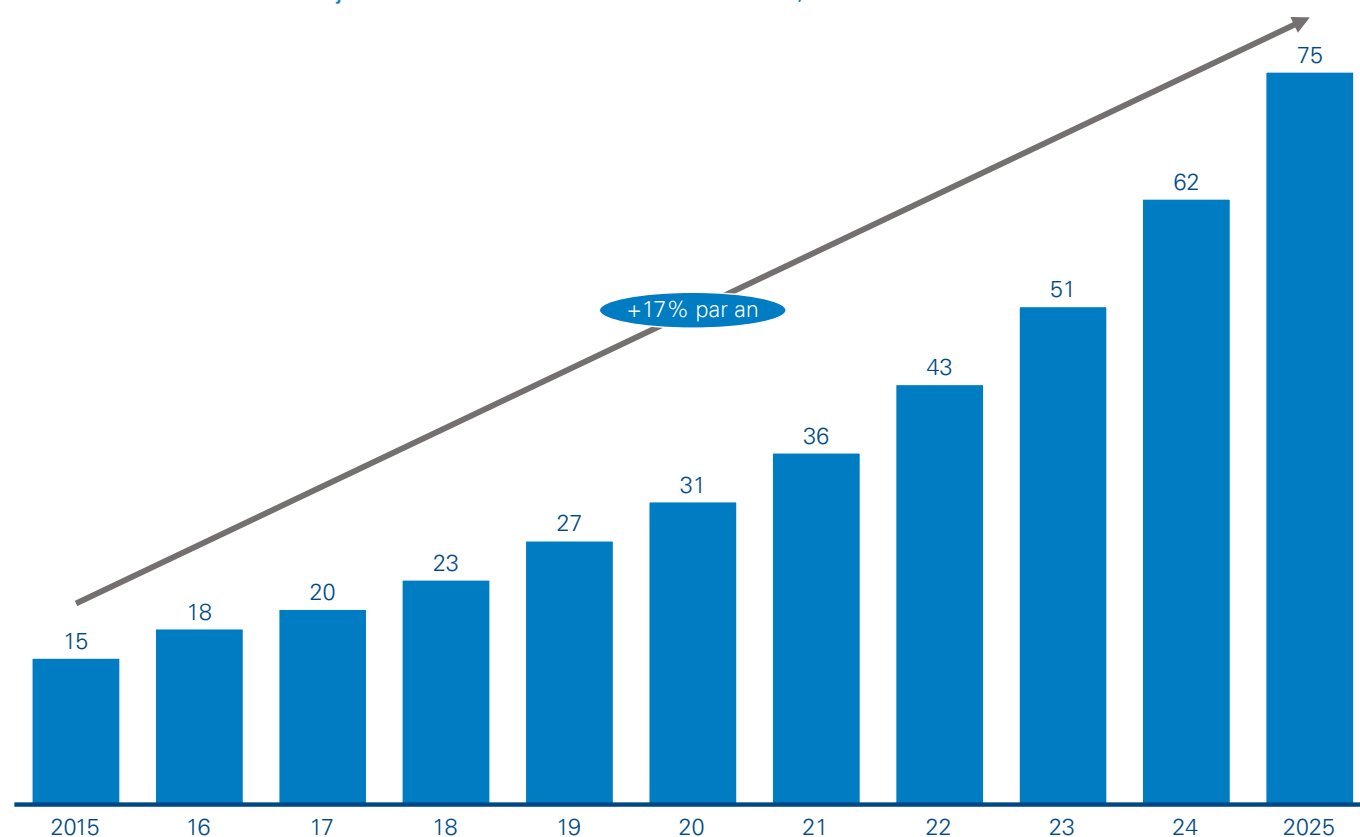
Source: Arthur D. Little

3.3.2 Analyse de maturité

Les objets connectés se sont multipliés, car l'émergence d'algorithmes capables de traiter les Big Data ont rendu exploitables les données qu'ils émettent (voir 3.1 Le Big Data et l'analytique avancée). La maturité des objets connectés est directement liée à celle des senseurs connectés, qui sont désormais largement répandus, et des algorithmes de Big Data qui arrivent à maturité.

Le nombre d'objets connectés dans le monde est ainsi en forte croissance (illustration 3.9) :

Illustration 3.9 : Nombre d'objets connectés en Milliards dans le monde, 2015-2025 ⁴³



Source: Arthur D. Little

⁴³ Statista

3.3.3 Exemples d'applications concrètes dans les métiers des télécommunications

3.3.3.1 Antenne montée sur drone (COW : cells on wings)

Description

Les drones permettent aux opérateurs d'étendre temporairement leur réseau : en effet, un drone est suffisamment puissant pour porter une antenne qui permet, lorsqu'il est en l'air, de fournir du réseau (appel, SMS, données) sur une zone restreinte.

- Cela permet un déploiement plus rapide des solutions de secours en cas de coupure du réseau (comme après une catastrophe naturelle)
- C'est également une solution pour fournir du réseau en cas de besoin intense et ponctuel, dans des lieux non équipés (exemple : un concert en plein air dans un lieu rural)

Maturité

- Niveau de développement
- Date de généralisation

Concept

Test

Déploiement

2022

Impact sur les métiers des télécoms

- Rôle de cette application
- Evolutions de l'environnement des métiers des télécoms
- Principaux métiers impactés

Augmenter

■ Numérisation de l'environnement de travail

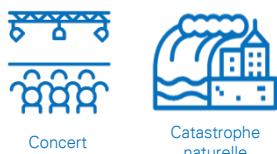
■ Réseaux

Fonctionnement

Besoin de réseau temporairement dans un spectre géographique précis

Déploiement du drone

Rétablissement du réseau/ajout de capacité temporaire

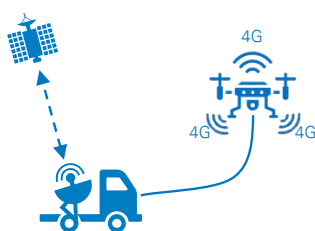


Concert

Catastrophe naturelle



Coupure de courant ou de réseau



Le drone est relié à une antenne satellite mobile et vole au dessus de la zone à couvrir, piloté par un technicien



Réseau 4G temporaire

Aussi performant qu'une connexion satellite standard

Gain de temps pour les techniciens

Si le réseau a été coupé (panne, catastrophe, etc.), les techniciens disposent de plus de temps pour le rétablir grâce à cette solution de secours

Solution pilote : AT&T « COW » (Cells On Wings)



AT&T a mis au point un « flying COW » (Cells On Wings) : un drone relié par un câble à une antenne satellite montée sur une voiture. Le premier test d'AT&T a eu lieu à Puerto Rico, dont les infrastructures télécoms ont en partie été ravagées par l'ouragan Maria en 2017. Grâce au COW, le réseau n'a été coupé que pendant un délai très court.

Pour les opérateurs, les drones représentent une opportunité d'étendre leur réseau de façon temporaire, par exemple pour :

- Déployer rapidement des solutions de secours en cas de coupure du réseau, comme après une catastrophe naturelle
- Fournir des solutions réseau en cas de besoin intense et ponctuel, dans des lieux non équipés (comme par exemple lors d'un concert en plein air en zone rurale)

En effet, un drone peut être suffisamment puissant pour porter une antenne qui lui permet, lorsqu'il est en l'air, de fournir du réseau (appel, SMS, données) sur une zone restreinte.

Exemple de solutions :

L'opérateur américain AT&T a mis au point un « flying COW » (Cells On Wings) : un drone relié par un câble à une antenne satellite montée sur une voiture. Le premier test d'AT&T a eu lieu à Puerto Rico, dont les infrastructures télécoms ont en partie été ravagées par l'ouragan Maria en 2017. Le résultat était très satisfaisant puisque, grâce au COW, le réseau n'a été coupé que pendant un délai très court.

Fonctionnement

En cas de besoin, le technicien déploie un drone en le reliant à une antenne satellite mobile puis le pilote pour l'envoyer à distance au-dessus de la zone à couvrir. Le drone rétablit temporairement le réseau ou augmente la capacité du réseau actuel (en fonction du besoin).

Métiers impactés

Cette solution concerne principalement les métiers des équipes réseaux en charge des déploiements de capacité ponctuelle sur le terrain et celles en charge de la maintenance et de la réparation des équipements.

Exemple d'impacts potentiels sur les gestes métiers pour un technicien réseaux :

- **Aujourd'hui** les pannes occasionnent une moindre performance des réseaux pendant la période de diagnostic et d'intervention des techniciens. Dans le cas d'une intervention anticipée à l'avance, les équipes doivent organiser à l'avance une augmentation provisoire de la capacité du réseau, en effectuant des installations coûteuses.
- **Demain**, le technicien disposera d'une solution de secours dans le cas des pannes. Libéré de l'urgence, il pourra optimiser la planification de ses interventions. Les équipes réseaux auront aussi la possibilité d'augmenter la capacité d'un réseau sans avoir besoin de se déplacer pour effectuer des installations, rapidement et à moindre coût.

Compétence à développer : Le technicien doit être formé au logiciel qui pilote le drone. Il doit aussi être informé des contraintes réglementaires et de sécurité concernant les drones dans les zones à couvrir.

3.3.3.2 Lunettes connectées pour équipes d'intervention réseau

Description

Les lunettes connectées permettent d'augmenter les capacités des techniciens, jouant à la fois sur leur perception de leur environnement, et sur la capacité de partager leur vision.



Guider le technicien en temps réel via de la réalité augmentée, pour lui indiquer par exemple l'endroit où il doit intervenir



Permet à un expert à distance de voir la situation et de guider les gestes des techniciens en temps réel

Maturité

► Niveau de développement

► Date de généralisation

Concept

Test

Déploiement

2022

Impact sur les métiers des télécoms

► Rôle de cette application

► Evolutions de l'environnement des métiers des télécoms

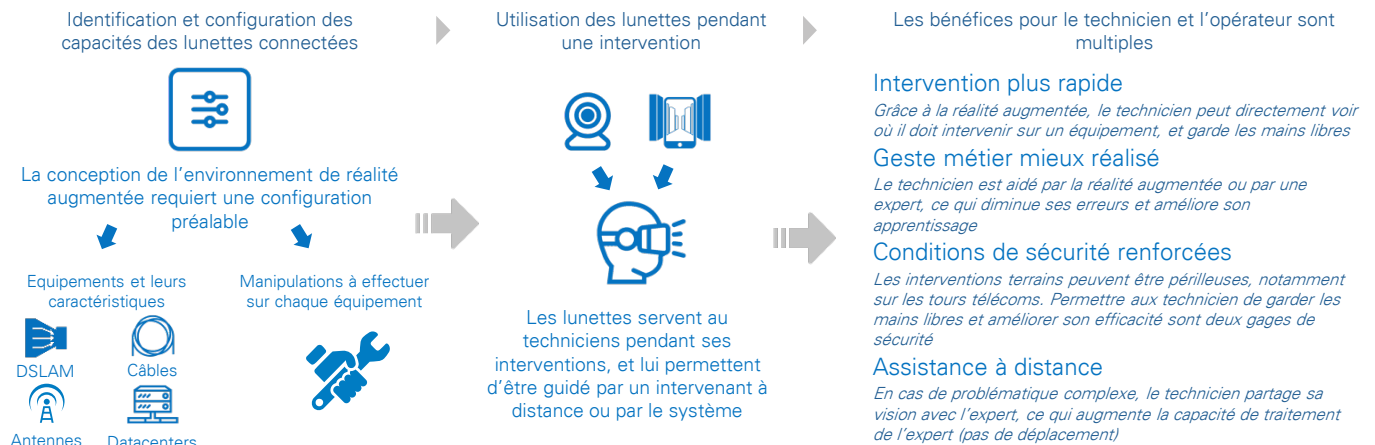
► Principaux métiers impactés

Augmenter

- Numérisation de l'environnement de travail
- Travail centré sur les activités créatrices de valeur
- Spécialisation des métiers et des formations
- Nouveaux modes de collaboration

- Réseaux et SI

Fonctionnement



Solution pilote : lunettes connectées Upskill

UPSKILL



Upskill a développé des lunettes connectées pour les techniciens télécoms pour augmenter la rapidité et la qualité de leurs intervention. Leurs lunettes incluent une caméra, et un microphone et des écouteurs pour que les gestes du techniciens soient filmés et analysés après l'intervention, et qu'il puisse être guidé oralement et visuellement par un expert à distance ou par le système. Leur système est actuellement testé par Telstra en Australie et par KPN au Pays-Bas.

Les lunettes connectées intègrent des solutions de réalité augmentée, un micro et une caméra. Elles permettent d'assister le technicien en intervention terrain :

- L'interface de **réalité augmentée** se traduit par des indications insérées dans le champ de vision du technicien, ce qui permet par exemple d'indiquer les zones d'intervention (gain de temps) ou les actions à mener (soutien technique)
- Le **micro** et la **caméra** permettent au technicien de partager son environnement avec un interlocuteur distant, par exemple un expert qui peut soutenir le technicien lors de ses interventions.

Les lunettes connectées offrent plusieurs bénéfices pour les interventions du technicien :

- **Une intervention plus rapide** : la réalité augmentée guide le technicien dans son intervention pour localiser l'équipement dans le local ou pour manipuler l'équipement.
- **Des gestes métiers mieux réalisés** : la réalité augmentée détaille l'intervention requise pour éviter les erreurs.
- **Des conditions de sécurité renforcées** : les lunettes permettent au technicien de garder les mains libres tout en lui indiquant les dangers.
- **Assistance à distance** : le micro et la caméra permettent de dialoguer avec un expert, de l'opérateur ou du fournisseur d'équipement concerné, qui partage ainsi facilement la situation et peut aider le technicien dans des interventions complexes hors de son domaine de compétence.

Exemple de solutions : La société américaine Upskill propose des lunettes connectées adaptées aux techniciens télécoms, qui intègrent la réalité augmentée ainsi qu'une caméra et un micro.

Fonctionnement

Les lunettes ont accès au champ de vision du technicien grâce à une caméra intégrée, et projettent des images sur le verre de la lunette qui sont insérées dans le champ de vision du technicien. Les lunettes doivent être configurées en amont pour intégrer les images à transmettre au technicien.

Métiers impactés

Les lunettes connectées impactent les métiers techniques de terrain, car la réalité augmentée permet une visualisation spatiale des tâches et des manipulations :

- **Domaine réseaux** : métiers déploiement de réseaux, métiers exploitation, supervision et support des réseaux, métiers intervention clients
- **Domaine SI** : métiers liés à la supervision et à l'exploitation des SI et des plateformes de services
- **Domaine vente et services aux entreprises** : métiers production des solutions client

Exemple d'impacts potentiels sur les gestes métiers pour le technicien :

- **Aujourd'hui**, un technicien se base essentiellement sur ses propres connaissances pour réaliser son intervention terrain et résoudre le problème auquel il est confronté. Il peut éventuellement demander un soutien expert par téléphone, ou en envoyant une photo. Il doit aussi trouver par lui-même sur quel équipement réaliser l'intervention, ce qui peut s'avérer chronophage lorsqu'un grand nombre d'équipements identiques sont à diagnostiquer, comme par exemple des serveurs.
- **Demain**, le technicien équipé de lunettes connectées pourra intervenir plus rapidement, guidé jusqu'à l'équipement et assisté par la réalité augmentée durant l'intervention. Il pourra éventuellement être soutenu lors de son intervention par un expert distant qui aura accès en temps réel aux images de la situation à traiter transmises via les lunettes connectées du technicien.

Compétence à développer : Le technicien n'a pas de compétence particulière à développer au-delà de la prise en main de l'interface des lunettes connectées. Comme pour tout nouvel outil, il devra apprendre à l'utiliser en temps réel et à apprécier les situations dans lesquelles il s'avère le plus pertinent. Les équipes d'experts en support distant devront apprendre à travailler sur base d'images communiquées par les lunettes. La généralisation d'un tel outil nécessitera le développement d'une équipe technique avec les compétences nécessaires pour le programmer et en assurer la maintenance.

3.3.3.3 Gestion de l'espace de travail via des objets connectés

Description

Les objets connectés permettent de collecter des données pour améliorer l'espace de travail. Il peut s'agir d'objets que les salariés portent sur eux (badges, téléphone, etc.), qu'ils utilisent (chaise, domotique, etc.), ou qui font partie de l'environnement (meubles, détecteurs de mouvement dans les salles de réunions, etc.)

Ces données permettent de :



Reconfigurer l'espace de travail pour mieux l'adapter aux usages des salariés



Améliorer le confort et la santé au travail, en améliorant agissant directement sur les pratiques des salariés

Maturité

► Niveau de développement

Concept

Test

Déploiement

► Date de généralisation

> 2022

Impact sur les métiers des télécoms

► Rôle de cette application

Assister

► Evolutions de l'environnement des métiers des télécoms

- Numérisation de l'environnement de travail
- Travail en mode agile
- Nouveaux modes de collaboration

► Principaux métiers impactés

- Support
- Métiers dont les activités se déroulent autour d'un bureau

Fonctionnement

Mise en place d'objets connectés dans l'espace de travail

Les objets connectés enregistrent et analysent les usages des salariés

Les salariés voient leur environnement de travail s'adapter à eux, et leur santé/confort s'améliorer



Les objets et l'environnement de travail physique et virtuel sont connectés

Les données sont analysées pour en extraire les recommandations sur l'espace de travail et la santé

Un espace de travail adapté aux salariés

Les espaces de travail sont réorganisés pour mieux correspondre aux usages et aux besoins des salariés

Des processus plus efficaces

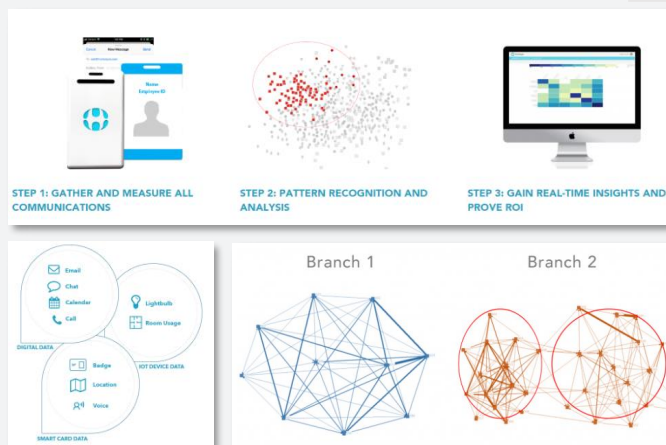
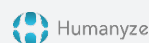
Les objets connectés permettent d'identifier les pratiques et les processus les plus efficaces, pour ensuite les généraliser

Une santé et un confort améliorés

L'espace de travail participe à améliorer la santé du salarié, par exemple avec des chaises connectées qui corrigent la posture du salarié sédentaire

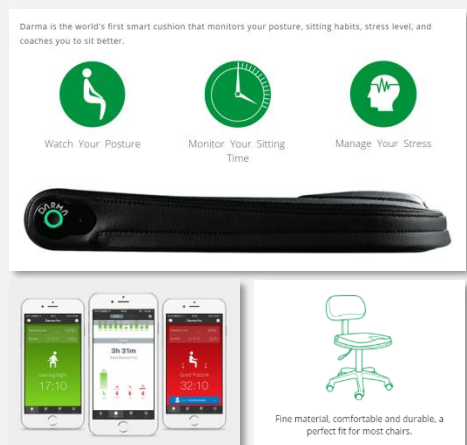
Aperçus des solutions existantes

Espaces de travail optimisés



Humanyze collecte de nombreuses données sur le quotidien des salariés (via des objets connectés dans les salles, les badges des salariés, les équipements électroniques, etc.). Ces données permettent d'améliorer le quotidien (réorganisation des espaces), d'identifier les bonnes pratiques et de mettre en place des processus plus efficaces (par exemple, que la productivité est meilleure lorsque les salariés se rencontrent souvent)

Santé au travail



Darma propose des coussins à poser sur la chaise de travail du salarié. Ce coussin permet de surveiller en temps réel la posture du salarié, afin d'éviter les problèmes de santé liés au travail sédentaire

De nombreux objets de l'environnement de travail du salarié peuvent être connectés grâce à l'internet des objets (IoT) et servir à collecter des données :

- L'espace de travail : mobilier de bureau, porte, éclairage, etc.
- Les objets portés par le salarié : smartphone (déjà connecté), badge.
- L'espace digital, bien que déjà connecté, peut aussi être utilisé comme sources de données : email, chat, calendrier, appel, etc.

Une fois connectés, ces objets permettent d'étudier les performances, pratiques, usages et interactions des salariés, de les analyser et les comparer par de l'intelligence artificielle pour les améliorer.

Exemple de solutions : Aux Etats-Unis, Humanyze propose des solutions pour connecter l'environnement de travail réel et digital des salariés afin de collecter des données sur les habitudes, les usages et la performance des salariés. Ces données sont traitées de manière anonyme et permettent d'améliorer l'espace de travail, d'identifier les bonnes pratiques et d'améliorer les processus.

Fonctionnement

Les données collectées sur les salariés sont analysées par des algorithmes d'intelligence artificielle. Il existe de nombreuses applications possibles avec des sources de données et des fonctionnements différents, parmi lesquelles :

- L'analyse de l'emploi du temps des salariés (agenda), du temps de travail posté (badge connecté, chaise connectée) et des interactions avec les autres salariés (badge connecté) peuvent permettre d'améliorer la productivité ; par exemple l'analyse des données collectées peut permettre de préprogrammer les réunions à des horaires opportuns, ou de suggérer des pauses pour le salarié.
- L'analyse des mouvements des salariés dans l'espace de travail peut permettre d'adapter cet espace aux salariés (badge connecté, mobilier connecté), par exemple en modifiant les salles de réunion peu utilisées ou en réorganisant les espaces de travail partagés.

- L'analyse des appels téléphoniques, par exemple dans un centre d'appel, permet de déterminer le niveau de satisfaction client grâce à une analyse du ton de la voix du client.

Métiers impactés

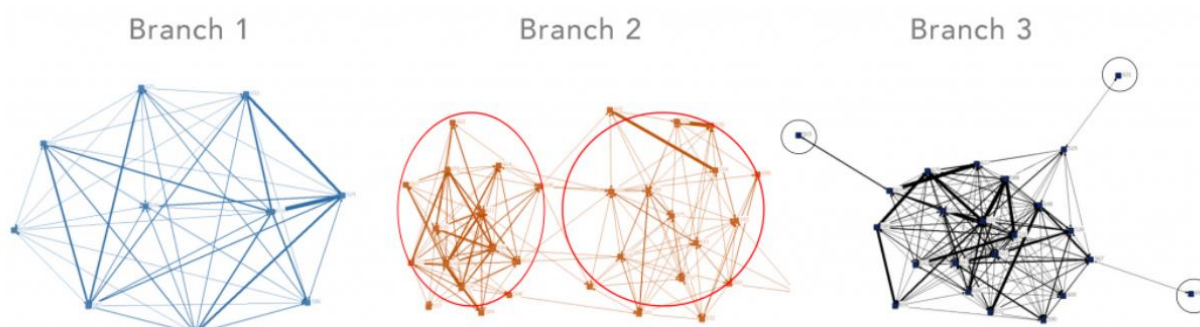
Les objets connectés ont un large domaine d'applications et peuvent ainsi impacter un grand nombre de métiers. De façon très concrète les métiers dits sédentaires dans des espaces de bureaux et les métiers utilisant des outils spécifiques seront principalement concernés par les nombreux cas d'usage ouverts par les objets connectés. Parmi ces métiers nous pouvons citer les suivants :

- Domaine relation client : métiers d'assistance client, métiers d'assistance technique, métiers du service client, métiers de support à la relation client et d'analyse de la performance.
- Domaine réseaux : métiers exploitation, supervision et support des réseaux
- Domaine SI et services : métiers exploitation, supervision et support des SI et services
- Domaine support : métiers achat, métiers assistantat, métiers communication et régie, métiers finance et comptabilité, métiers juridique et réglementaire, métiers qualité, audit et risque, métiers moyens généraux et gestion de sites, métiers ressources humaines

Exemple d'impacts potentiels sur les gestes métiers pour l'ingénieur commercial entreprise :

Aujourd'hui, l'ingénieur commercial évolue dans un environnement non connecté. Pour améliorer sa performance, il peut se baser sur son jugement personnel, celui des ingénieurs avec lesquels il travaille, et des autres membres de son équipe pour identifier les pistes d'amélioration possibles de ses processus de travail.

Demain, il sera possible d'analyser les données collectées au travers de son environnement de travail, du badge ou du smartphone de l'ingénieur commercial à l'aide d'outils basés



sur les technologies d'intelligence artificielle. Cette analyse permettra d'optimiser la performance de l'ingénieur commercial. Il sera par exemple possible d'analyser sa capacité à collaborer avec les autres membres de son équipe, en collectant des données d'email et ses déplacements (badge connecté). Cela permettra d'analyser la qualité du dialogue au sein d'une équipe, comme illustré ci-dessous dans le test réalisé par la société Humanyze. Cet exemple, tiré du secteur bancaire, est transposable à une équipe d'ingénieurs commerciaux dans les télécoms. Ce test fait apparaître une cartographie de la communication entre 3 équipes de salariés différentes. Il met en lumière que l'équipe 1, la plus performante, fonctionne de manière bien coordonnée, par rapport aux équipes 2 (qui fonctionne en deux blocs séparés) et 3 (qui peine à intégrer certains salariés).

Compétence à développer :

Ingénieur commercial : Le salarié doit intégrer les objets connectés à son mode de travail. par exemple, il lui faut porter son badge connecté en permanence. Il doit aussi apprendre à utiliser les objets qui requièrent une action de sa part, par exemple la chaise connectée qui corrige sa posture. Enfin, il doit être formé aux nouvelles pratiques qui seront suggérées par l'analyse des données recueillies.

Responsable de l'analyse des données : Le salarié en charge de l'analyse des données collectées doit être capable d'en tirer des conclusions pertinentes et applicables. Il doit par ailleurs veiller à assurer la protection des données privées des salariés.

3.4 Réseaux virtualisés

3.4.1 Définition et impact sur les métiers des télécommunications

3.4.1.1 Présentation

Virtualisation des réseaux : action de dissocier les logiciels réseaux des équipements matériels qui leur sont dédiés pour héberger les services qu'ils fournissent sur des serveurs distincts (machines virtuelles)⁴⁴.

SDN (Software-Defined Networks) : capacité à configurer de façon centralisée et dynamique des équipements réseaux. Les fonctions de contrôle sont automatisées : le réseau est alors dit : « programmable⁴⁵ ».

NFV (Network Function Virtualisation) : transfert à un logiciel des fonctions réseaux jusqu'alors assurées par un matériel propriétaire.

La virtualisation des réseaux transforme la manière dont les opérateurs considèrent leurs équipements et leur réseau. Le modèle de production classique est articulé autour de briques d'équipements fournies par des équipementiers. Ces briques fonctionnent comme des boîtes noires (des équipements dont on ne gère que les entrées et sorties, et non le fonctionnement interne), et le rôle des opérateurs est de gérer les interactions entre les différents équipements en laissant la partie développement logiciel au fournisseur.

Aujourd'hui, les utilisateurs en quête de flexibilité poussent les opérateurs à développer eux-mêmes des solutions et à développer des logiciels réseaux hébergés dans leurs centres de données : ils doivent donc s'approprier le fonctionnement de ces boîtes noires pour pouvoir créer des logiciels capables de s'intégrer dans les équipements pour les rendre programmables.

Les réseaux virtualisés, un standard en devenir

En moins de cinq ans, les réseaux virtualisés, également nommés SD-WAN, sont passés du statut de concepts à un standard pour les réseaux d'entreprise. Cette technologie permet de contrôler les coûts des réseaux d'entreprise, tout en améliorant leur résilience et en offrant aux clients des outils qui simplifient et facilitent la gestion de leur réseau. La promesse client est simple : les entreprises peuvent étendre leur réseau internet, fixe ou mobile et utiliser les outils de réseau virtualisé pour fournir les services à l'ensemble des utilisateurs sans contraintes de capacité, de configuration lourde, de maintenance des plateformes ou de processus coûteux de supervision. La plupart des grands équipementiers du secteur des télécommunications ont investi massivement dans les réseaux virtualisés, certains comme NTT, VMware et Cisco ayant réalisé des acquisitions auprès des plateformes les plus performantes comme Virtela, VeloCloud ou Viptela.

Mais pourquoi un tel engouement des entreprises pour les réseaux virtualisés ?

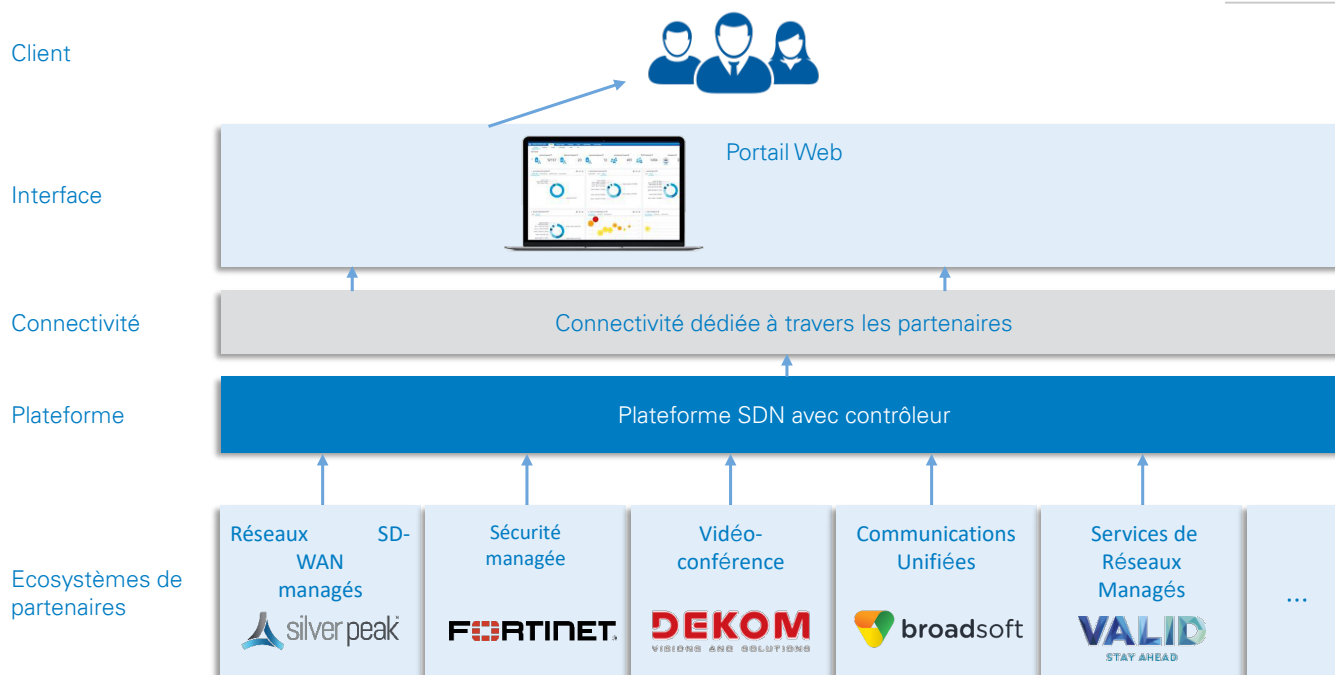
A l'heure où la donnée devient au cœur des stratégies des entreprises et des processus métiers, les entreprises sont très demandeuses de pouvoir contrôler leur réseau. Le réseau virtualisé, en donnant toute sa richesse aux réseaux IP tels qu'ils étaient initialement conçus, répond parfaitement à ce besoin. Cette technologie permet aux clients une gestion autonome de leurs opérations réseaux, comme la gestion à distance du réseau local (LAN) de leurs sites distants, la priorisation et gestion des flux de données, la décongestion de trafic réseau, ou l'intégration de services de réseaux cloud publics. Les

⁴⁴ Arthur D. Little

⁴⁵ Arthur D. Little

Illustration 3.10 Schéma global d'u fonctionnement d'une plateforme SDN

ILLUSTRATIF



Source: Arthur D. Little

réseaux virtualisés permettent surtout aux entreprises d'accéder de façon quasi-instantanée aux services d'entreprises innovants qui auront été pré-intégrés dans la plateforme SDN. Un large spectre de services d'entreprise peut être proposé sur une même plateforme SDN, comme :

- des services de communication : Communications Unifiées, SIP Trunking, centre de contact Cloud,
- des services de réseaux d'entreprise : SD-WAN, SD-VPN, optimisation et accélération du réseau WAN, des solutions de « content defined network » (CDN).
- des services de sécurité : firewall, protection contre les intrusions réseau, filtres URL, détection de virus et malware, des solutions d'authentification, des services de protection DDoS, un centre de gestion de la sécurité réseau décentralisé (SOC).
- des services d'hébergement et de cloud.
- des applicatifs : CRM, plateforme M2M, des solutions de gestion de flotte mobile, etc.

3.4.1.2 Impact sur les métiers des télécommunications et cas d'usage

Les réseaux virtualisés vont profondément changer les modèles de production des opérateurs. Ils auront de grands impacts sur les métiers réseaux et SI, avec différents rôles (assister, augmenter et remplacer).

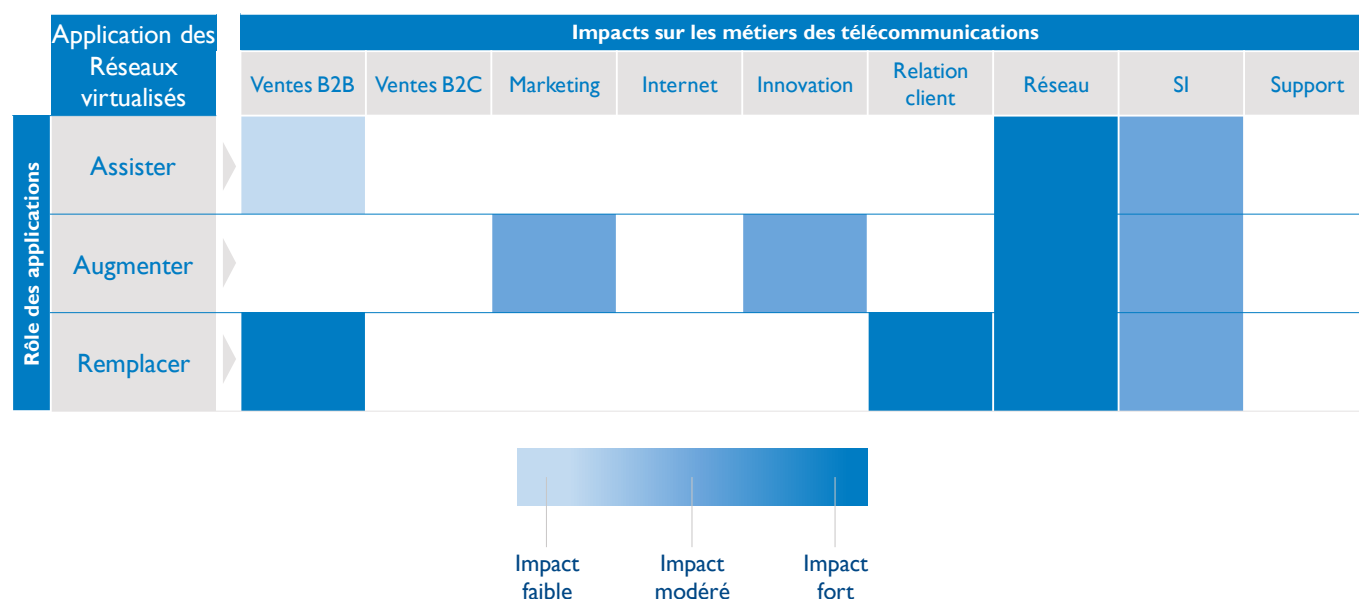
Ils vont également avoir un fort impact sur les métiers de ventes aux professionnels.

Notre étude nous a permis d'identifier 3 champs applicatifs des réseaux virtualisés pour les métiers des télécommunications. L'identification des cas d'usage au sein de chacun de ces champs applicatifs nous a permis d'en quantifier l'impact sur les métiers des télécommunications (illustration 3.10) :

1. Les applications qui assistent : les réseaux virtualisés aident le salarié à accomplir plus rapidement des tâches qu'il effectuait déjà. Les outils concernent principalement les métiers réseaux et SI car ils permettent de centraliser les fonctions réseaux.
2. Les applications qui augmentent : les réseaux virtualisés augmentent les compétences du salarié pour l'aider à effectuer plus de tâches, notamment en ce qui concerne les métiers de définitions d'offres et de production.
3. Les applications qui remplacent : les réseaux virtualisés rendent l'automatisation de certaines tâches possibles, et permettent au salarié de se concentrer sur la partie non automatisable du travail. Cette application peut avoir un impact significatif dans les métiers de ventes aux professionnels, de relation client et de métiers réseaux et SI.

L'ensemble des impacts de ces applications sur les métiers des télécommunications est résumé dans la matrice ci-dessous :

Illustration 3.11 : Analyse d'impact des champs applicatif de la virtualisation des réseaux sur les métiers des télécommunications



Un ensemble de cas d'usage ont pu être identifiés aux travers des échanges avec les experts sectoriels, en particulier les équipes en charge de développer ces solutions au sein des opérateurs. Ces cas d'usage sont présentés dans la matrice ci-dessous (illustration 3.12). Ils concernent principalement les fonctions liées au Réseau et au SI, deux domaines directement impactés par la virtualisation. Il est important de souligner que les fonctions vente B2B, marketing B2B, et service client des

segments Entreprises seront également impactées par la mise en place de cette nouvelle approche. Nous avons choisi de détailler deux cas d'usage illustratifs de l'impact des réseaux virtualisés :

- Le configurateur centralisé et à distance des fonctions réseaux.
- Les ventes des solutions B2B en mode distant via un portail en ligne.

Illustration 3.12 : Cas d'usage majeurs identifiés pour les réseaux virtualisés dans les métiers des télécommunications

Application des Réseaux virtualisés		Exemples de cas d'usage par métiers (non-exhaustif)			
		Vente	Marketing et innovation	Relation-client	Réseau & SI
Rôle des applications	Assister	■ Offres de services à la demande		■ Portail client pour gestion personnalisée des offres et service	■ Configurateur centralisé et à distance des fonctions réseaux (template unique)
	Augmenter		■ Mise sur le marché accélérée des solutions et services		■ Identification automatique des nœuds réseau à configurer pour le déploiement FTTH ■ Contrôle automatisé par le système des actions des unités d'interventions réseaux ■ Activation automatisée des solutions client
	Remplacer	■ Ventes sur portail en ligne des solutions client ■ Automatisation des configuration de solutions client		■ API ¹ ouverts pour configuration personnalisée des solutions clients	■ Mécanisation des tâches de maintenance réseau et SI spécifiques (MàJ logiciel, ajout de capacité) ■ Supervision réseau proactive et automatisée ■ Résolution d'incident réseau intelligente

3.4.2 Analyse de maturité

La virtualisation des réseaux est aujourd'hui une priorité pour les opérateurs les plus innovants. Ainsi, AT&T prévoit d'avoir virtualisé 75% de son réseau en 2020 contre 1/3 aujourd'hui. Cette virtualisation est rendue possible par l'introduction de fonctions logicielles configurables à distance dans ses infrastructures. Ainsi, de nombreux opérateurs affichent ouvertement une volonté de devenir des acteurs *software-centric*, c'est-à-dire non plus définis par les infrastructures qui composent leurs réseaux que par les logiciels qui les rendent programmables.⁴⁶

En France, la virtualisation des réseaux est encore au stade de pilote. Certains opérateurs ont déjà mis en place des services virtualisés pour leur clients, mais la généralisation des logiciels réseau n'arrivera qu'en 2025.⁴⁷

Il faut également mentionner les initiatives comme ONAP (« Open Network Automation Platform ») qui vise à rendre interopérable les différentes plateformes de virtualisation des fonctions réseaux développées par les fournisseurs de solutions réseaux. ONAP a pour objectif de créer une plateforme en mode ouvert qui permette au client final de connecter ses produits et services aux infrastructures et de déployer les solutions de réseaux virtualisés et d'optimisation des ressources réseaux de façon automatisées. Ce projet a été lancé en Février 2017 et est placé sous la gouvernance de la fondation Linux. Il est financé par les opérateurs AT&T et China Mobile. Il a permis de fédérer autour de ses projets un grand nombre d'opérateurs télécoms comme Vodafone, Orange, Bell Canada, Ericsson, Reliance JIO ou Nokia Network Systems. Ce projet en mode ouvert (« Open Access ») constitue l'un des projets Open Source les plus ambitieux de l'industrie des télécoms aujourd'hui

⁴⁶ AT&T

⁴⁷ Expert travaillant au sein d'un opérateur mobile Européen

3.4.3 Exemples d'applications concrètes dans les métiers des télécommunications

3.4.3.1 Configurateur centralisé et à distance des fonctions réseaux

Description

Les réseaux virtualisés permettent une configuration centralisée à travers un contrôleur SDN ¹. Le contrôleur SDN est le centre névralgique du réseau virtualisé : il répartit et supervise les flux de données entre les routeurs/les switches (en aval), et les applications business (en amont). Un contrôleur SDN permet d'effectuer à distance de nombreuses tâches :

-  Faire l'inventaire des objets connectés au réseau et de leurs capacités
-  Collecter des statistiques sur le fonctionnement du réseau
-  Connecter aisément de nouveaux équipements au réseau et les configurer à distance

Maturité

- Niveau de développement
- Date de généralisation > 2022

Impact sur les métiers des télécoms

- Rôle de cette application
- Evolutions de l'environnement des métiers des télécoms
- Principaux métiers impactés

Concept

Test

Déploiement

Assister

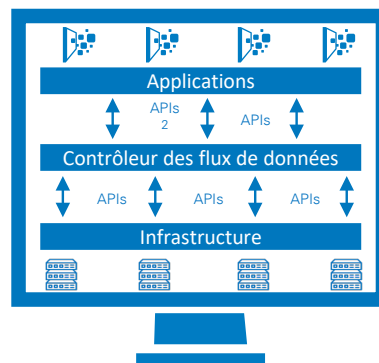
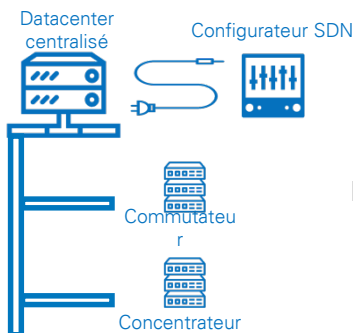
- Numérisation de l'environnement de travail
- Travail centré sur les activités créatrices de valeur
- Travail en mode agile
- Réseaux
- SI

Fonctionnement

Le configurateur SDN est installé et connecté aux infrastructures

Ce contrôleur permet d'avoir une vue exhaustive du réseau, et de configurer chaque équipement

Ce contrôleur permet de gérer le réseau de façon centrale et à distance



Ajout instantané d'équipement

Plutôt que d'être configuré localement, un nouvel équipement peut être ajouté via l'interface du contrôleur dans le Datacenter

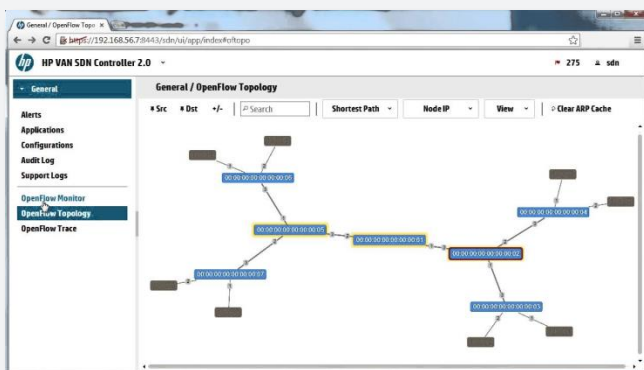
Supervision réseau améliorée

Un équipement defectueux est immédiatement détecté, le trafic peut être reconfiguré quasi-immédiatement pour le contourner et minimiser le temps d'indisponibilité du réseau

Adaptabilité du réseau

Les équipements peuvent être reconfigurés en temps réel via le contrôleur distant

Aperçus des solutions existantes



Hewlett-Packard et Cisco ont développé des contrôleurs SDN capables de se connecter aux réseaux pour gérer à distance tous les flux de données et les équipements qui y sont connectés. Des initiatives existent aujourd'hui pour harmoniser les protocoles entre les différents contrôleurs SDN, notamment OpenDaylight (basé sur Openflow).

Fonctionnement

Le contrôleur SDN, l'intelligence des réseaux virtualisés

La plupart des solutions de réseaux virtualisés reposent sur la mise en place de contrôleurs SDN. Les contrôleurs SDN désignent les serveurs chargés de fournir le plan de contrôle de la solution SDN. Véritable centre névralgique du réseau, les contrôleurs SDN fournissent le plan de contrôle du réseau qui permettent de mettre en place rapidement des changements, comme par exemple la priorisation d'une application donnée. Le contrôleur SDN répartit et supervise les flux de données entre les routeurs/les switches (en aval), et les applications business (en amont). Un contrôleur SDN permet d'effectuer à distance de nombreuses tâches :

- L'inventaire des objets connectés au réseau et de leurs capacités,
- La collecte des statistiques sur le fonctionnement du réseau,
- La connexion de nouveaux équipements au réseau et les configurer à distance.

Le configurateur SDN est installé et connecté aux infrastructures. Il permet ainsi d'avoir une vue exhaustive du réseau, et de configurer chaque équipement. Il permet également de gérer ces équipements de façon centrale et à distance.

Cela a trois grands bénéfices :

1. L'ajout instantané d'équipement : plutôt que d'être configuré localement, un nouvel équipement peut être ajouté via l'interface du contrôleur dans le Datacenter.
2. Une amélioration de la supervision du réseau : un équipement défectueux est immédiatement détecté, le trafic peut être reconfiguré quasi-immédiatement pour le contourner et minimiser le temps d'indisponibilité du réseau.
3. L'adaptabilité du réseau : les équipements peuvent être reconfigurés en temps réel via le contrôleur distant.

Différents types de contrôleurs SDN sont offerts pour les fournisseurs de solutions réseau. On peut citer parmi les plus répandus les contrôleurs Cisco APIC (Cisco Application Policy Infrastructure Controller), OSC (Cisco Open SDN Controller), OpenDaylight (contrôleur SDN Open Source), Trema, POX, Beacon, Floodlight par exemple. Certains équipementiers cherchent à différencier leurs solutions réseaux en intégrant de la programmabilité au sein même des appareils au travers des NPU (Network Processor Unit), composants plus coûteux mais qui offrent de nouveaux services de virtualisation des fonctions réseau.

Métiers impactés

Le déploiement de contrôleurs SDN centralisés pour la gestion des réseaux virtualisés remodelent en profondeur les activités des équipes en charge des réseaux : les métiers d'architecte réseau, de déploiement, et bien sûr de supervision et de maintenance sont potentiellement impactés.

De façon globale, les métiers du SDN peuvent devenir une catégorie spécifique au sein des métiers réseaux, en particulier pour les métiers en charge de définir, superviser et enrichir les protocoles d'automatisation des fonctions réseaux. Ces protocoles peuvent être spécifiques, comme Opflex, OSVDB, REST API, NETCONF / YANG, OpenFlow, etc. et appeler à des expertises spécifiques.

La généralisation des contrôleurs SDN va demander des compétences spécifiques au sein des équipes réseau des opérateurs : les spécialistes SDN devront être familiarisés à l'écriture de scripts de base, maîtriser la programmation informatique, tel que le langage Python. Ils devront également être familiarisés avec certaines plateformes ouvertes, telle que Linux et les multiples interfaces liés aux services offerts sur la plateforme au travers des API (Application Programming Interface).

De façon générale la fonction de l'ingénieur réseau devrait se trouver valorisée par la mise en place des réseaux virtualisés. En effet les réseaux traditionnels vont laisser place à des réseaux hautement automatisés et programmables, avec parfois même des notions « d'auto-guérison » dans le cas des réseaux dits SON (Self-Organising Networks). Les compétences informatiques, la connaissance des API et des contrôleurs réseaux vont alors devenir essentiels.

Pendant les fonctions liées aux tâches de déploiement des plateformes de services, de configuration des équipements, de supervision et maintenance risquent d'être plus réduites en raison de la plus grande automatisation de ces activités.

3.4.3.2 Portail client B2B

Description

Mise à disposition de portail en ligne pour les clients entreprises des opérateurs. Ces portails permettent aux clients de souscrire à des produits et services en ligne, qu'ils peuvent directement installer sur leur réseau. Ils peuvent ainsi directement gérer et paramétrer leurs solutions réseaux, sans mobiliser des techniciens de l'opérateur pour chaque opération.

Ces portails permettent :



Maturité

► Niveau de développement

Concept

Test

Déploiement

► Date de généralisation

2022

Impact sur les métiers des télécoms

► Rôle de cette application

Remplacer

► Evolutions de l'environnement des métiers des télécoms

- Numérisation de l'environnement de travail
- Travail en mode agile

► Principaux métiers impactés

- Réseaux
- SI
- Ventes B2B

Fonctionnement : exemple pour la souscription d'un pare-feu d'entreprise

Le client se connecte sur son portail pour souscrire à ce pare-feu

► L'offre est activée en temps réel, le contrat est mis à jour automatiquement

► Le pare-feu est quasi immédiatement déployé sur le réseau



Changement de contrat automatisé

Le client est débité automatiquement en fonction du prix du nouveau pare-feu

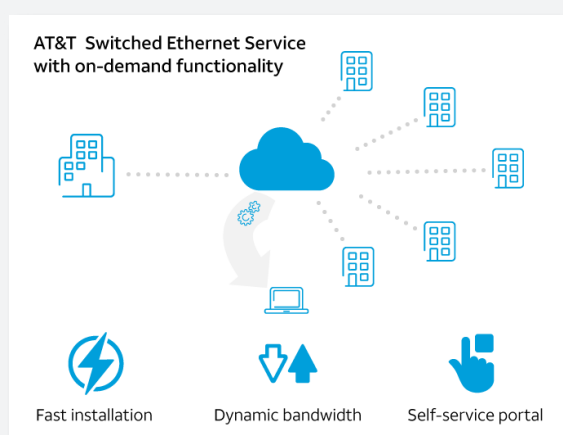
Protection immédiate

Le pare-feu protège le client immédiatement

Contrat flexible

Le pare-feu peut être configuré sur le portail à tout moment par le client

Exemple de solution : le « Network on demand » de AT&T



AT&T a déployé un réseau à la demande pour ses clients entreprise : ils peuvent souscrire différents services à travers un portail en ligne, et les offres choisies sont quasi-immédiatement mises en place grâce au réseau programmable (contre des délais de plusieurs mois pour l'ajout d'une fonctionnalité avant la mise en place des réseaux virtualisés)

Fonctionnement

Les réseaux virtualisés permettent une « APIisation » des services des réseaux d'entreprises. De la même façon qu'un AppStore permet d'accéder à un ensemble d'applications pré-testées et disponibles à la demande, les plateformes SDN vont permettre aux entreprises d'activer, tester, upgrader leurs plateformes de services de façon autonome et suivant leurs besoins spécifiques. Les fournisseurs de solutions SDN mettent en place leur portail centralisé Web pour les clients entreprise. Ces portails permettent aux clients de souscrire à des produits et services en ligne, qu'ils peuvent directement installer sur leur réseau. Ils peuvent ainsi directement gérer et paramétrer leurs réseaux, sans mobiliser les équipes dédiées de l'opérateur pour chaque opération. Ces portails permettent d'ajuster le débit de données en temps réel, de contracter et commander de nouveaux services en mode distant, et de provisionner des nouveaux ports de communications.

L'opérateur peut proposer au travers de cette interface client B2B des plateformes de services pré-intégrées dans son cœur réseau et hébergées en propre, mais également des plateformes de services tierces qui auront été pré-intégrées dans sa plateforme SDN. L'opérateur bénéficie ainsi d'une plus grande souplesse pour changer ses fournisseurs de services, mais également pour intégrer leurs offres dans son interface client. Le client bénéficie ainsi d'un très large éventail de plateformes de services « à la demande ». Cependant tous les clients ne seront pas nécessairement en mesure de configurer ces services en propre. En effet, cela supposerait une équipe dédiée au sein de l'entreprise ayant une bonne connaissance des solutions offertes par l'opérateur. C'est pourquoi les opérateurs vont continuer à jouer un rôle de support essentiel auprès de leurs clients.

De nombreux fournisseurs de solutions SDN, opérateurs ou acteurs spécialisés, offrent de telles solutions. AT&T a ainsi

déployé un réseau à la demande pour ses clients, qui peuvent souscrire différents services à travers un portail en ligne. Les offres choisies sont quasi-immédiatement mises en place grâce au réseau programmable (contre des délais pouvant aller jusqu'à plusieurs mois pour l'ajout d'une fonctionnalité avant la mise en place des réseaux virtualisés).

Par ailleurs, on assiste à un mouvement de standardisation des API pour développer des services de connectivité interopérables entre les plateformes. On peut citer ainsi l'initiative commune d'AT&T, Orange, et Colt pour accélérer la standardisation d'API⁴⁸. L'objectif est de permettre aux architectures SDN d'interagir entre elles quel que soit le fournisseur de services réseau. Cette initiative vise à améliorer l'interopérabilité des services Ethernet offerts par chacun des opérateurs, en normalisant et en généralisant l'utilisation d'API ouvertes sur des processus clés comme la validation d'adresse, la validation de l'éligibilité au service demandé, la prise de commande, la réalisation de quotation, la facturation ou le test du service. À terme l'objectif est permettre d'offrir aux clients Entreprises des réseaux plus évolutifs et flexibles, et qui s'abstraient des barrières liées à l'utilisation de multiples fournisseurs.

Métiers impactés

Les services clients B2B seront amenés à évoluer pour répondre aux nouvelles demandes de clients utilisant des réseaux virtualisés. Des métiers de configureurs et de gestionnaires de services B2B vont apparaître afin de décharger les clients de ces activités. D'autre part, les métiers de vente B2B vont évoluer vers un rôle de conseil auprès des entreprises clientes, l'activation et la contractualisation se faisant en mode distant directement sur le portail.

Ces interfaces vont demander aux équipes support client et commerciales B2B une bonne compréhension du portefeuille de services offerts mais également de leur paramétrage.

⁴⁸ <https://www.orange-business.com/fr/presse/des-operateurs-leaders-s-allient-pour-standardiser-les-api-pour-les-reseaux-sdn-et-faciliter>

3.5 Lieu de travail virtuel et outils de formation

3.5.1 Définition et impact sur les métiers des télécommunications

3.5.1.1 Présentation

Lieu de travail virtuel et outils d'apprentissage : ensemble de technologies permettant de créer un environnement numérique de travail sur lequel se trouvent tous les outils des salariés. Cela comprend notamment les outils de formation, de partage et de collaboration mis à leur disposition, et les solutions de travail à distance.⁴⁹

Ces technologies sont avant tout liées à la création d'un environnement digital, et nous les avons donc analysées selon un spectre géographique. Nous avons ainsi segmenté les métiers selon le lieu où leurs activités se déroulent :

- Les métiers sédentaires (Internet, Marketing, Innovation, Données, Support)
- Les métiers d'intervention terrain (Réseau, SI)
- Les métiers dont les activités se déroulent dans des locaux spécialisés (Ventes, Relation-client)

3.5.1.2 Impact sur les métiers des télécommunications et cas d'usage

Les impacts les plus forts concernent surtout les métiers sédentaires (dont les activités se déroulent dans un bureau) et les métiers d'intervention (sur le terrain). Notre étude a permis d'identifier 5 champs applicatifs des technologies de lieu de travail virtuels pour les métiers des télécommunications. L'identification des cas d'usage au sein de chacun de ces champs applicatifs nous a permis d'en quantifier l'impact sur les métiers des télécommunications (illustration 3.13) :

1. Les assistants virtuels d'entreprise (cf. 3.2 Systèmes cognitifs et Intelligence Artificielle).
2. Les solutions de travail à distance : solutions permettant de dissocier l'activité du salarié du lieu dans lequel elle se déroule. Cela permet non seulement d'optimiser les politiques de flexibilité (télétravail, etc.) mais également de permettre des interventions terrain à distance. Les impacts les plus prononcés concerneront donc les métiers réseaux et SI.
3. La formation : outils digitaux permettant d'optimiser l'apprentissage des salariés, grâce à des formations adaptées au contexte professionnel et entièrement personnalisées. Tous les métiers sont concernés, en particuliers réseaux et SI car il s'agit de ceux où la formation est le principal vecteur d'apprentissage des gestes métiers.

Illustration 3.13 : Analyse d'impact des technologies de virtualisation du lieu de travail et des outils d'apprentissage sur les métiers des télécommunications

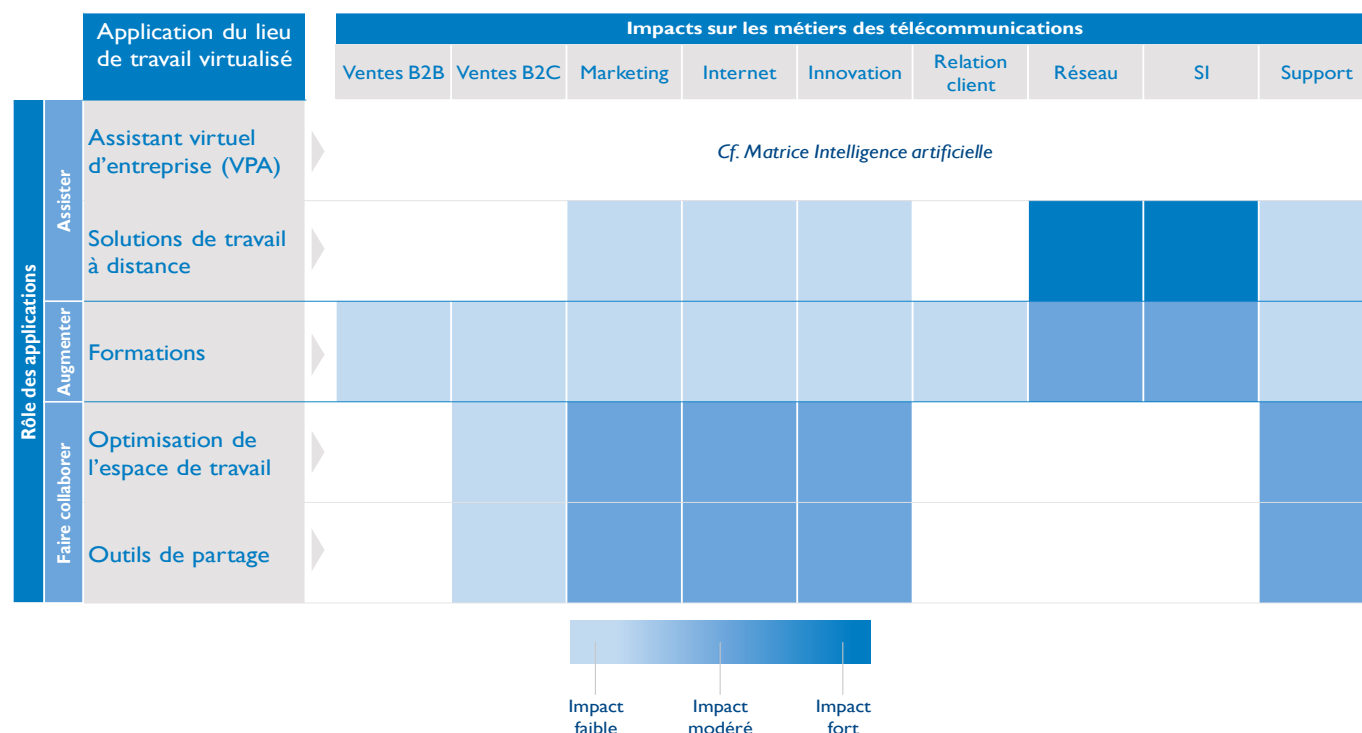


Illustration 3.14 : Cas d'usage majeurs identifiés pour technologies de lieu de travail virtualisés et les outils d'apprentissage dans les métiers des télécommunications

		Application du lieu de travail virtualisé	Exemples de cas d'usage par métiers (non-exhaustif)	
			Bureaux : Internet, Marketing, Innovation, données, et support	Terrain : Réseau & SI
Rôle des applications	Assister	Assistant virtuel d'entreprise (VPA)	Cf. Matrice Intelligence artificielle	
		Solutions de travail à distance	- Bring your own device (BYOD) et logiciel de bureau virtuel - Flux de travail actualisé en temps réel (seamless) - Auto-connexion et auto-configuration de l'environnement de travail	- Optimisation des interventions par géolocalisation - RV¹ : expert à distance et technicien sur place - Robots de téléprésence pour inspection des datacenters
	Augmenter	Formations	- eLearning individualisés et dynamique à partir des données personnelles - Formation à la demande (<i>Just in Time</i>) - Gamification des formations et du recrutement - Coach virtuel	Formations en réalité augmentée
	Faire collaborer	Optimisation de l'espace de travail	- Tracking de l'espace disponible - Répartition intelligente de l'espace de travail (salles de conférence, etc.) - Optimisation de l'espace de travail grâce au suivi des salariés - Reconnaissance faciale pour accéder aux locaux d'entreprise - Outils d'optimisation de flux de travail	
		Outils de partage	- Nouveaux outils de partage de contenu d'entreprise (ECM²) : réseaux sociaux d'entreprise et autres applicatifs (Slack, Sharepoint, etc.) - Outils de traduction en temps réel - Table interactive pour visualiser les grands projets et collaborer à distance - Plateforme d'innovation ouverte intelligente : contenu poussé automatiquement vers les personnes compétentes	

¹ Réalité virtuelle

² Enterprise Content Management

Source: Arthur D. Little

 Cas d'usage étudié en détail

- L'optimisation des processus et de l'espace de travail : outils ayant pour but de faciliter le déroulement des processus et d'optimiser l'allocation de l'espace de travail. La plupart des métiers sédentaires sont concernés car ils travaillent dans des espaces de travail modulables.
- Les outils de partage : outils facilitant le partage de contenu entre les salariés (en face à face ou via un moyen de communication). La plupart des métiers sédentaires sont concernés car ce sont généralement ceux qui produisent des contenus digitaux ayant vocation à être partagés.

3.5.2 Analyse de maturité

La maturité des technologies de virtualisation du lieu de travail et les outils d'apprentissage dépend principalement des technologies-socle sur lesquels elles s'appuient. Ainsi, l'apprentissage en réalité augmentée dépend plus du développement de la réalité augmentée que de celui des logiciels d'apprentissage, la reconnaissance faciale pour accéder aux locaux d'entreprise dépend de la vision informatique (sous-segment de l'intelligence artificielle, etc.)

L'ensemble des impacts de ces applications sur les métiers des télécommunications est résumé dans la matrice ci-dessous :

Les cas d'usage identifiés grâce à nos discussions avec des experts sectoriels sont présentés dans la matrice ci-dessous (illustration 3.14). Nous avons choisi d'étudier 3 cas d'usage plus en détail:

- La formation en réalité augmentée
- Les outils d'optimisation des flux de travail
- Les plateformes d'innovations ouvertes et intelligentes

3.5.3 Exemples d'applications concrètes dans les métiers des télécommunications

3.5.3.1 Formation en réalité augmentée

Description

La réalité augmentée permet de former les techniciens plus rapidement et plus efficacement que les formations classiques, en utilisant des tablettes et des lunettes connectées (inclusion d'image virtuelle sur l'image réelle). Il est aussi possible d'aller jusqu'à la réalité virtuelle.

- Ces formations permettent de former les techniciens sur les gestes à accomplir et les endroits où intervenir comme s'ils étaient en intervention réelle.
- il est par exemple possible d'entraîner des novices à des manipulations délicates sur des équipement couteux.

Maturité

- Niveau de développement
- Date de généralisation

Concept Test Déploiement

2021-22

Impact sur les métiers des télécoms

- Rôle de cette application
- Evolutions de l'environnement des métiers des télécoms
- Principaux métiers impactés

Augmenter

- Numérisation de l'environnement de travail
- Spécialisation des métiers et des formations

- Réseaux
- SI

Fonctionnement

Le formateur crée l'environnement physique et virtuelle de réalité augmentée

Le salarié utilise la réalité augmentée pendant sa formation

Une formation augmentée



Le formateur doit d'abord créer l'environnement physique de la formation dans lequel il insère ensuite de la réalité augmentée



Le salarié en formation se forme seul (autonomie) ou est guidé par un formateur (cours)



Une formation de meilleure qualité

Visualisation de la manipulation avec plus de détails et d'étapes intermédiaires

Plus grande diversité de situation

Possibilité d'apprendre un plus grand nombre de situations différentes

Plus de progressivité

Possibilité de manipuler des équipements couteux avec des novices

Grande autonomie

La réalité augmentée peut jouer le rôle de formateur, offrant la possibilité de se former plus souvent et dans un plus grand nombre de lieux

Aperçus de solutions existantes



L'IAA de Laval a mis au point des lunettes de réalité virtuelle et augmentée pour former des salariés sur des équipements couteux sans avoir à les manipuler directement. C'est une solution plus immersive que les logiciels de simulation classique dans lesquels les gestes métiers ne sont pas réalisés.



Ameren a mis en place des outils de formations en réalité augmentée pour que leurs techniciens puissent acquérir rapidement des compétences hors de leur domaine d'expertise.

La réalité augmentée permet d'inclure des images virtuelles dans l'environnement réel pour qui porte des lunettes connectées ou utilise une tablette (qui affiche l'environnement réel à l'aide de sa caméra). Une formation en réalité augmentée permet de simuler un environnement technique réel, ce qui offre de nombreux bénéfices :

- La formation est de **meilleure qualité**, car elle offre la possibilité d'afficher plus de détails et d'étapes intermédiaires dans un environnement perçu comme réel.
- Le caractère virtuel de l'environnement de formation permet de former l'élève sur un **grand nombre de situations différentes** sans avoir besoin du matériel correspondant.
- La formation est **plus progressive** car il est possible de manipuler des équipements coûteux sans risque.
- L'élève est plus **autonome** dans sa formation.

Exemple de solutions : Des entreprises comme Index AR Solutions offrent des solutions de formation en réalité augmentée à l'usage de techniciens industriels (adopté par Ameren, entreprise de production et distribution d'énergie). L'IIA de Laval a aussi mis au point des lunettes de réalité virtuelle et augmentée pour former des salariés sans manipulation réelle de certains équipements coûteux.

Fonctionnement

Le salarié en formation utilise de nouveaux outils connectés, comme des lunettes ou une tablette pour visualiser ou manipuler des équipements. Ces nouveaux modes de formation peuvent se dérouler soit dans des salles dédiées et pré-équipées avec les outils connectés nécessaires, soit sur le terrain, dans le cadre d'une mise en situation réelle.

Métiers impactés

Les principaux métiers qui pourraient bénéficier de formation en réalité augmentée sont en priorité des métiers techniques de terrain. En effet, la réalité augmentée ou virtuelle permet une visualisation spatiale des tâches et des manipulations techniques :

- Domaine relation client : métiers d'assistance client, métiers d'assistance technique.
- Domaine réseaux : métiers de déploiement de réseaux, métiers d'exploitation, de supervision et de support des réseaux, métiers nécessitant des interventions clients.
- Domaine SI et services : métiers des projets SI et services, métiers du développement et de l'intégration de SI, métiers de l'exploitation, de la supervision et du support SI.

- Domaine vente et services aux entreprises : métiers de production des solutions clients.

Exemple d'impacts potentiels sur les gestes métiers pour un technicien en charge du déploiement de réseaux :

Aujourd'hui, les formations mobilisent sur un site physique spécifique et équipé le formateur et les salariés qui suivent la formation. Ces formations techniques nécessitent des installations réseaux et informatiques spécifiques, ou des maquettes ou interfaces logicielles prédéfinies pour simuler les situations particulières. Ces formations sont l'objet de contraintes : utilisation de modules standards (non personnalisés), site spécifique (contrainte de disponibilité et de budget) et mobilisation importante du formateur et du salarié en formation.

Demain, les formations seront à distance et personnalisables. Le formateur montrera les actions à mener via des lunettes ou des tablettes en réalité augmentée ou virtuelle. Le technicien pourra aussi se former de manière autonome en étant guidé directement par l'interface en réalité augmentée ou virtuelle. Le technicien aura accès à une formation de meilleure qualité, plus complète et plus progressive. Ces nouveaux outils ouvrent aussi un large potentiel de formation en continu : le salarié pourra adapter son planning de formation en fonction de ses contraintes professionnelles et personnelles. Ces formations permettront également de mieux concentrer les budgets sur le contenu plutôt que sur la logistique.

Compétence à développer :

Formateur : Les formateurs devront passer d'un rôle d'enseignant à un rôle de coach, en se concentrant sur les aspects relationnels et spécifiques, l'interface prenant en charge les aspects techniques standardisés. Ils devront intégrer les nouveaux outils connectés dans leur programme de formation, s'appuyant sur les nouvelles interfaces homme-machine, et prenant en compte le travail en mode distant.

Salarié en formation : De même, le salarié en formation devra également apprendre à intégrer les formations continues et en mode distant dans son environnement de travail. Il lui faudra interagir avec des outils de formation connectés et avec des interfaces nouvelles qui peuvent nécessiter un temps d'adaptation.

3.5.3.2 Optimisation des flux de travail

Description

Les outils d'optimisation de flux de travail permettent de décomposer les activités en flux de tâches qui les composent, pour les automatiser, les orchestrer, les optimiser et en rendre l'exécution plus fluide. Ces solutions fonctionnent via une interface ergonomique, et non via du code.

Elles peuvent :

- S'incorporer dans des applications business
- Générer des documents
- Intégrer du *machine learning*

Maturité

- Niveau de développement Concept Test Déploiement
- Date de généralisation 2021

Impact sur les métiers des télécoms

- Rôle de cette application Faire collaborer
- Evolutions de l'environnement des métiers des télécoms
 - Numérisation de l'environnement de travail
 - Travailler en mode agile
 - Nouveaux modes de collaboration
- Principaux métiers impactés
 - Tous les métiers dont les activités se déroulent dans un bureau

Fonctionnement

Décomposition et cartographie des tâches en une série d'activités

Définition des nouveaux flux de travail à partir de cette cartographie

Les nouveaux flux de travail permettent un déroulement des processus et des activités optimisé



L'ensemble des flux de travail est décomposé en tâches qui sont ensuite cartographiées selon leurs exécutant, leurs place dans la hiérarchie, etc.



Les tâches sont réorganisées selon un flux de travail optimisé et intégré dans une plateforme. Une partie de ces tâche peut être automatisée grâce à du RPA (cf. Intelligence artificielle)

Tâches clairement définies

Responsabilité de chacun définie en amont permettant à chaque salarié de se concentrer son activité

Enchaînement fluide des tâches

La fin d'une tâche déclenche une notification pour la personne qui doit valider le résultat ou la personne en charge de l'exécution de la tâche suivante

Automatisation partielle

Les tâches qui peuvent être automatisées sont effectuées par du RPA, ce qui permet un gain de temps

Orchestration

La progression de l'ensemble des flux de travail peut être supervisée en temps réel, ce qui permet une meilleure gestion de la charge de travail et une identification rapide des goulots d'étranglement

Aperçu d'une solution existante : Nintex et Asiaccell



Asiaccell utilise les solutions d'optimisation de flux de travail de Nintex dans ses processus de gestion de cycle de vie du produit (de la création à la commercialisation d'une offre). Le processus est composé de nombreuses étapes, et un délai dans le déroulement d'une d'entre elles se répercute nécessairement sur le reste du processus. Nintex est intégré aux différents outils de travail et permet de suivre la progression de chaque étape. La durée moyenne du processus est ainsi passée de 5 mois à deux semaines.

Un outil d'optimisation de flux de travail permet de gagner en performance et en efficacité. Il s'agit tout d'abord de décomposer les activités d'une équipe, d'une entité ou même d'une entreprise en flux de tâches, afin d'obtenir une véritable cartographie des tâches. Cette cartographie peut ensuite être optimisée et fluidifiée via l'outil, qui permet par ailleurs d'orchestrer et de suivre la situation en temps réel. Enfin, il est possible d'automatiser en partie ou complètement les flux de travail : c'est l'objet du cas d'usage 3.2.3.2 sur les RPA (Robotic Process Automation).

Exemple de solutions : Nintex propose une solution d'optimisation des flux de travail qui a été adoptée par Asiacell (opérateur) dans ses processus de gestion de cycle de vie du produit, de la création à la commercialisation d'une offre. En plus de permettre une optimisation dans l'organisation des flux de travail, elle permet de suivre en temps réel le niveau d'avancement : ainsi quand une étape du processus est achevée par un salarié, celui en charge de l'étape suivante est notifié, ce qui fluidifie le processus et améliore la collaboration. Une fois optimisé par Nintex, le processus de gestion de cycle de vie produit d'Asiacell est passé de 5 mois à 2 semaines.

Fonctionnement

Pour mettre en place un outil d'optimisation de flux de travail, il est nécessaire de cartographier les tâches qui composent chaque processus, avec pour chacune l'identification des responsables. Les tâches sont ensuite réorganisées de manière à optimiser les processus selon les priorités de l'entreprise (fluidité, performance, fiabilité). Enfin, les processus optimisés sont intégrés à la plateforme. Cette plateforme est ensuite connectée à l'ensemble des acteurs des processus. Une partie des processus est automatisée avec des solutions RPA. Une fois en usage, le système permet d'orchestrer en temps réel chaque processus, ce qui permet un meilleur dimensionnement des moyens consacrés à chaque tâche.

Métiers impactés

Les outils d'optimisation des flux de travail impactent principalement les métiers sédentaires, en particulier ceux situés dans des locaux avec une forte densité de salariés.

Les métiers suivants sont donc tout particulièrement concernés par ces outils :

- Domaine marketing et conception de services : métiers d'analyse et de stratégie marché, métiers du marketing de l'offre et des services.
- Domaine relation client : métiers d'assistance client, métiers d'assistance technique, métiers de service client, métiers de support à la relation client et d'analyse de la performance.
- Domaine support : métiers des achats, métiers de la communication, métiers de la finance et de la comptabilité, métiers du juridique et du réglementaire, métiers de la qualité, de l'audit et des risques, métiers des moyens généraux et de la gestion de sites, métiers des ressources humaines.

Exemple d'impacts potentiels sur les gestes métiers pour l'ingénieur réseau :

Aujourd'hui, le travail d'un ingénieur réseau s'insère dans un processus. Le rôle des parties-prenantes de ce processus n'est pas systématiquement identifié et cartographié. Le salarié ne connaît pas le niveau d'avancement des autres parties-prenantes de son processus. Il doit s'en remettre à son manager, qui a la charge d'assurer la coordination des équipes pour fluidifier le processus et assurer son succès.

Demain, l'ingénieur réseau saura précisément dans quel processus son travail s'insère, et connaîtra en temps réel le niveau d'avancement des tâches des autres salariés. Il pourra donc mieux anticiper le travail demandé. Le manager du processus aura une meilleure vision de la situation et pourra, par exemple, mieux allouer les ressources à sa disposition. Il est possible d'automatiser une partie de ces processus (RPA) pour que l'ingénieur puisse se consacrer aux tâches complexes et intellectuelles.

Compétence à développer :

Le salarié doit être formé à l'utilisation de la plateforme. Le responsable de la plateforme doit être formé à l'optimisation préalable des processus, puis à l'utilisation à plein potentiel la plateforme (orchestration, réallocation des salariés) et enfin à son animation auprès des salariés utilisateurs (diffusion, fluidité).

3.5.3.3 Plateforme d'innovation collaborative intelligente

Description

« Boîte à idée » intelligente : permet aux salariés et/ou à des acteurs externes de faire des suggestions sur le fonctionnement de l'opérateur, les offres ou les services. Les suggestions sont ensuite analysées grâce à de l'intelligence artificielle, et renvoyée vers les responsables compétents. Le concept inverse existe également : des réseaux dans lesquels les interlocuteurs les plus qualifiés pour répondre à une questions sont sélectionnés grâce à une intelligence artificielle



Ces plateformes permettent de surmonter l'écueil généralement rencontré par ce genre de solutions, à savoir le fait que les bonnes idées n'atteignent jamais les personnes compétentes

Maturité

- Niveau de développement
- Date de généralisation

Concept Test Déploiement

2022

Impact sur les métiers des télécoms

- Rôle de cette application
- Evolutions de l'environnement des métiers des télécoms
- Principaux métiers impactés

Faire collaborer

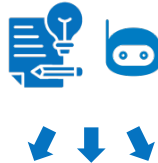
- Numérisation de l'environnement de travail
- Travailler en mode agile
- Nouveaux modes de collaboration
- Tous les métiers

Fonctionnement

Un salarié (ou acteur externe) émet une suggestion et la poste sur la plateforme



Une intelligence artificielle comprend la suggestion



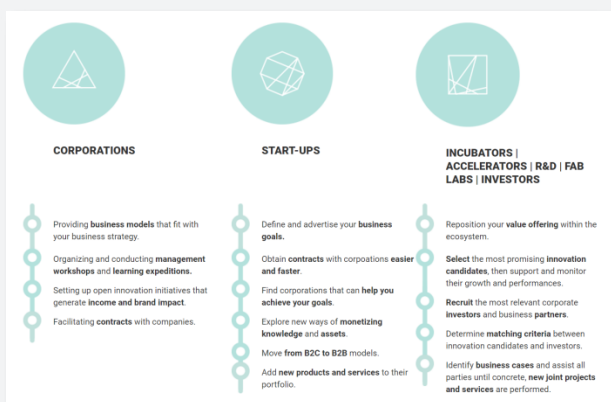
Quel domaine concerne la suggestion Qui est en charge ? ...

L'idée parvient jusqu'au(x) responsable(s)

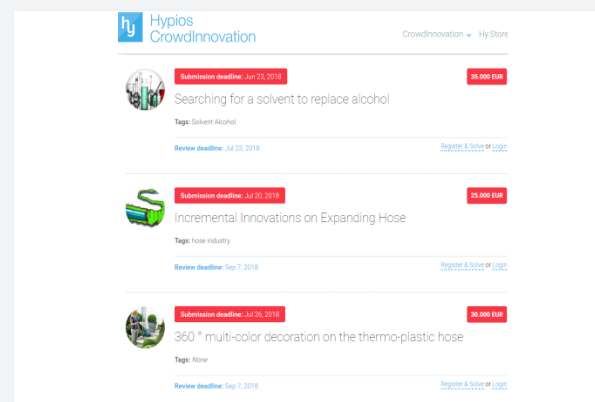
S'il s'agit d'une action faisable (*quick win*)
Le manager est incité à la mettre en place rapidement

S'il s'agit d'une idée plus complexe
Un groupe de travail peut être créé pour mettre en place la suggestion

Aperçus de solutions existantes : Inwibe



Inwibe fonctionne comme une boîte à idée digitale que les opérateurs peuvent mettre en place pour collecter et répartir intelligemment les suggestions sur leurs modes de fonctionnement



Hypios est une plateforme grâce à laquelle les opérateurs peuvent trouver les interlocuteurs les plus compétent pour résoudre un problème, à travers un système de challenges

Une plateforme d'innovation collaborative intelligente permet de capitaliser sur l'intelligence collective de tous les acteurs internes et externes. Sur le modèle de la boîte-à-idée, cette plateforme collecte les suggestions internes (salariés) et externes (clients, fournisseurs, autres acteurs). Ces suggestions sont analysées avec de l'intelligence artificielle, ce qui permet de les synthétiser et de les pondérer. Elles sont ensuite transmises aux responsables les plus pertinents au sein de l'entreprise. Cette solution permet de garantir la bonne mise en relation entre l'idée et le responsable capable de l'évaluer et éventuellement la mettre en œuvre.

Exemple de solutions :

- Inwide offre des services de boîte-à-idée digitale et intelligente : cela permettrait par exemple à un opérateur de collecter des idées auprès de ses consommateurs.
- A l'inverse, Hypios se présente comme une plateforme de crowdinnovation : une entreprise peut venir chercher via un algorithme intelligent les interlocuteurs les plus compétents ou les innovations les plus pertinentes pour résoudre un problème.

Fonctionnement

Une plateforme d'innovation collaborative intelligente collecte les suggestions d'idées et innovations auprès des salariés et/ou des parties-prenantes, les analyse grâce à un algorithme d'intelligence artificielle, les synthétise et les dirige vers les responsables pertinents. L'entreprise qui met en œuvre ce type de plateforme doit y donner accès et en faire la communication auprès de ses salariés et/ou parties-prenantes externes, afin de maximiser son accès à l'intelligence collective. La plateforme doit être configurée pour diriger les idées et innovations potentielles vers les responsables les plus pertinents, afin de faciliter l'évaluation et l'implémentation de l'idée.

Métiers impactés

Tous les métiers sont potentiellement impactés par les plateformes d'innovation collaborative intelligente.

Exemple d'impacts potentiels sur les gestes métiers pour un technicien réseau :

- **Aujourd'hui**, un technicien réseau qui a une suggestion d'amélioration des processus peut en parler à son manager N+1, éventuellement à son N+2. Si changer les processus dépend de son N+3, la suggestion d'amélioration ne parviendra peut-être jamais au responsable. De même, s'il a une suggestion concernant l'ingénierie réseau avec laquelle il n'a pas de contact régulier (fonctionnement en silo), il ne pourra pas la proposer faute d'accès à un responsable pertinent.

- **Demain**, la boîte-à-idée digitale et intelligente permettra à tous les techniciens réseau de donner leurs suggestions, que ce soit plus haut dans leur propre chaîne hiérarchique ou dans une autre chaîne. La plateforme communique l'idée au salarié pertinent. De plus, l'idée est analysée et possiblement agrégée avec d'autres idées adjacentes avancées par d'autres salariés.

Compétence à développer : Le salarié qui participe à l'innovation n'a pas de compétence à développer. Le responsable de la plateforme collaborative doit être formé à sa configuration, puis doit s'assurer que les idées sont correctement transmises aux responsables pertinents. Enfin, il doit animer et stimuler la génération d'idée (challenge, reconnaissance).

4 Conclusions

Les technologies numériques façonnent les évolutions du monde du travail et ont un champ d'application très large au sein des opérateurs Télécoms. Ces technologies permettent le traitement de la donnée et l'extraction et l'exploitation de l'intelligence liée. Elles sont au cœur d'un écosystème digital en plein essor, notamment grâce au développement des infrastructures haut-débit et de la croissance exponentielle des capacités de traitement de la donnée. La donnée devient essentielle dans la stratégie des entreprises mais également dans la vie quotidienne des Français.

Les technologies émergentes du numérique peuvent être classées en 5 grandes catégories, selon leur champs d'application :

1. Les technologies cognitives, qui regroupent l'analytiques avancées & le Big Data, les systèmes cognitifs & intelligence artificielle et également les systèmes de transport autonomes
2. Les technologies dites de « connectivité », qui regroupent l'Internet des Objets, les robots et machines intelligents et collaboratifs, et les plateformes énergétiques intelligentes
3. Les technologies dites de « virtualisation », qui comprennent la réalité augmentée, les réseaux virtualisés et la « softwarisation » des applicatifs, et également les solutions de modélisation virtuelle et de simulation
4. Les technologies de « décentralisation », qui intègrent les solutions de « blockchain » et également les écosystèmes intégrés et décentralisés, comme les usines autonomes ou les « smart cities »
5. Les technologies permettant le développement de l'environnement digital, au travers de solutions d'Intelligence collective et de « crowdsourcing », de solutions permettant de créer des lieux de travail virtuel et des nouveaux outils d'apprentissage, mais également les outils de cybersécurité

Les technologies du numériques ont un champ applicatif très large et vont accompagner les grandes tendances d'évolution de l'environnement de travail des salariés. Ceux du secteur des télécommunications seront particulièrement amenés à intégrer ces technologies dans leur gestes métiers. Elles se traduiront par une transformation significative de leurs activités, de l'organisation dans laquelle ils évoluent, et des moyens et outils mis à leur disposition dans le cadre de leur fonction.

Dans le secteur des télécommunications, ces technologies auront un rôle essentiel d'accélérateur de plusieurs évolutions structurelles, comme :

- La numérisation généralisée du travail, la donnée devenant essentielle pour les processus métiers de l'opérateur,
- Les nouveaux modes de collaboration,
- Le travail centré sur les activités créatrices de valeur,
- Le travail en mode agile,
- La spécialisation accrue des métiers et des formations,

Ces technologies ont des rôles spécifiques pour le salarié bien au-delà de la substitution de l'homme par la machine: elles peuvent « remplacer » mais aussi « assister », « augmenter », et « faire collaborer ».

5 technologies auront un impact plus marqué sur les gestes métiers des salariés du secteur des Télécommunications d'ici 2021:

1. Analytiques avancées & Big Data
2. Systèmes cognitifs & intelligence artificielle
3. Objets connectés
4. Réseaux virtualisés & softwarisation
5. Lieu de travail virtuel et les outils d'apprentissage

Pour chacune de ces technologies, des cas d'usage très concrets sont en train d'émerger, résultant dans une transformation plus ou moins marquée des gestes métiers. De façon générale, tous les métiers du secteur des télécoms sont concernés et seront impactés à des degrés divers par l'une ou plusieurs de ces technologies. Les technologies analysées dans cette étude permettent dans leur ensemble au salarié de se concentrer sur des tâches à plus forte ajoutée. Comme tout nouvel outil, elles demandent un certain apprentissage des salariés qui y seront exposés. Elles soulèvent également des questions concernant l'évolution de certains métiers et la gestion de leur adoption par les entreprises du secteur.

5 Annexes

5.1.1 Liste des domaines métiers et des métiers associés

Domaine métier	Métiers
Internet	Métiers DEVELOPPEMENT WEB
	Métiers PROJET WEB
	Métiers CREATION WEB et GESTION des CONTENUS
	Métiers MARKETING WEB
	Métiers COMMUNICATION DIGITALE
Innovation et traitement de la donnée	Métiers INGENIERIE de RECHERCHE
	Métiers PROSPECTIVE et STRATEGIE TECHNIQUE
	Métiers INTELLIGENCE de la DONNEE
Marketing et conception de services	Métiers ANALYSE et STRATEGIE MARCHE
	Métiers MARKETING de l'OFFRE et des SERVICES
	Métiers PROJETS MARKETING
Relation client	Métiers ASSISTANCE CLIENT
	Métiers ASSISTANCE TECHNIQUE
	Métiers SERVICE CLIENT
	Métiers SUPPORT à la RELATION CLIENT et ANALYSE de la PERFORMANCE
Réseaux	Métiers ARCHITECTURE et CONCEPTION de RESEAUX
	Métiers INGENIERIE et QUALIFICATION de RESEAUX
	Métiers PROJETS RESEAUX
	Métiers DEPLOIEMENT de RESEAUX
	Métiers EXPLOITATION, SUPERVISION et SUPPORT des RESEAUX
	Métiers INTERVENTION CLIENTS
SI et services	Métiers ARCHITECTURE et CONCEPTION de SI et Services
	Métiers INGENIERIE et QUALIFICATION de SI et SERVICES
	Métiers PROJETS SI et SERVICES
	Métiers DEVELOPPEMENT et INTEGRATION de SI et SERVICES
	Métiers EXPLOITATION, SUPERVISION et SUPPORT des SI et SERVICES
Vente grand public	Métiers VENTE en BOUTIQUE
	Métiers MARKETING OPERATIONNEL
	Métiers SUPPORT à la VENTE et PILOTAGE de la PERFORMANCE
	Métiers ADMINISTRATION des VENTES et LOGISTIQUE
	Métiers INGENIERIE COMMERCIALE GRAND PUBLIC
Vente et services aux entreprises	Métiers COMMERCIAL ENTREPRISE
	Métiers INGENIERIE COMMERCIALE ENTREPRISE
	Métiers CONSEIL et AVANT VENTE
	Métiers ANIMATION de RESEAUX VENTE INDIRECTE
	Métiers ARCHITECTURE SOLUTIONS CLIENT
	Métiers PRODUCTION des SOLUTIONS CLIENT
Support	Métiers ACHAT
	Métiers ASSISTANT
	Métiers COMMUNICATION et REGIE
	Métiers FINANCE et COMPTABILITE
	Métiers JURIDIQUE et REGLEMENTAIRE
	Métiers QUALITE, AUDIT et RISQUE
	Métiers MOYENS GENERAUX et GESTION des SITES
	Métiers RESSOURCES HUMAINES

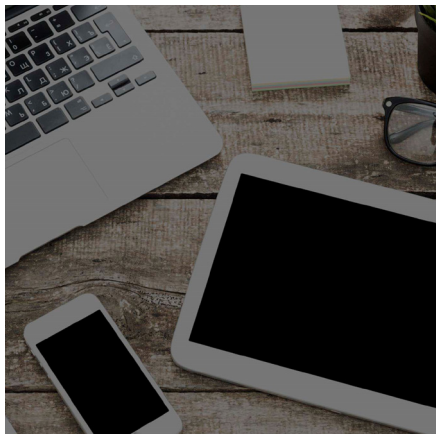
Source : Observatoire des métiers des télécommunications

5.1.2 Glossaire

- **Scrum** : Méthode agile de gestion de projet, utilisée notamment en développement logiciel
- **Software** : Ensemble des moyens d'utilisation, programmes, procédures, documentation d'un système informatique
- **Big Data** : Ensembles de très gros volumes de données – à la fois structurées, semi-structurées ou non structurées – qui peuvent être traitées et exploitées dans le but d'en tirer des informations intelligibles et pertinentes
- **Intelligence artificielle** : Ensemble de théories et de techniques mises en œuvre en vue de réaliser des machines capables de simuler l'intelligence. Elle correspond donc à un ensemble de concepts et de technologies plus qu'à une discipline autonome constituée
- **Blockchain** : Technologie de stockage et de transmission d'informations sans organe de contrôle. Techniquement, il s'agit d'une base de données distribuée dont les informations envoyées par les utilisateurs et les liens internes à la base sont vérifiés et groupés à intervalles de temps réguliers en blocs, l'ensemble étant sécurisé par cryptographie, et formant ainsi une chaîne
- **Cyber sécurité** : Néologisme désignant le rôle de l'ensemble des lois, politiques, outils, dispositifs, concepts et mécanismes de sécurité, méthodes de gestion des risques, actions, formations, bonnes pratiques et technologies qui peuvent être utilisés pour protéger les personnes et les actifs informatiques matériels et immatériels (connectés directement ou indirectement à un réseau) des états et des organisations (avec un objectif de disponibilité, intégrité & authenticité, confidentialité, preuve & non-répudiation)
- **Data mining** : Extraction d'un savoir ou d'une connaissance à partir de grandes quantités de données, par des méthodes automatiques ou semi-automatiques. Elle se propose d'utiliser un ensemble d'algorithmes issus de disciplines scientifiques diverses telles que les statistiques, l'intelligence artificielle ou l'informatique, pour construire des modèles à partir des données, c'est-à-dire trouver des structures intéressantes ou des motifs selon des critères fixés au préalable, et d'en extraire un maximum de connaissances
- **Chatbot** : robot logiciel pouvant dialoguer avec un individu ou consommateur par le biais d'un service de conversations automatisées pouvant être effectuées par le biais d'arborescences de choix ou par une capacité à traiter le langage naturel
- **Deep learning** : Ensemble de méthodes d'apprentissage automatique tentant de modéliser avec un haut niveau d'abstraction des données grâce à des architectures articulées de différentes transformations non linéaires. Ces techniques ont permis des progrès importants et rapides dans les domaines de l'analyse du signal sonore ou visuel et notamment de la reconnaissance faciale, de la reconnaissance vocale, de la vision par ordinateur, du traitement automatisé du langage
- **Machine learning** : Champ d'étude de l'intelligence artificielle, concerne la conception, l'analyse, le développement et l'implémentation de méthodes permettant à une machine (au sens large) d'évoluer par un processus systématique, et ainsi de remplir des tâches difficiles ou problématiques par des moyens algorithmiques plus classiques
- **Autonomous computing** : Approche consistant à munir les logiciels et les matériels de garde-fous internes ou externes leur permettant de restaurer automatiquement leur fonction en cas d'altération non planifiée
- **Wearable** : Technologie portable
- **Drone** : Aéronef sans-pilote et sans humain à bord (et le plus souvent télécommandé). Le drone peut avoir un usage civil ou militaire
- **Technologie cognitive** : Simulation de processus de pensée humaine dans un modèle informatisé

5.1.1 Acronymes

Acronyme	Signification
3D	Trois dimensions
API	Application programming interface
B2B	Business to business
B2C	Business to customer
CDO	Chief Digital Officer
COW	Cells on Wings
DDOS	Distributed Denial of Service (fait référence aux attaques par déni de service)
ECM	Enterprise content management
FAQ	frequently asked questions
FTTH	Fiber to the Home
IA	Intelligence artificielle
IIA	Institut Informatique Appliquée
IoT	Internet of things
MàJ	Mise à jour
MOOC	Massive Open Online Course
NFV	Network Function Visualization
NLP	Interprétation de langage naturel
NTIC	Nouvelles technologies de l'information et de la communication
Q&A	Questions and Answers
RA	Réalité augmentée
RH	Ressources humaines
RPA	Robotic Process Automation
RPS	Risques psychosociaux
SAV	Service après-vente
SDN	Software Defined Network
SI	Système d'information
SON	Software optimized Network
SPOC	Small Private Online Course
VPA	Virtual Personal Assistant



L'évolution de l'environnement des métiers des télécommunications liées à l'intégration des technologies émergentes du numérique - Impacts sur le poste de travail et les gestes métiers

Observatoire des Métiers des Télécommunications

« L'Observatoire des métiers des télécommunications est un organisme du dialogue social de la branche instauré par HumApp (anciennement UNETEL-RST) et les organisations syndicales de salariés dans le cadre de la convention collective nationale des télécommunications. L'Observatoire des métiers privilégie une participation active des entreprises et des organisations syndicales de salariés. Tous les travaux résultent de réflexions issues de groupes de travail, composés de salariés des entreprises du secteur. Les descriptions reposent donc sur une vision commune et partagée des métiers. Les travaux sont centrés sur les activités (en évolution, en transformation ou en disparition) à partir desquelles les compétences sont déduites. La démarche prospective se situe au cœur de l'exercice, elle nécessite de se projeter vers l'avenir afin d'imaginer des futurs possibles.

Retrouvez les publications de l'Observatoire des Métiers des Télécommunications sur <https://www.metiers-telecoms.org/>

Arthur D. Little

Fondé en 1886, Arthur D. Little est le plus ancien cabinet de conseil au monde. Aujourd'hui, Arthur D. Little est un leader mondial du conseil en management et intervient sur des projets complexes de stratégie, de transformation, d'innovation et de transformation dans de nombreux secteurs. Cabinet de conseil en stratégie de premier plan, Arthur D. Little bénéficie d'une expertise reconnue dans l'évaluation des impacts des technologies de rupture sur les Business Models et les modèles opérationnels des entreprises

Au travers de sa practice TIME (Télécoms Médias Information & Electronics), Arthur D. Little possède des connaissances approfondies sur le secteur et ses enjeux. Les équipes TIME interviennent régulièrement auprès d'importants acteurs du secteur, en France et à l'étranger dans leur réflexion stratégique, et en particulier dans leurs projets d'innovation et de transformation digitale. Arthur D. Little mobilise les meilleurs profils et intervient aux côtés de ses clients dans un esprit collaboratif. Nous mettons un accent particulier sur les valeurs de qualité et d'intégrité.

Rendez-nous visite sur www.adlittle.com or www.adl.com.

Copyright © Arthur D. Little 2019. Tous droits réservés.

www.adl.com/OMT