



PERSPECTIVES INTERNATIONALES

La 5G et la quatrième révolution industrielle
Partie I

Comité consultatif

Nur Hayati Baharuddin, CIA,
CCSA, CFSA, CGAP, CRMA –
IIA–Malaisie

Lesedi Lesetedi, CIA, QIAL –
African Federation IIA

Hans Nieuwlands, CIA, CCSA,
CGAP – IIA–Pays-Bas

Karem Obeid, CIA, CCSA, CRMA
– IIA–Emirats Arabes Unis

Carolyn Saint, CIA, CRMA, CPA –
IIA – Amérique du Nord

Ana Cristina Zambrano Preciado,
CIA, CCSA, CRMA – IIA-Colombie

Numéros précédents

Pour accéder aux numéros
précédents de Global Perspectives
and Insights, visitez le site à l'adresse
suivante www.theiia.org/gpi.

Commentaires des lecteurs

N'hésitez pas à nous faire
parvenir vos questions et vos
commentaires à l'adresse
suivante :
globalperspectives@theiia.org

Table des matières

Introduction	3
La technologie	4
Gérer un important trafic de données	4
Exploiter l'analyse de données	5
Gérer l'automatisation à grande échelle	7
Les difficultés	9
Des transformations et une nouvelle approche	9
Les préoccupations en matière de Droits Humains, de valeur immobilière et de Santé Publique	10
Cybersécurité et confidentialité des données	12
Conclusion	13
Glossaire	14
Notes	15

À propos de l'IIA

Porte-parole mondial de la profession d'audit interne, l'*Institute of Internal Auditors* (IIA) est une autorité reconnue et un leader incontesté dans la formation et la formulation de normes, lignes directrices et certifications. Fondé en 1941, l'IIA compte actuellement quelque 190 000 membres dans plus de 170 pays et territoires.

Son siège se situe à Lake Mary (Floride) aux États-Unis. Plus d'informations sont disponibles sur le site www.globaliia.org

Clause de non-responsabilité

Les opinions exprimées dans les Perspectives internationales ne sont pas nécessairement celles des auteurs ayant collaboré à l'élaboration du présent document ni celles des collaborateurs.

Copyright

Copyright © 2019 de l'Institute of Internal Auditors, Inc. Tous droits réservés.

Introduction

Si tout se passe comme prévu, les experts estiment que d'ici deux ans à peine, la nouvelle génération de connectivité mobile sera bien une réalité et provoquera une véritable révolution technologique. Elle marquera l'entrée dans un monde entièrement connecté défini par des téléchargements ultra-rapides, une connectivité omniprésente et des volumes de données atteignant des milliers de milliards d'octets.

Alors que les smartphones, smart TV, assistants virtuels et autres appareils numériques sont de plus en plus performants et nombreux et que leurs applications génèrent de plus en plus de données, les réseaux sans fil qui les connectent doivent être suffisamment grands, puissants et fiables pour suivre la cadence. Pour répondre au besoin croissant de connectivité et de vitesse, des géants de la télécommunication comme Verizon, AT&T, Sprint, Deutsche Telekom et Vodafone se sont d'ores et déjà positionnés pour déployer le successeur tant attendu des réseaux mobiles 4G/LTE : la cinquième génération de technologie de réseau sans fil, connue sous le nom de 5G.

Les experts affirment que la 5G fera bien plus qu'améliorer les appareils qui facilitent notre quotidien, tels que la maison connectée qui commande votre repas ou éteint les lumières à votre place. La 5G permettra une croissance jamais vue de la capacité à communiquer des données, et ouvrira la porte à des services et applications jusqu'alors inimaginables. Elle promet un débit de données élevé, un temps de latence réduit, des économies d'énergie et de coût, une capacité accrue du système et une connectivité massive des appareils, autrement dit toutes les performances attendues d'une révolution en matière de technologie sans fil. Mais comme pour toutes les nouvelles technologies, la 5G devra surmonter des difficultés de mise en œuvre, tels que la construction d'infrastructures nécessaires, les coûts d'appropriation, ou encore, les contrôles juridiques et réglementaires.

Les gestionnaires de risques devraient avoir conscience que la 5G sera un condensé des avantages et des inconvénients de toutes les technologies. Une fois le risque maîtrisé, la 5G offre une connectivité inédite et des capacités de collecte de données pouvant être mises au service des nouvelles technologies telles que la chirurgie virtuelle et les voitures autonomes. Cependant, elle peut également permettre l'émergence de technologies disruptives, créer de nouveaux défis en termes de collecte, gestion, déchiffrement et protection des données et générer de nouvelles préoccupations en matière de cybersécurité.

La première partie de ce numéro de Perspectives internationales en deux volets examine l'impact potentiel de la 5G et détaille ce que les organisations doivent savoir pour s'y préparer. La deuxième partie intitulée « Réussir dans un monde entièrement connecté » traitera des implications pour les organisations et l'audit interne.

« Ce qui est
maintenant prouvé ne
fut jadis qu'imaginé ».

– William Blake
Poète (1757-1827)¹

La technologie

Toutes les générations de technologie sans fil ont tenu leur promesse en proposant une connectivité cellulaire et internet plus rapide et plus fiable. La cinquième génération va encore plus loin en augmentant de manière exponentielle le volume de données pouvant être collecté. Alors que la manipulation de données se compte actuellement en gigaoctets (milliards d'octets), cette nouvelle technologie rendra possible la collecte de zettaoctets de données (milliers de milliards de gigaoctets). Cette révolution technologique tant attendue permettra aux organisations de recueillir des quantités massives de données afin d'informer leurs décisions stratégiques et d'intégrer des données intelligentes à l'ensemble de leurs activités.

Gérer un important trafic de données

La 5G marquera une transformation numérique qui révolutionnera profondément le monde des entreprises. Dès son arrivée, cette technologie impliquera l'utilisation d'une bande de fréquences du spectre plus haute qui permet de transférer des volumes de données considérables bien plus rapidement qu'avec la bande de fréquences basse dédiée à la 4G/LTE. Par exemple, le volume total de supports vidéo et audio, divertissements et autres données passera de 33 zettaoctets enregistrés en 2018 à 175 zettaoctets d'ici 2025, en tablant sur un lancement agressif de la 5G d'ici 2020.³

Outre ses engagements en matière de vitesse, de puissance, de fiabilité et d'intelligence, c'est au niveau de la connectivité omniprésente des appareils que la 5G pourrait avoir le plus grand impact. Par exemple, la technologie 4G/LTE actuelle limite la connectivité à environ 100 000 appareils par kilomètre carré. La 5G permettra de multiplier cette densité par dix en connectant 1 million d'appareils dans le même espace à une vitesse 200 fois plus rapide. Dès 2020, date du début de l'ère de la 5G, 50 milliards d'appareils connectés produiront 4,4 zettaoctets de données, selon des estimations.

Cette cinquième génération de technologie s'apprête à redéfinir l'infrastructure réseau grâce au découpage en tranches (« *network slicing* ») qui consiste à configurer des réseaux pour répondre à des besoins spécifiques et permet de donner un meilleur aperçu de l'utilisation des ressources connectées. Par exemple, les applications permettant la manipulation des machines à distance, la télé chirurgie et les compteurs intelligents nécessitent toutes une connectivité, mais avec des caractéristiques très différentes. Les nouvelles technologies sans fil, tel que le découpage en tranches du réseau, servent de base à des réseaux logiques configurés pour répondre aux besoins de chaque application, ce qui permet à de nouveaux produits et services d'être rapidement mis sur le marché et facilement adaptés à des exigences en constante évolution.⁴

Cette évolution de technologie est fondée sur la subdivision de l'infrastructure physique en plateformes virtuelles au moyen d'une technique connue sous le nom de virtualisation des fonctions réseau (*Network Functions Virtualization* - NFV). Au lieu de devoir adopter l'architecture réseau universelle, où tous les appareils et services partagent le même accès, la 5G laisse les ingénieurs concevoir des réseaux ciblés, orientés application dans des logiciels, sans interruption, perturbation ou surcharge du service.⁵

Un zettaoctet = trafic important

- Un zettaoctet est une mesure de capacité de stockage qui représente 2 puissance 70 octets, soit 10^{21} (1 000 000 000 000 000 000 000 octets) correspondant à un sextillion d'octets.
- Un zettaoctet est environ égal à un millier d'exaoctets, un milliard de téraoctets, ou un millier de milliards de gigaoctets.²

Il est anticipé que les appareils intelligents, en particulier, vont bénéficier d'un élan majeur en termes d'utilité et de capacité, permettant aux organisations de configurer des réseaux avec une variété d'appareils et de services. Les téléphones portables, les capteurs de l'Internet des objets (IdO), les applications d'entreprise et tout autre appareil contenant une puce seront connectés au réseau en permanence. Les fournisseurs de services peuvent configurer leurs réseaux pour des maisons, des voitures, des chantiers, voire même des villes connectées en intégrant la bande passante, la sécurité ou la latence requises pour chacune. Globalement, la qualité de service ainsi que l'expérience réseau des développeurs et des utilisateurs s'en trouveront améliorées.

Les compagnies qui assurent l'alimentation des téléphones mobiles d'aujourd'hui sont celles qui mettront la 5G à la disposition des consommateurs. Alors que le système radio 5G actuel, connu sous le nom 5G-NR, ne sera pas compatible avec la 4G, tous les appareils 5G (du moins aux États-Unis dans un premier temps) auront besoin de la 4G pour effectuer les premiers raccordements avant de passer à la 5G dans les zones où elle sera disponible.⁶

Mais la 5G ne se résume pas aux téléphones mobiles et à la vitesse. Le passage à la 5G va également toucher d'autres appareils, notamment les robots industriels, les caméras de sécurité, les applications de réalité virtuelle (RV), les drones et les voitures, entraînant une évolution importante du nombre d'antennes-relais nécessaires, comme du nombre d'appareils pouvant se connecter à une même antenne. Des réseaux plus rapides pourraient favoriser l'utilisation de l'intelligence artificielle (IA) ainsi que d'autres technologies de pointe.⁷

Alors que l'on s'attend à ce que la 5G contribue à la création de trois millions d'emplois, génère 275 milliards de dollars d'investissement direct et dégage une croissance économique de 550 milliards de dollars, selon la CTIA (association professionnelle des communications sans fil aux États-Unis), elle pourrait également provoquer des suppressions d'emploi du fait de la transformation de certains modèles économiques spécifiques et de par la croissance du besoin de main d'œuvre qualifiée.⁸

Par exemple, la société Nokia a annoncé en février, après avoir déjà testé la 5G avec succès et conclu un certain nombre d'accords avec des opérateurs, qu'elle devrait réduire ses frais d'exploitation de 799 millions de dollars par an d'ici fin 2020. Elle y parviendra au moyen de systèmes automatisés, de processus simplifiés, de réductions importantes d'effectifs et en se recentrant sur son activité de réseaux mobiles.⁹ En outre, Nokia compte prioriser la recherche et le développement sur la 5G et arrêter d'investir dans les produits traditionnels.¹⁰

Exploiter l'analyse de données

Avec l'arrivée de la 5G, l'analyse de données de haute performance sera de plus en plus recherchée et indispensable pour les organisations submergées par des volumes de données toujours plus importants. En découlera une demande croissante de talents compétents en matière d'analyse de données capables de décomposer des volumes de données et de les reconstituer en unités de plus petite taille, mais aussi d'en extraire le sens et les implications opérationnelles pour l'entreprise. L'analyse de données permet également aux auditeurs internes d'analyser les populations dans leur ensemble, ainsi que leurs corrélations potentielles, améliorant ainsi leur capacité à fournir de l'assurance et permettant alors de fournir un éclairage et une vision prospective.

En adoptant la 5G, la direction générale et l'audit interne devraient garder à l'esprit qu'une augmentation significative du volume de données collectées peut exposer l'organisation à de nouveaux risques financiers et extra-financiers liés aux données :

- **Qualité des informations et des données.** Les décideurs ont besoin de données qui favorisent la compréhension de la complexité. Cela implique des définitions claires et des normes de qualité pour l'ensemble des données et informations.
- **Conformité des informations et des données.** Le non-respect des exigences définies par un régulateur (généralement au niveau local, fédéral/régional ou international) peut avoir des conséquences indésirables comme des pénalités financières, du travail supplémentaire ou l'engagement de la responsabilité personnelle.
- **Gouvernance des informations et des données.** Les données et les informations doivent être soigneusement contrôlées selon des principes et processus de management des risques définis aux niveaux appropriés pour garantir leur confidentialité, leur sécurité, leur qualité et leur caractère vérifiable.
- **Utilisation inappropriée, négligente ou prématurée de l'analyse de données.** Les outils et les méthodes d'analyse de données ne sont pas toujours pratiques, d'où la nécessité de contrôler les décisions fondées sur l'analyse de données. Par exemple, l'analyse de données ne sera d'aucune aide si le temps de collecte, de traitement et d'interprétation des données est insuffisant ; si l'historique ou les précédents appuyant les décisions ne sont pas disponibles ; si les données historiques sont trompeuses ; ou lorsque les variables clés ne peuvent pas être mesurées ou comportent un degré élevé d'incertitude.
 - o Les données facilement mesurables ne devraient pas recevoir plus d'attention que celles qui le sont moins.
 - o Il existe plusieurs freins à l'amélioration des retours sur les investissements réalisés dans le Big Data et l'analyse de données, notamment :
 - le manque de collaborateurs compétents en matière d'analyse de données ;
 - la difficulté de trouver des informations fiables ;
 - l'incapacité du management à gérer les données aussi bien qu'il ne le fait avec les talents, le capital et la marque.
- **Résistance au changement.** Imposer des initiatives en faveur de l'analyse de données dans une culture d'organisation qui n'est pas orientée données peut présenter des risques importants. Toute action dans ce sens devrait comprendre une évaluation du système décisionnel de l'organisation et évaluer dans quelle mesure la culture organisationnelle est orientée données.
 - o Plus de 87% des organisations ont une faible maturité en matière de d'intelligence commerciale et analytique, ce qui crée des obstacles pour les organisations qui veulent augmenter la valeur de leurs données en tant qu'actifs immatériels et exploiter les technologies d'analyse de données émergentes.¹¹
 - o Alors que la profession de l'audit interne reconnaît largement l'importance de l'analyse de données, il existe toujours un écart entre la perception de cette importance et le niveau de connaissances dont doivent disposer les équipes d'audit pour la comprendre. Par exemple, dans l'enquête « Pulse of Internal Audit 2018 » de l'IIA Amérique du Nord, seuls 62% des directeurs d'audit interne déclarent être « tout à fait d'accord » ou « plutôt d'accord » avec l'affirmation selon laquelle leur équipe possède collectivement les connaissances et les compétences requises pour réaliser des missions d'audit impliquant du data mining et de l'analyse de données.¹²

Point d'attention

Norme 1220 : Conscience professionnelle

Les auditeurs internes doivent apporter à leur travail la diligence et le savoir-faire que l'on peut attendre d'un auditeur interne raisonnablement averti et compétent. La conscience professionnelle n'implique pas l'infaillibilité.

1220.A2 – Pour faire preuve de conscience professionnelle, l'auditeur interne doit envisager l'utilisation de techniques d'audit informatisées et d'analyse des données.

- **L'éthique des données.** Les initiatives relatives à l'analyse de données devraient s'aligner sur les valeurs fondamentales, le processus décisionnel et les comportements de l'organisation. Des contrôles devraient être mis en place pour garantir la collecte et l'utilisation éthiques des données.
 - o La création et la gestion des processus, politiques et des informations se fait en continu et intègre les stratégies, les activités, les compétences et les technologies identifiées pour accélérer les résultats positifs de l'entreprise. En d'autres termes, une bonne gouvernance est essentielle pour basculer vers une culture d'organisation où les décisions et les résultats sont basés sur les données.¹³

Gérer l'automatisation à grande échelle

L'automatisation se présente sous différentes formes en fonction des défis à relever et la 5G nécessite de repenser l'architecture réseau, la sécurité, les plateformes Cloud, l'analyse du Big Data ainsi que les modèles économiques. Certes, la technologie 5G ne réinvente pas les chaînes de production ni les processus industriels mais, une fois intégrée dans le processus d'automatisation industrielle, elle permet de concevoir de nouveaux modèles de fonctionnement.

Comme le montre le tableau 1, la 5G présente trois différenciateurs clés qui la placent loin devant les générations précédentes sur le plan de l'automatisation :

Tableau 1 : Différenciateurs clés pour la 5G	
Latence très faible pour les opérations à distance	Une milliseconde de latence ouvre un monde de possibilités dans tous les secteurs – l'optique et l'haptique en temps réel ou les réactions au toucher permettent de faire confiance à un opérateur à distance, même pour la plus délicate des tâches.
Écosystème de l'Internet des Objets	La connectivité se développera dans des zones rurales auparavant considérées comme mortes, offrant ainsi de nouvelles opportunités de collecter des données depuis les maisons connectées et les appareils mobiles (et de leur fournir des services).
Connectivité partout et à tout moment	La connectivité sera fiable et performante sur une zone plus large. Les normes internationales actuellement mises en place pour la 5G permettront aux travailleurs mobiles de bénéficier d'une meilleure connectivité même à l'étranger.

Source : Sprint Business¹⁴

L'automatisation améliorée peut être utilisée de diverses façons dans différents secteurs. Dans le secteur de la production industrielle par exemple, les réseaux permettront de créer des usines connectées et de tirer profit de la technologie (automatisation, intelligence artificielle, réalité augmentée et Internet des objets). Ils permettront d'assister des applications critiques qui nécessitent une faible latence et une haute fiabilité, de sécuriser une connectivité omniprésente à travers une large bande passante et une densité de connexion sans réseau fixe, et de garantir une plus grande flexibilité, ainsi qu'une

réduction des coûts et des délais pour la reconfiguration des ateliers de production, les changements d'agencement et les transformations.

Dans le domaine de la santé, l'automatisation pourrait aider à moderniser les processus grâce au développement de services mobiles de santé, à la médecine personnalisée et aux applications pour médias sociaux. Elle peut également jouer un rôle important dans l'amélioration de la fiabilité de la transmission des données médicales sensibles et privées.

La production et la distribution d'électricité pourraient être transformées par la 5G, donnant lieu à un marché de l'énergie plus résistant, plus économe en ressources, et plus abordable. Cette technologie peut minimiser les pannes de fonctionnement et favoriser le développement d'autres sources d'énergie renouvelable. Cela implique une détection et gestion rapide des pics de demande ainsi que des pratiques avancées en matière de collecte des données et de prévision énergétique dans les établissements et les chaînes d'approvisionnement. En outre, les entreprises du secteur de l'énergie éolienne seront en mesure de réduire le nombre d'employés exposés aux risques sécuritaires lors de l'inspection et de l'entretien des turbines.¹⁵

Cependant, bien qu'elle soit porteuse d'opportunités, l'automatisation peut aussi engendrer des difficultés. Par exemple, des projets trop ambitieux peuvent exposer une organisation à des risques excessifs. C'est pourquoi l'audit interne doit évaluer si les projets d'automatisation sont en phase avec la stratégie de l'entreprise. Il est probable que l'audit interne soit sollicité pour déterminer si le déploiement de l'automatisation intelligente est pertinent, puis pour identifier les risques. S'il estime que la prise de risque est justifiée, il peut supporter la planification afin de garantir que les dispositifs de gouvernance, de contrôle et de suivi sont en place.

Mais si l'audit interne souhaite réussir dans ce domaine, il devra surmonter les difficultés du passé pour adopter l'innovation et s'y adapter. Cela se vérifie particulièrement lorsqu'il est question de recourir à différents types d'outils d'automatisation, de les exploiter pour améliorer la performance et de trouver le juste équilibre entre la main d'œuvre humaine et l'automatisation non humaine.¹⁶

Selon Joseph Morgenstern, senior manager spécialisé dans le conseil SI et audit interne chez Ernst & Young, l'automatisation robotique des processus (*Robotic Process Automation - RPA*) peut « assister » l'audit interne, qui peut lui-même contribuer à identifier les opportunités d'intégration des fonctionnalités d'audit automatisé au sein de processus et fonctions de l'entreprise tels que :

1. la collecte et le nettoyage des données pour l'analyse ;
2. l'évaluation des risques ;
3. le regroupement d'échantillonnages ;
4. l'automatisation des contrôles ;
5. le bureau de gestion de projet de l'audit interne.¹⁷

A l'ère de la 5G, il sera vital pour l'audit interne d'adopter l'automatisation intelligente. En effet, la technologie permettra de suivre et contrôler les processus industriels avec un niveau de précision inégalé. Cette précision augmentée pourra non seulement aider à déceler les problèmes de qualité et à éviter d'éventuels défauts, mais elle pourrait aussi renforcer la sécurité dans les ateliers de fabrication, réduire les coûts et potentiellement améliorer la réputation de l'organisation.

Dans ces circonstances, l'implication précoce de l'audit interne est indispensable. Il peut aider les organisations à évaluer, comprendre et communiquer les effets de l'intelligence artificielle et de l'automatisation robotique des processus sur leur capacité à créer de la valeur sur le court, moyen et long terme.¹⁸ A mesure que les organisations adoptent ces deux technologies

et d'autres similaires, l'audit interne devrait identifier, évaluer et suivre les risques qui les accompagnent. La compréhension de ces nouveaux risques et de la nécessité de mettre en place des contrôles efficaces est donc impérative. Les auditeurs internes devraient s'appuyer sur des outils et ressources comme le Cadre de référence de l'IIA pour l'audit de l'intelligence artificielle pour pouvoir fournir ce service à leur organisation.

Idéalement, les auditeurs internes devraient avoir une bonne connaissance de la technologie avant l'arrivée de la 5G. Ils devraient se positionner de façon à aider la direction générale à comprendre comment les banques de données sont collectées, gérées, protégées et exploitées. Mais avant tout, ils doivent maîtriser et exploiter les outils d'analyse pour accéder aux données et les comprendre, rationaliser et automatiser les processus, et améliorer leur éclairage et leur vision prospective.

Les difficultés

La contrepartie des grandes promesses de la 5G consiste en l'émergence de difficultés, préoccupations et inconvénients potentiels aussi bien pour les opérateurs qui fournissent la 5G et que pour les organisations qui souhaitent l'adopter. Ces difficultés concernent le stockage, la gestion, l'analyse et la protection des données, les coûts ainsi que la révision des infrastructures de communication.

Des transformations et une nouvelle approche

C'est parce que la 5G a le potentiel de transformer les organisations que beaucoup considèrent son adoption comme une « course ». Les délais en seront inévitablement raccourcis, mais cela ne va pas sans risque. Par exemple, pour offrir une expérience riche et agréable aux consommateurs, les entreprises pionnières en la matière devront se procurer l'équipement adéquat et conforme aux spécifications voulues. Elles devront, a minima, faire fonctionner un réseau limité, et garantir que l'équipement et les appareils se connectent d'un fabricant à l'autre. Elles devront également installer des réseaux pour rendre les services utilisables par les abonnés et les appareils, tout en formant leurs collaborateurs et en tentant de maîtriser les coûts.¹⁹ Opter pour un calendrier accéléré dans le but de gagner la course à la 5G réduit considérablement la période de recherche et développement, mais augmente le risque d'erreurs, les failles de sécurité ainsi que la possibilité de ne pas pouvoir offrir les nouvelles expériences promises.

La 5G utilisant différentes bandes de fréquences, les pionniers devront payer pour installer de nouveaux systèmes d'antennes, probablement au prix fort. Les grandes organisations seront les mieux placées pour tirer parti du déploiement de la 5G, malgré son coût. Cependant, les plus petites organisations ne seront pas en mesure de supporter le coût des « gadgets » 5G et devront se rabattre sur les réseaux 4G/LTE.

Néanmoins, un passage légèrement différé à la 5G ne constitue pas un désavantage concurrentiel sérieux. Les organisations de plus petite taille pourront toujours fonctionner efficacement en utilisant les réseaux des générations précédentes pendant un moment. Dans un avenir proche, la 5G devra coexister avec la 4G/LTE. Les opérateurs devront garantir qu'ils peuvent continuer à faire fonctionner les appareils en 4G, car les abonnés s'attendent à une expérience de la 4G tout aussi optimale.

Outre les potentiels risques technologiques, les risques financiers doivent également être pris en compte. Tant que le cycle d'investissements pour la 4G n'est pas terminé, le coût du déploiement accéléré de la 5G nécessitera de nouveaux apports

en capital et des réductions de coûts. Les concepteurs sont les premiers concernés par les risques financiers mais les organisations qui adoptent la 5G ne seront certainement pas épargnées. En voici quelques exemples :

- **Nouvelle architecture, nouvelle complexité.** La 5G va introduire un important changement de paradigme en faisant évoluer les réseaux vers une architecture complètement inédite dotée d'un nouveau noyau, d'une nouvelle radio, d'un nouveau spectre et de nouveaux appareils et circuits intégrés.
- **Répondre aux besoins de tous les utilisateurs.** La gamme de possibilités exerce une pression sur les réseaux pour qu'ils répondent à tous les besoins de tous les utilisateurs, y compris le besoin de servir simultanément les consommateurs et les secteurs d'activité (ex : les transports, l'industrie manufacturière de pointe, la santé, l'agriculture, les villes connectées).
- **Objectifs ambitieux et attentes élevées.** La 5G doit atteindre des objectifs d'amélioration considérable en termes de débit de données, densité des appareils, capacité de trafic, production, latence, et efficacité du spectre. Les consommateurs seront disposés à payer pour la 5G en fonction de leur expérience alors que les industriels se baseront sur des preuves attestant que la 5G peut effectivement offrir des capacités et une qualité de service inédites.
- **Nouvelle radio, nouvelles fréquences.** La nouvelle radio introduit une complexité importante. Ces nouvelles fréquences offrent un potentiel énorme du point de vue de la capacité, mais leur utilisation est compliquée en raison d'une propagation et d'une pénétration limitées.
- **Virtualisation du réseau.** La possibilité de combiner plusieurs fournisseurs est l'un des avantages de la virtualisation, mais elle pourrait aussi devenir l'un de ses plus grands inconvénients. A l'heure actuelle, il n'existe pas de standards unifiés et rigoureusement établis pour garantir l'interopérabilité, ni de méthodologie pour assurer une performance constante.
- **Sécurité.** L'augmentation massive du nombre d'appareils connectés et la transformation de l'informatique traditionnel en quelque chose de plus évolutif (la virtualisation) et utilisable accentuera les menaces de sécurité.²⁰

Les préoccupations en matière de Droits Humains, de valeur immobilière et de Santé Publique

L'élan qui pousse les entreprises à se montrer de plus en plus socialement responsables et respectueuses des droits de l'homme représente un autre défi potentiel posé par la 5G. En outre, le besoin d'espaces lié à la création de la nouvelle infrastructure 5G préoccupe les citoyens de certaines régions qui redoutent son impact sur les droits de propriété privée et sur la valeur immobilière.

Des quartiers verront l'implantation d'un certain nombre d'antennes plus hautes et plus larges destinées aux équipements de la 5G nécessaires pour atteindre les densités désirées. Aux Etats-Unis, les opérateurs de télécommunications mobiles prévoient d'installer près de 300 000 nouvelles antennes « à petites cellules » espacées de 150 mètres chacune dans des zones urbaines, ce qui équivaut à peu près au nombre total d'antennes-relais construites au cours des trois dernières décennies.²² Selon certaines informations, chaque antenne à petites cellules comprendra des armoires électriques au niveau du sol allant de la taille d'une poubelle à celle d'un réfrigérateur et pesant une quarantaine de kilos.²³

« Si elles n'ont pas encore débarqué dans votre quartier, ça ne saurait tarder. A la place des antennes-relais très éloignées les unes des autres, il faut des antennes à "petites cellules" bien plus rapprochées ».

— Melissa Arnoldi
Présidente Exploitation
et technologie pour AT&T²¹

Cette situation a provoqué de fortes tensions entre les entités gouvernementales fédérales, étatiques et locales. Par exemple, dans une déclaration anticipée, le CEO et directeur exécutif de la Conférence des maires aux États-Unis, Tom Cochran, a exposé les opinions de la Conférence sur le rôle de la Commission fédérale des communications dans l'autorisation de la prolifération de tels équipements.

« La Conférence des maires s'oppose fermement aux récentes propositions de la Commission fédérale des communications visant à accorder aux fournisseurs de services de communications un accès subventionné aux biens publics locaux et à dicter aux autorités locales la gestion de leurs propres droits de passage et des biens publics locaux. Cette intrusion fédérale inédite dans les droits de propriété des gouvernements locaux (et étatiques) aura des effets néfastes considérables sur les villes et leurs contribuables, notamment la réduction du financement de services publics locaux essentiels et un risque sécuritaire accru sur les espaces ». ²⁴

D'autres communautés ont exprimé leurs craintes concernant les répercussions possibles des champs électromagnétiques émis par l'infrastructure 5G sur la santé publique. Par exemple, dans un appel lancé à l'Union Européenne, plus de 180 scientifiques et médecins de 36 pays mettent en garde contre les dangers de la 5G, qui selon eux, conduira à une augmentation significative de l'exposition involontaire des personnes aux radiations électromagnétiques.

Aux États-Unis, une coalition d'organisations demande à la Commission fédérale des communications de retarder le déploiement de l'infrastructure 5G dans l'attente de nouvelles études sanitaires, faisant référence à une « science émergente associant l'exposition aux radiations de radiofréquence (micro-ondes) à des dommages biologiques graves ». ²⁵ Ces inquiétudes ont même poussé plusieurs villes de la région de la baie de San Francisco à voter des décrets pour stopper l'installation de l'infrastructure 5G.

Depuis plus de vingt ans, le lien de cause à effet entre le téléphone mobile et le risque de cancer fait l'objet d'études qui s'intéressent particulièrement aux radiations émises par les téléphones mobiles et les antennes-relais, ainsi qu'à l'utilisation accrue du téléphone mobile. À ce jour, aucune étude cas-témoin, de cohorte ou épidémiologique n'a établi de corrélation statistiquement significative, selon le *National Cancer Institute* du *National Institutes of Health*. ²⁶ Les données sur les cas de cancer recensés ont également été analysées sur la durée afin d'identifier si, sur une large population, une évolution du taux de tumeurs au cerveau avait coïncidé avec une forte hausse de l'utilisation des téléphones portables. Ces analyses n'ont cependant pas permis de tirer de conclusions convaincantes.

Pourtant, il est essentiel que le déploiement de la 5G ne néglige pas le risque de dégradation de l'environnement ni la question des droits de l'homme. Les auditeurs internes spécialisés en Hygiène, Sécurité, Environnement (HSE) peuvent offrir un point de vue indépendant sur les progrès réalisés dans le but d'améliorer les opérations et de limiter les dommages sociaux et environnementaux. Alors que les régulateurs continuent de se concentrer sur une gestion responsable, les auditeurs internes HSE peuvent être un atout pour les organisations qui déploient

Point d'attention

Norme 2130 : Contrôle

L'audit interne doit aider l'organisation à maintenir un dispositif de contrôle approprié en évaluant son efficacité ainsi que son efficience et en encourageant son amélioration continue.

2130.A1 – L'audit interne doit évaluer la pertinence et l'efficacité du dispositif de contrôle choisi pour faire face aux risques relatifs à la gouvernance, aux opérations et systèmes d'information de l'organisation. Cette évaluation doit porter sur les aspects suivants :

- l'atteinte des objectifs stratégiques de l'organisation ;
- la fiabilité et l'intégrité des informations financières et opérationnelles ;
- l'efficacité et l'efficience des opérations et des programmes ;
- la protection des actifs ;
- le respect des lois, règlements, règles, procédures et contrats.

la technologie 5G en se focalisant sur les règles fondamentales entourant les problématiques HSE et en analysant les tendances à long terme ainsi que les comportements sociétaux.

Cybersécurité et confidentialité des données

Depuis des années, la cybersécurité constitue un risque prioritaire et la cybercriminalité ne cesse de se développer. Dans le monde de la 5G, les défis et les risques liés à la cybersécurité continueront de croître face à un afflux de données toujours plus important et à une rapidité de traitement jamais atteinte. Jusqu'à présent, les pratiques de protection de données n'ont pas été totalement efficaces, comme en témoignent les récentes violations de sécurité des données enregistrées (et déclarées) en 2017 et 2018, ainsi que les prévisions de violations sophistiquées pour 2019.²⁷

En conséquence, une série de nouvelles réglementations relatives à la confidentialité et à la protection des données ont vu le jour comme, par exemple, le Règlement général sur la protection des données (RGPD) de l'Union Européenne.²⁸ Des réglementations similaires en Chine, au Brésil et en Californie sont prévues pour 2019 ou 2020, et les organisations devraient en tenir compte lors du développement de leurs stratégies et plans marketing. L'audit interne peut soutenir les efforts de mise en conformité avec ces nouvelles réglementations et aider les organisations à comprendre les travaux nécessaires pour éviter des attaques potentiellement coûteuses.

La pression s'accroît sur les conseils d'administration pour qu'ils mettent en œuvre une surveillance suffisante des pratiques de cybersécurité, ainsi que sur l'audit interne pour qu'il fournisse une assurance en la matière. En tant que troisième ligne de maîtrise, l'audit interne est chargé d'évaluer la gouvernance dans le domaine de la cybersécurité et fournir une assurance sur la gestion interne de ce risque de manière à ce que les organisations puissent minimiser les éléments et activités disruptifs.

Dans son blog du 20 janvier 2019, le président et directeur général de l'IIA Richard Chambers rappelle à ses lecteurs que l'imminence de la révolution déclenchée par la 5G rend le besoin de transformation de l'audit interne plus urgent encore. En se référant à l'enquête « Pulse of Internal Audit » menée par l'IIA Amérique du Nord en 2018, il cite quatre étapes nécessaires à l'adaptation de la profession et à son épanouissement dans un monde où la technologie est reine :

- Devenir agile
- Chercher à innover
- Reconsidérer sa gestion des talents
- Susciter l'engagement du conseil d'administration³⁰

L'audit interne a un rôle important à jouer dans un programme de cybersécurité global. Toutefois, afin de remplir ce rôle efficacement, une connaissance et une prise de conscience des risques possibles sont indispensables et passent par une observation des tendances, une prise en compte des évolutions réglementaires ainsi qu'une compréhension renforcée des contrôles efficaces de la cybersécurité. Les auditeurs internes doivent être en mesure d'identifier rapidement les

« Pour compliquer encore davantage la situation, le mouvement mondial en faveur de la protection des données est en plein essor. Même en faisant preuve d'optimisme, la 5G sera une disruption technologique majeure qui obligera les organisations à repenser la manière dont elles recueillent, utilisent et protègent leurs données ».

— Richard Chambers,
PDG et président de l'IIA²⁹

perturbations potentielles et de déterminer celles qui méritent une attention immédiate ou accrue. Les stratégies d'évaluation des risques devraient être développées en tenant compte de tous les risques spécifiques à la cybersécurité, et garantir une conformité avec les politiques et les dispositifs de contrôle interne en vigueur, ce qui inclut la définition du risque, des domaines de cybersécurité, des rôles et responsabilités.³¹

Conclusion

Bien que le commencement de l'ère de la 5G ne soit pas prévu avant plus d'un an, il serait difficile d'extrapoler l'impact que cette technologie aura sur chacun et sur toute chose – du citoyen lambda à la plus petite organisation, jusqu'aux gouvernements les plus puissants. Cette nouvelle technologie, tout droit sortie d'un roman de science-fiction, deviendra bientôt réalité et devrait engendrer des transformations radicales dans tous les secteurs d'activité.

La prochaine révolution ouvrira des perspectives inédites et débridera des capacités qui changeront nos activités comme les façons de les mettre en œuvre. À mesure qu'elle évoluera, la 5G devrait transformer l'ADN même de l'expérience utilisateur, des activités de loisir et procédures de santé à la finance et au-delà, en passant par les secteurs de la distribution et industriels. Les organisations doivent donc s'y préparer dès aujourd'hui en apprenant à exploiter au maximum leurs capacités et en comprenant les enjeux qui y sont liés.

Les auditeurs internes et les gestionnaires de risques doivent reconnaître que, si la 5G offrira une connectivité sans précédent, elle sera aussi à l'origine de perturbations et défis inédits. Il est essentiel que les auditeurs internes acquièrent autant de connaissances que possible sur la 5G et adoptent sans attendre la technologie d'analyse de données afin de pouvoir fournir en continu des services d'assurance et de conseil aux organisations dès que la 5G sera en place. La révolution 5G mettra à l'épreuve toutes les professions confrontées à l'innovation, à l'agilité et au changement, rendant l'évolution de l'audit interne encore plus urgente.

Glossaire

5G – Cinquième génération de technologie de communication sans fil.

Latence – Temps nécessaire à une source pour envoyer un paquet de données à un récepteur.

Network slicing (découpage en tranches du réseau) – Possibilité de configurer des réseaux pour répondre à des besoins spécifiques et donner un meilleur aperçu de l'utilisation des ressources du réseau.

Virtualisation du réseau – Processus consistant à combiner les ressources matérielles et logicielles du réseau et des fonctions de réseau en une seule entité administrative basée sur des logiciels – un réseau virtuel.

Programmabilité réseau – Ensemble d'outils permettant de déployer, gérer et dépanner un dispositif réseau.

Virtualisation des fonctions réseau (NFV) – Concept d'architecture réseau qui utilise les technologies de virtualisation des SI pour virtualiser des catégories entières de fonctions de nœud de réseau en éléments de base qui peuvent se connecter ou s'emboîter pour créer des services de communication.

5G-NR (cinquième génération de nouvelle radio) – Norme mondiale pour une interface radio sans fil 5G unifiée et plus performante.

Internet des objets (IdO) – Réseau de capteurs de milliards d'objets connectés qui connectent les gens, les systèmes et d'autres applications pour collecter et partager les données.

Intelligence artificielle – La théorie et le développement de systèmes informatiques capables de réaliser des tâches qui nécessitent normalement l'intelligence humaine.

Automatisation robotique des processus – Application de la technologie, gouvernée par une logique commerciale et des points de vue structurés, visant à automatiser les processus de l'organisation.

Notes

1. John Walson, "The 101 Best (And Most Inspiring) Quotes On Innovation," ResourcefulManager, 2016, <https://www.resourcefulmanager.com/innovation-quotes/>.
2. Thomas Barnett, Jr., "The Zettabyte Era Officially Begins (How Much is That?)," Cisco, 9 septembre 2016, <https://blogs.cisco.com/sp/the-zettabyte-era-officially-begins-how-much-is-that>.
3. David Reinsel, John Gantz, and John Rydning, "The Digitization of the World: From Edge to Core" (Framingham: International Data Corporation, 2018), <https://www.seagate.com/our-story/data-age-2025/>.
4. "Network Slicing," Ericsson, <https://www.ericsson.com/en/digital-services/trending/network-slicing>.
5. Doug Suriano, "The Future Of Networking Is 5G: Businesses Must Prepare Now," Forbes, 24 septembre 2018, <https://www.forbes.com/sites/oracle/2018/09/24/the-future-of-networking-is-5g-businesses-must-prepare-now/#90474b25c48b>.
6. Eric Zeman, "What is 5G? A Guide to the Transformative Wireless Tech That's Being Hyped to Change Everything," Fortune, 9 octobre 2018, <http://fortune.com/2018/10/08/what-is-5g/>.
7. Doug Clark, "What Is 5G? Here's What You Need to Know About the New Network," New York Times, 31 décembre 2018, <https://www.nytimes.com/2018/12/31/technology/personaltech/5g-what-you-need-to-know.html>.
8. "The Race to 5G," CTIA, 2019, <https://www.ctia.org/the-wireless-industry/the-race-to-5g#section-4>.
9. Merriam-Webster, s.v. "automation," consulté le 28 mars 2019, <https://www.merriam-webster.com/dictionary/automation>.
10. Ken Martin, "Nokia to cut jobs in focus on 5G," Fox Business, 25 octobre 2018, <https://www.foxbusiness.com/markets/nokia-to-cut-jobs-in-focus-on-5g>.
11. Gartner, "Gartner Data Shows 87 Percent of Organizations Have Low BI and Analytics Maturity," communiqué de presse, 6 décembre 2018, <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-12-06-gartner-data-shows-87-percent-of-organizations-have-low-bi-and-analytics-maturity>.
12. Enquête *2018 North American Pulse of Internal Audit*, Q19: Veuillez indiquer dans quelle mesure vous êtes d'accord pour dire que votre équipe possède collectivement les connaissances et les compétences requises pour réaliser des missions d'audit dans les domaines suivants. n = 636.
13. « 2018 : Principaux risques auxquels sont confrontés les responsables de l'audit interne » (Lake Mary: Institute of Internal Auditors, Perspectives Internationales, 2018), <https://global.theiia.org/translations/PublicDocuments/GPI-2018-Top-Risks-Faced-by-CAES-French.pdf>.
14. Joseph Martin, "Next-generation digital: the impact of 5G on business transformation," Sprint Corporation, 18 janvier 2018, <https://business.sprint.com/blog/5g-business-transformation/>.
15. Nathan Sykes, "The 5G Future of Energy," Energy Central, 7 janvier 2019, <https://www.energycentral.com/c/iu/5g-future-energy>.
16. "Leveraging Analytics and Data Visualization Techniques" (Lake Mary: Institute of Internal Auditors, Financial Services Audit Center, 2018), <https://dl.theiia.org/FSAC/Leveraging-Analytics-and-Data-Visualization.pdf>.

17. “5 Ways Robotics Process Automation Can Assist Internal Audit,” AuditBoard, 5 juin 2018, <https://www.auditboard.com/blog/5-ways-robotics-process-automation-can-assist-internal-audit/>.
18. « Cadre de référence IIA pour l’audit de l’intelligence artificielle » (Lake Mary: Institute of Internal Auditors, Perspectives Internationales, 2017), <https://global.theiia.org/translations/PublicDocuments/GPI-Artificial-Intelligence-Part-II-French.pdf>.
19. Sameh Yamany, “When 5G Hype Becomes Reality,” Forbes, 8 janvier 2019, <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2019/01/08/when-5g-hype-becomes-reality/#4ee69d6682f6>.
20. Stephen Douglas, “6 Challenges of 5G, and the 9 Pillars of Assurance Strategy,” TechZone360, 17 septembre 2018, <https://www.techzone360.com/topics/techzone/articles/2018/09/17/439540-6-challenges-5g-the-9-pillars-assurance-strategy.htm>.
21. “5G service is coming – and so are health concerns over the towers that support it,” CBS News, 29 mai 2018, <https://www.cbsnews.com/news/5g-network-cell-towers-raise-health-concerns-for-some-residents/>.
22. Ibid.
23. “Top 20 Facts On 5G: What You Need To Know About 5G Wireless And ‘Small’ Cells,” Environmental Health Trust, <https://ehtrust.org/key-issues/cell-phoneswireless/5g-internet-everything/20-quick-facts-what-you-need-to-know-about-5g-wireless-and-small-cells/>.
24. Sara Durr, “Statement by U.S. Conference of Mayors CEO & Executive Director Tom Cochran on FCC’s Order Proposing to Usurp Local Property Rights,” The United States Conference of Mayors, 10 septembre 2018, <https://www.usmayors.org/2018/09/10/statement-by-u-s-conference-of-mayors-ceo-executive-director-tom-cochran-on-fccs-order-proposing-to-usurp-local-property-rights/>.
25. Jason Plautz, “Grassroots coalition asks FCC to slow 5G expansion over health concerns,” SmartCitiesDive, 24 septembre 2018, <https://www.smartcitiesdive.com/news/grassroots-coalition-asks-fcc-to-slow-5g-expansion-over-health-concerns/532992/>.
26. “Cell Phones and Cancer Risk,” National Cancer Institute at the National Institutes of Health, Mise à jour 9 janvier 2019, <https://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/risk/radiation/cell-phones-fact-sheet>.
27. Heidi Daitch, “2017 Data Breaches – The Worst So Far,” IdentityForce, 14 décembre 2017, <https://www.identityforce.com/blog/2017-data-breaches>; Lily Hay Newman, “The Worst Cybersecurity Breaches of 2018 So Far,” Wired, 19 juillet 2018, <https://www.wired.com/story/2018-worst-hacks-so-far/>.
28. “2018 reform of EU data protection rules,” Commission européenne, https://ec.europa.eu/commission/priorities/justice-and-fundamental-rights/data-protection/2018-reform-eu-data-protection-rules_en.
29. Richard Chambers, « Les défis de l’audit interne à l’ère des zettaoctets » blog de Richard Chambers, 20 janvier 2019, <https://global.theiia.org/knowledge/chambers/Pages/Les-defis-de-laudit-interne-a-lere-des-zettaoctets.aspx>.
30. “2018 North American Pulse of Internal Audit” (Lake Mary: Institute of Internal Auditors, 2018), <https://www.theiia.org/centers/aec/Pages/2018-Pulse-of-Internal-Audit.aspx>.
31. « 2018 : Principaux risques auxquels sont confrontés les responsables de l’audit interne » (Lake Mary: Institute of Internal Auditors, Perspectives Internationales, 2018), <https://global.theiia.org/translations/PublicDocuments/GPI-2018-Top-Risks-Faced-by-CAES-French.pdf>.

