HAL
open science

Caractérisation des risques d'usage des technologies digitales en vue d'une transformation digitale réussie : prémisses d'une étude exploratoire

Lamiae Benhayoun-Sadafiyine, Imed Boughzala

To cite this version:

Lamiae Benhayoun-Sadafiyine, Imed Boughzala. Caractérisation des risques d'usage des technologies digitales en vue d'une transformation digitale réussie : prémisses d'une étude exploratoire. AIM 2020 : 25ème Conférence de l'Association Information & Management, Jun 2020, Marrakech, Maroc. hal-02830501

HAL Id: hal-02830501

https://hal.science/hal-02830501

Submitted on 7 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Caractérisation des risques d'usage des technologies digitales en vue d'une transformation digitale réussie : Prémisses d'une étude exploratoire

Lamiae Benhayoun*
Imed Boughzala*
*Institut Mines Télécom Business School, Evry, France

Article accepté

Résumé :
L'usage des technologies digitales en support à la transformation digitale permet aux organisations d'améliorer leurs performances stratégique et opérationnelle, mais recèle également des risques de sécurité, de surdimensionnement ou de perte de contrôle entre autres. Si le management de ces risques est essentiel pour favoriser le succès de la transformation digitale d'une entreprise, aucune recherche ne propose un cadre intégrateur permettant de les gérer. Cette étude apporte une réponse préliminaire à ce gap en proposant une caractérisation des risques d'usage des technologies digitales, qui constitue une étape fondamentale pour concevoir un modèle de management de ces risques. Dans ce sens, nous nous sommes appuyés sur une revue de littérature approfondie et une étude empirique menée suivant une approche Delphi auprès de cinq experts en transformation digitale. Nos résultats permettent de caractériser les risques selon leurs natures en trois classes globales, mais aussi d'identifier les risques particuliers liés à l'usage de chaque technologie digitale dans le spectre des technologies SMAC et DARQ. Les implications théoriques et pratiques ainsi qu'un agenda de recherche sont discutés en conclusion de ce papier.

Mots clés :
Technologies digitales – Transformation digitale – Management des risques – SMAC – DARQ.

Abstract :
The use of digital technologies in support to the rising wave of digital transformation allows organizations to improve their strategic and operational performances, but also harbors risks of security, oversizing or loss of control among others. If the management of these risks is essential to foster the success of the digital transformation for a business, no research offers an integrative framework to manage them. This paper provides a preliminary response to this gap by proposing a characterization of the risks related to using digital technologies, which constitutes a fundamental step to design a management model for these risks. In this sense, we relied on an in-depth literature review and an empirical study with five digital transformation experts conducted using a Delphi approach. Our results enable us to characterize the risks according to their nature in three global classes, but also to identify the specific risks linked to the use of each digital technology in the spectrum of SMAC and DARQ technologies. The theoretical and practical implications as well as a research agenda are discussed at the end of this paper.

Keywords :
Digital technologies – Digital transformation – Rik management – SMAC - DARQ.

1. Introduction

Afin de tirer profit des récentes technologies digitales, les entreprises dans tous les secteurs adhèrent de plus en plus à des projets de transformation digitale profonde (Legner et al., 2017), pour lesquels les dépenses atteindront deux trillions de dollars en 2022 (IDC, 2018). La transformation digitale ou la digitalisation renvoie aux changements des méthodes de travail, des rôles et comportements des individus, et des offres commerciales, qui sont induits par l'utilisation intensive des technologies digitales dans l'organisation ou dans son environnement opérationnel (Parviainen et al., 2017). Pour accomplir un processus de transformation digitale, les entreprises s'appuient sur la numérisation en dématérialisant les informations (Legner et al., 2017) et en transformant leurs produits, services et processus existants en variantes numériques (Gassman et al., 2014). Cette vague de transformation a été induite par l'avènement des technologies SMAC (*Social, Mobile, Analytics, Cloud*) qui ont permis aux entreprises d'améliorer leurs performances opérationnelles en réduisant leurs coûts et leurs délais d'exécution (Parviainen et al., 2017). De plus, ces technologies ont révolutionné les *business models* à travers lesquels l'entreprise délivre de la valeur aux clients, tout en leur fournissant une expérience utilisateur novatrice (Reis et al., 2018). Aujourd'hui, être *digital-first* pour une entreprise n'est plus une innovation ni un avantage concurrentiel, mais une condition minimale pour survivre dans un marché en constante mutation. En effet, les entreprises performantes seront celles qui s'appuieront sur les capacités fondamentales des technologies SMAC pour capitaliser sur la nouvelle génération des technologies DARQ (*Distributed ledger, Artifial intelligence, extended Reality, Quantum calculation*) qui marqueront l'ère post digitale (Accenture, 2019).

Sur les cinq dernières années, la transformation digitale a suscité un intérêt croissant chez les chercheurs en Systèmes d'Information entre autres. Certains se sont attelés à l'identification des opportunités d'amélioration de performances opérationnelle et stratégique offertes par l'usage des technologies à l'origine de la digitalisation (Hess et al., 2016). D'autres ont exploré les changements des pratiques organisationnelles qui accompagnent l'adoption et l'acceptation de ces technologies (Majchrzak et al., 2016), car ces dernières exigent des postures et capacités différentes des vagues technologiques précédentes (Singh & Hess, 2017). Enfin, certains chercheurs se sont intéressés à l'identification des risques induits par ces technologies, notamment les risques de sécurité (Ardolino et al., 2018), conformité aux normes et réglementation (Preece, 2018), relations avec des parties tierces (Hess et al., 2016) et gouvernance des collaborateurs (Garmann-Johnsen et al., 2018). L'exploration de tels risques concernait des contextes sectoriels particuliers, souvent le militaire (Zimmerman et al., 2017) et la santé (Yang et al., 2017), ou bien des technologies spécifiques, en l'occurrence les réseaux sociaux (Dneprovskaya et al., 2018) et l'intelligence artificielle (Barreto & Amaral, 2018). Cependant, aucune étude scientifique ne propose un modèle de management des risques liés à l'utilisation des technologies digitales dans leur ensemble, indépendamment du contexte organisationnel. La conception d'un cadre intégrateur pour gérer ces risques simultanément plutôt qu'en isolation, permettrait aux chercheurs de mieux appréhender la nature interconnectée des technologies digitales et la complexité que leurs risques rajoutent aux problèmes opérationnels existants. De plus, ce modèle sensibiliserait les praticiens envers les pratiques préventives à mettre en place pour mieux tirer profit de leurs investissements et de leurs efforts de déploiement des technologies digitales.

La construction d'un tel modèle intégrateur de management des risques requière une étude empirique approfondie couvrant une variété de secteurs pour 1) caractériser les risques, 2) les

prioriser et 3) proposer des mesures préventives pour les contrôler (Hallikas et al., 2004 ; Mullai, 2009). Dans ce papier, nous nous focalisons sur la première étape de construction de ce modèle et soulevons ainsi la question de recherche suivante : *Comment caractériser les risques liés à l'utilisation des technologies digitales pour mieux envisager leur management?* Cette étude constitue ainsi une étape préalable à la définition d'un modèle de management des risques liés à l'utilisation des technologies digitales. Afin de répondre à notre question de la recherche, nous avons mené une étude exploratoire selon une approche de type Delphi, auprès de cinq experts de la transformation digitale. Le papier est structuré de la manière suivante. La section 2 présente nos fondements théoriques, à savoir les technologies au cœur de la transformation digitale et les risques qu'elles impliquent. La section 3 présente la méthodologie retenue dans le cadre de cette étude exploratoire. Les résultats consistant en les propositions formulées par les experts, sont présentés et discutés dans la section 4. Enfin, la conclusion souligne les limites de l'étude et aborde les principales orientations de notre future recherche.

2. Etat de l'art

2.1 La transformation digitale : Un changement soutenu par les technologies digitales

Afin de répondre à un environnement bouleversé digitalement, de nombreuses entreprises ont adhéré à une vague de transformation digitale ou digitalisation au cours de la dernière décennie (Vial, 2019). Ce phénomène reflète une restructuration profonde et intentionnelle de leurs capacités, ressources et voies de création de valeur pour bénéficier des avantages offerts par les technologies digitales (Hess et al., 2016 ; Sebastian et al., 2017; Svahn et al., 2017). Cette altération a pour objectif de saisir des opportunités révolutionnaires dans trois volets majeurs (Singh & Hess, 2017). Premièrement, elle vise à améliorer l'expérience client en créant des produits et des services customisés et en établissant une relation digitale transparente et personnalisée avec ces derniers (Reis et al., 2018). Deuxièmement, la transformation digitale offre des possibilités de rationalisation des opérations (processus opérationnels) qui améliorent l'agilité et la réactivité de l'entreprise (Parviainen et al., 2017). Enfin, elle permet la création de nouveaux *business models* pour augmenter les opportunités d'affaires générées par l'utilisation des technologies digitales (Lepore et al., 2019). La transformation digitale est ainsi soutenue par les technologies digitales (Stolterman et Fors, 2004) qui englobent l'ensemble des systèmes, outils, appareils et ressources électroniques permettant de générer, stocker et traiter les données (Strachan & Aljabali, 2015). Elle a été induite par l'avènement des technologies SMAC faisant référence à *Social, Mobile, Analytics et Cloud* (Legner et al., 2017), et continue de s'intensifier avec l'émergence des technologies DARQ (*Distributed ledger, Artifial intelligence, extended Reality, Quantum calculation*) qui font migrer les entreprises vers une ère post digitale (Accenture, 2019). Ces technologies peuvent altérer rapidement et sévèrement la dynamique concurrentielle des industries, ce qui explique pourquoi la digitalisation est une priorité pour de nombreuses organisations (Hess et al., 2016).

Si la digitalisation représente des avantages indéniables pour l'entreprise, il n'en demeure pas moins vrai qu'elle recèle des défis majeurs. En effet, plusieurs auteurs ont souligné que la transformation digitale arbore des risques liés à l'utilisation des technologies digitales (Gombault et al., 2016), à la gouvernance des données (Earley & Maislin, 2016), au bien-être au travail (Köffer, 2015), au développement de compétences (Müller & Hopf, 2017), à l'alignement stratégique avec le digital (Masuda et al., 2018), etc. Le terme «transformation»

exprime l'intégralité des actions à mener lorsque les organisations sont confrontées à une perturbation, ce qui va au-delà de la pensée fonctionnelle et aborde les opportunités mais aussi les risques liés au changement (Karimi & Walter, 2015). Dès lors, l'identification et le management des risques inhérents à un processus de transformation constituent une condition préalable à sa réussite (McDaniels & Small, 2004). Cependant, contrairement à la littérature professionnelle tels que les rapports des sociétés de conseil et les livres blancs des entreprises (e.g. Accenture, 2019 ; Capgemini 2019 ; Deloitte, 2018), très peu de chercheurs en SI se sont attelés sur la caractérisation des risques liés à la transformation digitale (e.g. Hess et al., 2016 ; Sambamurthy & Zmud, 2012) encore moins sur la proposition d'approches pour les manager (Carcary & Doherty, 2016). Ceci crée un réel décalage : les entreprises mettent davantage en place des initiatives de management des risques de la transformation digitale, tandis que la littérature académique n'explore pas scientifiquement ces pratiques. De telles recherches favoriseraient la fertilisation croisée des connaissances académiques et praticiennes.

2.2 Risques liés à l'utilisation des technologies digitales

La transformation digitale implique une multitude de risques liés à plusieurs dimensions comme le bien-être au travail (Köffer, 2015), l'alignement stratégique (Masuda et al., 2018) ou encore le développement des compétences (Müller & Hopf, 2017). Comme expliqué dans le paragraphe précédent, la caractérisation des risques liés à ces dimensions de la digitalisation constitue un gap de recherche qu'il serait pertinent de couvrir, afin de tirer bénéfice des connaissances professionnelles étendues dans ce domaine. De plus, la réponse à ce gap apporterait une meilleure compréhension des parcours d'apprentissage et de la gouvernance aux niveaux individuel, organisationnel et gouvernemental à l'ère digitale. Nous avons choisi dans ce papier de nous focaliser sur la caractérisation des risques qui accompagnent une dimension clé de la transformation digitale : l'utilisation des technologies digitales. Cette mise en œuvre constitue le fondement du processus de digitalisation (Matt et al., 2015) et représente des risques particuliers, du fait que les technologies digitales exigent des postures et des capacités différentes des vagues technologiques précédentes (Singh & Hess, 2017). En effet, en raison des altérations de la communication, du travail et plus généralement du style intellectuel, induites par ces technologies digitales, il est crucial de posséder la capacité de les comprendre et d'interagir avec elles (Kineshanko & Jugdev, 2018), et de savoir manipuler les données qu'elles recèlent (Adams, 2004).

Dans le contexte de la présente recherche, nous avons donc réalisé une revue de littérature pour évaluer l'état des connaissances scientifiques en Systèmes d'Information à propos de cette thématique de risques. Nous nous sommes appuyés sur la plate-forme de référence «*Web of Science*», pour explorer le contenu de revues à comité de lecture et de conférences de renommée en SI. Nous avons limité notre recherche aux articles écrits en anglais publiés depuis 2005, car cette année marque les premiers travaux scientifiques sur la transformation digitale des entreprises (Zhu et al., 2006). Pour définir nos mots clés nous nous sommes inspirés de la définition des technologies digitales de Strachan & Aljabali (2015) présentée dans le paragraphe précédent ainsi que de celle du terme risque. Selon Merriam-Webster (2001), le risque correspond au *« fruit de ce qui peut être perdu et la probabilité de le perdre effectivement»*. Cette notion reflète un danger ou un dysfonctionnement potentiel, plus ou moins prévisible, et qui peut causer des dommages (Mili et al., 2009). Dès lors, nous avons combiné les termes «*Digital transformation*» ou «*Digitalization*», avec les mots clé «*Risk*», «*Threat*» ou «*Danger*», et avec «*Technology*», «*Digital technology*» ou une des huit

technologies digitales (SMAC, DARQ) impliquées dans la transformation digitale. Au total, nous avons retenu 61 articles dont la grande majorité a été publiée à partir de 2016. Ces travaux de recherche reposent pour la plupart sur des études de cas ou des entretiens exploratoires et aucun ne propose une classification des risques liés à l'utilisation des technologies digitales. Dès lors, pour restituer les risques identifiés suite à cet état de l'art, nous nous sommes appuyés sur la démarche des 5W (*Who, What, When, Where, Why*) recommandée par Szostak (2004) permettant de fournir une caractérisation exhaustive d'un phénomène en le classifiant selon ses différentes dimensions. L'annexe 1 explique ces cinq critères de classification dans le contexte de notre étude et fournit des exemples de risques pour chaque critère résultant de notre état de l'art. Ces risques sont détaillés ci-après.

- **Who :** Les risques d'utilisation des technologies digitales ont été analysés à plusieurs niveaux, en l'occurrence les employés, les firmes et le gouvernement. Les risques propres aux employés reflètent principalement le manque de compétences, de leadership, de créativité et d'esprit entrepreneurial en lien avec les technologies digitales (Tekic & Koroteev, 2019), mais aussi la résistance au changement induit par ces dernières (Dasi et al., 2017) et l'inhibition des efforts d'apprentissage suite au mauvais usage de l'intelligence artificielle (Sulkowski & Kaczorowska-Spychalska, 2018). Au niveau organisationnel, les risques les plus critiques renvoient au non alignement de la stratégie IT et celle Business (Masuda et al., 2018), l'absence d'une culture digitale (Romero et al., 2019), et l'existence d'un niveau de maturité digitale faible dans le cas des PMEs (Riera & Lijima, 2019). Enfin, les risques identifiés pour les instances gouvernementales concernent le changement de la structure du marché de l'emploi (Sushko et al., 2019), le renforcement des inégalités sociales (Lopes et al., 2019) et la difficulté d'interagir avec les citoyens de façon fiable et efficace à travers la multitude de réseaux sociaux (Dneprovskaya et al., 2018).
- **What et Where :** Bien que le corpus théorique existant ait abordé les risques liés à différents aspects de la transformation digitale, la majorité des études se sont focalisées sur l'aspect processus opérationnels. Par exemple, certains auteurs ont souligné que la digitalisation engendre des coûts colossaux de production et de développement d'infrastructure (Kushzhanov & Mahammadli, 2019). D'autres se sont focalisés sur les risques liés à la transformation des processus dans des secteurs clés. Ainsi, le secteur de santé met-il en évidence la problématique de confidentialité des données (Yang et al., 2017), ce qui résulte en une difficulté d'établir une collaboration efficace entre les fournisseurs de soins et les développeurs de technologies spécialisées (Dugstad et al., 2019). Le secteur militaire est quant à lui, caractérisé par un souci de durabilité des technologies développées (Zimmerman et al., 2017) tandis que le secteur agricole présente des risques de vulnérabilité et de sécurité des objets connectés utilisés (Barreto & Amaral, 2018). Enfin, la digitalisation des processus dans le domaine de la logistique s'accompagne de coûts de développement conséquents et d'un manque d'experts avec des compétences digitales (Borisova et al., 2019). La littérature a également abordé les risques liés à la transformation digitale de l'expérience utilisateur en l'occurrence le manque de conscience vis à vis de la nature des données qu'ils communiquent (Kushzhanov & Aliyev, 2018), leur sécurité dans les smart cities (Medapati et al., 2019) et la difficulté d'établir une relation efficace avec les consommateurs dans le domaine de la mode à travers le marketing mobile (Kaczorowska-Spychalska, 2018). Enfin, les risques de digitalisation des *business models* sont moins présents et concernent surtout la

nécessité de revoir le rôle de certaines institutions financières (Lindman et al., 2017) et opérateurs de télécommunications à l'ère digitale (Cave, 2018).

- **Why :** Le '*Why*' dans notre étude qualifie les risques selon la technologie parmi les SMAC/DARQ qui en est à l'origine. La plupart des études s'intéressent aux risques engendrés par l'intelligence artificielle comme les problématiques éthiques de chômage (Arntz et al., 2017), les limites des algorithmes, et leur vulnérabilité (Barreto & Amaral, 2018). Une multitude de chercheurs se sont aussi penchés sur les problématiques des technologies mobiles en termes de confidentialité des données communiquées (Harshanath, 2018), vulnérabilité du réseau (Kartit & Diouri 2019), et obsolescence rapide des appareils (Prioteasa et al., 2018). Les risques liés aux technologies de Data *analytics* sont également très présents notamment la fraude et cyber sécurité (Shah et al., 2019), la difficulté de traiter le volume de données qui ne cesse d'augmenter (Mitra & Munir, 2019) et la confidentialité des données (Preuveneers et al., 2016). Cette problématique de confidentialité représente un risque conséquent aussi lors de la mise en œuvre des technologies Cloud (Preuveneers et al., 2016; Yang et al., 2017) et des médias sociaux (Shah et al., 2019). Ces médias impliquent en outre des risques d'usage inapproprié pour concevoir une expérience utilisateur efficace (Dneprovskaya et al., 2018) et en adéquation avec ses attentes (Kaczorowska-Spychalska, 2018). Peu d'auteurs se sont intéressés aux risques d'adoption de la technologie *Distributed ledger (ex. Blockchain)* notamment l'immaturité de la technologie et l'absence de normes communes (Malyavkina et al., 2019) mais aussi la rareté d'acteurs compétents dans ce domaine et l'inefficacité de l'environnement institutionnel (Grigoryeva & Sentizova, 2019). Enfin, à notre connaissance, aucune recherche ne traite des risques d'utilisation des technologies de réalité étendue et de quantique. Par ailleurs, certaines études ont souligné des risques liés aux technologies digitales dans leur ensemble (e.g. Tecik & Koroteev, 2019; Sushko et al., 2019). Nous aborderons ces risques de façon approfondie dans l'annexe 3.
- **When :** En ce qui concerne le moment d'occurrence de ces risques dans le processus de transformation, notre analyse de la littérature nous a permis d'observer que la plupart des risques sont présents lors du développement des technologies en support à la transformation digitale, par exemple la faible qualité du Cloud développé en mode agile (Muntes-Mulero et al., 2018), la durabilité des outputs de l'ingénierie digitale en militaire (Zimmerman et al., 2017), le coût de développement des technologies digitales pour l'entreposage (Borisova et al., 2019) et la prise en compte des problématiques de confidentialité dans la conception de la technologie (Preuveneers et al., 2016). Une grande partie des risques prend aussi place lors de l'usage au jour le jour des technologies digitales par exemple la résistance au changement (Dasi et al., 2017), la dégradation des compétences (Sulkowski & Kaczorowska-Spychalska, 2018), l'altération des structures sociales (Lopes et al., 2019), les fuites de données sensibles (Harshanath, 2018) et la cybersécurité (Kushzhanov & Aliyev, 2018).

En somme, aucune étude ne propose un cadre intégrateur ou une classification globale des risques liés à l'utilisation des technologies digitales. Pour couvrir ce gap et enrichir les risques identifiés dans notre état de l'art, nous avons suivi une étude exploratoire préliminaire auprès de cinq experts de la transformation digitale. La caractérisation des risques visée par la présente étude constitue une étape préalable de la fastidieuse recherche empirique qui permettrait de proposer un modèle de management des risques accompagnant la transformation digitale dans son ensemble.

3. Méthodologie de la recherche

3.1 Collecte des données

Pour réaliser notre étude exploratoire, nous nous sommes appuyés sur une approche de type Delphi. L'approche Delphi est généralement utilisée dans l'étude des Systèmes d'Information quand la génération d'idées est nécessaire pour véhiculer un avis consensuel sur un sujet bien déterminé (Keil et al., 2002). Cette approche est fondée sur la technique d'enquête à distance (Schmidt et al., 2001). Au cours de notre étude, pour recueillir une réflexion terrain (*bottom up*) sur les risques liés à l'utilisation des technologies digitales, nous avons mis en place un système d'enquête électronique auprès de cinq experts de la transformation digitale. Ces derniers ont été choisis en raison de leur connaissance approfondie du sujet et la richesse des points de vues qu'ils peuvent apporter en fonction de leurs profils complémentaires. Les caractéristiques des membres de ce panel sont introduites dans l'annexe 2 selon plusieurs critères notamment leur organisation d'origine, le domaine d'activité de l'organisation, leur métier, leur formation, leur expérience dans le domaine, etc.

L'enquête a été menée selon des sessions individuelles auprès des participants et l'ensemble du processus a été enregistré. Chaque session a été initiée par l'introduction des objectifs de l'étude et des trois thèmes principaux qui ont ensuite été abordés selon la structure suivante :

- Dans un premier temps, il a été demandé à chaque participant de nous expliquer si et comment il différencie les technologies digitales des technologies d'information en général. Ensuite, chacun a été invité à nous faire part des classifications des risques liés à l'usage de telles technologies dont il aurait connaissance.
- Dans un second temps, chaque membre du panel devait se rapporter à son expérience de transformation digitale afin de décrire les principaux risques liés à l'utilisation des technologies digitales dans leur ensemble. Puis, nous avons demandé à chacun de nous fournir une vision plus détaillée de ces risques selon chacune des technologies SMAC/DARQ en support à la transformation digitale des organisations.
- Dans un dernier temps, nous avons convié chaque participant à nous faire part des démarches de gestion de risques d'utilisation des technologies digitales mises en œuvre dans son organisation, ou éventuellement dont il aurait connaissance ou qui lui semblerait les plus appropriées. En effet, la caractérisation des risques visée par le présent papier représente une étape préliminaire pour concevoir un modèle de management des risques d'utilisation des technologies digitales. Il nous a donc semblé pertinent de profiter de l'expertise des participants afin de récolter leurs retours sur la démarche à suivre pour construire un tel modèle.

3.2 Analyse des données

Pour analyser les données collectées auprès de ce panel, nous avons procédé selon les trois thématiques abordées durant l'enquête, nommément l'existence d'une classification de risques propres aux technologies digitales, l'identification par les participants de tels risques en rapport avec les technologies SMAC/DARQ en faisant référence à leurs propres expériences, et enfin la proposition d'une approche de management des risques en s'appuyant sur leurs pratiques organisationnelles. Pour analyser chaque thématique, nous avons réalisé une double épuration comme recommandé par Gioia et al. (2013), pour interpréter les réflexions des participants au regard de la littérature et comprendre en profondeur leur complémentarité :

- La première épuration a eu lieu pendant le processus d'enquête en nous appuyant sur le système en support à notre approche Delphi. En effet, ce dernier permet de collecter les retours des participants suivant un processus structuré et éprouvé. De plus, il facilite l'élaboration d'un document de synthèse récapitulant leurs réponses. Au fur et à mesure de la mise en œuvre de notre approche de collecte, nous avons ainsi procédé à des clarifications, réductions et organisations des retours des participants.
- La deuxième épuration a eu lieu à l'issue de l'ensemble des sessions avec les participants, avec la reformulation, quand c'était nécessaire, des réponses, leur interprétation et la vérification des propositions. On s'est intéressé dans cette dernière étape à deux critères : La non redondance des idées dans la classification des retours des participants, et la spécificité de chaque retour au domaine de l'utilisation des technologies digitales.

4. Résultats

4.1 Existence d'une classification des risques d'utilisation des technologies digitales

Nous avons tout d'abord demandé aux participants d'expliquer la différence entre les technologies digitales et les technologies de l'information (IT) avant d'aborder l'aspect risques. Le but était de confirmer qu'ils sont conscients de la particularité des technologies digitales qui altèrent nos façons de communiquer et de travailler et qui requièrent des capacités et des postures différentes. Les répondants ont ainsi expliqué que « *l'IT classique est plus fermé, interne à l'entreprise* (Participant 4) » tandis que « *les technologies digitales impliquent la génération et l'échange de données entre plusieurs acteurs en interne et en externe* (Participant 1) » dont « *la volumétrie et la vitesse sont importantes* (Participant 3) ». De plus, « *le digital étend les technologies de l'information et de la communication* (Participant 2) » et « *entraîne de nouvelles pratiques comme le Do It Yourself et le Bring Your Own Device* (Participant 5) ».

Les participants ont ensuite été invités à nous faire part des classifications des risques liés à l'usage des technologies digitales dont ils sont au courant. En effet, la littérature reste assez muette à ce sujet, raison pour laquelle nous avions eu recours à l'approche des 5W pour catégoriser notre état de l'art. En réponse à notre question, aucun des cinq experts n'a connaissance d'une telle classification que ce soit théorique ou praticienne. En outre, le Participant 2 a souligné « *qu'il serait pertinent qu'une classification des risques liés à l'usage des technologies digitales soit proposée suivant une approche scientifique rigoureuse loin de toute spéculation, afin de caractériser, évaluer et contrôler efficacement ces risques* ». Le participant 1 a cependant signalé que « *ce management de risques devrait s'étendre à l'ensemble des dimensions de la transformation digitale et non seulement à l'usage des technologies* ». Le participant 4 a d'ailleurs expliqué que « *la digitalisation implique des risques de différentes natures : risque IT, risque légal, risque d'image, risque financier, risque éthique, risque de time to market, risque d'usage, risque de sécurité, risque d'authenticité de la donnée, risque de fraude, risque de non disponibilité, risque de monitoring, etc.* »

4.2 Caractérisation des risques liés à l'utilisation des technologies digitales

La première étape a ainsi permis de confirmer que les membres du panel assimilent bien les particularités des technologies digitales au regard des technologies d'information, i.e. le fait qu'elles soient plus orientées 'data' et qu'elles impliquent un nouveau cadre cognitif. Dès lors,

nous avons demandé aux participants de se rapporter à leur vécu en matière de transformation digitale pour décrire les principaux risques qui caractérisent l'utilisation des technologies digitales en général, et ensuite chacune des huit technologies SMAC/DARQ en particulier. Le but de cette étape était d'enrichir notre état de l'art avec de nouveaux risques émergeant de notre étude exploratoire.

En ce qui concerne les risques d'usage des technologies digitales généralement, nous avons distingué trois classes de risques en nous appuyant sur l'interprétation des retours des participants. Ces risques sont rassemblés dans l'annexe 3 qui mentionne si chacun a déjà été souligné dans la littérature ou s'il a émergé uniquement de notre étude empirique. Ils sont détaillés dans les paragraphes ci-après.

- **Risques liés à la sensibilité des données partagées:** Le participant 3 a souligné que « *les technologies digitales par nature génèrent des données à l'insu de l'individu dont le partage entraine un risque en soi* ». Ceci est d'autant plus critique lorsqu'il s'agit de « *données personnelles comme des données médicales, financières ou autres données sensibles pouvant impacter la réputation de la personne* (Participant 1) ».
- **Risques liés aux relations avec des parties tierces:** D'après le participant 5, « *le digital ouvre à d'autres parties prenantes (client, fournisseur, partenaire, concurrent), et donc à plus de risques en termes de gestion de ces relations* ». Plus particulièrement, de telles technologies « *peuvent entraîner beaucoup de formalité dans les relations, ce qui nuit aux relations professionnelles* (Participant 4) ». Par ailleurs, le participant 1 a mis en évidence que « *l'utilisation des technologies digitales rend l'organisation plus exposée à l'extérieur, ce qui peut rapidement la désavantager en cas de mauvaises recommandations par d'autres clients*».
- **Risques liés à la gouvernance des technologies digitales:** Le participant 2 a insisté que « *la nature récente et sans cesse évolutive des technologies digitales met en difficulté la direction des systèmes d'informations (DSI)* ». En effet, selon le participant 1 « *ces technologies requièrent du temps pour être maitrisées par la DSI et peuvent devenir rapidement obsolètes* ». La maîtrise rapide de ces technologies est d'autant plus nécessaire pour « *répondre aux besoins instantanés des métiers dans l'organisation. L'ère digitale est justement caractérisée par la culture du 'tout de suite'* (Participant 5) ». Pour subvenir à leurs besoins, les métiers peuvent d'ailleurs « *avoir recours à du Shadow IT qui peut poser un réel problème de gouvernance pour la DSI. Ces technologies sont de plus en plus accessibles avec l'avènement du digital. L'informatique d'hier est à la portée de tous !* (Participant 4) ». Enfin, la DSI rencontre souvent le problème de « *débordement par les données en cas de mauvaise gestion des canaux de génération et des flux de diffusion* (Participant 3) ».

Ensuite, en ce qui concerne les risques liés à l'usage en particulier de chacune des technologies SMAC/DARQ identifiés à partir des retours du panel, nous les avons rassemblés dans le Tableau 1. Ce dernier constitue une photo des résultats synthétisés par le système électronique utilisé en support à notre approche Delphi. En confrontant ces résultats avec notre état de l'art présenté dans la section 2.2, nous pouvons observer qu'une grande partie des risques liés aux technologies SMAC et intelligence artificielle ont préalablement été identifiés dans la littérature, tandis que les risques d'usage des technologies *Distributed ledger, extended Reality* et *Quantum calculation* ont entièrement émergé de notre démarche empirique. Ces risques nouvellement issus du terrain sont signalés avec un asterisk (*) dans le Tableau 1.

Technologie	Risques mentionnés par les experts
Social	• Mauvaise réputation et publicité négative résultant de l'amplification sociale • Exposition (fishing, harcèlement, grooming) • Professionnalisation des moyens pour nuire à la personne
Mobile	• Accès à davantage de données privées • Mauvaise conception des technologies • Cyber attaque • Usurpation d'identité • Vol/ altération des données
Analytics	• Mauvaise mesure • Non respect de la RGPD • Manipulation interdite des données (empreintes, génomes, etc.)
Cloud	• Sécurité/ fuite des données • Protection des données privées • Non performance de la technologie • Souveraineté des données et des pays* • Perte des actifs et de leur localisation • Pression par le nombre limité de fournisseurs
Distributed ledger (e.g. Blockchain)	• Fraude • Surdimensionnement* • Déploiement par mimétisme* • Investissement inutile*
Artificial intelligence	• Algorithmes non maitrisés • Innovation peu responsable • Utilisation inappropriée • Mauvais choix des cas d'usage* • Tromperie sur l'usage attendu • Opportunisme financier au détriment d'autres classes sociales
extended Reality	• Investissement inutile pour s'aligner avec un effet de mode*
Quantum calculation	• Surcapacité, surdimensionnement pour répondre à des problèmes parfois simples*
*risque émergeant du terrain	

Tableau 1 : Risques liés à l'utilisation de chacune des technologies SMAC/DARQ

4.3 Démarche appropriée pour le management des risques d'utilisation des technologies digitales

Ce papier a pour objectif d'identifier et caractériser les risques liés à l'utilisation des technologies digitales. Il s'agit d'une étape préalable pour la construction d'un modèle de management de ces risques (Hallikas et al., 2004, Mullai 2009). Cependant, étant donné le caractère récent des technologies digitales, il est impossible de statuer clairement sur une démarche de management des risques qu'elles engendrent uniquement en s'appuyant sur les approches théoriques classiques. Il nous a donc semblé pertinent de récolter les retours des praticiens à propos du sujet pour mieux éclairer les perspectives de la recherche. Dans ce

sens, nous avons demandé aux membres de notre panel de nous faire part des démarches de gestion de risques d'utilisation des technologies digitales mises en œuvre dans leurs organisations respectives, ou éventuellement dont ils auraient connaissance ou qui leur sembleraient les plus appropriées.

En réponse à cette question, uniquement le participant 1 a affirmé qu'une démarche est mise en place au sein de son organisation. Cette dernière, entièrement conçue en interne, est construite selon le cycle de vie de la donnée dans le monde de l'assurance. Aucun des quatre autres experts n'a connaissance d'une approche existante développée spécifiquement pour le management des risques liés à l'utilisation des technologies digitales. Cependant, le participant 4 a mentionné que des modèles de management des risques de la transformation digitale sont proposés par des cabinets de conseils de renom. Enfin, l'ensemble des membres du panel ont souligné la nécessité de proposer de tels modèles de management des risques, co-construits par les chercheurs et les praticiens, afin de garantir la rigueur scientifique de l'approche et aligner les modèles avec le cadre de référence des praticiens. Selon le participant 3, ces cadres intégrateurs favoriseraient l'apprentissage mutuel entre les organisations appartement à une diversité de secteurs, surtout « *qu'il est difficile pour chaque entreprise d'avoir individuellement accès à des feedbacks constructifs au sujet de ces technologies émergentes* (Participant 3) ».

5. Conclusion

L'avènement des technologies digitales a induit une vague de transformation au sein des organisations. Cette dernière a pour objectif de redéfinir les processus opérationnels, *business models* et expériences utilisateur afin de capitaliser sur les potentialités offertes par le digital. Cependant, cette digitalisation recèle également des risques entre autres éthiques, techniques et intellectuels, dont il faut être conscients pour les manager tout au long du processus de transformation. Dans ce sens, le présent papier s'est focalisé sur les risques liés à une dimension particulière de la transformation digitale: l'utilisation des technologies digitales, étant donné qu'elle constitue le fondement du processus de digitalisation.

Nos résultats combinent à la fois les apports de la littérature et d'une étude exploratoire auprès de cinq experts de la transformation digitale suivant une approche Delphi. Ils soulignent l'existence de trois classes de risques d'usage des technologies digitales, nommément les risques liés à la sensibilité des données partagées, aux relations avec des parties tierces et à la gouvernance des technologies digitales. De plus, cette recherche a fait émerger de nouveaux risques spécifiques aux technologies SMAC/DARQ, surtout qu'à ce jour, les risques d'usage des technologies de réalité étendue et quantique ne sont pas investigués dans la littérature. Cette étude permet ainsi de répondre à un réel besoin pratique pour mieux appréhender les retombées des ères digitale et post-digitale par les organisations. De plus, elle couvre un gap théorique dans le paradigme de transformation digitale en caractérisant les risques sous-jacents à ce processus de deux façons complémentaires : à travers des classes qui décrivent les natures de ces risques, et en identifiant les risques liés à chaque technologie digitale.

Cette étude cependant arbore certaines limites qui représentent des perspectives prometteuses de recherche. Tout d'abord, le présent papier s'est concentré uniquement sur la dimension d'utilisation des technologies digitales. Il serait pertinent d'aborder en profondeur les risques liés aux autres volets du processus comme l'alignement entre la stratégie *business* et celle

digitale ou encore le développement des compétences des employés. Ceci permettrait de mieux appréhender l'interconnexion entre les technologies digitales, mais aussi leur interconnexion avec les différents aspects de la performance organisationnelle. Ensuite, s'agissant d'une étude exploratoire préliminaire, le panel des répondants reste limité et donc pas assez représentatif de la variété des pratiques de transformation digitale et de la disparité de la maturité des organisations en cette matière. Des études de cas permettraient d'enrichir nos résultats et d'apporter un regard croisé entre les classes de risques, les propriétés de chaque technologie digitale et les contextes des organisations. Plus particulièrement, des études de cas enchâssées multiples permettraient d'analyser en profondeur ce processus au niveau cross sectoriel mais aussi cross fonctionnel. De telles études apporteraient ainsi une meilleure compréhension des parcours d'apprentissage et de la gouvernance aux niveaux individuel, organisationnel et gouvernemental à l'ère digitale. Enfin, cette recherche s'est limitée à l'étape de caractérisation des risques d'utilisation des technologies digitales sans aborder la façon la plus appropriée de les manager. Des futures recherches pourraient mobiliser une méthode mixte pour élaborer un modèle prédictif selon une approche *Design Science* (Hevner & Chatterjee, 2010) permettant de prioriser les risques selon leur probabilité d'occurrence dans une organisation et les contrôler en s'appuyant sur les bonnes pratiques issues d'un benchmark avec des organisations digitalement matures.

Références

Accenture. (2019). The Post-Digital Era is Upon Us: ARE YOU READY FOR WHAT'S NEXT?. Retrieved from https://www.accenture.com/_acnmedia/pdf-94/accenture-techvision-2019-tech-trends-report.pdf

Adams, N. B. (2004). Digital intelligence fostered by technology. Journal of Technology Studies, 30(2), 93-97.

Agarwal, N., & Ahmed, F. (2013). Collective learning paradigm for rapidly evolving curriculum: Facilitating student and content engagement via social media.

Ardolino, M., Rapaccini, M., Saccani, N., Gaiardelli, P., Crespi, G., & Ruggeri, C. (2018). The role of digital technologies for the service transformation of industrial companies. International Journal of Production Research, 56(6), 2116-2132.

Arntz, M., Gregory, T., & Zierahn, U. (2017). Revisiting the risk of automation. Economics Letters, 159, 157-160.

Barreto, L., & Amaral, A. (2018, September). Smart Farming: Cyber Security Challenges. In 2018 International Conference on Intelligent Systems (IS) (pp. 870-876). IEEE.

Bayer, R., Santelli, J., & Klitzman, R. (2015). New challenges for electronic health records: confidentiality and access to sensitive health information about parents and adolescents. Jama, 313(1), 29-30.

Benson, V., Saridakis, G., & Tennakoon, H. (2015). Information disclosure of social media users: does control over personal information, user awareness and security notices matter?. Information Technology & People, 28(3), 426-441.

Borisova, V., Taymashanov, K., & Tasueva, T. (2019). Digital Warehousing as a Leading Logistics Potential. In Sustainable Leadership for Entrepreneurs and Academics (pp. 279-287). Springer, Cham.

Capgemini. (2019). Digital Transformation Review : 12e Edition. Retrieved from https://www.capgemini.com/fr-fr/etudes/digital-transformation-review-12/

Carcary, M., & Doherty, E. (2016, September). 'The Digital Wild West': Managing the Risks of Digital Disruption. In The European Conference on Information Systems Management (p. 29). Academic Conferences International Limited.

Cave, M. (2018). How disruptive is 5G?. Telecommunications Policy, 42(8), 653-658.

Dasi, À., Elter, F., Gooderham, P. N., & Pedersen, T. (2017). New Business Models In-The-Making in Extant MNCs: Digital Transformation in a Telco. In Breaking up the Global Value Chain: Opportunities and Consequences (pp. 29-53). Emerald Publishing Limited.

Deloitte. (2018). Managing Risk in Digital Transformation. Retrieved from https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/in/Documents/risk/in-ra-managing-risk-in-digital-transformation-1-noexp.pdf

Dneprovskaya, N., Bayaskalanova, T., Shevtsova, I., Urintsov, A. (2018). Digital Transformation Of Communication Between Government Authorities And Citizens. Proceedings of the International Conference on Research Paradigms Transformation in Social Sciences

Dugstad, J., Eide, T., Nilsen, E. R., & Eide, H. (2019). Towards successful digital transformation through co-creation: a longitudinal study of a four-year implementation of digital monitoring technology in residential care for persons with dementia. BMC health services research, 19(1), 366.

Earley, S., & Maislin, S. (2016). Data governance and digital transformation: Using the customer journey to define a framework. Applied Marketing Analytics, 2(1), 25-40.

Garmann-Johnsen, N. F., Helmersen, M., & Eikebrokk, T. R. (2018). Digital Transformation in Healthcare: Enabling Employee Co-Creation through Web 2.0.

Gassmann, O., Frankenberger, K., & Csik, M. (2014). The business model navigator: 55 models that will revolutionise your business. Pearson UK.

Gioia, D. A., Corley, K. G., & Hamilton, A. L. (2013). Seeking qualitative rigor in inductive research: Notes on the Gioia methodology. Organizational research methods, 16(1), 15-31.

Gombault, A., Allal-Chérif, O., & Décamps, A. (2016). ICT adoption in heritage organizations: Crossing the chasm. Journal of Business Research, 69(11), 5135-5140.

Grigoryeva, E. E., & Sentizova, N. R. (2019, May). Features of the Russian raw and cut diamonds business digitalization. In 1st International Scientific Conference" Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth"(MTDE 2019). Atlantis Press.

Hallikas, J., Karvonen, I., Pulkkinen, U., Virolainen, V. M., & Tuominen, M. (2004). Risk management processes in supplier networks. International Journal of Production Economics, 90(1), 47-58.

Harshanath, S. B. (2018, October). Detection and Protection Related to Data Sharing Technologies. In TENCON 2018-2018 IEEE Region 10 Conference (pp. 0156-0161). IEEE.

Hess, T., Matt, C., Benlian, A., & Wiesböck, F. (2016). Options for formulating a digital transformation strategy. MIS Quarterly Executive, 15(2).

Hevner, A., & Chatterjee, S. (2010). Design research in information systems: theory and practice (Vol. 22). Springer Science & Business Media.

IDC. (2018). Worldwide Digital Transformation Spending Guide. Retrieved from https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=IDC_P32575

Kaczorowska-Spychalska, D. (2018). Shaping Consumer Behaviour in the Fashion Industry by Interactive Communication. Fibres & Textiles in Eastern Europe.

Karimi, J., & Walter, Z. (2015). The role of dynamic capabilities in responding to digital disruption: A factor-based study of the newspaper industry. Journal of Management Information Systems, 32(1), 39-81.

Kartit, Z., & Diouri, O. (2019, March). Security Extension for Routing Protocols in Ad hoc Mobile Networks: A comparative Study. In Proceedings of the 2nd International Conference on Networking, Information Systems & Security (p. 69). ACM.

Keil, M., Tiwana, A., & Bush, A. (2002). Reconciling user and project manager perceptions of IT project risk: a Delphi study 1. Information systems journal, 12(2), 103-119.

Kineshanko, M. K., & Jugdev, K. (2018). Enhancing Digital Intelligence Through Communities of Learning. In On the Line (pp. 111-125). Springer, Cham.

Köffer, S. (2015). Designing the digital workplace of the future–what scholars recommend to practitioners.

Kushzhanov, N. V., & Aliyev, U. Z. (2018). Digital space: changes in society and security awareness. Bulletin of the National Academy Of Sciences of the Republic of Kazakhstan, (1), 94-101.

Kushzhanov, N. V. & Mahammadli, D. (2019). The digital transformation of the oil and gas sector in Kazakhstan: Priorities and problems. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences.

Legner, C., Eymann, T., Hess, T., Matt, C., Böhmann, T., Drews, P., ... & Ahlemann, F. (2017). Digitalization: opportunity and challenge for the business and information systems engineering community. Business & information systems engineering, 59(4), 301-308.

Lepore, D., Nambisan, S., Tucci, C. L., & Zahra, S. A. (2019, July). Digital Transformation & Firms' Innovative Strategies: Capabilities, Ecosystems, and Business Models. In Academy of Management Proceedings (Vol. 2019, No. 1, p. 14623). Briarcliff Manor, NY 10510: Academy of Management.

Lindman, J., Tuunainen, V. K., & Rossi, M. (2017). Opportunities and risks of Blockchain Technologies–a research agenda.

Lopes, N., Rao, H. R., McKenna, S. A., Yang, S., Estevez, E., & Nielsen, M. (2019, April). Pannel: Digital Transformation Impact on Society. In 2019 Sixth International Conference on eDemocracy & eGovernment (ICEDEG) (pp. 19-21). IEEE.

Madden, S. (2014). Obsolescence in/of digital writing studies. Computers and composition, 33, 29-39.

Majchrzak, A., Markus, M. L., & Wareham, J. (2016). Designing for digital transformation: Lessons for information systems research from the study of ICT and societal challenges. MIS quarterly, 40(2), 267-277.

Malyavkina, L. I., Savina, A. G., & Parshutina, I. G. (2019, May). Blockchain technology as the basis for digital transformation of the supply chain management system: benefits and implementation challenges. In 1st International Scientific Conference" Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth"(MTDE 2019). Atlantis Press.

Masuda, Y., Shirasaka, S., Yamamoto, S., & Hardjono, T. (2018). Architecture board practices in adaptive enterprise architecture with digital platform: a case of global healthcare enterprise. International Journal of Enterprise Information Systems (IJEIS), 14(1), 1-20.

Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital transformation strategies. Business & Information Systems Engineering, 57(5), 339-343.

McDaniels, T., & Small, M. (Eds.). (2004). Risk analysis and society: an interdisciplinary characterization of the field. Cambridge University Press.

Medapati, P. K., Tejo Murthy, P. H. S., & Sridhar, K. P. (2019). LAMSTAR: For IoT-based face recognition system to manage the safety factor in smart cities. Transactions on Emerging Telecommunications Technologies, e3843.

Merriam-Webster (2001). Merriam-Webster's collegiate dictionary. Advocate [Internet][cited 31 Jan 2013]. Available from: www. merriam-webster. com/dictionary.

Mili, A., Bassetto, S., Siadat, A., & Tollenaere, M. (2009). Dynamic risk management unveil productivity improvements. Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 22(1), 25-34.

Mitra, A., & Munir, K. (2019). Influence of big data in managing cyber assets. Built Environment Project and Asset Management.

Mullai, A. (2009). Risk management system–a conceptual model. In Supply Chain Risk (pp. 83-101). Springer, Boston, MA.

Müller, E., & Hopf, H. (2017). Competence center for the digital transformation in small and medium-sized enterprises. Procedia Manufacturing, 11, 1495-1500.

Muntés-Mulero, V., Ripolles, O., Gupta, S., Dominiak, J., Willeke, E., Matthews, P., & Somosköi, B. (2018). Agile risk management for multi-cloud software development. IET Software, 13(3), 172-181.

Park, H., Yeo, I. Y., Lee, J. R., & Jang, H. (2014). Study on network architecture of big data center for the efficient control of huge data traffic. Comput. Sci. Inf. Syst., 11(3), 1113-1126.

Parviainen, P., Tihinen, M., Kääriäinen, J., & Teppola, S. (2017). Tackling the digitalization challenge: How to benefit from digitalization in practice. International journal of information systems and project management, 5(1), 63-77.

Preece, R. (2018). The GDPR accountability principle and the use of scenario workshops in the digital age. Journal of Data Protection & Privacy, 2(1), 34-40.

Preuveneers, D., Joosen, W., & Ilie-Zudor, E. (2016, September). Data protection compliance regulations and implications for smart factories of the future. In 2016 12th International Conference on Intelligent Environments (IE) (pp. 40-47). IEEE.

Prioteasa, A-L., Chicu, N., & and Ciocoiu, C-N. (2018). Implications of Digitization on Risk Management in Romanian Companies. Proceedings of the 31st IBIMA Conference, Milan, Italy

Reis, J., Amorim, M., Melão, N., & Matos, P. (2018, March). Digital transformation: a literature review and guidelines for future research. In World Conference on Information Systems and Technologies (pp. 411-421). Springer, Cham.

Riera, C., & Iijima, J. (2019). The Role of IT and Organizational Capabilities on Digital Business Value. Pacific Asia Journal of the Association for Information Systems, 11(2).

Romero, D., Flores, M., Herrera, M., & Resendez, H. (2019, June). Five Management Pillars for Digital Transformation Integrating the Lean Thinking Philosophy. In 2019 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC) (pp. 1-8). IEEE.

Sambamurthy, V., & Zmud, R. W. (2012). Guiding the digital transformation of organizations. Legerity Digital Press.

Sartor, G. (2006, May). Privacy, Reputation, and Trust: Some Implications for Data Protection. In International Conference on Trust Management (pp. 354-366). Springer, Berlin, Heidelberg.

Schmidt, R., Lyytinen, K., Keil, M., & Cule, P. (2001). Identifying software project risks: An international Delphi study. Journal of management information systems, 17(4), 5-36.

Sebastian, I. M., Ross, J. W., Beath, C., Mocker, M., Moloney, K. G., & Fonstad, N. O. (2017). How Big Old Companies Navigate Digital Transformation. MIS Quarterly Executive.

Shah, S., Shah, B., Amin, A., Al-Obeidat, F., Chow, F., Moreira, F. J. L., & Anwar, S. (2019). Compromised user credentials detection in a digital enterprise using behavioral analytics. Future Generation Computer Systems, 93, 407-417.

Singh, A., & Hess, T. (2017). How Chief Digital Officers Promote the Digital Transformation of their Companies. MIS Quarterly Executive, 16(1).

Steinhueser, M., Waizenegger, L., Vodanovich, S., & Richter, A. (2017). Knowledge Management without Management-Shadow IT in Knowledge-Intensive Manufacturing Practices.

Strachan, R., & Aljabali, S. (2015). Investigation into Undergraduate International Students' Use of Digital Technology and Their Application in Formal and Informal Settings. International Association for Development of the Information Society.

Sulkowski, Ł., & Kaczorowska-Spychalska, D. (2018, July). Internet of Things-New Paradigm of Learning. Challenges for Business. In International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (pp. 307-318). Springer, Cham.

Sushko, V. A., Dekhanova, N. G., & Kholodenko, U. A. (2019). Employment policy in the conditions of digital revolution. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 7(1).

Svahn, F., Mathiassen, L., Lindgren, R., & Kane, G. C. (2017). Mastering the digital innovation challenge. MIT Sloan Management Review, 58(3), 14.

Szostak, R. (2004). Classifying science (pp. 1-22). Springer Netherlands.

Tekic, Z., & Koroteev, D. (2019). From disruptively digital to proudly analog: A holistic typology of digital transformation strategies. Business Horizons, 62(6), 683-693.

Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. The Journal of Strategic Information Systems.

Yang, L., Zheng, Q., & Fan, X. (2017, May). RSPP: A reliable, searchable and privacy-preserving e-healthcare system for cloud-assisted body area networks. In IEEE INFOCOM 2017-IEEE Conference on Computer Communications (pp. 1-9). IEEE.

Yasmin, A., Tasneem, S., & Fatema, K. (2015). Effectiveness of digital marketing in the challenging age: An empirical study. International Journal of Management Science and Business Administration, 1(5), 69-80.

Zhu, K., Dong, S., Xu, S. X., & Kraemer, K. L. (2006). Innovation diffusion in global contexts: determinants of post-adoption digital transformation of European companies. European journal of information systems, 15(6), 601-616.

Zimmerman, P., Gilbert, T., & Salvatore, F. (2017). Digital engineering transformation across the Department of Defense. The Journal of Defense Modeling and Simulation.

Annexes

Annexe 1 - Démarche d'analyse de l'état de l'art

Critère de classification	Explication du critère	Exemples de résultats
Who	Catégorise les risques selon le niveau d'analyse considéré	• Individu : Dégradation des compétences, réticence au changement • Organisation : Absence d'alignement entre les stratégies IT et Busines, absence de culture digitale • Gouvernement : Altération du marché de l'emploi, renforcement des inégalités sociales
What	Classifie les risques en fonction du volet de transformation impacté	• Processus opérationnels : Coûts de développement, instabilité de l'infrastructure, manque d'acteurs compétents • Expérience utilisateur : usage inapproprié des technologies, confidentialité des données communiquées • Business model : disruption de l'activité de l'entreprise et son rôle dans le paysage socio-économique
Where	Distingue les risques selon le secteur d'activité	• Banque-assurance : Fraude, immense flux de données difficile à traiter • Militaire : Durabilité des technologies • Santé : Confidentialité des données
Why	Qualifie les risques selon les technologies qui en sont à l'origine	• Intelligence Artificielle : Problèmes éthiques, limites des algorithmes • Data Analytics : Confidentialité des données, cybersécurité • Mobile : Problèmes du réseau, obsolescence des appareils • Blockchain : Absence de normes, manque d'acteurs compétents
When	Fournit une lecture des risques selon le moment de leur occurrence dans le processus de digitalisation	• Développement de la technologie : Intégration du Privacy by design, Inadéquation de certains modes de projets au digital • Utilisation au jour le jour : Cybersécurité, fuite des données

Annexe 2 – Caractéristiques des participants

Total des participants	5
Total des organisations	3
Taille de la plus grande organisation	> 50 000
Taille de la plus petite organisation	<500
Types d'organisations	1 publique et 2 privées
Domaine des organisations	Compagnie d'assurance, université et cabinet de conseil

Age du plus jeune participant	30-35
Age du plus ancien participant	56-59
Moyenne d'âge	46
Participants Homme	4
Participants Femme	1
Type de profil	4 praticiens et 1 chercheur
Niveau de formation	de Bac+4 à Bac+8
Type de formation	Sciences de gestion, sociologie, informatique, assurance, RH
Plus grande expérience professionnelle dans le domaine	20-25 ans
Plus petite expérience professionnelle dans le domaine	<9 ans
Moyenne d'années d'expérience professionnelle	15 ans
Fonctions	Responsable programme Big Data et IA, Direction Protection et Résilience, DSI, Direction des flux, Recherche académique

Annexe 3 - Classes des risques liés à l'usage des technologies digitales

Classes de risques conclues	Risques mentionnés par les participants	Références
Risques liés à la sensibilité des données partagées	Données générées à l'insu des individus	Benson et al. (2015)
	Accès à des données personnelles (médicales, financières, etc.)	Bayer et al. (2015)
	Accès à des données pouvant altérer la réputation des individus	Sartor (2006)
Risques liés aux relations avec des parties tierces	Difficulté de gérer les relations digitales avec une multitude de parties prenantes (client, fournisseur, partenaire, concurrent)	
	Rigidification des relations professionnelles	
	Exposition risquée à l'extérieur	Yasmin et al. (2015)
Risques liés à la gouvernance des technologies digitales	Difficulté de s'aligner avec la nature évolutive du digital	Agarwal & Ahmed (2013)
	Investissement pour maîtriser des technologies qui peuvent devenir rapidement obsolètes	Madden (2014)
	Difficulté de répondre aux besoins instantanés des métiers	
	Usage excessif du Shadow IT	Steinhueser & al. (2017)
	Débordement par les flux importants des données	Park et al. (2014)