

Big Data et PME : étude des motivations et des barrières à l'analyse des données numériques dans les PME

Théo JUSTY

Doctorant, Institut Montpellier Management, Université de Montpellier, Montpellier
Recherche en Management (MRM), 34000 Montpellier, France
theo.justy@etu.umontpellier.fr

Julien GRANATA

Associate professor, Montpellier Business School, 34000 Montpellier, France
j.granata@montpellier-bs.com

Denis LESCOP

Full professor, HDR, Montpellier Business School, 34000 Montpellier, France
d.lescop@montpellier-bs.com

Estelle PELLEGRIN-BOUCHER

Maîtresse de conférences, HDR, Institut Montpellier Management, Université de Montpellier,
Montpellier Recherche en Management (MRM), 34000 Montpellier, France
estelle.boucher@umontpellier.fr

Mots-clés : Big Data ; PME ; adoption ; performance ; barrières.

Résumé : Les mégadonnées (ou Big Data) sont devenues un enjeu stratégique pour les entreprises, y compris chez les petites et moyennes entreprises (PME). De récentes études montrent en effet que l'analyse des données numériques offre de nombreuses perspectives de performance pour les PME. Paradoxalement, le taux d'adoption de cette technologie reste faible dans ces entreprises. Il s'avère que les PME sont confrontées à de nombreuses barrières dans l'implémentation et l'usage de logiciels analytiques. Malheureusement, la recherche sur le processus d'adoption de l'analyse des données dans les PME est limitée. Cette lacune doit être adressée car les PME sont en pleine transformation numérique et risquent de manquer les opportunités associées à la valorisation des mégadonnées. L'objectif de cette étude est d'identifier les motivations, les usages et les barrières aux logiciels analytiques dans les PME, et de mieux comprendre leur nature et leur impact sur le processus d'adoption de cette technologie. En nous appuyant sur 35 entretiens semi-directifs avec des PME de l'industrie manufacturière et agricole, nous établissons une typologie des motivations, des usages et des barrières. Nos résultats montrent que les PME adoptent des logiciels analytiques pour améliorer leur connaissance client, soutenir leur numérisation et rester concurrentielles sur leur marché. Les usages des données numériques dans les PME concernent principalement les opérations, l'innovations de produit et la stratégie. Nous montrons aussi que le manque de vision stratégique, de compétences et de culture organisationnelle sont les plus difficiles à surmonter pour les PME. Cet article contribue à mieux comprendre le processus d'adoption

de l'analyse des données dans les PME. D'un point de vue managérial, l'appréhension de ce processus et l'identification des barrières à l'adoption de cette technologie sont des connaissances essentielles pour les entreprises, ainsi que pour les organismes fournissant des dispositifs d'accompagnement.

1. Introduction

Au cours de ces dernières années, la transformation numérique est devenue un sujet majeur pour la recherche et pour les entreprises tout secteur confondu (Bharadwaj et al., 2013). Les données numériques jouent un rôle majeur dans cette transformation. En effet, d'immenses volumes de données numériques sont créés par les individus et les entreprises à travers leur utilisation des réseaux sociaux, du e-commerce, des logiciels numériques ou des objets connectés. Ce phénomène numérique se nomme les mégadonnées (ou *Big Data*) (Wamba et al., 2015). Les mégadonnées représentent une source importante d'informations sur l'organisation, les clients et l'environnement des entreprises. Pour cette raison, ces dernières adoptent des outils numériques pour analyser les données numériques (Chen et al., 2012). Aujourd'hui, la recherche montre que l'analyse des données améliorerait la prise de décision (Li et al., 2022), la stratégie (Akter et al., 2016), les opérations marketing (Wedel et Kannan, 2016) et la compétitivité des entreprises (Mikalef et al., 2020).

Cependant, la littérature sur les mégadonnées et l'analyse des données dans les petites et moyennes entreprises (PME) reste limitée (Coleman et al., 2016 ; Maroufkhani et al., 2019). Pourtant, les mégadonnées et les technologies associées suscitent beaucoup d'intérêt chez les PME. En effet, elles ont bien conscience des bénéfices des données numériques, et certaines ont d'ores et déjà développé d'importantes capacités d'analyse (Maroufkhani et al., 2022). De récentes études montrent que les PME ayant adopté des outils analytiques possèdent de meilleures capacités d'innovation (Liu et al., 2020) et observent de meilleures performances financières et marketing (Maroufkhani et al., 2020a).

Paradoxalement, le taux d'adoption d'outils pour l'analyse des données dans les PME reste faible (Coleman et al., 2016 ; Mikalef et al., 2019). Il semble que les PME sont confrontées à des barrières dans l'adoption et l'utilisation de ces outils analytiques. Certaines études mettent en évidence le manque de ressources technologiques, de compétences ou de culture d'entreprise orientée vers le numérique (Coleman et al., 2016 ; Perdana et al., 2022). Malgré tout, ces recherches n'expliquent pas quel est l'impact de ces barrières sur le processus d'adoption des outils analytiques dans les PME. Il en résulte un manque de compréhension des motivations et des barrières à l'analyse des données dans les PME. Les motivations et les barrières à cette technologie sont uniquement explorées dans les études sur les déterminants ou sur l'impact de l'analyse des données sur la performance des PME. Or, les motivations et les barrières sont rarement étudiées en tant que telles, à l'instar des usages des données numériques dans les PME.

Cette lacune dans la littérature mérite d'être adressée, d'autant plus que les PME représentent la grande majorité du tissu économique en France et en Europe (Muller et al., 2021). Les PME sont également confrontées aux enjeux urgents et complexes de la transformation numérique (Canhoto et al., 2021). Et, les PME peinent à intégrer cette nouvelle technologie dans leur organisation et nécessite plus d'accompagnement (Coleman et al., 2016). Notre objectif est ainsi d'approfondir notre compréhension du processus d'adoption des outils analytiques pour la gestion dans les PME.

C'est pourquoi nous nous concentrerons sur les problématiques suivantes : *Quels sont les motivations et les barrières à l'analyse des données numériques dans les PME ? Et quels sont les usages de l'analyse des données numériques créateurs de valeur dans les PME ?* Pour adresser ce problème, nous nous inspirerons des recherches mobilisant l'approche par les motivations et les barrières. Cette approche vise à étudier la nature des motivations et la perception des bénéfices (Volkmar et al., 2022), ainsi qu'à identifier les obstacles qui complexifient le processus d'adoption d'une nouvelle technologie au point de le ralentir gravement (Tourigny et Le, 2004). Cette approche a été notamment adoptée dans la recherche sur l'adoption de l'innovation (Dubouloz, 2013 ; Dubouloz et al., 2021) ou de l'intelligence artificielle (Meyer-Waarden et Cloarec, 2020 ; Volkmar et al., 2022). A notre connaissance, il s'agit de la première étude sur l'adoption d'outils d'analyse des données dans les PME appliquant une approche par les motivations et les barrières.

Afin d'identifier les motivations, les usages et les barrières de l'analyse des données dans les PME, nous employons une méthodologie qualitative. Nous avons conduit 35 entretiens semi-directifs auprès de 32 PME dans les secteurs de l'industrie manufacturière, agricole et du numérique. Nous avons réalisé une analyse de contenu thématique. Nos résultats montrent que les motivations exogènes sont plus nombreuses et influencent davantage l'adoption d'outils analytiques dans les PME. Nous constatons aussi que les usages des données numériques dans les PME concernent principalement l'analyse descriptive et prédictive pour la gestion, le développement d'innovations et l'élaboration de la stratégie. Nous montrons enfin que le manque de vision stratégique, de compétences et de culture organisationnelle devancent le coût et les systèmes d'information.

Notre étude s'inscrit dans le débat initié par Coleman et al. (2016) sur le manque de recherche portant sur les mégadonnées et l'analyse des données dans les PME. Nous contribuons premièrement à mieux comprendre le processus d'adoption d'outils analytiques dans ces entreprises. Deuxièmement, nous établissons une typologie exhaustive des motivations et des freins à l'analyse des données dans les PME et nous montrons comment elles impactent le processus d'adoption et d'utilisation des outils analytiques. Et, nous contribuons à améliorer notre compréhension des mégadonnées et des usages des données numériques dans les PME en identifiant par induction les perspectives de création de valeur de cette nouvelle technologie.

2. Contextualisation de la recherche : l'analyse des données dans les PME

2.1. Les mégadonnées et l'analyse des données

Les mégadonnées (ou *Big Data*) correspondent au phénomène d'hyperproduction de données numériques à l'échelle mondiale provoqué par la numérisation de nos modes de vie et de production, et dont la complexité surpasse les capacités de traitement des systèmes

d'information traditionnels (Manyika et al., 2011). Les mégadonnées sont caractérisées par trois attributs fondamentaux nommés les « 3 V », à savoir le volume, la vitesse et la variété. Ces attributs font référence à la grandeur des volumes de données numériques créés, à la vitesse à laquelle ceux-ci sont créés et à la grande variété des types de données (Gandomi et Haider, 2015). A mesure que la recherche sur les mégadonnées progresse, d'autres attributs ont été ajoutés. La véracité, par exemple, souligne l'importance d'extraire des données correctes d'un grand ensemble de données numériques afin d'obtenir des résultats de qualité (Ghasemaghaei, 2021). La valeur est considérée comme l'un des attributs les plus importants dans la littérature car elle renvoie à la valeur d'affaires des données numériques et aux perspectives de performance pour les entreprises (Wamba et al., 2015).

Le phénomène des mégadonnées a favorisé l'émergence de la science des données (ou *data science*). Il s'agit d'un domaine de recherche regroupant des théories, des méthodes et des technologies pour analyser les données numériques et en déduire des informations pertinentes pour la gestion d'entreprise (Xu et al., 2021). Des technologies comme la gestion des connaissances (*knowledge management*), l'intelligence d'affaires (*business intelligence*), l'exploration de données (*data mining*) sont mobilisées pour analyser les données numériques. L'analyse des données désigne « le processus par lequel une organisation collecte, analyse, visualise et transforme des données numériques en informations pertinentes pour mieux comprendre ses activités et son marché, ainsi que prendre des décisions stratégiques et d'affaires plus efficaces ou opportunes » (Chen et al., 2012). En pratique, nous utilisons des outils analytiques (ou *data analytics*) pour l'analyse des données. Ces outils prennent la forme de logiciels permettant de collecter, de stocker, d'analyser ou de visualiser les données numériques. Chen et al. (2012) identifient trois types d'outils analytiques pour la description, la prédiction et la prescription. L'analyse descriptive donne une vision détaillée des indicateurs clés grâce à des graphiques ou des mesures statistiques. L'analyse prédictive permet de prévoir des effets futurs sur la base de données historiques. Enfin, l'analyse prescriptive transforme les résultats de l'analyse descriptive et prédictive en décisions (Coleman et al., 2016).

2.2. L'analyse des données dans les PME

La recherche s'intéresse aux perspectives de performance de l'analyse des données dans les entreprises. La théorie du management par les ressources (ou *Resource-based view*) est un cadre théorique majeur dans la littérature sur les mégadonnées (Wamba et al., 2015). Dans ce paradigme, la performance d'une entreprise est déterminée par sa capacité à exploiter les ressources stratégiques dont elle dispose en interne (Barney, 1991). Gupta et George (2016) considèrent les données numériques, les compétences en analyse des données, l'infrastructure des systèmes d'informations et la culture d'entreprise comme des ressources stratégiques de l'entreprise. Akter et al. (2016) définissent l'analyse des données comme la capacité à acquérir et à exploiter ces ressources pour extraire des informations pertinentes pour piloter la stratégie et les opérations d'une entreprise de manière efficace. Aujourd'hui, de nombreuses études quantitatives démontrent l'impact positif de l'analyse des données sur la stratégie d'affaires (Akter et al., 2016), les capacités dynamiques (Wamba et al., 2017 ; Gupta et al., 2020) et la performance marketing (Suoniemi et al., 2020 ; Gupta et al., 2021) et

globale des entreprises (Gunasekaran et al., 2017 ; Mikalef et al., 2019 ; Ghasemaghaei, 2021).

L'adoption d'outils analytiques est devenu un enjeu stratégique pour les petites et moyennes entreprises aussi. Une PME est une entreprise employant moins de 250 salariés et réalisant un chiffre d'affaires annuel inférieur à 50 millions d'euros (Décret n°2008-1354, 2008). Les PME représentent 98% des entreprises en France et en Europe. Elles sont également le premier vivier de compétences et d'innovations, faisant d'elles un acteur essentiel de l'économie européenne (Muller et al., 2021). Les PME sont ainsi un domaine d'étude particulièrement pertinent pour la recherche sur les mégadonnées et l'analyse des données. Étonnamment, la littérature actuelle sur ces sujets est très limitée. Il est nécessaire que de nouvelles recherches soient réalisées afin d'améliorer notre compréhension des usages et des bénéfices des données numériques dans les PME (Maroufkhani et al., 2019). Et pour cause, il ne faut pas déconsidérer l'adoption d'outils analytiques comme un nouveau levier de croissance et de création de valeur pour les PME, compte de leur rôle dans nos économies (Maroufkhani et al., 2020b). De plus, les PME doivent répondre aux enjeux urgents de la transformation numérique. Les PME sont en effet à la recherche de stratégies et de technologies numériques innovantes pour renforcer leur position concurrentielle sur le marché (Canhoto et al., 2021), en particulier après la crise du Covid-19 (Khurana et al., 2022). Enfin, les PME collectent de plus en plus de données sur leurs clients ou sur leurs opérations au moyen de leur ERP, CRM ou réseaux sociaux. Et, elles s'interrogent sur les ressources et les capacités qu'elles doivent développer pour traduire ces nouvelles informations en actions efficaces (Behl et al., 2022).

Contrairement aux idées reçues, l'analyse de données est bel et bien à la portée des PME. Dong et Yang (2020) suggèrent que les caractéristiques des PME améliorent leur capacité à adopter des outils analytiques et à extraire davantage de valeur d'affaires de leurs données numériques que les grandes entreprises. Cette technologie peut en effet leur offrir de nombreuses perspectives de performance. Rangone (1999) fait valoir l'applicabilité de la théorie du management par les ressources dans la recherche sur les PME, et identifie les capacités de production, de marché et d'innovation comme les plus stratégiques dans le développement d'un avantage concurrentiel des petites entreprises. Des études récentes montrent justement que les PME sont particulièrement intéressées par la collecte de données clients, et que l'analyse des données améliorerait leurs capacités d'innovation de produits (Liu et al., 2020). Les PME ayant adopté des outils analytiques observent également un plus grand avantage concurrentiel dans leur gestion des approvisionnements (Behl et al., 2022), ainsi qu'une meilleure performance dans leur gestion de projets innovants (Mangla et al., 2020). Enfin, Maroufkhani et al. (2020a) mettent en évidence l'impact positif de l'analyse des données sur les performances financières et marketing des PME.

2.3. Les motivations et les barrières à l'adoption d'outils analytiques dans les PME

Le processus d'adoption des outils analytiques est relativement similaire à celui des innovations technologiques (Garcia et Calantone, 2003 ; Ayerbe, 2006 ; Damanpour et

Schneider, 2006) ou de l'intelligence artificielle (Chatterjee et al., 2021 ; Venkatesh, 2022 ; Issa et al., 2022). Ce processus comporte généralement quatre phases, à savoir (1) la recherche d'informations et la prise de décision, (2) l'implémentation, (3) l'usage et (4) la poursuite de l'usage. En principe, toute entreprise qui exploite judicieusement ses ressources développe des capacités à intégrer des outils analytiques et à analyser les données (Gupta et George, 2016). L'adoption d'outils analytiques est donc un processus complexe qui requiert des ressources spécifiques et suppose une longue période d'apprentissage pour l'entreprise. Justement, le taux d'adoption d'outils analytiques est extrêmement faible dans les PME (Coleman et al., 2016 ; Mikalef et al., 2019). Un rapport publié par la Commission Européenne montre que seulement 10% des PME françaises et européennes ont adopté des outils analytiques en 2020, contre 51% des grandes entreprises en 2016.

De récentes études ont étudié le processus d'adoption d'outils analytiques dans les PME (Lutfi et al., 2022 ; Maroufkhani et al., 2020a, 2020b, 2022 ; Perdana et al., 2022). Ces études identifient un certain nombre de déterminants qui conditionnent la réussite de l'implémentation de cette technologie dans les PME. Néanmoins, ces études n'expliquent que partiellement les raisons pour lesquelles les PME veulent adopter des outils analytiques, ou échouent à le faire. Les déterminants ne permettent pas de mettre en évidence les facteurs moteurs ou bloquants affectant ce processus. Il en résulte un manque de compréhension des motivations et des obstacles à l'analyse des données dans les PME, et plus particulièrement de leur nature et de leur impact sur le processus d'adoption. Cette lacune démontre l'intérêt d'une approche par les motivations et les barrières. Cette approche permet non seulement de déterminer les motivations et les obstacles à l'adoption d'une innovation ou d'une technologie, mais également de comprendre leur nature, leur importance ou leur impact (Dubouloz, 2013 ; Dubouloz et al., 2021). Pour cette raison, l'approche par les motivations et les barrières est pertinente pour étudier l'adoption d'outils analytiques dans les PME.

Une motivation (ou *driver*) est un état organisationnel (aussi décrit comme un besoin) qui active la mise en œuvre d'une stratégie pour la réalisation d'un objectif. Au niveau organisationnel, les ressources et capacités internes ou les pressions externes peuvent influencer une motivation, notamment pour l'adoption d'une nouvelle technologie (Tornatzky et Fleischer, 1990). Il est important de comprendre les motivations des entreprises comme les PME à adopter les technologies numériques car elles peuvent influencer le processus d'adoption et ses résultats (Correani et al., 2020). Yang et al. (2021) ont étudié les facteurs moteurs à l'adoption d'une nouvelle technologie numérique. Ils ont identifié des motivations endogènes et exogènes, et ont établi une typologie des sous-catégories, à savoir motivation opérationnelle, stratégique, de marché, des parties prenantes et de la concurrence (annexe 1). Suivant cette typologie, nous pouvons donner les exemples suivants de motivations : augmenter de l'efficacité dans la réalisation des opérations, améliorer des prédictions pour piloter la stratégie ou concevoir de nouvelles innovations produits (Corrocher et Fontana, 2008).

Une barrière est un facteur ou un problème qui complexifie ou bloque le processus d'adoption d'une nouvelle technologie au point de le ralentir sérieusement ou de l'interrompre (Tourigny et Le, 2004 ; Raj et al., 2020 ; Dubouloz et al., 2021 ; Sahu et al., 2022). Piatier (1984) a fait la distinction entre les obstacles endogènes et exogènes dans une recherche révolutionnaire réalisée pour la Commission Européenne. Les barrières internes correspondent à un manque ou l'absence de ressources stratégiques au sein de l'organisation. Les barrières externes sont caractérisées par des perturbations dans l'environnement de l'entreprise, généralement liés à l'offre et la demande. Enfin, nous considérons qu'il est important de tenir compte des attributs des données numériques. Ils peuvent en effet représenter des barrières à l'adoption d'outils analytiques au sens que les données sont volumineuses, produites rapidement ou des sources diverses (Ghasemaghaei, 2021). Concernant les mégadonnées et les PME, Coleman et al. (2016) mettent en évidence le manque de ressources technologiques, de compétences ou de connaissances sur le numérique dans les PME. Maroufkhani et al. (2020b) démontrent que les barrières liées à l'offre et à la demande freinent significativement l'adoption d'outils analytiques. L'annexe 2 est une synthèse des barrières tirées de la littérature.

Enfin, avec cette approche, nous cherchons à identifier et comprendre les usages des données numériques créateurs de valeur pour les PME. Melville et al. (2004) définissent la valeur d'affaires résultant de l'utilisation des technologies numériques comme les impacts des TI sur le rendement organisationnel, y compris les gains de productivité, la rentabilité accrue, la réduction des coûts et l'avantage concurrentiel. Une récente étude de Côte-Real et al. (2019) distingue trois types d'usage des outils analytiques générant de la valeur d'affaires pour l'entreprise, à savoir l'analyse des données pour la stratégie, pour l'innovation et pour la gestion opérationnelle. Chaque usage est associé à une forme de valeur d'affaires, soit la valeur d'affaires durable, réelle et potentielle. Cette typologie aide à les usages stratégiques, innovants et opérationnels et à comprendre la valeur d'affaires générée à partir des données numériques, et notamment chez les PME (Canhoto et al., 2021).

3. Méthode

3.1. Objectifs de recherche et collecte de données

Nous ne disposons toujours pas d'une typologie bien développée des motivations, des usages et des freins à l'adoption d'outils analytiques dans les PME. Notre objectif est ainsi d'approfondir notre compréhension sur ce sujet en s'inscrivant dans la lignée des recherches récentes sur les mégadonnées et l'analyse des données dans les PME (Coleman et al., 2016 ; Maroufkhani et al., 2020b ; Perdana et al., 2022). Pour la réalisation de notre étude, nous avons adopté une méthodologie qualitative et nous mobilisons l'approche par les motivations et les barrières. Nous caractérisons notre taxonomie comme une typologie car nous utilisons plusieurs critères pour classer les éléments d'un ensemble comme les motivations, les usages et barrières des outils analytiques dans les PME (Coenen-Huther, 2007).

Dans un premier temps, nous avons réalisé une première étude exploratoire en 2021. L'objectif était de mieux comprendre le rôle des données numériques et des outils analytiques dans la gestion des PME. Nous avons collaboré avec le cluster Vinseo (annexe 3). Nous avons choisi ce cluster car il regroupe plus d'une centaine de PME dans les secteurs de l'industrie manufacturière et agricole. L'analyse des données suscite un grand intérêt chez les PME de ces secteurs, lesquelles prennent conscience du potentiel du numérique. La littérature indique que le secteur de l'industrie manufacturière et agricole entreprend depuis quelques années une véritable transformation numérique de ses activités. Depuis toujours, ces secteurs ont des capacités d'innovation sophistiquées et augmentent les investissements dans cette nouvelle technologie (Cannas, 2021). Nous avons ciblé les entreprises correspondant aux critères d'une PME, à savoir moins de 250 salariés et moins de 50 millions de chiffres d'affaires.

Nous avons réalisé au total 15 entretiens semi-directifs auprès de 13 PME spécialisées dans l'industrie, la distribution d'équipements, la prestation de service en B2B et l'édition de logiciel. Les répondants ont été recrutés par le biais d'un échantillonnage en boule de neige, qui est une stratégie d'échantillonnage reconnue dans la recherche qualitative. Les sujets de l'étude nous ont aidés à recruter d'autres sujets parmi leurs contacts ou leurs concurrents (Patton, 2022). Nous avons ciblé les personnes les plus susceptibles de posséder des informations sur la stratégie et les actions d'analyse des données numériques dans l'entreprise. Notre échantillon regroupe ainsi des dirigeant.e.s, des directeur.trice.s commerciaux et marketing et des chef.fe.s de projet. Pour la collecte des données, nous nous sommes appuyés sur un guide d'entretien organisé autour de thèmes théoriques sur les données numériques, les outils analytiques, les cas d'usage et les obstacles rencontrés dans l'analyse des données.

Dans un second temps, nous avons réalisé une seconde étude qualitative en 2022 afin d'approfondir les premiers résultats de l'étude exploratoire. L'objectif était de comprendre les motivations et les barrières à l'adoption d'outils analytiques dans les PME. L'objectif était également d'étudier comment les PME exploitent leurs outils analytiques pour créer de la valeur pour leur organisation. Pour cette étude qualitative, nous nous sommes intéressés aux PME des secteurs de l'industrie manufacturière et agricole et du numérique. De cette manière, nous espérons cumuler nos informations sur chaque secteur étudié afin d'améliorer la généralisation de nos propositions théoriques et managériales. Nous avons fait particulièrement attention à garder une cohérence entre l'étude exploratoire et qualitative au niveau de la méthode et de l'échantillon. Nous avons collaboré avec les clusters Vinseo, Provence Rosé, la Mêlée et Leader Occitanie (annexe 3). Ce sont les clusters les plus importants spécialisés dans le numérique, l'industrie et les PME dans le Sud de la France. Ils regroupent 50 à plus de 500 entreprises.

Nous avons réalisé 20 entretiens semi-directifs auprès de 19 PME. Ces dernières se spécialisent dans la fabrication ou la distribution d'équipements industriels, le commerce de détail, la prestation de service en B2B, le conseil et l'édition de logiciel. A l'instar de l'étude exploratoire, les répondants ont été recrutés par le biais d'un échantillonnage en boule de neige. Nous avons ciblé les personnes en charge de la stratégie numérique ou des actions d'analyse des données numériques dans l'entreprise. L'échantillon regroupe des dirigeant.e.s et des directeur.trice.s des opérations financières, marketing, commerciales ou R&D.

Pareillement, cet échantillon est pertinent dans la mesure où les dirigeant(e)s ou les chef(fe)s d'équipes sont généralement les personnes impliquées dans la stratégie numérique des PME (Li et al., 2018 ; Canhoto et al., 2021). L'annexe 4 est une synthèse de l'ensemble des répondants interrogés. Les répondants sont désignés par un numéro afin de garantir leur anonymat. Pour la collecte des données, nous nous sommes appuyés sur les premiers résultats de l'étude exploratoire et nous avons ajouté de nouvelles questions pour compléter notre guide d'entretien (Annexe 5).

3.2. Analyse des données et taxonomie

Nous avons réalisé un total de 35 entretiens avec 33 PME de l'industrie manufacturière, agricole et numérique. En moyenne, les entretiens ont duré entre 30 et 90 minutes. Chaque entretien a été enregistré avec l'accord du répondant et a été retranscrit manuellement en vue d'une analyse de contenu thématique. Le corpus des entretiens a été analysé et codifié sur le logiciel NVivo. L'annexe 6 correspond à la grille d'analyse utilisée pour l'étude du corpus.

Pour la première étape de notre analyse, nous avons systématiquement répertorié toute référence aux motivations, aux cas d'usage et aux barrières à l'adoption d'outils analytiques dans les PME. Cette première lecture nous a donné un aperçu des informations pertinentes dans notre corpus (Miles et Huberman, 1994). Nous avons ensuite effectué un codage ouvert, en nous appuyant sur des énoncés communs pour créer des catégories empiriques provisoires tout en restant proche de l'interprétation des interviewés. Chaque catégorie fait référence à un facteur moteur ou bloquant dans le processus d'adoption de cette technologie. Progressivement, des catégories de facteurs ont été ajoutées, supprimées ou révisées afin de s'assurer que chaque information s'inscrive parfaitement dans sa catégorie. Cette catégorisation a permis l'émergence de codes de premier ordre (Miles et Huberman, 1994 ; Miles et al., 2018).

Dans cette deuxième étape, nous sommes passés du codage ouvert au codage axial. Nous avons regroupé les catégories provisoires en catégories théoriques plus généralisables de facteurs moteurs et bloquants (Miles et Huberman, 1994 ; Locke, 2001 ; Corbin et Strauss, 2014). Ces catégories théoriques sont directement inspirées des typologies de Yang et al. (2021), de Piatier (1984) et de Côte-Real et al. (2019) présentées ci-dessus. Dans une logique itérative, nous avons fait des allers-retours entre nos données et la théorie afin de les regrouper dans les catégories théoriques associées aux motivations (opérationnelles, stratégiques, de marché, parties prenantes et concurrence), aux usages (la stratégie, l'innovation et les opérations) et aux barrières (techniques, managériales, stratégiques, culturelles, de compétences, financières, légales, liées à l'offre et à la demande). A l'aide de concepts théoriques existants, nous avons constitué un ensemble de construits reflétant nos données. Nous avons ainsi obtenu nos codes de second ordre (Miles et Huberman, 1994).

Pour terminer, nous avons procédé à une dernière série de codage, à savoir un codage sélectif afin d'identifier trois dimensions théoriques supérieures dans lesquelles nous avons décomposé les catégories théoriques de second ordre (Corbin et Strauss, 2014). Nos dimensions agrégées sont inspirées de la littérature et sont désignées par les termes motivations (endogènes et exogènes), les usages (créateur de valeur durable, réelle et potentielle) et barrières (endogènes, exogènes et attributs des mégadonnées). L'annexe 7 présente cette structure de données.

4. Résultats

4.1. Typologie des motivations à l'adoption d'outils analytiques dans les PME

Premièrement, nous avons identifié des motivations endogènes et opérationnelles. Les résultats montrent que l'adoption d'outils analytiques dans les PME est motivée par le besoin d'avoir une vision transparente, objective et précise de leur gestion d'entreprise. Les PME cherchent des logiciels analytiques pour prendre de meilleures décisions, améliorer la gestion financière et le suivi des opérations.

« On a pris la décision d'acquérir diverses solutions analytiques essentiellement pour avoir une gestion plus précise, rationnelle et cadrée de notre entreprise. » (Répondant 17)

Certaines s'appuient sur des algorithmes pour l'analyse des données et la prédiction dans le cadre de leur gestion d'entreprise ou de leurs prestations de services. Leurs motivations est alors de développer ou d'améliorer ces modèles de prédiction par la collecte et l'analyse de données numériques.

« Ce qui nous motive, c'est d'améliorer nos algorithmes pour améliorer constamment nos modélisations industrielles, mais aussi financières et commerciales. Et c'est essentiel pour l'analyse des données et la prédiction. » (Répondant 24)

L'adoption de logiciels analytiques est également motivée par le besoin d'améliorer l'efficacité des processus internes. Avec les outils analytiques, les PME espèrent obtenir plus d'informations sur leurs processus de production ou de commercialisation et identifier les facteurs inhibiteurs.

« Notre motivation, c'est gagner en efficacité dans nos processus. On a les données, mais nous ne les valorisons pas, d'où la récente implémentation de cet outil analytique. » (Répondant 18)

Enfin, l'amélioration de la performance financière par l'analyse des données motive significativement les PME. Elles sont convaincues que l'impact de l'analyse des données sur la prise de décision, la gestion financière et les processus internes résultera en gains de performance pour l'entreprise.

Deuxièmement, les PME ont des motivations endogènes et stratégiques. Elles ressentent le besoin d'améliorer leur compréhension des enjeux de leur entreprise et de leur marché, notamment par l'analyse des données.

« Aujourd'hui, on a besoin de plus d'informations stratégiques pour connaître nos enjeux. On a besoin de compléter notre stratégie par des données stratégiques précises. C'est une véritable demande de nos services en interne. » (Répondant 1 et 2)

De plus, elles adoptent des logiciels analytiques pour élaborer de nouvelles stratégies innovantes ou améliorer leur stratégie industrielle ou commerciale actuelle.

« Les outils analytiques nous permettent d'identifier certains facteurs stratégiques pour notre entreprise. On s'appuie directement sur ces données pour établir ou ajuster notre stratégie à plus ou moins long terme. » (Répondant 19)

Troisièmement, nous identifions des motivations endogènes relatives aux clients et au marché. L'amélioration de la connaissance client est une motivation importante. Les PME veulent collecter plus d'informations sur leurs clients pour définir les profils exacts de leur clientèle. De plus, les PME souhaitent se doter d'outils analytiques afin d'améliorer la segmentation du marché, le ciblage des clients et le positionnement marketing. L'analyse des données peut rendre la stratégie de marché plus précise et efficace.

« Notre motivation, c'était d'acquérir la capacité de collecter des données clients, d'analyser ces données-là pour avoir des profils précis de client. Aujourd'hui, on a une vue plus claire sur nos segments de marché et un ciblage plus précis. » (Répondant 35)

Certaines PME réalisent des opérations marketing en ligne, cependant elles n'ont pas une compréhension détaillée de l'efficacité de ces actions. Leur motivation est d'améliorer ces opérations grâce à des logiciels analytiques à partir desquels elles pourront établir des préconisations.

« Sans nos outils, nous n'aurions aucune métriques sur nos actions de marketing digital. Nous renforçons l'efficacité des actions par les données quotidiennement. C'est bien ce qui nous a motivés. » (Répondant 29)

Avec l'analyse des données, les PME souhaitent innover sur leurs produits afin d'avoir une offre toujours au plus proche des besoins des clients. Elles sont aussi motivées par la création de nouveaux services numériques. Cela pourrait effectivement constituer une nouvelle source de revenus.

Quatrièmement, la concurrence est une motivation endogène importante. L'augmentation des PME concurrentes se dotant de logiciels analytiques favorise l'adoption de cette technologie. Les PME veulent aussi gagner en légitimité sur les usages du numérique et des données numériques auprès de leur marché.

« Si ce n'est pas moi qui investit dans l'analyse des données, ce sera mes concurrents. Et ça, nous ne pouvons pas nous le permettre. » (Répondant 16)

Dernièrement, la crise du Covid-19 a joué un rôle décisif dans l'adoption d'outils analytiques dans les PME. Pendant la crise, les PME ont développé le e-commerce et les services en ligne et ont eu besoin de logiciels analytiques pour gérer les changements dans leurs opérations. Aujourd'hui, elles sont à la recherche de nouvelles technologies numériques comme l'analyse des données pour regagner en compétitivité.

4.2. Typologie des usages des outils analytiques dans les PME

Nous avons identifié divers usages des logiciels analytiques dans les PME (Annexe 6). Premièrement, les principaux usages sont de nature opérationnelle dans les PME. En effet, les PME utilisent des outils analytiques pour des analyses descriptives sur leur gestion financière et leurs opérations. Elles s'appuient aussi sur leur historique de données pour réaliser des analyses prédictives pour estimer leurs budgets, leurs rendements ou la demande sur le marché. Dernièrement, les PME analysent leurs données industrielles pour leurs projets R&D ou le contrôle qualité de leurs produits ou services. Ces usages ont essentiellement une valeur opérationnelle.

« Nous analysons nos données pour mesurer nos coûts, pour gérer nos achats, nos ventes et nos investissements. Avec un autre outil, on suit de près notre production. Et tout ça, c'est essentiel pour nos analyses, nos prédictions à court ou long terme » (Répondant 4)

Deuxièmement, les PME se servent des données numériques pour innover. Au niveau incrémental, elles analysent leurs données clients ou industrielles et améliorent continuellement leurs produits ou services. Ainsi, elles répondent toujours plus précisément aux besoins du marché et accroissent la valeur ajoutée de leur offre. L'analyse des données les aide également à expérimenter de nouveaux produits. Au niveau radical, les PME exploitent les données numériques pour développer des services innovants. Elles développent notamment des services de conseil basés sur l'analyse des données en complément de leur offre. Certaines PME possèdent des bases de données techniques auxquelles elles donnent accès à un prix fixe ou par un abonnement.

« Chez nous, l'analyse de données est un service. Nous analysons les données industrielles de nos clients qui utilisent nos équipements et nous fournissons du conseil sur la base de ces données. » (Répondant 16)

De plus, les PME analysent leurs données pour améliorer leur connaissance client. Elles sont capables d'avoir une vision précise des besoins et des comportements d'achat. L'analyse des données les aide aussi à segmenter rigoureusement leur marché et avoir une stratégie marketing efficace. Et, certaines parviennent à optimiser les résultats de leurs opérations marketing en ligne.

Troisièmement, les PME utilisent les données numériques pour leur stratégie et leur compétitivité. Les logiciels analytiques aident les PME à optimiser leurs processus de production et commerciaux, en réduisant les intermédiaires ou les facteurs inhibiteurs. Elles gagnent en efficacité et en agilité organisationnelle. L'usage d'outils analytiques a également

une influence positive sur leurs capacités dynamiques. Les PME assimilent mieux l'information ou détectent davantage les perturbations sur leur marché. Elles sont plus réactives dans leur façon de reconfigurer leurs processus, leur personnel ou leurs opérations.

« Aujourd'hui, on est capable d'anticiper certains épisodes de crise sur notre marché avec les données qu'on collecte. Nos outils nous aident à prendre des décisions rapidement. Et nos services réagissent de suite, autant en production qu'en logistique. » (Répondant 24)

Certaines PME s'équipent de machines de production connectées. Cet usage est stratégique car elles suivent plus facilement et précisément les rendements des lignes de production. Et, elles peuvent contrôler et ajuster en temps réel leur output.

4.3. Typologie des barrières à l'adoption d'outils analytiques dans les PME

Premièrement, nous avons identifié de nombreuses barrières endogènes à l'adoption ou à l'usage des logiciels analytiques (Annexe 6). Dans toutes les PME, les collaborateurs ont généralement des fonctions transversales et le manque de temps a une influence drastiquement négative sur l'adoption et l'usage de logiciels analytiques.

Les PME sont confrontées à des barrières techniques comme des systèmes d'information inadaptés à l'analyse des données, un manque de centralisation des données numériques ou des difficultés à identifier les types de données numériques.

Les PME rencontrent également des freins managériaux et stratégiques. Le manque de soutien de la direction ou les désaccords entre les collaborateurs et la direction impactent négativement l'adoption de logiciels analytiques. De plus, elles ont des difficultés à identifier les besoins ou enjeux à adresser avec l'analyse des données. Elles manquent aussi de vision stratégique sur les usages des données numériques dans la gestion, les opérations ou l'innovation. Et, cela crée un grand déséquilibre entre la stratégie d'affaires et les SI.

« Nous n'arrivons pas toujours à identifier les usages pertinents de la donnée dans notre entreprise. On manque parfois de vision stratégique et ça nous freine terriblement. » (Répondant 31)

Les barrières culturelles sont importantes dans les PME. Certaines PME manquent de culture organisationnelle favorable au numérique ou à l'analyse des données. Parfois, le leadership ou le style managérial du dirigeant n'encourage pas l'usage du numérique et des données dans les métiers de l'entreprise. Les collaborateurs peuvent aussi faire preuve de conservatisme ou de scepticisme contre le numérique. Nous observons un véritable manque de confiance dans les technologies numériques ou l'analyse des données

Les barrières relatives aux compétences affectent négativement l'adoption ou l'usage des outils analytiques. Les PME souffrent d'un manque de connaissances sur le numérique et les mégadonnées ou de compétences en analyse des données en interne. Cela est en partie dû au manque d'étude cas sur l'analyse des données dans les PME ou de formations données aux collaborateurs.

« Les compétences... Le manque de personnes compétentes en valorisation des données, c'est notre le grand frein. Et ça l'est pour beaucoup d'autres PME. » (Répondant 30)

Les PME sont confrontées à des barrières financières. Certaines manquent de ressources financières pour implémenter un logiciel analytique ou bénéficier des services d'un prestataire externe. Le coût d'usage et de maintien des systèmes d'information pour l'analyse peut également être élevé pour les PME. Enfin, il existe des barrières légales dans les PME comme le manque de connaissances légales sur la collecte de données personnelles ou la difficulté de se conformer pleinement aux obligations du Règlement Général sur la Protection Données.

Deuxièmement, nous avons également identifié des barrières endogènes. Au niveau de l'offre, les PME font face à un manque d'éditeurs de logiciels analytiques adaptés aux PME, une pénurie de personnes qualifiées en analyse des données sur le marché du travail, ainsi que le coût élevé des salaires d'un data scientist. Au niveau de la demande, les PME observent une augmentation de la concurrence due à la forte demande en compétences ou en prestataires externes.

Troisièmement, les attributs des données numériques représentent une barrière à l'adoption ou l'usage d'outils analytiques. Les systèmes d'information des PME n'ont pas toujours les capacités pour stocker les volumes de données numériques produites. Aussi, le manque de qualité, d'exactitude ou de fiabilité des données numériques collectées est la principale barrière à l'analyse des données. Enfin, il est difficile pour les PME d'estimer la valeur financière des données numériques stockées en interne ou de mesurer le retour sur investissement de l'analyse des données.

4.4. Etude de l'influence des motivations et des barrières sur le processus d'adoption

Dans la partie précédente, nous analysons la nature des motivations et des barrières sur l'adoption et l'usage des outils analytiques dans les PME. Ici, nous étudions l'influence de ces facteurs sur les différentes phases du processus. L'annexe 7 est une synthèse des résultats.

Nos résultats montrent que les motivations (endogènes) opérationnelles et stratégiques favorisent les phases de la prise de décision et de l'usage. En parallèle, les motivations (exogènes) de marché, liées à la concurrence et à la crise du Covid-19 ont une influence significativement positive à tous les niveaux du processus.

Nos résultats montrent également que les barrières (endogènes) stratégiques, culturelles et de compétence sont globalement l'impact le plus négatif sur la prise de décision, l'implémentation et la poursuite de l'usage. A noter que les barrières financières sont un facteur inhibiteur, mais surmontable par les PME. De plus, les barrières exogènes n'ont que peu d'influence sur le processus. Enfin, les attributs des données numériques comme la véracité et la valeur sont les barrières les plus importantes sur l'usage et la poursuite de l'usage.

5. Discussion et contributions

Notre recherche montre que les motivations exogènes ont une influence supérieure aux motivations endogènes sur le processus d'adoption d'outils analytiques dans les PME. Bien que l'amélioration de la gestion opérationnelle soit une perspective intéressante pour les PME, ces dernières semblent être davantage motivées par les applications des logiciels analytiques en marketing et en innovation. Ces conclusions corroborent et complètent celles de Liu et al. (2020) et Maroufkhani et al. (2020) en ce sens que nous identifions l'amélioration de la connaissance client, de la stratégie marketing et la création de nouveaux services numériques par l'analyse des données comme des motivations certaines pour les PME. De plus, le sens aigu de la concurrence entre les PME les pousse à adopter cette technologie pour améliorer leurs processus internes ou leur compétitivité. Lacity et Willcocks (1998) et Chen et al. (2015) suggèrent que la concurrence a un impact positif sur l'adoption de technologies numériques ou d'innovations technologiques, cependant cela n'a pas été mis en évidence pour l'analyse des données et les PME. Enfin, Khurana et al. (2022) expliquent la crise du Covid-19 a accéléré la transformation numérique dans les PME. Nous supportons ces résultats et montrons que la crise sanitaire a eu un effet stimulant sur l'adoption d'outils analytiques dans les PME. Ces dernières ont en effet cherché à développer des solutions numériques pour faire face à la crise sanitaire.

Nos résultats montrent également que les barrières endogènes constituent les principaux facteurs bloquants à l'adoption ou à l'usage d'outils analytiques dans les PME. Le manque de vision stratégique sur les usages des données numériques, de culture organisationnelle favorable au numérique et de compétences en analyse des données sont les barrières ayant le plus d'influence négative sur l'adoption ou l'usage des logiciels analytiques dans les PME. Ces résultats rejoignent ceux de Coleman et al. (2016) et Maroufkhani et al. (2020b), mais nous apportons des précisions sur leur impact sur l'adoption et l'usage. Ces barrières-là ont freiné ou mis en suspens les projets d'analyse des données dans de nombreuses PME interrogées.

Plus particulièrement, nous constatons une forte résistance au numérique ou au changement dans les PME, notamment du secteur industriel et agricole. Il semblerait que les PME dont le leadership du dirigeant est favorable au numérique et à l'innovation sont celles qui réussissent le mieux l'adoption et l'usage des outils analytiques. Il est important de noter aussi que le manque de temps freine beaucoup l'adoption de logiciels dans les PME. Le personnel a généralement des fonctions transversales. L'adoption d'une telle technologie nécessitant une implication des services, il est difficile dans les PME de désigner une personne chargée du projet d'intégration. Cette fonction est souvent reléguée aux services informatiques ou R&D. Or, cela crée un déséquilibre entre la stratégie de l'entreprise et les SI, ce qui a un impact négatif sur l'usage et la poursuite de l'usage. De plus, Dubouloz (2013) indique que le manque de temps est parfois une forme de résistance passive aux innovations technologiques dans les entreprises comme les PME. Enfin, ces facteurs dépassent significativement les barrières techniques et financières. Nous observons en effet que les PME intégrant pleinement les données numériques dans leur stratégie ou ayant les compétences d'implémenter des logiciels analytiques perçoivent moins le coût comme une barrière, mais plutôt comme un investissement. Il est important de souligner que la crise du Covid-19 a mis

beaucoup de pression sur les ressources financières des PME, et cela a représenté une contrainte pour certaines entreprises interrogées.

Nous montrons aussi que les barrières exogènes ont une moindre influence sur l'adoption et l'usage de logiciels analytiques. Elles sont principalement liées au manque d'éditeurs de logiciels dédiés et adaptés aux PME et à la pénurie de personnes compétentes en analyse des données. Nos résultats viennent compléter les travaux de Coleman et al. (2016) qui avaient suggéré que les PME seraient confrontées à un manque de compétences et de solutions adaptées dans les prochaines années. Ces barrières ont une influence négative essentiellement sur l'implémentation d'outils analytiques dans la mesure où elles nécessitent une certaine expertise. En l'absence de prestataires externes spécialisés ou de nouveaux collaborateurs compétents, il est souvent difficile pour les PME de réussir pleinement l'adoption de cette technologie.

Enfin, certains attributs comme le volume, la véracité et la valeur peuvent être des barrières à l'usage des outils analytiques dans les PME. Le volume est une caractéristique généralement associée aux données numériques qui se multiplie avec les nombreuses solutions de gestion dans les PME. Cependant, les PME parviennent à trouver des solutions en *cloud*, souvent abordables (Liu et al., 2020). Ce sont la véracité et la valeur qui ont l'influence la plus négative sur l'usage de logiciels analytiques. Les PME sont confrontées au manque de qualité des données numériques archivées ou collectées dans leurs serveurs. Cela a un impact terrible sur la qualité des analyses réalisées. De même que les PME peinent à mesurer avec précision le retour sur investissement ou les gains réels de performance issus de l'analyse des données.

Sur le plan théorique, nous contribuons à la recherche sur les mégadonnées et les PME en mobilisant une approche originale. Nous apportons de nouvelles connaissances à la littérature sur l'analyse des données dans les PME. Nous complétons les recherches précédemment menées sur les déterminants de l'adoption des logiciels analytiques. Notre analyse a permis l'élaboration de trois typologies des motivations, des usages et des barrières ayant une influence sur le processus d'adoption ou l'usage de cette technologie dans les PME. Ainsi, nous améliorons notre compréhension de la nature et de l'impact de ces facteurs sur l'analyse des données dans les PME.

Sur le plan managérial, cette étude a permis d'étudier les usages et les perspectives d'application des logiciels analytiques dans les PME. Les résultats apportent une meilleure compréhension des bénéfices des données sur la connaissance client, la stratégie et l'innovation dans les PME. Et, l'étude a permis d'identifier les principaux freins auxquels sont confrontées les PME dans la valorisation des données. Nous en concluons que les motivations et les freins conditionnent le niveau de succès de l'implémentation de logiciels analytiques dans les PME.

6. Conclusion

Le sujet de l'analyse des données est de grande actualité chez les PME. Cette recherche offre de nouvelles connaissances sur les motivations, les usages et les barrières à l'adoption d'outils analytiques. Nous montrons que les motivations des PME sont majoritairement liées à des facteurs environnementaux comme le marché, la concurrence ou la crise du Covid-19. Nous identifions aussi un ensemble d'usage des données numériques en gestion, en marketing, en innovation ou en stratégie, lesquels ont une réelle valeur perçue par les PME. Enfin, nous étudions les freins auxquels sont confrontées les PME dans l'adoption ou l'usage de logiciels analytiques, et quel est leur impact sur le processus.

Comme toute recherche, cette étude présente des limites. Premièrement, il s'agit d'une étude exploratoire. Notre recherche nécessiterait d'être complétée par une étude approfondie comme des études de cas cumulatives. Ainsi, nous pourrions consolider ou confirmer les typologies des motivations, des usages et des barrières à l'analyse des données dans les PME. Deuxièmement, nous pourrions nous questionner sur la méthode de collecte de données. Nous avons choisi les industries manufacturières, agricoles et numériques car ce sont des secteurs confrontés aux enjeux de la numérisation et des données numériques. Les clusters choisis regroupent principalement des PME de ces secteurs et se spécialisent dans l'industrie, le numérique et la recherche. Également, le nombre d'entretiens pourrait s'avérer être une limite, cependant la saturation en informations a été atteinte après 25 entretiens. Troisièmement, les méthodes qualitatives font parfois débat pour leur approche analytique. Cependant, l'analyse de contenu thématique a été réalisée selon un codage rigoureux avec une grille d'analyse exhaustive. Nous avons aussi complété nos informations avec des données secondaires.

Cette recherche ouvre des perspectives de recherche. Une future étude quantitative pourrait mobiliser un cadre théorique différent comme le modèle *Technology-Organization-Environnement* (TOE) ou *Unified theory of acceptance and use of technology* (UTAUT) pour étudier les motivations ou les freins à l'analyse des données dans les PME. De futures recherches pourraient quantifier l'impact des facteurs ici identifiés sur les phases du processus d'adoption des outils analytiques dans les PME. Une autre étude pourrait également établir un modèle conceptuel afin d'évaluer la maturité numérique des PME en vue d'implémenter des outils analytiques dans l'organisation.

7. Bibliographie

- Akter, S., Wamba, S. F., Gunasekaran, A., Dubey, R., & Childe, S. J. (2016). How to improve firm performance using big data analytics capability and business strategy alignment? *International Journal of Production Economics*, 182, 113-131. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.08.018>
- Ayerbe, C. (2006). Innovations technologique et organisationnelle au sein de PME innovantes : Complémentarité des processus, analyse comparative des mécanismes de diffusion. *Revue internationale P.M.E. Économie et gestion de la petite et moyenne entreprise*, 19(1), 9-34. <https://doi.org/10.7202/1008488ar>

- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Behl, A., Gaur, J., Pereira, V., Yadav, R., & Laker, B. (2022). Role of big data analytics capabilities to improve sustainable competitive advantage of MSME service firms during COVID-19 – A multi-theoretical approach. *Journal of Business Research*, 148, 378-389. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.05.009>
- Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. (2013). Digital Business Strategy : Toward a Next Generation of Insights. *MIS Quarterly*, 37(2), 471-482.
- Canhoto, A. I., Quinton, S., Pera, R., Molinillo, S., & Simkin, L. (2021). Digital strategy aligning in SMEs: A dynamic capabilities perspective. *The Journal of Strategic Information Systems*, 30(3), Article 3. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2021.101682>
- Cannas, R. (2021). Exploring digital transformation and dynamic capabilities in agrifood SMEs. *Journal of Small Business Management*, 0(0), 1-27. <https://doi.org/10.1080/00472778.2020.1844494>
- Chatterjee, S., Rana, N. P., Dwivedi, Y. K., & Baabdullah, A. M. (2021). Understanding AI adoption in manufacturing and production firms using an integrated TAM-TOE model. *Technological Forecasting and Social Change*, 170, 120880. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120880>
- Chen, D. Q., Preston, D. S., & Swink, M. (2015). How the Use of Big Data Analytics Affects Value Creation in Supply Chain Management. *Journal of Management Information Systems*, 32(4), 4-39. <https://doi.org/10.1080/07421222.2015.1138364>
- Chen, H., Chiang, R. H. L., & Storey, V. C. (2012). Business Intelligence and Analytics : From Big Data to Big Impact. *MIS Quarterly*, 36(4), 1165-1188. <https://doi.org/10.2307/41703503>
- Chuah, M. H., & Thirusamry, R. (2021). Challenges of big data adoption in Malaysia SMEs based on Lessig's modalities : A systematic review. *Cogent Business & Management*, 8(1), 1968191. <https://doi.org/10.1080/23311975.2021.1968191>
- Coenen-Huther, J. (2007). Classifications, typologies et rapport aux valeurs. *Revue européenne des sciences sociales. European Journal of Social Sciences*, XLV-138, 27-40. <https://doi.org/10.4000/ress.191>
- Coleman, S., Göb, R., Manco, G., Pievatolo, A., Tort-Martorell, X., & Reis, M. S. (2016). How Can SMEs Benefit from Big Data? Challenges and a Path Forward. *Quality and Reliability Engineering International*, 32(6), 2151-2164. <https://doi.org/10.1002/qre.2008>
- Corbin, J., & Strauss, A. (2014). *Basics of Qualitative Research : Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory* (4th edition). SAGE Publications.
- Correani, A., De Massis, A., Frattini, F., Petruzzelli, A. M., & Natalicchio, A. (2020). Implementing a Digital Strategy: Learning from the Experience of Three Digital Transformation Projects. *California Management Review*, 62(4), 37-56. <https://doi.org/10.1177/0008125620934864>
- Corrocher, N., & Fontana, R. (2008). Objectives, obstacles and drivers of ICT adoption : What do IT managers perceive? *Information Economics and Policy*, 20(3), 229-242. <https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2008.03.001>

- Côrte-Real, N., Ruivo, P., Oliveira, T., & Popovič, A. (2019). Unlocking the drivers of big data analytics value in firms. *Journal of Business Research*, 97, 160-173. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.12.072>
- Damanpour, F., & Schneider, M. (2006). Phases of the Adoption of Innovation in Organizations: Effects of Environment, Organization and Top Managers1. *British Journal of Management*, 17(3), 215-236. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8551.2006.00498.x>
- Dong, J. Q., & Yang, C.-H. (2020). Business value of big data analytics : A systems-theoretic approach and empirical test. *Information & Management*, 57(1), 103124. <https://doi.org/10.1016/j.im.2018.11.001>
- Dubouloz, S. (2013). Les barrières à l'innovation organisationnelle: Le cas du Lean Management. *Management international*, 17(4), 121-144. <https://doi.org/10.7202/1020673ar>
- Dubouloz, S., Bocquet, R., Equey Balzli, C., Gardet, E., & Gandia, R. (2021). SMEs' Open Innovation: Applying a Barrier Approach. *California Management Review*, 64(1), 113-137. <https://doi.org/10.1177/00081256211052679>
- European Commission. (2020). *Flash Eurobarometer 486 (SMEs, Start-ups, Scale-ups and Entrepreneurship)* (NA-03-20-475-EN-N). <https://doi.org/10.4232/1.13639>
- Gandomi, A., & Haider, M. (2015). Beyond the hype : Big data concepts, methods, and analytics. *International Journal of Information Management*, 35(2), 137-144. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2014.10.007>
- Garcia, R., & Calantone, R. (2002). A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: A literature review. *Journal of Product Innovation Management*, 19(2), 110-132. <https://doi.org/10.1111/1540-5885.1920110>
- Ghasemaghaei, M. (2021). Understanding the impact of big data on firm performance : The necessity of conceptually differentiating among big data characteristics. *International Journal of Information Management*, 57, 102055. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.102055>
- Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., Dubey, R., Wamba, S. F., Childe, S. J., Hazen, B., & Akter, S. (2017). Big data and predictive analytics for supply chain and organizational performance. *Journal of Business Research*, 70, 308-317. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.004>
- Gunasekaran, A., Yusuf, Y. Y., Adeleye, E. O., & Papadopoulos, T. (2018). Agile manufacturing practices : The role of big data and business analytics with multiple case studies. *International Journal of Production Research*, 56(1-2), 385-397. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1395488>
- Gupta, M., & George, J. F. (2016). Toward the development of a big data analytics capability. *Information & Management*, 53(8), 1049-1064. <https://doi.org/10.1016/j.im.2016.07.004>
- Gupta, S., Drave, V. A., Dwivedi, Y. K., Baabdullah, A. M., & Ismagilova, E. (2020). Achieving superior organizational performance via big data predictive analytics: A dynamic capability view. *Industrial Marketing Management*, 90, 581-592. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2019.11.009>

- Herhausen, D., Miočević, D., Morgan, R. E., & Kleijnen, M. H. P. (2020). The digital marketing capabilities gap. *Industrial Marketing Management*, 90, 276-290. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.07.022>
- Iqbal, M., Kazmi, S. H. A., Manzoor, A., Soomrani, A. R., Butt, S. H., & Shaikh, K. A. (2018). A study of big data for business growth in SMEs : Opportunities & challenges. *2018 International Conference on Computing, Mathematics and Engineering Technologies (iCoMET)*, 1-7. <https://doi.org/10.1109/ICOMET.2018.8346368>
- Iranmanesh, M., Lim, K. H., Foroughi, B., Hong, M. C., & Ghobakhloo, M. (2022). Determinants of intention to adopt big data and outsourcing among SMEs : Organisational and technological factors as moderators. *Management Decision*. <https://doi.org/10.1108/MD-08-2021-1059>
- Issa, H., Jabbouri, R., & Palmer, M. (2022). An artificial intelligence (AI)-readiness and adoption framework for AgriTech firms. *Technological Forecasting and Social Change*, 182, 121874. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121874>
- Khurana, I., Dutta, D. K., & Singh Ghura, A. (2022). SMEs and digital transformation during a crisis : The emergence of resilience as a second-order dynamic capability in an entrepreneurial ecosystem. *Journal of Business Research*, 150, 623-641. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.06.048>
- Lacity, M. C., & Willcocks, L. P. (1998). An Empirical Investigation of Information Technology Sourcing Practices : Lessons from Experience. *MIS Quarterly*, 22(3), 363-408. <https://doi.org/10.2307/249670>
- Li, L., Lin, J., Ouyang, Y., & Luo, X. (Robert). (2022). Evaluating the impact of big data analytics usage on the decision-making quality of organizations. *Technological Forecasting and Social Change*, 175, 121355. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121355>
- Li, L., Su, F., Zhang, W., & Mao, J.-Y. (2018). Digital transformation by SME entrepreneurs : A capability perspective. *Information Systems Journal*, 28(6), 1129-1157. <https://doi.org/10.1111/isj.12153>
- Liu, Y., Soroka, A., Han, L., Jian, J., & Tang, M. (2020). Cloud-based big data analytics for customer insight-driven design innovation in SMEs. *International Journal of Information Management*, 51, 102034. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.11.002>
- Locke, K. (2001). *Grounded Theory in Management Research* (1st edition). SAGE Publications.
- Lutfi, A., Alsyouf, A., Almaiah, M. A., Alrawad, M., Abdo, A. A. K., Al-Khasawneh, A. L., Ibrahim, N., & Saad, M. (2022). Factors Influencing the Adoption of Big Data Analytics in the Digital Transformation Era : Case Study of Jordanian SMEs. *Sustainability*, 14(3), 1802. <https://doi.org/10.3390/su14031802>
- Mangla, S. K., Raut, R., Narwane, V. S., Zhang, Z. (Justin), & priyadarshinee, P. (2020). Mediating effect of big data analytics on project performance of small and medium enterprises. *Journal of Enterprise Information Management*, 34(1), 168-198. <https://doi.org/10.1108/JEIM-12-2019-0394>

- Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Byers, A. H. (2011). *Big Data : The Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity*. McKinsey Institute.
- Maroufkhani, P., Iranmanesh, M., & Ghobakhloo, M. (2022). Determinants of big data analytics adoption in small and medium-sized enterprises (SMEs). *Industrial Management & Data Systems*. <https://doi.org/10.1108/IMDS-11-2021-0695>
- Maroufkhani, P., Tseng, M.-L., Iranmanesh, M., Ismail, W. K. W., & Khalid, H. (2020). Big data analytics adoption : Determinants and performances among small to medium-sized enterprises. *International Journal of Information Management*, 54, 102190. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102190>
- Maroufkhani, P., Wagner, R., Wan Ismail, W. K., Baroto, M. B., & Nourani, M. (2019). Big Data Analytics and Firm Performance : A Systematic Review. *Information*, 10(7), 226. <https://doi.org/10.3390/info10070226>
- Maroufkhani, P., Wan Ismail, W. K., & Ghobakhloo, M. (2020). Big data analytics adoption model for small and medium enterprises. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 11(4), 483-513. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-02-2020-0018>
- Melville, N., Kraemer, K., & Gurbaxani, V. (2004). Review : Information Technology and Organizational Performance: An Integrative Model of IT Business Value. *MIS Quarterly*, 28(2), 283-322. <https://doi.org/10.2307/25148636>
- Meyer-Waarden, L., & Cloarec, J. (2022). “Baby, you can drive my car” : Psychological antecedents that drive consumers’ adoption of AI-powered autonomous vehicles. *Technovation*, 109, 102348. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102348>
- Mikalef, P., Boura, M., Lekakos, G., & Krogstie, J. (2019). Big data analytics and firm performance : Findings from a mixed-method approach. *Journal of Business Research*, 98, 261-276. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.01.044>
- Mikalef, P., Krogstie, J., Pappas, I. O., & Pavlou, P. (2020). Exploring the relationship between big data analytics capability and competitive performance : The mediating roles of dynamic and operational capabilities. *Information & Management*, 57(2), 103169. <https://doi.org/10.1016/j.im.2019.05.004>
- Miles, B., & Huberman, M. (1994). *Qualitative data analysis : A source book of new methods*. SAGE Publications.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2018). *Qualitative Data Analysis : A Methods Sourcebook*. SAGE Publications.
- Décret n° 2008-1354 du 18 décembre 2008 relatif aux critères permettant de déterminer la catégorie d'appartenance d'une entreprise pour les besoins de l'analyse statistique et économique, 2008-1354 (2008). <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000019961059/>
- Muller, P., Devnani, S., Ladher, R., Cannings, J., Murphy, E., Robin, N., Ramos, I., Aranda, F., Gorgels, S., Priem, M., Smid, S., Unlu Bohn, N., Lefebvre, V., Frizis, I., & Hope, K. (2021). *Annual report on European SMEs 2020/2021 : Digitalization of SMEs* (EA-05-21-184-EN-N; p. DOI:10.2826/120209). European Innovation Council and SMEs Executive Agency (EISMEA) - European Commission.

<https://op.europa.eu/fr/publication-detail/-/publication/849659ce-dadf-11eb-895a-01aa75ed71a1>

- Nasrollahi, M., Ramezani, J., & Sadraei, M. (2021). The Impact of Big Data Adoption on SMEs' Performance. *Big Data and Cognitive Computing*, 5(4), 68. <https://doi.org/10.3390/bdcc5040068>
- Nysveen, H., Pedersen, P. E., & Skard, S. (2020). Ecosystem adoption of practices over time (EAPT): Toward an alternative view of contemporary technology adoption. *Journal of Business Research*, 116, 542-551. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.01.014>
- Patton, M. Q. (2022). *Qualitative research & evaluation methods*. SAGE Publications.
- Perdana, A., Lee, H. H., Koh, S., & Arisandi, D. (2022). Data analytics in small and mid-size enterprises: Enablers and inhibitors for business value and firm performance. *International Journal of Accounting Information Systems*, 44, 100547. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2021.100547>
- Piatier, A. (s. d.). *Barriers to innovation* (F. Pinter).
- Raj, A., Dwivedi, G., Sharma, A., Lopes de Sousa Jabbour, A. B., & Rajak, S. (2020). Barriers to the adoption of industry 4.0 technologies in the manufacturing sector: An inter-country comparative perspective. *International Journal of Production Economics*, 224, 107546. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.107546>
- Rangone, A. (1999). A Resource-Based Approach to Strategy Analysis in Small-Medium Sized Enterprises. *Small Business Economics*, 12(3), 233-248. <https://doi.org/10.1023/A:1008046917465>
- Sahu, A. K., Padhy, R. K., & Dhir, A. (2022). Determinants and barriers of implementing lean manufacturing practices in MSMEs: A behavioural reasoning theory perspective. *Production Planning & Control*, 33(12), 1197-1213. <https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1857449>
- Taylor, A. (2010). The Next Generation: Technology Adoption and Integration Through Internal Competition in New Product Development. *Organization Science*, 21(1), 23-41. <https://doi.org/10.1287/orsc.1080.0399>
- Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (1990). *The processes of technological innovation* (Lexington Books).
- Tourigny, D., & Le, C. D. (2004). Impediments to innovation faced by Canadian manufacturing firms. *Economics of Innovation and New Technology*, 13(3), 217-250. <https://doi.org/10.1080/10438590410001628387>
- Venkatesh, V. (2022). Adoption and use of AI tools: A research agenda grounded in UTAUT. *Annals of Operations Research*, 308(1), 641-652. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03918-9>
- Volkmar, G., Fischer, P. M., & Reinecke, S. (2022). Artificial Intelligence and Machine Learning: Exploring drivers, barriers, and future developments in marketing management. *Journal of Business Research*, 149, 599-614. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.04.007>
- Wamba, S. F., Akter, S., Edwards, A., Chopin, G., & Gnanzou, D. (2015). How 'big data' can make big impact: Findings from a systematic review and a longitudinal case study.

International Journal of Production Economics, 165, 234-246.
<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.12.031>

Wamba, S. F., Gunasekaran, A., Akter, S., Ren, S. J., Dubey, R., & Childe, S. J. (2017). Big data analytics and firm performance: Effects of dynamic capabilities. *Journal of Business Research*, 70, 356-365. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.009>

Wedel, M., & Kannan, P. K. (2016). Marketing Analytics for Data-Rich Environments. *Journal of Marketing*, 80(6), 97-121. <https://doi.org/10.1509/jm.15.0413>

Yang, M., Fu, M., & Zhang, Z. (2021). The adoption of digital technologies in supply chains : Drivers, process and impact. *Technological Forecasting and Social Change*, 169, 120795. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120795>

8. Annexes

Annexe 1 : Typologie des motivations de Yang et al. (2021)

Types de motivations		Explications	Références
Endogènes	Opérationnelle	L'adoption des technologies numériques est significativement motivée par des problèmes opérationnels internes, ou dans le but d'améliorer les performances opérationnelles actuelles.	(Gunasekaran et al., 2018)
	Stratégique	L'adoption des technologies numériques est significativement motivée par les orientations stratégiques de la direction.	(Correani et al., 2020)
Exogènes	De marché	L'identification des besoins clients, apporter des solutions innovantes aux clients et améliorer sa connaissance du marché motive le choix d'adopter des technologies numériques.	(Chen et al., 2015 ; Herhausen et al., 2020)
	Parties prenantes	Si un acteur majeur décide d'utiliser une technologie spécifique, les autres acteurs de la chaîne d'approvisionnement ou de l'écosystème cherchent généralement à s'adapter au changement.	(Nysveen et al., 2020)
	Concurrence	Les entreprises tendent à adopter une technologie numérique si elles constatent une augmentation de l'utilisation de cette technologie chez leurs concurrents.	(Taylor, 2010)

Annexe 2 : Typologie des barrières adaptée de Piatier (1989)

Types de barrières		Explications	Références
Endogènes	Technique	Le manque d'infrastructure IT adéquate est un frein à l'adoption d'outils analytiques.	(Coleman et al., 2016 ; Maroufkhani et al., 2020a ; Chuah et Thurusamry, 2021 ; Nasrollahi et al., 2021 ; Liu et al., 2020 ; Maroufkhani et al., 2020a, 2020b, 2022 ; Perdana et al., 2022)
	Managériale	Le manque d'implication et de soutien par la direction est un frein à l'adoption d'outils analytiques.	(Coleman et al., 2016 ; Iqbal et al., 2018 ; Nasrollahi et al., 2021 ; Lufti et al., 2022 ; Maroufkhani et al., 2020a, 2020b, 2022 ; Iranmanesh et al., 2022)
	Stratégique	Le manque d'alignement stratégique entre l'analyse des données et les activités d'affaires est un frein majeur à l'implémentation.	(Coleman et al., 2016 ; Iqbal et al., 2018 ; Nasrollahi et al., 2021 ; Maroufkhani et al., 2020a, 2020b, 2022 ; Perdana et al., 2022)
	Culturelle	Le manque de culture organisationnelle ou de leadership orienté vers l'usage du numérique et des mégadonnées est un frein majeur à l'implémentation.	(Coleman et al., 2016 ; Chuah et Thurusamry, 2021 ; Nasrollahi et al., 2021)
	De compétences	Le manque de compétence en analyse des données au sein de l'entreprise est un frein majeur à l'adoption d'outils analytiques.	(Coleman et al., 2016 ; Iqbal et al., 2018 ; Liu et al., 2020 ; Nasrollahi et al., 2021 ; Perdana et al., 2022)
	Financières	Le coût d'acquisition de compétences et d'infrastructures IT est à un frein à l'adoption d'outils analytiques.	(Coleman et al., 2016 ; Iqbal et al., 2018 ; Liu et al., 2020 ; Nasrollahi et al., 2021)
	Légales	Avec le RGPD, les entreprises doivent respecter des règles strictes sur la collecte ou l'analyse de données clients et de marché, nécessitant une expertise juridique.	(Coleman et al., 2016 ; Iqbal et al., 2018 ; Chuah et Thurusamry, 2021)
Exogènes	Offre	Les barrières liées à l'offre de service, de logiciels et de compétences complexifient l'adoption d'outils analytiques.	(Coleman et al., 2016 ; Iqbal et al., 2018 ; Chuah et Thurusamry, 2021 ; Maroufkhani et al., 2020a, 2020b, 2022)
	Demande	Une mauvaise perception des risques et des bénéfices chez clients, les parties prenantes ou encore la concurrence complexifient l'adoption d'outils analytiques.	(Coleman et al., 2016 ; Nasrollahi et al., 2021 ; Lufti et al., 2022 ; Maroufkhani et al., 2020a, 2020b, 2022 ; Iranmanesh et al., 2022)
Attributs des données	Volume, vitesse, variété, valeur,	Les caractéristiques essentielles des mégadonnées représentent des freins à	(Coleman et al., 2016 ; Nasrollahi et al., 2021 ;

numériques	complexité	l'adoption à l'outils analytiques.	Lufti et al., 2022 ; Perdana et al., 2022)
------------	------------	------------------------------------	---

Annexe 3 : Tableau descriptif des clusters de l'étude exploratoire et qualitative

Nom du cluster	Date de création	Localisation	Spécialités	Nombre d'adhérents	Types adhérents
Vinseo	2007	Villeneuve-Lès-Maguelone	Industrie Agriculture Recherche	+ 100 TPE et PME	Entreprises Municipalités Coopératives Recherche
Provence Rosé	2014	Le val	Industrie Agriculture	+ 50 TPE et PME	Entreprises Municipalités Coopératives
La Mêlée	2000	Montpellier Toulouse	Numérique Innovation Recherche	+ 550 TPE et PME	Entreprises Municipalités Recherche
Leader Occitanie	2009	Montpellier	Numérique Innovation Industrie	+ 200 PME et ETI	Entreprises Municipalités

Annexe 4 : Tableau des répondants de l'étude exploratoire et qualitative

Entreprise	Création	Taille	Secteur	Répondant	Rôle	Durée
1	1973	250	Fabrication équipements	1	Dir. Stratégie et Développement	30 min.
				2	Dir. Stratégie et Développement	
2	2018	10	Edition de logiciels	3	Dir. Général	30 min.
3	1996	250	Fabrication de matériels viti-vinicoles	4	Dir. Admin. et Financier	45 min.
4	1993	50	Impression d'étiquettes et affiches	5	Dir. Commercial - Associé	60 min.
5	2016	10	Edition de logiciels - Conseil	6	Dir. Général	30 min.
6	2010	10	Marquage sur verre innovant	7	Dir. Général	30 min.
7	2016	50	Edition de logiciels	8	Dir. Commercial	30 min.
8	2017	10	Bureau d'ingénierie	9	Dir. Commercial - Associé	60 min.
				10	Dir. Projets	
9	2017	20	Edition de logiciels	11	Chargée d'affaires	30 min.
10	2004	50	Conseil, bois et équipements industriels	12	Dir. R&D	30 min.
11	2017	10	Edition de logiciels - Conseil	13	Fondateur et Directeurs de projets	30 min.
12	2016	20	Fabrication de capteurs connectés industriels	14	Fondateur et Dir. Général	30 min.
13	1996	20	Analyse des sols - Conseil	15	Dir. Général	30 min.
Entreprise	Création	Taille	Secteur	Répondant	Rôle	Durée
14	2012	25-50	Distribution d'équipements industriels	16	Dir. Général	65 min.
15	2004	250	Maîtrise des risques industriels	17	Président	45 min.
16	1999	50-100	Distribution et maintenance d'équipements indus.	18	Dir. Général délégué	50 min.
17	1988	130	Dev. de systèmes de gestion de file d'attente	19	Dir. R&D	50 min.
18	2016	20	Edition de logiciels - Création de visites digitales	20	Dir. Général	60 min.
19	2018	20	Analyse de données médicales	21	Dir. Général	50 min.
20	2007	15-20	Etude technique et analyse de données publiques	22	Dir. Général associé	65 min.
21	2008	15-20	Edition de logiciel	23	Président	65 min.
22	1985	85	Prestation de services en agri- et viticulture	24	Dir. Général	60 min.
23	2020	15-20	Dev. de systèmes de	25	Dir. Général	75

			gestion de file d'attente			min.
24	1997	55	Développement d'applications informatiques	26	Dir. Général	55 min.
25	1950	110	Expertise comptable - Audit - Conseil	27	Dir. Systèmes d'information	60 min.
				28	Co-gérant	50 min.
26	1997	50	Commerce de détail agri- et viticulture	29	Dir. Général	50 min.
27	2009	150	Commerce de détail - Conseil - Analyses agricoles	30	Dir. de l'innovation	50 min.
28	1985	50-100	Fabrication et distribution de vin - Coopérative	31	Dir. Général	25 min.
29	2020	15-20	Service de formation professionnelle en ligne	32	Dir. Général	60 min.
30	2012	20	Distribution d'objets connectés d'analyse agri.	33	Dir. Général	60 min.
31	2019	35-50	Création d'objets connectés agricoles	34	Responsable marketing	50 min.
32	1985	85-100	Distribution et intégration d'équipements industriels	35	Dir. général et dir. du développement	50 min.

Annexe 5 : Guides d'entretien

Etude exploratoire

- Que savez-vous sur le Big Data ?
- De quels types de données numériques disposez-vous dans votre entreprise ?
- Quelles sont vos sources de collecte de données ?
- Quel rôle ont les données numériques dans votre entreprise ?
- De quels outils analytiques disposez-vous dans votre entreprise ?
- Quels sont les enjeux auxquels vous êtes confronté(e) actuellement et que vous souhaiteriez résoudre grâce à l'analyse des données ?
- Quels sont les cas d'usage des données numériques créateurs de valeur pour votre entreprise ?
- Comment évaluez-vous votre capacité à analyser les données numériques pour votre gestion d'entreprise au vue de vos ressources humaines, technologiques, organisationnelles, de vos compétences, ... ?
- Quels freins rencontrez-vous dans l'analyse de vos données ou l'utilisation de vos outils analytiques ?

Etude qualitative

- Que savez-vous sur le Big Data ?
- De quels types de données numériques disposez-vous dans votre entreprise ?
- Quelles sont vos sources de collecte de données ?
- De quels outils analytiques disposez-vous dans votre entreprise pour analyser les données numériques ?
- A partir de quels critères avez-vous choisi cet/ces outils ?
- Quels sont les cas d'utilisation de la donnée dans votre entreprise ?
- Quelle est votre perception de la valeur de vos données numériques en tant que PME ?
- Pour quelles raisons souhaitez-vous exploiter de plus en plus le potentiel de vos données numériques dans votre PME ?
- Quels sont les objectifs que votre entreprise souhaiterait atteindre grâce à la valorisation des données ?
- Comment avez-vous développé votre capacité à analyser les données dans votre entreprise ?
- Qui a impulsé le développement de cette capacité à analyser les données dans votre PME ?
- Comment élaborerez-vous votre stratégie d'entreprise ? Dans quelle mesure vous vous appuyez sur les données pour établir cette stratégie ?
- Comment l'analyse des données vous permet d'être plus performant ?
- Quels sont les cas d'usage des données numériques créateurs de valeur pour votre entreprise ?
- Quels sont les freins auxquels vous êtes confrontés dans l'analyse de vos données ou l'usage d'outils analytiques ?
- D'après vous, comment pourriez-vous améliorer votre capacité à analyser les données ? Comment pourriez-vous surmonter ces obstacles ?

Annexe 6 : Grille d'analyse

ENTRETIEN	N° répondant	...		
	Statut			
	N° entreprise			
	Date			
Catégories	Codes de 3^{ème} ordre	Codes de 2nd ordre	Codes de 1^{er} ordre	Impact sur le processus
MOTIVATIONS	Endogènes	Opérationnelles	...	
		Stratégiques		
	Exogènes	De marché		
		Parties prenantes		
		Concurrence		
USAGES	Stratégie	Valeur durable	...	
	Innovation	Valeur réelle		
	Opérations	Potentielle		
BARRIERES	Endogènes	Techniques	...	
		Managériales		
		Stratégiques		
		Culturelles		
		De compétences		
		Financières		
	Exogènes	Légales		
		Offre		
	Attributs des mégadonnées	Demande		
		Volume		
		Vélocité		
		Variété		
	Valeur			
	Complexité			

Annexe 6 : Schéma illustratifs des typologies

Codes de Premier ordre

- Amélioration de la gestion financière de l'entreprise
- Amélioration du suivi des opérations industrielles et commerciales
- Amélioration les modèles de prédictions financières et industrielles
- Augmentation de l'efficacité des processus ou de la performance financière et de marché

- Exploitation des données numériques pour répondre aux enjeux de l'entreprise
- Amélioration de la stratégie industrielle ou commerciale

- Amélioration de la connaissance client et de la fidélisation
- Meilleures identification des besoins des clients
- Amélioration de la segmentation, du ciblage et du positionnement
- Amélioration des opérations de marketing en ligne
- Création de nouveaux services innovants et monétisation des données numériques

- Améliorer la transparence et la gestion des opérations avec les fournisseurs ou les partenaires

- Augmentation des PME concurrentes sur le marché se dotant de logiciels analytiques
- Améliorer l'image de marque ou gagner en légitimité sur l'usage du numérique et des données numériques

- Accélération de la transformation numérique avec le e-commerce, les services en ligne et le télétravail
- Identification de stratégies ou de technologies numériques pour regagner en compétitivité

Codes de second ordre

Opérationnelles

Stratégiques

De marché

Parties prenantes

Concurrence

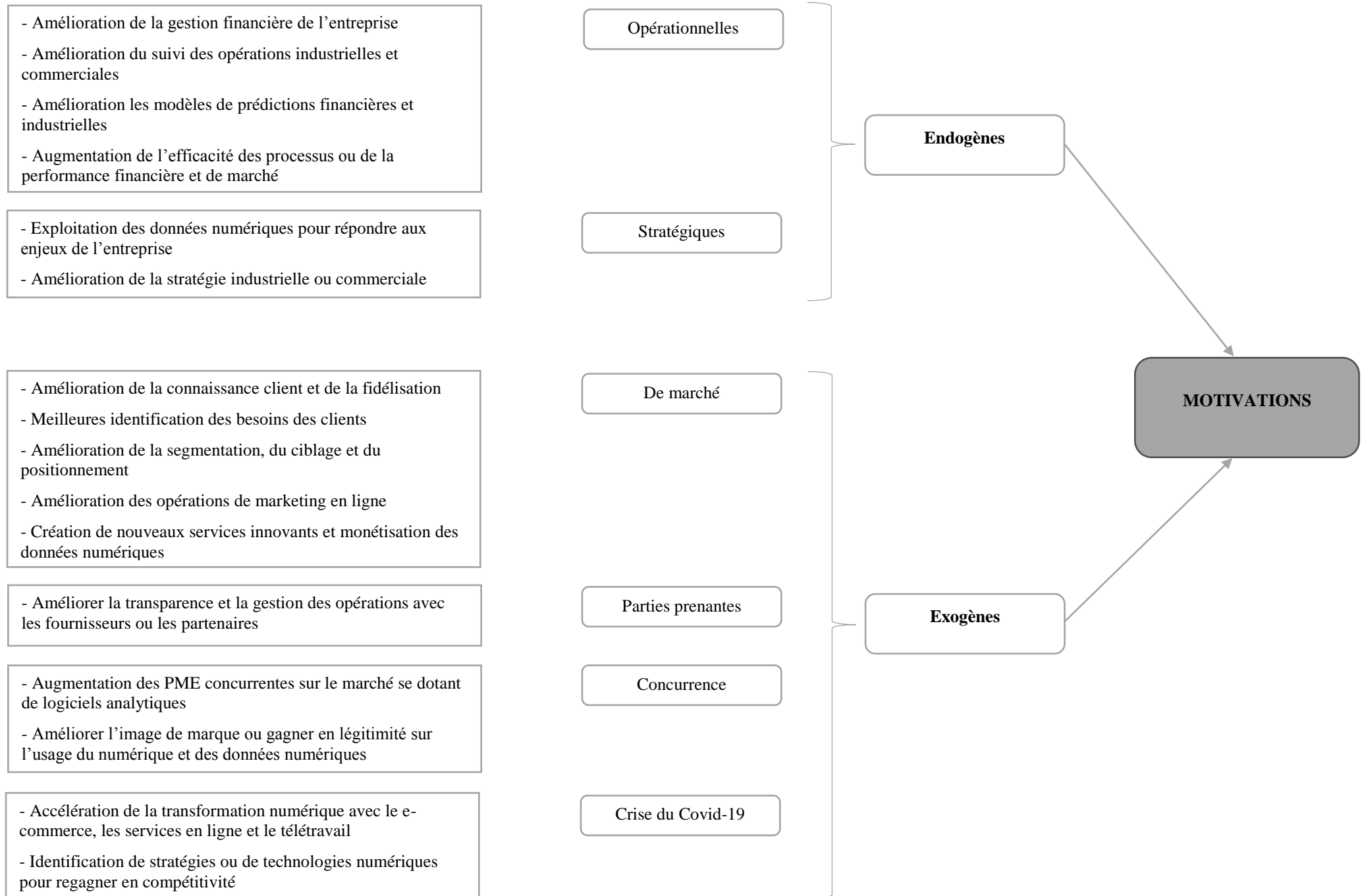
Crise du Covid-19

Dimensions agrégées

Endogènes

Exogènes

MOTIVATIONS



Codes de Premier ordre

- Formalisation du rôle stratégique de l'analyse des données
- Optimisation des processus et de l'agilité organisationnels
- Développement de capacités dynamiques par l'analyse des données
- Implémentation de capteurs et de machines de production connectées

- Suivi et mise à jour des produits ou services existants
- Expérimentation de nouveaux produits ou fonctionnalités
- Développements de nouveaux services numériques et complémentaires à l'offre existante
- Prestations de service en analyse des données

- Amélioration de la connaissance client
- Optimisation du parcours client et de la stratégie marketing
- Analyse des données marketing en ligne et e-commerce

- Analyse descriptive de la gestion financière et des opérations de production
- Analyse des données historiques pour la prédiction financière et industrielle
- Analyse des données pour la gestion des coûts, des risques, la R&D et le contrôle qualité

Codes de second ordre

Valeur compétitive

Valeur réelle d'innovation

Valeur réelle marketing

Valeur opérationnelle

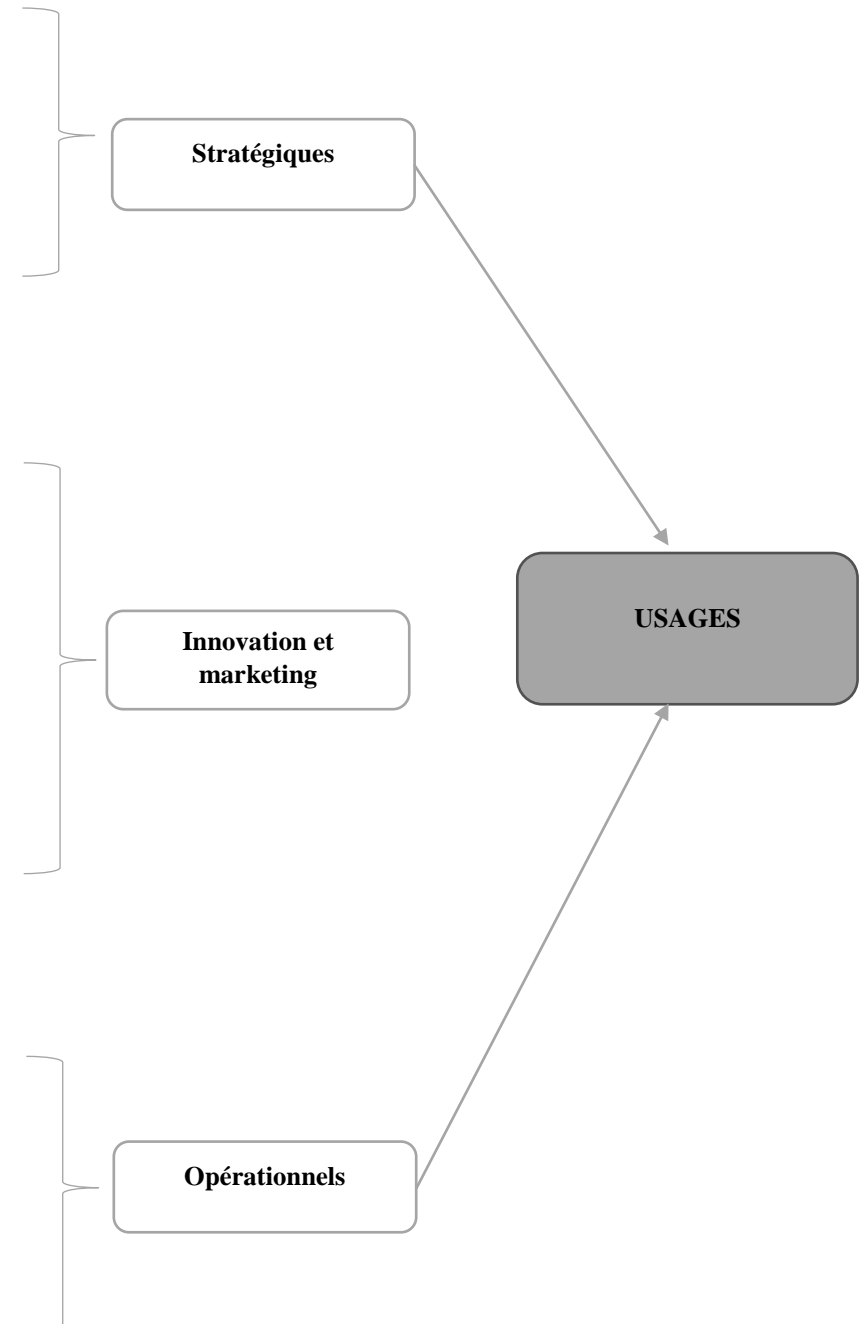
Dimensions agrégées

Stratégiques

Innovation et marketing

Opérationnels

USAGES



Codes de Premier ordre

- Systèmes d'information inadaptés à l'analyse des données
- Manque de centralisation des données numériques
- Difficulté à identifier les formats de données numériques

- Manque d'engagement ou de soutien de la direction dans l'adoption ou l'utilisation de logiciels analytiques
- Tensions entre les collaborateurs et la direction

- Difficulté à identifier les besoins ou enjeux à adresser avec l'analyse des données
- Manque de vision stratégique sur les usages des données numériques dans la gestion, les opérations ou l'innovation
- Déséquilibre entre la stratégie d'affaires et le SI

- Manque de culture organisationnelle favorable au numérique ou à l'analyse des données
- Manque de leadership favorable au numériques ou à l'analyse des données
- Conservatisme ou scepticisme contre le numérique
- Manque de confiance dans les technologies numériques ou l'analyse des données

- Manque de compétences en analyse des données en interne
- Manque de formations données aux collaborateurs
- Manque de connaissances sur le numériques et les mégadonnées
- Manque d'étude cas de l'analyse des données dans les PME

Codes de second ordre

Techniques

Managériales

Stratégiques

Culturelles

Compétences

Dimensions agrégées

Endogènes

BARRIERES

Codes de Premier ordre

- Manque de ressources financières pour implémenter un logiciel analytique ou bénéficier des services d'un prestataire
- Le coût d'usage et de maintien des systèmes d'information

- Manque de connaissances légales sur la collecte et l'analyse de données personnelles
- Difficulté à se conformer pleinement aux obligations du Règlement Général sur la Protection Données (RGPD)

- Manque d'éditeurs et de logiciels analytiques dédiés et adaptés aux PME
- Pénurie de personnes qualifiées en analyse des données sur le marché du travail
- Le coût élevé des salaires d'un data scientist ou d'un directeur formé à l'analyse de données

- Augmentation de la concurrence par la forte demande en compétences ou en prestataires externes

- Le volume des données numériques produites ou collectées par les PME

- Manque de qualité, d'exactitude ou de fiabilité des données numériques collectées

- Difficulté à mesurer la valeur financière des données numériques en interne
- Difficulté à mesurer le retour sur investissement ou les gains financiers issus de l'analyse des données

Codes de second ordre

Financières

Légales

Offre

Demande

Volume

Véracité

Valeur

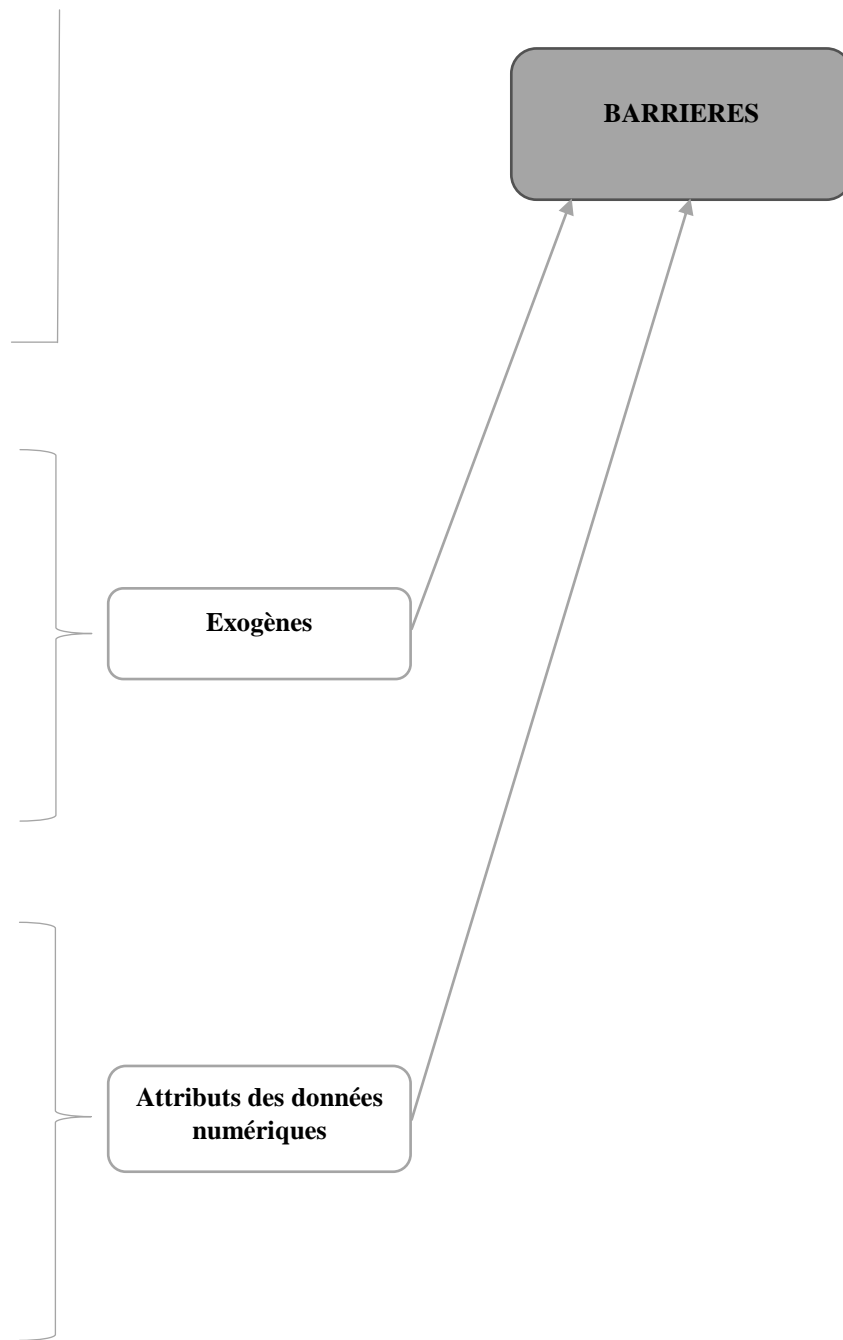
Dimensions agrégées

2/2

BARRIERES

Exogènes

Attributs des données numériques



Annexe 7 : Etude de l'influence des motivations et des barrières sur le processus d'adoption et d'usage des logiciels analytiques dans les PME

Motivations		Phase du processus
Endogènes	Opérationnelles	1 – 3
	Stratégiques	1 – 3
Exogènes	De marché	1 – 2 – 3 – 4
	Parties prenantes	1 – 3
	Concurrence	1 – 2 – 3 – 4
	Crise du Covid-19	1 – 2 – 3
Barrières		Phase du processus
Endogènes	Techniques	2 – 3
	Managériales	1 – 3
	Stratégiques	1 – 3 – 4
	Culturelles	1 – 3 – 4
	Compétences	1 – 2 – 3
	Financières	1 – 2 – 4
	Légales	3
Exogènes	Offre	2
	Demande	2
Attributs des données numériques	Volume	3
	Véracité	3 – 4
	Valeur	1 – 3 – 4