

Le recours à la collaboration au sein du processus d'innovation des PME : illustration par la comparaison de projets d'innovation réalisés avant et au début de la pandémie

Caroline Blais

Professeure, École de gestion
Université de Sherbrooke
2500, boul. de l'Université, Sherbrooke, QC, J1K 2R1, Canada.
Courriel : caroline.blais@usherbrooke.ca

Amélie Cloutier

Professeure, École des sciences de la gestion (ESG)
Université du Québec à Montréal (UQAM)
315, rue Sainte-Catherine Est, Montréal, QC, H2X 3X2, Canada.
Courriel : cloutier.amelie@uqam.ca

Mots-clés

Innovation; innovation de produit; collaboration; processus d'innovation; PME; pandémie.

Résumé

La récente crise sanitaire a particulièrement affecté les PME. Certaines ont dû fermer temporairement leurs portes et subir une baisse de leurs activités. En réaction à cette crise, certaines PME ont plutôt choisi d'innover en développant de nouveaux produits afin de saisir une opportunité et de survivre. Toutefois, l'innovation est une stratégie risquée, de sorte que l'on observe plusieurs échecs. La collaboration en innovation serait un facteur qui peut limiter ces échecs et accroître le succès des projets d'innovation en PME. En contexte de pandémie et aussi avant cette crise, les pratiques de collaboration en innovation des PME sont toutefois peu connues et leur processus d'innovation demande à être davantage étudié. C'est à ce besoin d'éclaircissement que cette recherche souhaite répondre. En étudiant, auprès de deux PME, quatre projets d'innovation de produit qui ont connu du succès, nous avons comparé les processus d'innovation mis de l'avant et les pratiques de collaboration prenant place dans deux contextes différents : avant et au début de la pandémie. Nous avons été en mesure de montrer que les processus d'innovation de produit sont plus succincts et agiles en contexte de pandémie que ceux mobilisés avant la crise. Les partenaires de collaboration sont aussi plus nombreux, variés et impliqués dans davantage d'étapes au sein du processus afin d'accélérer le développement et la mise en marché du nouveau produit et combler rapidement et en urgence les besoins des clients ciblés.

Remerciements

Ce travail a été soutenu par les programmes de démarrage de la recherche de l'Université de Sherbrooke et de l'ESG UQAM. Ce projet a aussi reçu l'appui du Centre de recherche Createch sur les organisations intelligentes de l'Université de Sherbrooke. Nous leur exprimons toute notre reconnaissance.

1. Introduction

Les PME sont particulièrement vulnérables aux crises (Kraus *et al.*, 2013) telles que celle vécue par la pandémie de COVID-19. Une crise se définit comme « un évènement non planifié et indésirable de durée et de contrôlabilité limitées avec une conclusion ambivalente et susceptible de mettre en danger substantiellement et durablement la pérennité de toute une entreprise, voire de rendre son existence impossible » (traduction libre de Krystek, 1987, cité par Kraus *et al.*, 2013, p. 409). La récente crise sanitaire, qui a notamment forcé la fermeture temporaire de plusieurs entreprises, a exacerbé les défis auxquels les PME faisaient face : fragilité financière, pénurie de main-d'œuvre et problème d'approvisionnement (Bartik *et al.*, 2020).

En contrepartie, les PME se distinguent des grandes entreprises par un certain nombre de caractéristiques (flexibilité, ressources limitées, enracinement dans leur communauté locale, proximité avec des clients, agilité) qui leur confèrent des capacités uniques pour répondre rapidement et efficacement à une crise, saisir des opportunités et en sortir plus fortes (Clauss *et al.*, 2021; Dahles et Susilowati, 2015; De Waal et Knott, 2019). L'étude des pratiques d'innovation en PME nécessite de prendre en compte ces caractéristiques, révélant ainsi leur hétérogénéité et leur gestion spécifique (Julien, 2005). Par ailleurs, Eggers (2020) fait remarquer qu'une réponse rapide et efficace aux crises peut constituer un enjeu important pour les PME en raison de leur taille et de leurs ressources limitées.

Selon la typologie de Wenzel *et al.* (2020), les entreprises peuvent adopter l'une des quatre réponses stratégiques suivantes en réaction à une crise : le repli (*retrenchment*), qui implique des réductions en tous genres, la persévérance (*persevering*), qui maintient le *statu quo*, l'innovation (*innovating*), qui saisit les opportunités qui émergent, et la sortie (*exit*), qui signifie la fin des activités. Ainsi, une crise soudaine et inattendue peut libérer un énorme potentiel pour les entreprises, à condition qu'elles soient ouvertes d'esprit, disposées et préparées à rechercher et à saisir les opportunités d'innovation (Clauss *et al.*, 2021). Cette étude se concentre sur des PME qui ont adopté l'innovation comme réponse stratégique dès le début de la pandémie.

En contexte de crise, l'innovation est une stratégie employée par les entreprises pour assurer leur survie et une reprise adéquate de leurs activités après la pandémie (Roper et Turner, 2020). Une vaste littérature témoigne d'une relation positive significative entre l'innovation et la performance des PME (Adam et Alarifi, 2021). Qui plus est, les PME bénéficient considérablement des investissements en recherche et développement (R et D) et en innovation, tant pour leur survie que pour leur rentabilité en contexte de crise (Roper et Turner, 2020). Cela peut expliquer pourquoi le contexte de crise a plutôt stimulé la créativité de certaines PME, qui ont développé des idées de nouveaux produits. Elles ont innové dans l'urgence pour assurer leur survie et répondre à un nouveau besoin du marché (Clauss *et al.*, 2021).

Néanmoins, l'innovation est une arme à double tranchant : elle augmente la probabilité de performances exceptionnelles, mais aussi de faillites, tant pour les PME que pour les grandes entreprises (Buddelmeyer *et al.*, 2010). Rhaïem et Amara (2021) estiment que la proportion de projets d'innovation qui échouent, en tout ou en partie, est entre 40 % et 90 %. Ce taux est particulièrement élevé en contexte d'innovation radicale, qui rend une entreprise plus vulnérable financièrement, spécialement lorsque les dirigeants manquent d'expérience ou que les employés ont peu d'expertise (Buddelmeyer *et al.*, 2010).

Ainsi, les PME ont dû explorer différentes avenues pour innover tout en minimisant les risques. La collaboration en matière d'innovation en fait partie. On constate en effet que les PME s'appuient moins sur le développement interne pour stimuler leur innovation et

davantage sur la collaboration interorganisationnelle pour surmonter les contraintes de ressources et stimuler l'innovation (Classen *et al.*, 2012). La mentalité du « tout faire soi-même » en innovation est maintenant dépassée : on opte de plus en plus pour une mise en commun des ressources et des compétences (Deniaud *et al.*, 2016). La collaboration en innovation est un phénomène qui attire une attention accrue autant des chercheurs que des praticiens (Zahoor et Al-Tabbaa, 2020). Plusieurs auteurs ont montré que cette collaboration augmente la performance en innovation des entreprises (Guzzini *et al.*, 2017). Toutefois, les études sur la collaboration en innovation en contexte de PME se font rares (Guertler et Sick, 2021). Elles le sont encore plus lorsque l'on se penche sur la collaboration en innovation chez les PME en contexte de crise (hormis, par exemple, Christos *et al.*, 2016; Markovic *et al.*, 2021). Il est donc difficile de cerner l'impact que la pandémie a eu sur les pratiques de collaboration en innovation de produit dans les PME.

Dans ce contexte, cette étude explore comment la crise engendrée par la COVID-19 a modifié la collaboration au sein du processus d'innovation de produit dans des PME. Cet article a pour objectif de dégager comment la pandémie, qui a créé un contexte d'urgence appelant des innovations de produits spécifiques, tel que des équipements de protection individuelle, a modifié la collaboration dans la réalisation de projets d'innovation de produit en PME. Ce faisant, elle donne suite à l'appel de Van Auken *et al.* (2021) à étudier l'innovation dans un contexte de crise auprès de plus d'une entreprise et de la comparer de façon longitudinale avec d'autres contextes. Elle donne aussi suite à celui de Marzi *et al.* (2020) qui soutiennent que davantage de recherches sont nécessaires pour comprendre comment les processus d'innovation sont déployés dans les PME pour assurer le succès de leurs projets. Ceci est d'autant plus vrai aujourd'hui que le contexte de la pandémie a imposé un état d'urgence impliquant des conditions particulières pour l'innovation. On peut supposer que les caractéristiques uniques de cette crise ont conduit à l'émergence de nouvelles pratiques de collaboration et ont pu également générer un nouveau « modèle » de processus d'innovation temporaire, le processus habituel ayant pu être mis « en attente », parce que considéré « mésadapté » au contexte qui existait.

La pandémie offre un contexte unique pour étudier la réponse des entreprises en situation de crise. Pour ce faire, cette étude se penche sur deux PME manufacturières québécoises qui ont chacune réalisé avec succès un projet d'innovation de produit avant la pandémie et un autre au début de la crise sanitaire. La présente étude compare donc deux projets dans la même PME en se concentrant sur le processus d'innovation de produit, le type de partenaires de collaboration en innovation, le nombre de partenaires de collaboration et l'intensité de cette collaboration.

La suite de cet article est organisée comme suit. Tout d'abord, nous allons faire un tour d'horizon des concepts et outils mobilisés pour appréhender le phénomène à l'étude et présenter le cadre d'analyse. Ensuite, la méthodologie utilisée pour la réaliser sera décrite. Ultimement, cette étude permettra de dégager des résultats qui informeront sur les processus d'innovation et les pratiques de collaboration établis dans des projets d'innovation de produits mis en place avant et au début de la pandémie dans des PME. Ces résultats seront par la suite discutés en lien avec la littérature mobilisée. Enfin, nous concluons en abordant, notamment, les implications théoriques et managériales et les limites relatives à notre étude.

2. Contexte théorique

Cette étude fait le pont entre la littérature sur l'innovation, la collaboration et celle sur le processus d'innovation de produit dans les PME. Nous allons donc présenter les concepts et outils d'analyse mobilisés dans la présente étude en deux temps : 1) innovation, collaboration en innovation et partenaires de collaboration; 2) processus d'innovation de produit.

2.1. Innovation, collaboration en innovation et partenaires de collaboration

Cette recherche repose sur plusieurs définitions issues de la quatrième édition du *Manuel d'Oslo*, publiée en 2018 et traduite en français en 2019. Ce manuel est conçu pour mesurer les activités scientifiques, technologiques et d'innovation. Tout d'abord, « une innovation désigne un produit ou un processus (ou une combinaison des deux) nouveau ou amélioré qui diffère sensiblement des produits ou processus précédents d'une unité et a été mis à la disposition d'utilisateurs potentiels (produit) ou mis en œuvre par l'unité (processus) » (OCDE, 2019, p. 22). Une innovation peut différer en matière de nouveauté, c'est-à-dire qu'elle peut être « nouvelle pour l'entreprise concernée uniquement, pour le marché sur lequel elle opère, ou dans le monde entier » (OCDE, 2019, p. 83), dans un continuum allant d'innovation incrémentale à radicale.

Il est souhaitable de distinguer la nature de l'implication des sources internes et externes qui contribuent à l'innovation ; l'apport de sources peut se situer à différents niveaux, passant de « marginal » à « très important » (que nous appelons niveaux 1 à 5) (OCDE, 2019, p. 150) :

1. « Produit ou processus d'affaires déjà disponible auprès ou à l'intention d'autres entreprises ou organisations [auquel l'entreprise a] apporté au plus que des modifications mineures;
2. Résulte de l'adaptation ou de la modification d'un produit ou processus d'affaires disponible auprès ou à l'intention d'autres entreprises ou organisations, notamment d'un exercice de rétro-ingénierie;
3. A été principalement mis au point sur la base d'idées, de concepts et de connaissances fournies ou cédées par d'autres entreprises ou organisations, directement ou par le biais d'intermédiaires;
4. A été mise au point en vertu d'un accord de collaboration conclu avec d'autres entreprises ou organisations et prévoyant que chaque partie apporte des idées ou compétences spécialisées;
5. A été principalement mis au point en interne, de la formation de l'idée à la mise en œuvre ».

Ces distinctions ouvrent la voie aux concepts de coopération, de collaboration et de co-innovation qui ont longtemps été employés de façon non différenciée dans la littérature (OCDE, 2019). Le terme « collaboration », qui exige un plus grand niveau de coordination que la coopération, a été privilégié pour notre étude.

« La collaboration nécessite une activité coordonnée qui fait intervenir différentes parties travaillant à la résolution d'un problème défini conjointement, avec l'ensemble des partenaires concernés. Elle implique d'énoncer de manière explicite des objectifs communs; les parties peuvent également s'accorder sur la répartition des contributions, des risques et des éventuelles retombées positives. La collaboration peut donner lieu à la création de connaissances nouvelles, sans nécessairement déboucher sur une innovation. Chacune des parties à un accord de collaboration peut utiliser les connaissances qui en découlent à des fins différentes » (OCDE, 2019, p. 148).

Sur le plan de la collaboration, les principaux obstacles associés aux interactions sont : « la perte de contrôle de connaissances précieuses, les coûts élevés de coordination, la perte de contrôle de la stratégie, la difficulté à trouver le bon partenaire, la difficulté à établir un lien de confiance, la crainte de tomber sous le coup des règles antitrust, la crainte de voir des employés divulguer des informations ou savoir-faire précieux, la crainte face aux coûts potentiels du règlement des différends et le manque de temps ou de ressources financières » (OCDE, 2019, p. 157). Pour les contrer, la confiance joue un rôle au sein des pratiques de collaboration en innovation. Pour Rousseau *et al.* (1998), la confiance se définit comme « un état psychologique comprenant l'intention d'accepter la vulnérabilité basée sur des attentes positives des intentions ou du comportement d'autrui ». Elle a une incidence sur le niveau de formalité de la collaboration qui varie dans un continuum de formel à informel : le niveau formel étant distingué notamment par la présence de contrats. En PME, il est nécessaire de les distinguer pour comprendre comment se déploie la collaboration en innovation (Lu et Yu, 2020).

La collaboration en innovation s'inscrit dans le courant de l'innovation ouverte qui « désigne les flux de connaissances liées à l'innovation par-delà les frontières des organisations. En font

[notamment] partie les [...] collaborations [...] pour produire et partager des connaissances » (OCDE, 2019, p. 147). Précisons que « lorsque la collaboration entre au moins deux partenaires aboutit à une innovation », il s'agit dans ce cas spécifique de co-innovation ou d'innovation ouverte collaborative (OCDE, 2019, p. 148).

Les entreprises peuvent collaborer en innovation avec une grande variété de partenaires. Quatre catégories sont proposées par l'OCDE : « 1) entreprises (affiliées ou non), incluant fournisseurs (équipements, matériaux ou services), prestataires de services intellectuels spécialisés et établissements de recherche commerciaux (privés ou publics), clients (équipements, matériaux ou services) et concurrents/investisseurs/autres entreprises; 2) état, incluant établissements publics de recherche et autres services et organismes publics; 3) enseignement supérieur; 4) secteur privé sans but lucratif, incluant établissements de recherche privés sans but lucratif, autres institutions sans but lucratif et ménages/particuliers » (OCDE, 2019, p. 154). On peut distinguer ces partenaires selon leur localisation par rapport à l'entreprise : « au niveau local/régional, ailleurs dans le même pays ou encore à l'étranger » (OCDE, 2019, p. 154).

Guertler et Sick (2021) ont développé une grille de comparaison des projets d'innovation de produit ouverte qui sera mobilisée et adaptée dans cette étude. Cette grille aide à comparer les cas à l'étude sur les éléments suivants : les objectifs poursuivis, l'équipe impliquée, l'expérience de collaboration préalable, la durée du projet, les contraintes, les complications, les freins, les résultats ainsi que les éléments positifs et négatifs. Pour réaliser des projets d'innovation, il convient de référer au processus établi pour faire progresser une idée de nouveau produit jusqu'à sa commercialisation (Cooper, 1990, 2008).

2.2. Processus d'innovation de produit

Le modèle le plus connu de processus d'innovation est le *Stage Gate System* (SGS) développé par Cooper (1990). Ce modèle de processus linéaire se décompose en cinq étapes : 1) investigation préliminaire, 2) évaluation détaillée, 3) développement de produit, 4) tests et validation, 5) commercialisation. À ces étapes s'ajoutent une pré-étape d'idéation et cinq points de contrôle (PC) servant de signal sur la continuité ou non dans le processus. Une série de treize activités qui se déclinent ensuite en plusieurs tâches décrivent ce qu'il faut réaliser afin de développer une idée de nouveau produit et la rendre jusqu'à la commercialisation. Bien que certains auteurs critiquent son caractère un peu trop statique et linéaire, le SGS demeure à ce jour le processus d'innovation de produit le plus largement adopté par les entreprises (Cocchi *et al.*, 2021). Des études réalisées auprès de PME mentionnent qu'elles utilisent plusieurs des activités identifiées au sein du SGS et l'adaptent aussi pour que leur processus réponde mieux à leurs besoins, notamment de flexibilité (Huang *et al.*, 2002; Leithold *et al.*, 2015).

Face aux exigences du marché d'aujourd'hui, la durée de vie des produits est plus courte et les délais de commercialisation sont plus serrés, le processus d'innovation doit être flexible, rapide et adaptable aux besoins des clients qui changent plus rapidement que par le passé (Cooper, 2017; Magistretti *et al.*, 2019). Pour tenir compte de ces exigences, on a pu constater au fil des années une évolution du modèle initial du SGS vers des modèles plus succincts, comme le *Stage Gate Xpress* ou *Lite* (Cooper, 2008) et plus agiles et dynamiques, comme le *Agile Stage Gate* (Cooper et Sommer, 2016) afin de commercialiser plus rapidement et efficacement un nouveau produit. Ces nouveaux modèles permettent de regrouper des étapes et des activités de façon à accélérer le processus. Des boucles de rétroaction existent entre certaines étapes et activités pour plus d'agilité et de flexibilité. Toutefois, leur description s'appuie sur celle du modèle initial du SGS.

En ce sens, la mise en œuvre d'un modèle agile ne signifie pas l'abandon du SGS, mais plutôt la combinaison des deux approches, créant ainsi un modèle hybride qui intègre les caractéristiques les plus bénéfiques des deux méthodes (Cooper et Sommer, 2016; Sommer *et al.*, 2015). Dans l'esprit de Cocchi *et al.* (2021), le modèle agile est une méthodologie qui soutient les processus d'innovation, tels que le SGS. Pour ces auteurs, le SGS demeure le modèle principal de processus pour lequel il peut exister une hybridation avec d'autres méthodes, à différentes étapes, pour favoriser un développement plus agile et rapide. Un modèle hybride peut aider les PME manufacturières à tirer parti des atouts des deux méthodes – SGS et agile – (Edwards *et al.*, 2020) afin de réduire les délais de développement de produit (mise sur le marché plus rapide) et augmenter le taux de réussite des projets. En contexte de crise, cette accélération en innovation de produit est plus importante que jamais (Cooper, 2021).

Par ailleurs, selon la description des diverses tâches du SGS, on peut constater l'intégration de partenaires de collaboration à différents moments. Les collaborations au sein du processus d'innovation sont vues comme une façon de réduire les risques (techniques et commerciaux), ce qui peut améliorer les chances de réussir en innovation de produit (Cooper, 2017; Deniaud *et al.*, 2016). La collaboration permet aussi aux PME d'avoir accès à suffisamment de ressources et de demeurer compétitives (Ledwith, 2000). Le fait de développer des produits en collaboration avec les clients serait un facteur qui distingue les PME les plus innovantes de celles qui le sont moins (Laforet et Tann, 2006). Cela accélérerait le développement de produit et la réduction des délais de commercialisation (Morgan *et al.*, 2019). Les collaborations contribueraient positivement aux processus d'innovation des PME (Pierre et Fernandez, 2018).

2.3. Cadre d'analyse

Afin d'atteindre notre objectif de recherche et de mieux comprendre les impacts de la pandémie sur la collaboration dans le cadre de projets d'innovation de produits en PME, cet article a développé un cadre d'analyse qui fait le pont entre la littérature sur la collaboration en innovation et celle sur le processus d'innovation. Ainsi, une *Grille de comparaison du recours à la collaboration dans le cadre de projets d'innovation de produit* avant la pandémie et au début de la pandémie a été développée en adaptant celle de Guertler et Sick (2021) et en y ajoutant des notions tirées du *Manuel d'Oslo*, paru en 2018 (OCDE, 2019), ainsi que du processus d'innovation (Cooper, 1990, 2008). Cette grille permet de présenter un portrait global des considérations à prendre en compte pour bien comprendre la collaboration en innovation dans les PME et sera détaillée à la section des résultats (3.2.).

3. Méthodologie

Le recours à une étude de cas multiples est justifié pour notre étude, car elle permet d'explorer la collaboration en innovation dans un contexte réel de PME et d'en tirer des enseignements (Yin, 2017). Les projets d'innovation étudiés dans les deux PME, reconnues pour collaborer en innovation, ont été développés dans deux contextes d'affaires différents (avant et au début de la pandémie) et sont représentatifs de projets qui ont connu un succès (produits développés qui ont été commercialisés). Prenant place durant deux périodes, l'étude propose aussi une perspective longitudinale du phénomène étudié (Robson, 2011).

3.1. Portrait des PME et des projets d'innovation étudiés

Les deux PME manufacturières choisies ont été abondamment citées dans les médias pour s'être démarquées durant la période de pandémie. Sur la base d'une douzaine de PME initialement étudiées, elles ont été retenues pour cette analyse longitudinale, car elles ont réussi à réaliser un projet d'innovation de produit avant et un autre au début de la pandémie.

Dans ces deux périodes, et pour les deux PME, les idées de nouveaux produits développés ont suivi un processus où la collaboration était présente, ce qui a permis de développer et de mettre sur le marché le nouveau produit. L'observation d'un processus complet a été alors possible dans des conditions où les produits ont été commercialisés avec succès (critère à respecter). Le tableau 1 présente quelques données sur les PME et sur les répondants de notre étude.

Tableau 1. Données sur les PME et les répondants

PME	Nombre d'employés	Ventes (\$ canadiens)	Secteur d'activité	Poste occupé par les répondants	Formation	Années d'expérience en innovation
Alpha	85	14 millions	Alimentaire	PDG	MBA	28
				Directeur en R et D	Ingénieur	15
Beta	265	40 millions	Automobile (médical en pandémie)	VP ingénierie	Technicien en matières plastiques	6
				Directeur du développement des affaires	Technicien en ingénierie	2

Chez Alpha¹, le projet étudié avant la pandémie concerne le développement d'un équipement réfrigéré pour l'industrie alimentaire. Chez Beta, le projet avant la pandémie touche au développement d'un outillage destiné à l'industrie automobile. En contexte de pandémie, les deux projets mis de l'avant chez Alpha et Beta concernent le développement d'un équipement de protection individuelle (EPI) destiné à assurer la sécurité de milliers d'employés du secteur alimentaire et médical. Considérées non essentielles au début de la pandémie, les deux PME ont temporairement cessé leurs activités, mais leurs initiatives en innovation de produit leur ont permis de reprendre leurs activités et de réemployer la plupart de leurs salariés.

3.2. Collecte et analyse des données

La collecte des données repose sur la réalisation d'un entretien semi-directif prenant place avant la pandémie et un autre au début de la pandémie avec deux dirigeants dans chacune des PME. Les entretiens d'une durée approximative de 90 minutes chacun ont été réalisés sur les lieux des entreprises étudiées (en respectant les consignes sanitaires en vigueur). Chez Alpha, les entretiens ont été faits en décembre 2018 (pour le projet avant la pandémie) et en juillet 2021 (pour le projet réalisé en mars 2020 – au début de la pandémie). Pour Beta, les entretiens ont été faits en mars 2019 (pour le projet avant la pandémie) et en septembre 2021 (pour le projet réalisé de mars à juin 2020).

Avec le consentement des répondants, les entretiens ont été enregistrés et ont ensuite été intégralement transcrits mot à mot. Les deux schémas d'entretien utilisés couvraient plusieurs sections : 1) description de l'entreprise et du projet, 2) processus d'innovation, 3) organisation, gestion et structure de l'innovation (ressources, compétences, collaboration). La collecte de données a aussi permis la consultation de près d'une centaine de pages de documents internes (par exemple, cartographie du processus d'innovation, liste de contrôle des tâches et cahier des charges) et externes (sites web et revues de presse). La collecte de données à partir d'une variété de sources et de méthodes (entretiens et documents secondaires), appelée la triangulation, réduit les risques que les conclusions d'une étude reflètent seulement un « point de vue » (Yin, 2017). Cette triangulation vise une meilleure compréhension des enjeux étudiés, ce qui accroît la fidélité des données et des conclusions (Fortin et Gagnon, 2016).

L'analyse des données des entretiens et des documents a suivi les principes de l'analyse thématique : les données ont été classées, à l'aide du logiciel NVivo, selon des thèmes qui ont été prédéfinis et qui ont émergé lors de l'analyse (Paillé et Mucchielli, 2008). Ces thèmes réfèrent, notamment, au projet (par exemple, objectifs et contraintes), au processus d'innovation et aux pratiques de collaboration en innovation (notamment, types et nature).

¹ Les noms des PME ont été modifiés pour assurer leur anonymat.

L'analyse des données des entretiens et des documents a permis de cartographier les processus d'innovation, pour chacune des périodes étudiées, et ce, dans chacune des PME. Ces cartographies ont ensuite été transmises aux répondants pour en assurer leur validité, ce qui a contribué à la richesse des données collectées.

4. Résultats

Cette section traite, tout d'abord, des résultats sur les processus d'innovation des PME prenant place dans deux contextes différents. Elle présente ensuite les critères utilisés pour comparer les pratiques de collaboration établies par les PME dans la réalisation de leurs projets d'innovation de produit avant et au début de la pandémie.

4.1. Processus d'innovation des PME avant et au début de la pandémie

Le tableau 2 fournit une description du nombre d'étapes, d'activités, de points de contrôle (PC) et de tâches identifiées dans les processus d'innovation des deux PME avant et au début de la pandémie.

Tableau 2. Étapes, activités, points de contrôle et tâches du processus d'innovation des PME

PME	Étapes (5)	Activités (13)	PC (5)	Tâches
Alpha (avant)	5	13	5 (#1 à #5)	46
Alpha (début)	3 (regroupées)	5 (regroupées)	3 (#1, #3, #5)	8
Beta (avant)	5	13	5 (#1 à #5)	62
Beta (après)	3 (regroupées)	5 (regroupées)	3 (#1, #3, #5)	13

Dans les deux PME, les processus d'innovation mis de l'avant avant la pandémie suivent une série d'étapes, d'activités, de points de contrôle et de tâches qui s'apparentent au modèle initial du SGS. Les distinctions des processus entre les deux PME viennent plutôt des tâches qui se trouvent réduites chez Alpha si on les compare à celles de Beta et à celles identifiées dans le modèle du SGS. Ces différences peuvent s'expliquer par le type de produit développé qui nécessite, chez Beta, l'obtention de brevets, ce qui n'est pas le cas chez Alpha. Une plus grande proximité avec les clients notée chez Alpha engendre aussi une réduction des tâches liées au marché comparativement à Beta qui opère dans un marché plus étendu où l'établissement d'un plan de commercialisation est nécessaire, ce qui augmente le nombre de tâches commerciales réalisées dans le processus.

Au début de la pandémie, les processus d'innovation établis dans les deux PME se caractérisent par leur agilité et leur rapidité. On constate que les étapes et activités du modèle initial du SGS sont présentes, mais que certaines d'entre elles sont regroupées pour plus de rapidité. Les étapes et activités associées aux analyses préliminaires sont établies en concomitance avec celles des analyses détaillées et celles du développement de produit se réalisent simultanément avec celles des tests et validation, ce qui réduit leur nombre. Ces regroupements d'étapes et d'activités engendrent aussi une diminution des points de contrôle dans le processus. Des tâches simples et peu nombreuses sont mises de l'avant dans le processus, comparativement à celles établies au sein du SGS et dans les PME avant la pandémie. Dans la situation d'urgence engendrée par la pandémie, il fallait rapidement développer et mettre en marché le nouveau produit afin de protéger les employés du secteur alimentaire et médical durement affectés.

Chez Alpha, le processus d'innovation du début de la pandémie s'est étalé sur une durée de cinq jours où l'idée de nouveau produit (un équipement de protection fait de modules en plexiglas) a été développée, testée et mise en marché au niveau local et provincial. Le

processus d'innovation de Beta a été plus long à cause des exigences du secteur médical pour lequel le nouveau produit était destiné ; des approbations multiples ont alors été nécessaires avant sa mise en marché. Un délai de 4 mois (mars à juin 2020) a servi à développer l'idée de masque de protection réutilisable et à la mettre en marché au niveau local et provincial. Ce délai de 4 mois est toutefois court si on le compare au délai habituellement nécessaire pour développer un équipement de protection individuelle destiné au secteur médical dans un contexte hors pandémie (VP ingénierie – Beta). L'ensemble de ces considérations de délais, de rapidité et d'agilité font que les processus d'innovation déployés en début de pandémie, dans les deux PME, s'apparentent davantage aux modèles du *Stage Gate Express* et intègrent aussi certains des principes du *Agile Stage Gate*, que sont les itérations, les boucles de rétroaction et les échanges rapides entre les membres de l'équipe élargie qui inclut les collaborateurs externes.

4.2. Comparaison des pratiques de collaboration des PME avant et au début la pandémie

La comparaison des partenaires de collaboration impliqués dans le processus d'innovation de produit des PME est résumée au tableau 3.

Tableau 3. Grille de comparaison du recours à la collaboration pour des projets d'innovation de produit en PME avant et au début de la pandémie

Éléments de comparaison	Cas Alpha Avant la pandémie	Cas Alpha Au début de la pandémie	Cas Beta Avant la pandémie	Cas Beta Au début de la pandémie
Nom du projet¹	Équipement alimentaire	EPI – modules en plexiglas	Outillage automobile	EPI – masques réutilisables
Objectifs poursuivis¹	Meilleure conservation des aliments	Protection des individus	Réduction du temps de fabrication et du nombre de pièces	Protection des individus
Équipe impliquée dans la PME¹	Multidisciplinaire	Multidisciplinaire	Multidisciplinaire	Multidisciplinaire
Étape à laquelle la collaboration a débuté³	Investigation préliminaire	Au début du processus	Investigation préliminaire	Au début du processus
Durée du projet¹	2 mois	5 jours	3 mois	4 mois
Nombre de partenaires²	4	6	4	7
Types de partenaires² (nombre)*	1	2	1	3
Localisation des partenaires²	Local/provincial	Local/provincial/national	Local/national/international	Local/provincial
Expérience de collaboration préalable^{1*}	Oui	Oui/non	Oui	Oui/non
Contraintes¹	Pénurie de main-d'œuvre	Pénurie MOD/fermetures entreprises/approvisionnement difficile	Pénurie de main-d'œuvre	Pénurie MOD/fermetures entreprises/approvisionnement difficile/règlementations
Résultats¹	Produits commercialisés	Produits commercialisés	Produits commercialisés	Produits commercialisés
Éléments positifs de la collaboration¹	Comblent des ressources/succès du projet	Comblent des ressources/rapidité et succès du projet	Comblent des ressources/succès du projet	Comblent des ressources/rapidité et succès du projet
Éléments négatifs de la collaboration¹	Rien de rapporté	Un partenaire retiré du projet, car insuffisamment réactif	Rien de rapporté	Lourdeur administrative lors d'implication avec des partenaires du secteur public
Étapes d'implication des partenaires (tous types)^{3*}	Génération des idées à commercialisation	Génération des idées à commercialisation	Génération des idées à commercialisation	Génération des idées au dernier point de contrôle (vers la commercialisation)
Nombre d'étapes d'implication des partenaires (tous types)^{3*}	5	3 (regroupées)	5	3 (regroupées)
Nature de l'implication des partenaires (selon le niveau)²	4	5	4	5

Traduction libre et adaptation de ¹Guertler et Sick (2021), du ²Manuel d'Oslo 2018 (2019) et de ³Processus d'innovation (Cooper, 1990; 2008).

* La figure 1 détaille plusieurs des informations chiffrées dans ce tableau.

Selon la grille de comparaison du recours à la collaboration, on peut noter des différences entre les projets prenant place avant et au début de la pandémie. L'équipe impliquée dans les projets se forme plus tôt en contexte de pandémie parce que les PME doivent rapidement discuter du projet, convenir de sa faisabilité et planifier les actions à prendre pour la suite. On remarque aussi que la localisation des partenaires est principalement locale en contexte de pandémie et qu'elle s'étend, à mesure que les frontières entre les provinces s'ouvrent, vers un marché plus provincial et national. La crise sanitaire que vivent les pays étrangers force la fermeture de leurs entreprises et limite l'accès des PME à ces marchés externes, que ce soit pour l'approvisionnement ou la vente du produit développé. Cela devient alors une contrainte pour les PME qui doivent agir principalement sur le marché local, qui est plus accessible. Cette proximité favorise toutefois un développement plus rapide du nouveau produit, nécessaire pour atteindre l'objectif de protéger rapidement plusieurs milliers d'employés. En ce qui a trait à la durée, précisons que les deux projets réalisés au début de la pandémie avaient un plus haut niveau de radicalité que ceux avant la pandémie, et ce, pour les deux PME. Dans les deux contextes, la collaboration est nécessaire (importante et très importante) au succès des projets et du processus d'innovation, et permet de combler rapidement des ressources manquantes.

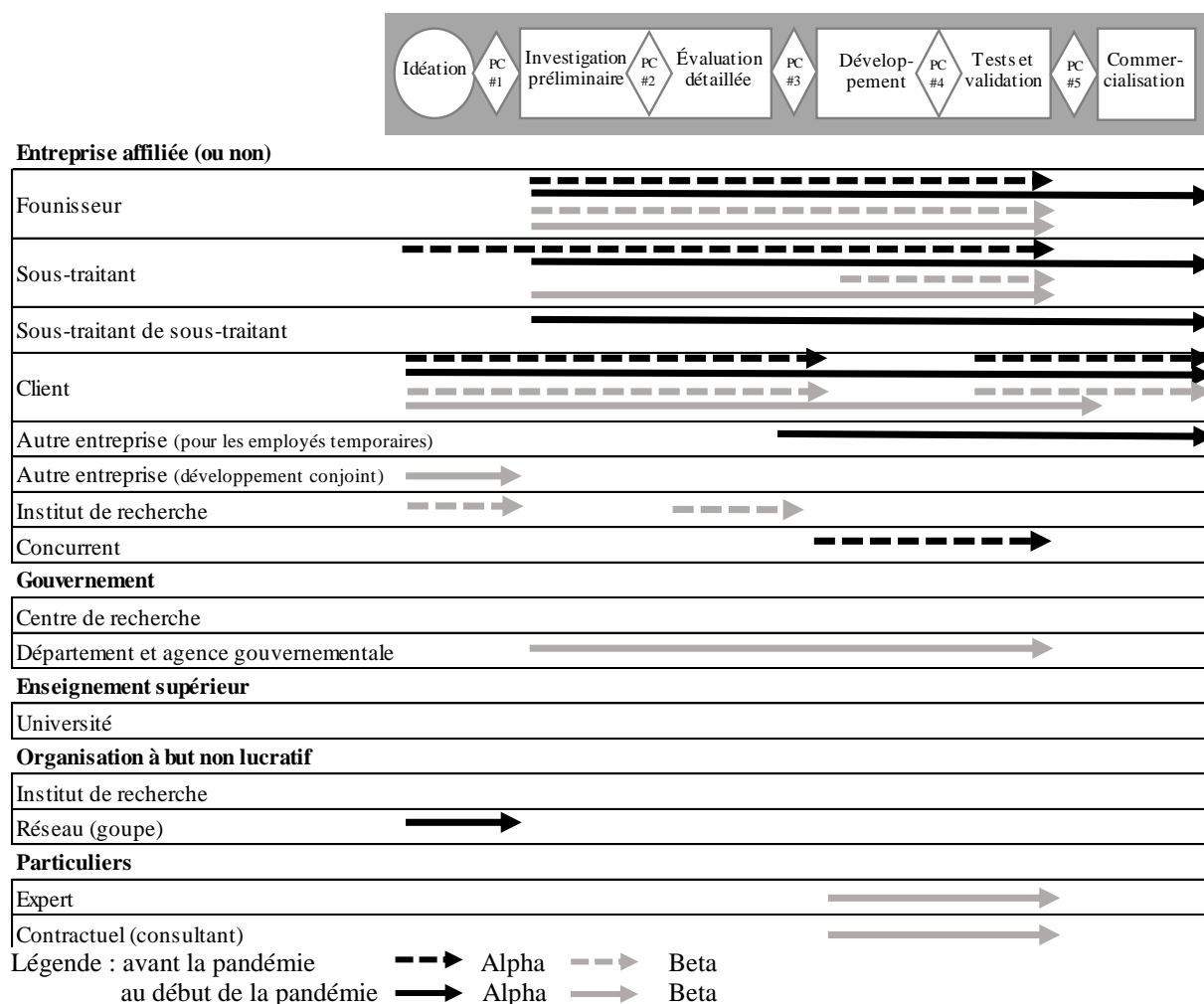
Dans les PME rencontrées, peu d'éléments négatifs ont été identifiés en lien avec la collaboration avec les divers partenaires. Les PME et les partenaires étaient investis d'une mission de « sauveur » qui contribuait au fait que toutes les personnes impliquées souhaitent que le produit se développe, peu importe l'effort requis. « Le fondement de tout ça, c'était de sauver le Québec, de sauver les gens » (PDG – Alpha). Il y avait aussi la nécessité de développer l'entreprise afin qu'elle demeure ouverte : « En théorie, on ne pouvait pas être ouvert pour faire notre *business* régulière. On pouvait être ouverts pour faire des stratégies de protection » (PDG – Alpha).

Également, le fait de s'engager dans l'innovation de produit permettait aux deux PME d'employer et de réemployer leurs salariés dans une situation où « à ce moment-là, la PCU (prestation canadienne d'urgence²) n'existait pas. On ne savait pas la suite. Personne ne savait ce qui se passait » (PDG – Alpha). Chez Beta, « on essayait de générer le plus de valeur possible pour être capable de rappeler le plus rapidement possible des gens afin de conserver notre main-d'œuvre. Parce que c'est assez difficile dans nos domaines d'avoir de la main-d'œuvre spécialisée » (VP ingénierie – Beta).

Pour approfondir la compréhension des types de collaboration, de leur nombre ainsi que des étapes où la collaboration s'inscrit dans le processus, nous avons élaboré une figure qui relate de façon plus détaillée les partenaires (selon la variété de partenaires développée par l'OCDE, 2019) et le moment de leur implication.

² La Prestation canadienne d'urgence (PCU) fournissait une aide financière aux employés et aux travailleurs indépendants canadiens qui ont été directement touchés par la COVID-19. Les personnes admissibles ont reçu un paiement de 2 000 \$ pour une période de 4 semaines (équivalent à 500 \$ par semaine) entre le 15 mars et le 26 septembre 2020 (Gouvernement du Canada, 2022).

Figure 1. Partenaires de collaboration dans le processus d'innovation des PME



Éléments de convergence avant la pandémie

On observe dans la figure 1, avant la pandémie, plusieurs similarités chez les partenaires dans les deux PME, même si elles opèrent dans des secteurs d'activités différents et que les produits développés ne sont pas les mêmes. Elles collaborent avec les clients de la phase d'idéation à celle de l'évaluation détaillée. Le but est de les solliciter à plusieurs reprises dans le processus pour bien saisir leurs besoins et évaluer avec eux le développement de l'idée afin de faire des ajustements rapidement. Les clients sont aussi impliqués lors des tests et de la validation afin qu'ils essayent le nouveau produit ainsi que lors de la commercialisation où leur satisfaction est évaluée. Les fournisseurs collaborent dès l'investigation préliminaire, et ce, jusqu'à aux tests et à la validation. Les dirigeants souhaitent planifier les approvisionnements (qualité, quantité et délai) qui peuvent s'avérer complexes à cause des diverses déclinaisons possibles du produit et du contexte pandémique.

Éléments de divergence avant la pandémie

Certaines distinctions sont toutefois observées entre les deux cas étudiés. On constate, tout d'abord, que les sous-traitants sont davantage impliqués chez Alpha. Dès la phase d'idéation, ils sont sollicités pour connaître les possibilités de sous-traiter des composantes, ce qui permet, dès le premier point de contrôle, de savoir s'il est possible ou non de développer l'idée. Lorsque leur implication est confirmée, ils participent tout au long du processus jusqu'à l'étape des tests et de la validation. Pour Beta, les sous-traitants interviennent uniquement lors du développement de produit et des tests, car ils ne sont impliqués que pour

certaines composantes de base. Chez Alpha, les concurrents peuvent être amenés à collaborer pour l'achat de certaines composantes spécifiques que la PME et les sous-traitants ne peuvent pas fabriquer. Cette collaboration avec les concurrents se situe lors du développement de produit et des tests et de la validation. L'autre distinction est que Beta utilise un agent de brevet afin d'aider à évaluer l'idée et les solutions à développer en fonction des brevets existants dès la phase d'idéation. Un retour est aussi fait avec cet agent lors de l'évaluation détaillée afin de confirmer les spécificités techniques du nouveau produit et le brevet à déposer.

Au début de la pandémie

Au début de la pandémie, l'un des principaux enjeux concernait le problème d'approvisionnement. Les fournisseurs étaient pour la plupart fermés à cause des restrictions sanitaires imposées par le gouvernement. Il fallait donc rapidement entrer en contact avec les principaux fournisseurs et même en trouver de nouveaux. L'achat à l'international pouvait aussi devenir problématique. Ce problème d'approvisionnement et l'urgence de développer le nouveau produit laissaient aussi peu de chance à une production à l'interne. Pour trouver les sous-traitants, les réseaux de contacts étaient sollicités. Alpha a, entre autres, communiqué avec un regroupement de chefs d'entreprises, dès la phase d'idéation, pour cibler un sous-traitant local qui pouvait répondre rapidement à ses besoins.

Les clients étaient au cœur du développement du nouveau produit lors de la pandémie. Dans les deux PME, le problème était initié par eux et des solutions devaient vite être apportées. Au début du processus, « tout se décidait avec le client » (directeur R et D – Alpha). Pour Alpha, cela s'est poursuivi jusqu'à la commercialisation. Pour Beta, la collaboration avec le client initial a pris fin avant la commercialisation : ce client n'était alors plus impliqué dans la mise en marché du nouveau produit auprès des autres utilisateurs ciblés. Chez Beta, « on a mis ensemble des entreprises d'ici » (VP ingénierie) pour développer le nouveau produit. Plusieurs entreprises (laboratoires, manufacturiers, spécialistes, designers) sont impliquées pour concevoir, développer et fabriquer le nouveau produit. Certaines instances gouvernementales sont aussi sollicitées afin de savoir si le produit respecte les normes médicales dès les étapes initiales, et ce, jusqu'aux tests effectués sur les produits. Cela a nécessité la collaboration d'experts (chercheuse de l'institut en recherche en santé et sécurité au travail) et de consultants (spécialiste en qualité) aux phases de développement du produit et des tests.

Le développement d'un nouveau produit en contexte de pandémie est un « travail d'équipe de gens de partout. Une entreprise n'aurait pas pu faire ça seule dans un aussi court délai » (VP ingénierie – Beta). Cela contribue aussi à rendre le processus d'innovation plus succinct, rapide et agile où les communications entre les divers partenaires sont constantes et nécessaires dans la résolution des problèmes, la réduction des risques techniques et le signal donné sur la continuité du processus.

Nos résultats soulignent également qu'avant la pandémie, les partenaires de collaboration se résument aux entreprises affiliées ou non. En situation de crise sanitaire, la collaboration s'étend à d'autres partenaires que sont le gouvernement, les organisations à but non lucratif et les particuliers, notamment. Il y aurait donc, en situation de crise, plus de variété dans les partenaires de collaboration impliqués afin d'assurer le succès en innovation de produit.

5. Discussions

En réponse à la crise, certaines entreprises sont susceptibles d'explorer des solutions innovantes en recherchant des opportunités sur de nouveaux marchés (Archibugi *et al.*, 2013), ce qu'ont fait les deux PME étudiées.

Les processus d'innovation de produit étudiés dans les deux PME avant la pandémie font ressortir que les PME réalisent les étapes et les activités recensées dans le modèle théorique du SGS. Ces résultats relevés sont comparables à ceux obtenus par Huang *et al.* (2002) auprès de 276 PME australiennes et par Leithold *et al.* (2015) auprès de 49 PME allemandes qui avaient montré que les PME utilisaient plusieurs des activités identifiées au sein du SGS. La disponibilité de ressources techniques et de compétences diverses qu'ont les PME peut aider à expliquer la structure qui entoure les processus d'innovation établis. Les relations étroites qu'ont les PME avec leurs clients améliorent, selon nos observations, la flexibilité du processus d'innovation pour certaines activités commerciales, telles que les tests de marché/essais de ventes, dans le processus.

En contexte de pandémie, le développement accéléré de nouveaux produits est important (Cooper, 2021), ce que nous avons aussi pu observer auprès des deux PME. Les projets présentent un plus haut degré de radicalité, mais ont été réalisés plus rapidement que ceux avant la pandémie. Cela va dans le sens des observations de Winch *et al.* (2021), à savoir que des changements aux pratiques acceptées en gestion de projets ont découlé des circonstances extraordinaires relatives à la pandémie. Nous avons constaté que les deux PME intègrent dans leur processus d'innovation moins de tâches que la version initiale du SGS et regroupent des étapes et activités pour plus de rapidité et d'agilité. Cela rejoint aussi ce que Edwards *et al.* (2020) ont relevé : un modèle de processus qui intègre certaines des étapes/activités/tâches du SGS avec des approches agiles peut permettre aux PME manufacturières de réduire les délais de développement de produit, de mettre en marché plus rapidement le nouveau produit et d'augmenter le taux de réussite des projets. Le fait d'occuper un marché en premier (avant les concurrents) peut aider à améliorer la performance en matière de part de marché, de ventes et de profit (Cooper, 2021), ce que nous avons aussi observé au sein des PME de notre étude. Elles ont réussi à générer des revenus et des profits à la suite de la mise en marché des nouveaux produits développés au début de la pandémie si on les compare aux entreprises qui sont restées fermées et inopérantes durant cette même période.

Les partenaires permettent d'intégrer dans les processus d'innovation plus d'agilité et de rapidité : les capacités non disponibles en interne sont obtenues et mises à contribution par le biais de partenaires externes. En comparant les pratiques de collaboration dans les processus d'innovation des deux PME, on remarque des distinctions entre les deux périodes étudiées. On note, entre autres, que les fournisseurs et les sous-traitants sont plus impliqués en contexte de pandémie. Lorsque l'incertitude est plus élevée, leur implication peut aider les PME à confirmer la faisabilité ou non d'un projet, à réduire les risques techniques (Cooper, 2017) et à avoir accès à des ressources suffisantes (Ledwith, 2000). Cela permet également d'accélérer la fabrication de composantes nécessaires au développement du nouveau produit et d'améliorer le processus d'innovation (Pierre et Fernandez, 2018), ce qui aide à obtenir du succès.

L'implication des clients est aussi primordiale dans les deux PME où ils se font plus présents et d'une façon plus continue en contexte de pandémie. Cette proximité avec les clients assure aux deux PME que les produits développés répondent à leurs besoins, ce qui a, comme l'indiquent Morgan *et al.* (2019), un impact direct sur la rapidité de la commercialisation du produit et sur le succès des projets. Ainsi, certains partenaires sont impliqués plus tôt ou le sont plus longtemps dans le processus d'innovation, selon qu'on se situe avant ou au début de la pandémie.

La crise a créé une opportunité pour innover et la collaboration a joué un rôle important dans l'accélération du processus d'innovation (Geurts *et al.*, 2022). Il faut se rappeler qu'une réponse rapide et efficace aux crises est un enjeu important pour les PME en raison de leur taille et de leurs ressources limitées (Eggers, 2020); on observe donc que la collaboration agit

comme un accélérateur pour y parvenir. En ce sens, les partenaires de collaboration ont été plus nombreux en contexte de pandémie dans les deux PME. Les dirigeants rencontrés ont d'ailleurs mentionné l'importance du développement conjoint dans le succès de leur projet. La nécessité de recourir à d'autres entreprises de natures diverses, à des instituts de recherche et à un regroupement de chefs d'entreprises indique que les réseaux sont davantage mobilisés lorsqu'il faut développer et commercialiser un nouveau produit dans l'urgence. Ce constat est dans l'esprit des travaux de Geurts *et al.* (2022) qui constatent que les crises engendrent le besoin de collaborer en innovation avec de multiples acteurs variés. On peut penser que la confiance entre les partenaires s'est développée parce qu'il y avait une dépendance mutuelle, exacerbée par le sentiment d'urgence engendré par le contexte inédit qui prévalait à ce moment. Il se dégage des cas à l'étude que pour la première fois, les dirigeants étaient imbus d'une mission de sauvetage, au-delà des activités courantes de l'entreprise (Geurts *et al.*, 2022). La crise a donc favorisé une confiance tacite et une entraide entre les partenaires qui se sentaient davantage en mode survie et investis d'une mission; la collaboration prenant place sur une base informelle plutôt que formelle.

6. Conclusion

Cette étude comparative, basée sur des études de cas de PME manufacturières, a montré que la crise sanitaire a modifié les processus d'innovation de produit et le recours à la collaboration en innovation. L'approche longitudinale préconisée, qui repose sur deux vignettes, montre aisément comment une situation de crise de l'ampleur de la COVID-19 a influencé le processus d'innovation de produit et comment le recours à la collaboration avec différents partenaires en a favorisé la rapidité et le succès.

On peut retenir tout d'abord que, dans le cadre de ces projets d'innovation de produits, un sentiment d'urgence a incité des PME à recourir rapidement à plus de partenaires de collaboration qui ont été impliqués plus longtemps dans le processus. On retient aussi que les processus d'innovation ont été simplifiés et accélérés par rapport à ce qui prévalait avant la pandémie et qu'un succès commercial a tout de même été observé dans les deux cas.

Sur le plan des contributions théoriques, cet article allie deux littératures qui ont tendance à évoluer en vase clos : le processus d'innovation et la collaboration en innovation. La figure synthèse qui combine le modèle du SGS avec l'implication de partenaires de collaboration est novatrice pour illustrer le phénomène à l'étude. Nos travaux ont aussi permis d'adapter le modèle de Guertler et Sick (2021) et de développer une grille d'analyse pour la collaboration en matière d'innovation dans le cadre d'innovation de produit auxquels s'allient d'autres concepts associés à l'innovation (OCDE, 2019) et au processus d'innovation de produit (Cooper, 1990, 2008; Cooper et Sommer, 2016).

En ce qui a trait aux implications managériales, les exigences liées au développement d'un nouveau produit dans l'urgence ont montré pourquoi l'agilité, liée à la capacité de s'adapter, est importante lors du processus d'innovation des PME. Ultimement, la collaboration dans le cadre de projets d'innovation de produit contribue à leur succès et à la performance des PME étudiées. En filigrane, cette étude souligne que les habiletés relationnelles et le réseautage des dirigeants de PME sont importants pour identifier et bénéficier de l'apport de partenaires dans le cadre de projets d'innovation de produit. La formation pour développer les habiletés relationnelles qui favorisent la collaboration serait donc souhaitable.

Comme pour toute recherche, certaines limites sont associées à cette étude. Tout d'abord, il ne nous a pas été possible de comparer ces cas à ceux de PME qui n'auraient pas obtenu un succès commercial au cours de la même période. Également, les projets d'innovation de produit n'étaient pas identiques avant et au début de la pandémie dans les deux PME, ce qui

limite l'ampleur des comparaisons possibles. On peut également se questionner à savoir si les similitudes et les différences observées relèvent d'autres variables, à savoir notamment le modèle d'affaires, les conditions de gouvernance, les stratégies relationnelles de départ. Ces dernières, bien qu'importantes, n'étaient pas visées par la présente étude.

Ces limites ouvrent la voie à d'autres études sur ce phénomène. Il serait souhaitable de prolonger la durée d'analyse afin d'évaluer si les changements observés persisteront lorsque l'on considèrera que le contexte sera redevenu équivalent à celui qui avait cours avant la pandémie. Est-ce que les pratiques d'innovation et de collaboration correspondront alors davantage à ce qu'elles étaient avant la crise ? Ou encore, est-ce que les PME auront tiré des apprentissages et continueront de recourir davantage à la collaboration en innovation de produit et à procéder de façon plus accélérée en adoptant un processus plus simplifié ? Il serait aussi judicieux de faire une enquête quantitative afin d'évaluer auprès d'un plus large échantillon de PME si leurs processus d'innovation et leurs pratiques de collaboration en innovation ont été modifiés au début de la pandémie afin de dégager des profils et d'identifier des freins et des leviers associés aux différents cas de figure identifiés.

Cette étude témoigne de la grande capacité d'adaptation et de la résilience des PME au début de la pandémie, qui ont modifié leurs processus et élargi leurs réseaux de collaboration pour commercialiser rapidement de nouveaux produits pour lesquels la demande était criante sur le marché. Cela ouvre la voie à un potentiel d'accroissement de la vitesse d'innovation des entreprises, qui pourrait ultimement raccourcir une fois de plus la durée de vie des produits. Cet article souhaite s'unir à une multitude d'autres contributions afin de mieux cerner comment la pandémie a modifié les processus d'innovation et la collaboration en innovation.

Bibliographie

- Adam, N. A., et Alarifi, G. (2021). Innovation practices for survival of small and medium enterprises (SMEs) in the COVID-19 times: the role of external support. *Journal of innovation and entrepreneurship*, 10(1), 1-22.
- Archibugi, D., Filippetti, A., et Frenz, M. (2013). The impact of the economic crisis on innovation: Evidence from Europe. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(7), 1247-1260.
- Bartik, A. W., Bertrand, M., Cullen, Z. B., Glaeser, E. L., Luca, M., et Stanton, C. T. (2020). *How are small businesses adjusting to COVID-19? Early evidence from a survey* (NBER Working Paper Series w26989, Issue.
- Buddelmeyer, H., Jensen, P. H., et Webster, E. (2010). Innovation and the determinants of company survival. *Oxford Economic Papers*, 62(2), 261-285.
- Christos, L., Konstantinos, V., Alexandros, G., et Despoina, M. (2016). Cooperation's characteristics for potential innovative SMEs in crisis: the greek paradigm. *Corporate ownership and control*, 14(1), 30-37.
- Classen, N., Van Gils, A., Bammens, Y., et Carree, M. (2012). Accessing resources from innovation partners: The search breadth of family SMEs. *Journal of Small Business Management*, 50(2), 191-215.
- Clauss, T., Breier, M., Kraus, S., Durst, S., et Mahto, R. V. (2021). Temporary business model innovation—SMEs' innovation response to the Covid- 19 crisis. *R&D Management*, 52(2), 294-312.
- Cocchi, N., Dosi, C., et Vignoli, M. (2021). The Hybrid Model Matrix Enhancing Stage-Gate with Design Thinking, Lean Startup, and Agile: Managers can use the Hybrid Model Matrix to decide when to use design thinking, Lean Startup, or Agile with Stage-Gate to boost new product development. *Research-technology management*, 64(5), 18-30.
- Cooper, R. G. (1990). Stage-gate systems: a new tool for managing new products. *Business Horizons*, 33(3), 44-54.
- Cooper, R. G. (2008). What leading companies are doing to re-invent their NPD processes. *PDMA Visions Magazine*, 32(3).
- Cooper, R. G. (2017). We've come a long way baby. *Journal of Product Innovation Management*, 34(3), 387-391.
- Cooper, R. G. (2021). Accelerating innovation: Some lessons from the pandemic. *Journal of Product Innovation Management*, 38(2), 221-232.
- Cooper, R. G., et Sommer, A. F. (2016). Agile-Stage-Gate: New idea-to-launch method for manufactured new products is faster, more responsive. *Industrial Marketing Management*, 59, 167-180.
- Dahles, H., et Susilowati, T. P. (2015). Business resilience in times of growth and crisis. *Annals of Tourism Research*, 51, 34-50.
- De Waal, G. A., et Knott, P. (2019). NPD tools, thoroughness and performance in small firms. *International Journal of Innovation Management*, 23(06), 1950050.
- Deniaud, I. F., Marmier, F., Gourc, D., et Bougaret, S. (2016). A risk management approach for collaborative NPD project. 2016 International Conference on Industrial Engineering, Management Science and Application (ICIMSA),
- Edwards, K., Cooper, R. G., Vedsmand, T., et Nardelli, G. (2020). Evaluating the agile-stage-gate hybrid model: Experiences from three SME manufacturing firms. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 16(8), 1950048.
- Eggers, F. (2020). Masters of disasters? Challenges and opportunities for SMEs in times of crisis. *Journal of Business Research*, 116, 199-208.
- Fortin, M.-F., et Gagnon, J. (2016). *Fondements et étapes du processus de recherche: méthodes quantitatives et qualitatives* (3e édition ed.). Chenelière éducation.
- Geurts, A., Geerdink, T., et Sprenkeling, M. (2022). Accelerated innovation in crises: The role of collaboration in the development of alternative ventilators during the COVID-19 pandemic. *Technology in Society*, 68, 101923.
- Gouvernement du Canada. (2022, 16 mai 2022). *Prestation canadienne d'urgence (PCU) auprès de l'ARC*. Récupéré en juillet 2022 de <https://www.canada.ca/fr/agence-revenu/services/prestations/faire-demande-pcu-aupres-arc.html>
- Guertler, M. R., et Sick, N. (2021). Exploring the enabling effects of project management for SMEs in adopting open innovation—A framework for partner search and selection in open innovation projects. *International Journal of Project Management*, 39(2), 102-114.

- Guzzini, E., Iacobucci, D., et Palestini, A. (2017). Collaboration for innovation and project failure. A dynamic analysis. *Economics of Innovation and New Technology*, 1-14.
- Huang, X., Soutar, G. N., et Brown, A. (2002). New product development processes in small and medium- sized enterprises: some Australian evidence. *Journal of Small Business Management*, 40(1), 27-42.
- Kraus, S., Moog, P., Schlepphorst, S., et Raich, M. (2013). Crisis and turnaround management in SMEs: a qualitative-empirical investigation of 30 companies. *International Journal of Entrepreneurial Venturing*, 5(4), 406-430.
- Krystek, U. (1987). *Unternehmenskrisen. Beschreibung, Vermeidung und Bewältigung Überlebenskritischer Prozesse in Unternehmungen*. Gabler.
- Laforet, S., et Tann, J. (2006). Innovative characteristics of small manufacturing firms. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 13(3), 363-380.
- Ledwith, A. (2000). Management of new product development in small electronics firms. *Journal of European Industrial Training*, 24(2/3/4), 137-148.
- Leithold, N., Haase, H., et Lautenschläger, A. (2015). Stage-Gate® for SMEs: a qualitative study in Germany. *European Journal of Innovation Management*, 18(2), 130-149.
- Lu, C., et Yu, B. (2020). The effect of formal and informal external collaboration on innovation performance of SMEs: evidence from China. *Sustainability*, 12(22), 9636.
- Magistretti, S., Trabucchi, D., Dell'Era, C., et Buganza, T. (2019). A new path toward a hybrid model: insights from PwC's Italian experience Centre. *Research-technology management*, 62(5), 30-37.
- Markovic, S., Koporcic, N., Arslanagic-Kalajdzic, M., Kadic-Magljalic, S., Bagherzadeh, M., et Islam, N. (2021). Business-to-business open innovation: COVID-19 lessons for small and medium-sized enterprises from emerging markets. *Technological Forecasting and Social Change*, 170, 120883.
- Marzi, G., Ciampi, F., Dalli, D., et Dabic, M. (2020). New product development during the last ten years: The ongoing debate and future avenues. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68(1), 330-344.
- Morgan, T., Anokhin, S. A., Song, C., et Chistyakova, N. (2019). The role of customer participation in building new product development speed capabilities in turbulent environments. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 15(1), 119-133.
- OCDE. (2019). *Manuel d'Oslo 2018, Lignes directrices pour le recueil, la communication et l'utilisation des données sur l'innovation* (4 ed.). Éditions OCDE. Récupéré en juin 2022 de <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/c76f1c7b-fr>
- Paillé, P., et Mucchielli, A. (2008). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales* (2e édition ed.). Armand-Colin.
- Pierre, A., et Fernandez, A.-S. (2018). Going deeper into SMEs' innovation capacity: An empirical exploration of innovation capacity factors. *Journal of Innovation Economics Management*(1), 139-181.
- Rhaiem, K., et Amara, N. (2021). Learning from innovation failures: a systematic review of the literature and research agenda. *Review of Managerial Science*, 15(2), 189-234.
- Robson, C. (2011). *Real world research: a resource for users of social research methods in applied settings* (3e édition ed.). John Wiley and Sons.
- Roper, S., et Turner, J. (2020). R&D and innovation after COVID-19: What can we expect? A review of prior research and data trends after the great financial crisis. *International Small Business Journal*, 38(6), 504-514.
- Rousseau, D. M., Sitkin, S. B., Burt, R. S., et Camerer, C. (1998). Not so different after all: A cross-discipline view of trust. *Academy of Management Review*, 23(3), 393-404.
- Sommer, A. F., Hedegaard, C., Dukovska-Popovska, I., et Steger-Jensen, K. (2015). Improved product development performance through agile/stage-gate hybrids: The next-generation stage-gate process? *Research-technology management*, 58(1), 34-44.
- Van Auken, H. E., Ardakani, M. F., Carraher, S., et Avorgani, R. K. (2021). Innovation among entrepreneurial SMEs during the COVID-19 crisis in Iran. *Small Business International Review*, 5(2), e395.
- Wenzel, M., Stanske, S., et Lieberman, M. B. (2020). Strategic responses to crisis. *Strategic Management Journal*, 41(7/18).
- Winch, G. M., Cao, D., Maytorena-Sanchez, E., Pinto, J., Sergeeva, N., et Zhang, S. (2021). Operation Warp Speed: Projects responding to the COVID-19 pandemic. *Project Leadership and Society*, 2, 100019.
- Yin, R. K. (2017). *Case study research: Design and methods* (6 ed.). Sage Publications.
- Zahoor, N., et Al-Tabbaa, O. (2020). Inter-organizational collaboration and SMEs' innovation: A systematic review and future research directions. *Scandinavian Journal of Management*, 36(2), 101109.