

Quelle microfondation pour dépasser le “*knowledge stickiness*” et stimuler l’innovation ? L’expérience des PME sous-traitantes en France et au Québec.

Teissandier Magdalena, Toulouse Business School

Chebbi Hela, ESG – Université du Québec à Montréal

Ben Selma Majdi, ESG – Université du Québec à Montréal

Résumé :

Face à la dynamique de l’environnement concurrentiel, les PME sont de plus en plus conscientes de l’importance de se distinguer par leur capacité d’innovation. Ceci constitue un véritable défi pour les PME sous-traitantes. De par les cahiers des charges strictes, les sous-traitants doivent adhérer aux connaissances des donneurs d’ordre, d’où le « *knowledge stickiness* ». Leur capacité d’innovation se voit alors très limitée. Malgré l’importance de ce sujet, rares sont les recherches qui ont tenté de s’y intéresser. Ceci nous a donc conduits à formuler la question suivante : au sein des PME, comment les microfondations, contribuent-elles à se détacher du “*knowledge stickiness*” et stimuler l’innovation ? En se basant sur la littérature analysant le “*knowledge stickiness*” et les microfondations, une étude qualitative de quatre PME sous-traitantes québécoises et françaises opérant dans le secteur aérospatial a été réalisée. L’analyse des entrevues et des sources secondaires apporte des enseignements sur les dimensions individuelles, structurelles et processuelles à considérer pour repenser l’innovation dans ce contexte particulier.

Mots clés : “*knowledge stickiness*”, sous-traitance, innovation, microfondations, aérospatial

1. INTRODUCTION.

Aujourd'hui, l'innovation est de plus en plus considérée comme source de développement pour les petites et moyennes entreprises (dorénavant PME) (Golovko et al. 2011; Alayo et al., 2020). L'innovation est souvent entendue comme la capacité d'une entreprise à créer une nouvelle proposition de valeur qui s'opère de manière disruptive (Si et Chen, 2020) ou incrémentale (Byun et al., 2021). Elle porte sur la mise en place de nouveaux produits et services, le développement de nouveaux processus, l'utilisation de nouvelles technologies, la conception d'une nouvelle manière de s'organiser, la création d'un nouveau marché, de nouvelles ressources ou compétences (Schumpeter, 1934 ; Saunila, 2020 ; Bamel et al., 2023) ou encore plus récemment de nouveaux business modèles (Ibarra et al., 2018).

La mondialisation de réseaux de production (Gereffi, 2018 ; Coe et al., 2019) a accentué la nécessité d'innover, notamment pour les PME sous-traitantes impliquées dans les chaînes de valeurs mondiales des grands donneurs d'ordre locaux (Canello et al., 2022). Définis comme « les entreprises qui effectuent le traitement d'un matériau, d'un composant, d'une pièce ou d'un sous-ensemble selon les spécifications fournies par les entreprises clientes » (Kim et Hemmert s'appuyant sur Imrie (1986), 2016, p.3), les sous-traitants évoluent dans des conditions ontologiques de dépendance (Sacchetti et Sugden 2003). Cela implique le suivi des spécifications technologiques et commerciales strictes lors de la R&D, de la conception et de la fabrication de produits pour les grands donneurs d'ordres et, par conséquent, la quasi-impossibilité de leur utilisation dans d'autres activités et contextes que ceux liés à leur relation de sous-traitance (Andersen, 1999).

Rester compétitif face à la concurrence mondiale accrue est donc devenu particulièrement challengeant pour ces PME. De nombreuses études se sont penchées sur la question de transfert des connaissances au sein de la relation de sous-traitance (Liu et al., 2017 ; Ojha et al., 2023),

censé stimuler l'innovation. Ces études ont régulièrement souligné le problème de "*knowledge stickiness*" (Von Hippel, 1994; Li, 2012), c'est-à-dire les difficultés que les PME peuvent éprouver à se détacher des schémas cognitifs et technologiques instaurés par cette relation pour développer de nouvelles connaissances. Le problème de "*knowledge stickiness*" caractérise en effet cette relation et peut aussi freiner les innovations en dehors du cadre de la sous-traitance (Kim et Hemmert, 2016). Un autre courant de littérature a analysé le développement des connaissances propres par les PME (Furlan et al., 2009 ; Kim et Hemmert, 2016). Cette recherche reste cependant fragmentée et ne permet pas de saisir les différentes dynamiques qui peuvent contribuer à innover.

Notre travail se positionne dans ce deuxième pan de littérature et cherche à comprendre comment les PME sous-traitantes se détachent de la relation de sous-traitance pour innover. Rares sont les recherches qui ont tenté d'apporter des explications sur les antécédents de l'innovation dans le contexte de "*knowledge stickiness*" (Von Hippel, 1994 ; Li, 2012 ; Huan et al., 2017), de comprendre les différentes approches d'innovation et de mettre en lumière les résultats concrets de ces innovations. Pour combler ces vides théoriques, nous nous appuyons sur la perspective des micro-fondations (Felin et al, 2012). L'objectif de ce travail est plus spécifiquement de (1) mieux comprendre les mécanismes de la genèse des innovations ; (2) mettre en avant les facteurs individuels, structurels et processuels susceptibles de favoriser (ou non) l'innovation et (3) d'identifier les typologies d'innovation que les PME dans la situation de "*knowledge stickiness*" peuvent développer.

Afin de répondre à ces objectifs, une étude de cas a été réalisée auprès de quatre PME : deux Québécoise et deux Françaises. Les quatre PME évoluent dans l'industrie aérospatiale structurée autour des chaînes de valeurs mondiales et basées sur les relations de la sous-traitance (l'enquête annuelle INSEE, France, décembre 2023 ; les chiffres du ministère de l'Économie,

de l'Énergie et de l'innovation du Québec, mai 2023). Elles correspondent à la définition de la PME en vigueur en France et au Québec. Il s'agit des entreprises innovantes, reconnues par les prix d'innovation, dépositaires de brevets, ou bénéficiaires de programmes de soutien à l'innovation. Les deux entreprises sous-traitantes québécoises opèrent dans le secteur aéronautique alors que les deux françaises dans le secteur spatial. Ce choix de cas permet de mettre en exergue les processus d'innovation au sein de la même industrie, mais concernant les produits (aéronautique ou spatiales) caractérisés par de différents cycles de fabrication. Par ailleurs, analyser les PME dans deux pays différents renforce la validité externe de notre étude.

En mobilisant l'approche par les micro-fondations (Felin et al., 2012 ; Foss, 2011), ce travail offre un cadre théorique intégrateur expliquant comment les PME sous-traitantes se détachent de la relation de sous-traitance et de "*knowledge stickiness*" pour innover. Notre contribution majeure réside dans l'identification des dynamiques des microfondations qui s'opèrent au niveau individuel, processuel et structurel. Par ailleurs, nous apportons un éclairage sur la genèse de ces dynamiques et également sur les innovations qui en résultent. Au-delà des contributions théoriques, notre recherche peut aider les managers et les entrepreneurs à comprendre les leviers de l'innovation dans une situation de dépendance industrielle et de servir de guide pour mettre en place des stratégies d'innovation. En mettant en exergue le rôle des autorités locales dans le financement de l'innovation, nous encourageons les pouvoirs publics à poursuivre leurs efforts dans le soutien des PME innovantes, indispensables pour renforcer leur compétitivité.

Dans les sections qui suivent, nous présentons tout d'abord notre cadre théorique et poursuivons par la présentation de la méthodologie et les résultats. La section 5 discute les résultats à la lumière des théories mobilisées et détaille, en conclusion, nos contributions théoriques et managériales.

2. CADRE THEORIQUE.

2.1. “*Knowledge stickiness*” et PME sous-traitantes : un enjeu pour l’innovation.

Alors que le dictionnaire de Cambridge donne une définition très générale de la sous-traitance la décrivant comme « *l’acte de payer une personne ou une organisation extérieure pour réaliser un travail qui pourrait normalement être effectué au sein d’une organisation* » (Cambridge University Press, 2018), la littérature académique propose une définition plus nuancée. Dans leur article Kim et Hemmert (2016) rappellent les deux caractéristiques clés de la sous-traitance. La première souligne l’acte de fabrication d’un produit pour le compte d’une entreprise tierce : « les sous-traitants sont définis comme des entreprises qui effectuent des traitements de matériaux, de composants, d’une pièce ou d’un sous-ensemble selon les spécifications fournies par les entreprises clientes » (basée sur Imrie 1986, p.3). La deuxième se réfère davantage à la relation contractuelle et asymétrique entre le sous-traitant et le donneur d’ordre. La sous-traitance est qualifiée par : « une relation contractuelle dans laquelle une grande entreprise demande à une petite entreprise d’effectuer un travail sur mesure, tel que la production de pièces, de composants ou de produits finis dans le cadre d’une position dominante » (basée sur Kawasaki, 1998, p. 38).

La relation de la sous-traitance implique donc un lien étroit entre un sous-traitant et une entreprise contractante. Ce lien reflète deux modes distincts d’externalisation de la production. Le premier résulte de la nécessité, pour le donneur d’ordre, d’augmenter ses volumes de production, nous parlons alors de la sous-traitance liée à la capacité de volume. Le deuxième traduit les besoins du donneur d’ordre de se fournir en produits, équipements ou services spécifiques qui ne sont pas réalisés en interne. Dans ce deuxième cas, nous parlons alors de la sous-traitance relative à la spécialité (Baudry 2013; Guers et al. 2014).

L'élément central qui détermine la sous-traitance de capacité ou de spécialité réside dans le choix stratégique des donneurs d'ordre concernant les activités qui peuvent être sous-traitées et par conséquent aux connaissances qui peuvent être cédées ou, au contraire, les activités et connaissances qui doivent être conservées au sein de leurs structures (Diaz-Mora et Triguero-Cano 2012). Si ce choix impacte l'organisation, le développement et le transfert des connaissances des donneurs d'ordre (Brusoni et al., 2000), il a aussi des répercussions sur les sous-traitants.

La sous-traitance de capacité implique un niveau élevé de dépendance et de subordination industrielle (Sacchetti & Sugden 2003) puisque les sous-traitants effectuent un travail customisé consistant en l'accomplissement des tâches bien définies dans la fabrication de biens ou de services (Furlan et al., 2009). Les activités réalisées par les sous-traitants n'impliquent pas la conception de produits et concernent souvent les produits périphériques pouvant être facilement substitués. Les donneurs d'ordre ne sont donc que rarement dans l'attente des suggestions ou des améliorations sur les produits ou les processus de production. Comme le soulignent Cohendet et Llerena (2005, p. 182) « ce qui compte dans ces relations quasi marchandes est l'échange d'artefacts, plutôt que d'idées innovantes ou de nouvelles connaissances ». La connaissance est ici étroitement liée à la production et donc confinée à la matrice de conformité et aux exigences des grands donneurs d'ordres. Développer ses propres connaissances sortant du cadre de la relation de la sous-traitance est difficile. De par les cahiers des charges strictes, les sous-traitants doivent adhérer ou comme on le définit dans la littérature "coller" aux connaissances des donneurs d'ordre. Conceptualisée sous le terme de "*knowledge stickiness*" (Von Hippel, 1994), cette situation est souvent analysée par les chercheurs pour décrire les difficultés liées au transfert des connaissances entre les entreprises (Anderssen, 1999 ; Ensign, 1999). Ces difficultés résultent du temps nécessaire au transfert, mais également des capacités cognitives et de communication entre l'organisation qui transmet et l'organisation

qui reçoit la connaissance (Huan et al., 2017). Les chercheurs soulignent cependant que l'environnement industriel et business (Carmi et al., 2015), et notamment celui dans lequel opère la relation de sous-traitance de capacité très hiérarchique et captive (Gereffi et al., 2018) est un facteur stimulant la création et la maintenance de "*knowledge stickiness*" et par conséquent un facteur limitant les processus de la R&D et d'innovation pouvant être initiée par les sous-traitants.

L'organisation de la production est tout autre dans le cas de la sous-traitance spécialisée. Les chercheurs mettent en évidence une situation plus équilibrée entre les donneurs d'ordre et sous-traitants basés sur le caractère interdépendant de leurs relations impliquant « des actions réciproques, préférentielles et mutuellement complémentaires » (Powell et al., 1990, p.303) visant à atteindre un objectif commun. Dans cette configuration, les sous-traitants participent activement à la conception et à la fabrication de produits ou de services résultant des besoins spécifiques des grands donneurs d'ordre et leur permettent ainsi d'augmenter la valeur des produits finaux des clients (Koufteros et al., 2007). Si le contexte industriel peut ici aussi conduire potentiellement à une situation de "*knowledge stickiness*" la spécificité de la sous-traitance de spécialité fait que les sous-traitants sont perçus comme des partenaires précieux (McCutcheon & Stuart, 2000) et comme des fournisseurs talentueux (Smith & Transfield, 2005) pouvant être investis de mission de création de connaissances. Le processus d'apprentissage est donc collectif et se produit grâce à des interactions fréquentes. Il contribue à résoudre des problèmes techniques des donneurs d'ordres (Mikkola, 2008), à accroître leur innovation et à les aider à trouver la meilleure solution technologique. Les PME sous-traitantes bénéficient des connaissances développées, transférées et recombinaées à travers les relations inter-entreprises (Grandinetti et al., 2007), y compris celles des clients des donneurs d'ordres (Kim et Hemmart, 2016). Grâce à ce processus d'apprentissage, ils deviennent non seulement des fournisseurs compétents (Canello et al., 2017), mais également des partenaires stratégiques qui contribuent

à renforcer les ressources de connaissances des donneurs d'ordre (Grimpe et Kaiser, 2010), et conduisent même à un processus d'apprentissage inversé, dans lequel les donneurs d'ordres apprennent de leurs fournisseurs (Rebolledo et Nollet, 2011).

Si la distinction entre la sous-traitance de capacité et de spécialité et les conséquences que les deux typologies ont sur le degré de subordination industrielle (Sacchetti et Sugden 2003), sur la situation de « *knowledge stickiness* » et finalement sur les développements possibles des connaissances sont clairement définies dans la littérature (Baudry, 2013), les chercheurs soulignent cependant que les PME sous-traitantes sont souvent dans les relations industrielles impliquant les deux (Canello et al., 2017). Par ailleurs, les études montrent que les PME mettent en place des processus de développement des connaissances en dehors du cadre de la relation avec les donneurs d'ordres. Parmi les leviers, la recherche met en exergue le support scientifique des centres universitaires (Bacchiocchi et al., 2014), le développement des compétences marketing (Furlan et al., 2009) ou l'entrée des sous-traitants dans les chaînes de valeurs mondiales des nouveaux donneurs d'ordre étrangers (Buciuni et al., 2022). Cette littérature reste cependant fragmentée et ne permet pas de saisir les différents leviers qui permettraient aux PME sous-traitantes de dépasser le « *knowledge stickiness* » et développer leurs propres innovations. Pour ce faire, la mobilisation de l'approche par les microfondations devient pertinente.

2.2. Dépasser le « *knowledge stickiness* » pour innover : l'approche des microfondations.

La littérature existante sur les antécédents de l'innovation s'est focalisée sur les facteurs macro-organisationnels tels que les dépenses relatives en R&D en négligeant les processus, la structure et les comportements managériaux sous-jacents - les microfondations - qui jouent un rôle dans l'encouragement de l'innovation (Santa Maria et al., 2022 ; Abell et al., 2008). Peu de travaux se sont donc intéressés aux microfondations de l'innovation (Sheehan et al., 2023 ; Tabaklar et al., 2021).

Les microfondations représentent un niveau d'analyse qui prend en considération les individus et leurs interactions au travers de la mise en place des processus de l'organisation ainsi que les résultats organisationnels (Felin et al., 2012). La conception de Felin (2012) (individu, structure, processus et leurs interrelations) offre un cadre d'analyse plus complet pour étudier les microfondations et leur rôle stratégique. C'est la raison pour laquelle nous allons les intégrer dans le cadre de ce travail pour tenter de mieux comprendre les antécédents de l'innovation dans un contexte de "*knowledge stickiness*". Trois niveaux d'analyse seront abordés : l'individu, le processus et la structure.

2.2.1. Le niveau individuel.

L'innovation est une activité à forte intensité de connaissances qui repose sur des connaissances tacites et explicites, des compétences, un engagement, une coopération, un développement professionnel, des valeurs, des prédispositions et une expérience (Sierotowicz, 2022). Dans cette perspective, les individus disposant de connaissances préalables diversifiées peuvent mieux assimiler et reconnaître la valeur potentielle de nouvelles connaissances et opportunités, ce qui a un impact sur l'innovation (Sheehan et al., 2023 ; Bending et al., 2018), en particulier lorsqu'elles sont liées à leurs connaissances préalables (Lowik et al., 2017). D'un autre côté, les individus ont tendance à rechercher des informations dans des domaines familiers, en particulier ceux avec lesquels ils ont obtenu des succès antérieurs (Zahra et George, 2002). Les individus ayant des connaissances préalables très diversifiées, ou "généralistes", auront tendance à élargir le champ de leur recherche, augmentant ainsi le potentiel d'identification des opportunités d'innovation.

Adner et Helfat (2003) mettent en avant l'importance de trois caractéristiques managériales : le capital humain (expérience du manager), le capital social (réseau du manager) et la cognition managériale (schéma mental qui sert de base à la prise de décision). Les

dirigeants de PME disposant d'aptitudes élevées en capital social avec des relations de confiance et des canaux de collaboration à long terme sont davantage en capacité à convertir les intrants d'innovation en extrants (Duran et al., 2016). Par ailleurs, les aptitudes personnelles du manager et l'existence de connaissances peuvent permettre de détecter et de donner du sens aux opportunités d'innovation (Teece, 2007). Le partage et l'intégration de ces connaissances peuvent donc améliorer le processus de prise de décision, contribuer à élargir le réservoir de connaissances et favoriser l'implantation de stratégies plus complexes (Alayo et al., 2021). D'où, l'importance du capital humain dans le dépassement du "*knowledge stickiness*". Dans cette même perspective, Bahl et al., (2021) stipulent qu'un niveau élevé d'éducation permet aux dirigeants d'améliorer les processus d'information nécessaire à l'innovation.

2.2.2. Le niveau processus.

Les PME font face à des défis concernant la résolution des divergences entre et parmi les individus, et la négociation des questions résultant d'actions collectives (Tabaklar et al., 2021). Les processus organisationnels favorisent la motivation, la créativité et la loyauté des membres de l'entreprise améliorant ainsi leur réactivité face aux changements technologiques et commerciaux (Wilden et al., 2013). Ainsi, les processus internes établissent des codes de communication communs, facilitent les échanges de connaissances (Zahra et George, 2002). En outre, l'interaction sociale favorise la collaboration interfonctionnelle à l'échelle de l'entreprise pour aider à saisir de nouvelles opportunités (Chari et al., 2022), en particulier les interactions sociales structurées et leur fréquence (Argote et Ingram, 2000). Ainsi, la combinaison de la structure et de la fréquence conduit à une densité accrue de liens entre les individus pour développer la confiance et la coopération, facilitant la transformation et l'exploitation des connaissances externes.

L'accumulation de connaissances permet, au fil du temps, de favoriser l'innovation, laquelle, à son tour, stimule le développement de nouveaux produits ou services (Zollo et

Winter, 2002 ; Bhardwaj, 2023). Toutefois, pour que de nouvelles connaissances émergent, les entreprises doivent être structurées de manière à obtenir et à analyser un flux constant d'informations par le biais d'une veille stratégique institutionnalisée (Lowik et al., 2017).

De plus, plusieurs auteurs s'accordent pour considérer qu'un processus en R&D continu et soutenu représente des investissements dans la connaissance et la technologie ayant le potentiel d'assurer la croissance et l'innovation (Autio et al., 2000).

2.2.3. Le niveau structurel.

La structure d'une organisation est généralement définie comme "la somme totale des moyens par lesquels elle divise son travail en tâches distinctes et assure la coordination entre elles" (Mintzberg, 1979, p. 2). Les structures peuvent être classées selon une dimension mécaniste ou organique (Burns et Stalker, 1961). Les structures mécanistes se caractérisent par une prise de décision centralisée, une plus grande formalisation, une communication interne et externe faible et un contrôle strict des flux d'information (Nicholson, 1990). En revanche, les structures organiques sont liées à une prise de décision décentralisée et se caractérisent par une communication ouverte, une capacité d'adaptation de l'organisation et une moindre importance accordée aux règles et procédures formelles (Wilden et al., 2013). Par conséquent, les différentes structures organisationnelles définissent le contexte qui facilite ou limite les interactions, les activités, les processus d'apprentissage au sein de l'entreprise (Park et Harris, 2014) et l'innovation (Zhang et al., 2023). Elles soutiennent également le traitement efficace de l'information, le développement et le partage des connaissances, et la gouvernance des connaissances (Park et Harris, 2014), en particulier par la communication.

Certains auteurs s'inscrivant dans une perspective de contingence commencent à démontrer que la relation entre les microfondations et l'innovation est plutôt modérée par des variables structurelles ou organisationnelles (Zona et al., 2013). S'inscrivant dans une

perspective semblable, Filipetti et al., (2012) ont constaté qu'une structure décentralisée faciliterait l'interaction de l'unité R&D avec son environnement externe et donc, facilite l'acquisition de connaissances, mais qu'à l'inverse, une structure centralisée facilite le transfert de connaissances entre les unités interne. D'un autre côté, Kafouros et al., (2008) supposent qu'une structure centralisée favorise des économies d'échelles et une masse critique pour que la R&D soit efficace.

Par ailleurs, les grappes locales ou clusters forment un environnement dans lequel les entreprises peuvent interagir avec les consommateurs et les concurrents, et avoir ainsi accès à des informations pertinentes qui favorisent leurs innovations (Zuchella et Siano, 2014).

En nous appuyons sur le cadre théorique présenté ci-dessus, nous adressons donc la question de recherche suivante : quelles sont les microfondations que les PME sous-traitantes utilisent pour dépasser le "*knowledge stickiness*" et d'innover ?

3. METHODOLOGIE.

3.1. La sélection des cas et la collecte des données.

Afin de répondre à la problématique, une approche qualitative a été adoptée avec une étude de cas. Nous avons choisi l'industrie aérospatiale, car elle est structurée autour des chaînes de valeur mondiales et est basée sur les relations de sous-traitance. D'un point de vue méthodologique, le choix d'une industrie et de deux segments spécifiques (l'aéronautique et le spatial) avait pour objectif de définir clairement les limites de notre terrain empirique et de renforcer la fiabilité des résultats (Baxter & Jack, 2008). Les activités en amont de la chaîne de valeur (la fabrication) ont été sélectionnées en raison de leur pertinence pour nos questions de recherche sur les dynamiques de microfondations permettant de dépasser la situation de « *knowledge stickiness* » et d'innover.

Pour identifier les cas, nous avons appliqué le principe de sélection ciblée et d'échantillonnage sur critère (Bloomberg & Volpe, 2018). Nous avons d'abord déterminé les termes : la PME (la définition officielle de l'UE et du Québec) ; l'activité aéronautique et spatiale amont (OCDE, 2014) et enfin le sous-traitant (la définition de l'Association française des normes et réglementations). Ensuite, nous avons établi les critères suivants : la localisation du siège de l'entreprise en France ou au Québec ; pas d'appartenance aux groupes tels que définis par l'UE et la taille de la PME : au moins 10 salariés. Finalement, nous avons ajouté les critères concernant plus spécifiquement : l'évidence de la relation de sous-traitance et l'existence de l'approche innovante (les prix d'innovation, les brevets, la participation aux programmes de soutien à l'innovation). Des entretiens ouverts et semi-directifs avec les représentants des agences de développement et des donneurs d'ordre locaux, ainsi qu'une recherche au travers des open sources (les rapports des groupements industriels, des pôles de compétitivité, des communiqués de presse, ...) ont permis de peaufiner la sélection et de choisir les quatre cas correspondant à tous ces critères : Alpha et Veta Inc. au Québec et Venus et Saturn en France. Ces PME sous-traitantes sont présentées plus en détail dans la section suivante. Les quatre PME ont requis l'anonymat pour la présente étude.

Nous avons utilisé plusieurs sources et moyens fréquemment utilisés dans la recherche qualitative pour collecter les données (Piekkari et al., 2010). Les sources de données primaires proviennent d'entrevues semi-directives. Douze entrevues ont été menées au total, d'une durée d'une heure en moyenne entre 2018 et 2022. Nous avons privilégié les dirigeants parce qu'ils disposent d'une vision globale de l'ensemble des activités de l'entreprise et également deux responsables en R&D ainsi qu'un responsable marketing et deux business développeurs. Par ailleurs, nous avons réalisé des entrevues avec les donneurs d'ordres locaux (les clients de ces PME) et les représentants des agences de développement et de pôles de compétitivité. Ces données primaires ont été complétées par la collecte de données secondaires internes (rapports

d'activités, compte rendu des rencontres, mémos, etc.) et externes (documents de la presse spécialisée à partir des bases de données Factiva, Eureka et Europresse, rapports d'industrie et publications gouvernementales et privées en lien avec le secteur aéronautique et spatial). Ceci nous a permis de trianguler les sources de données (Scandura et Williams, 2000), vu la nature multidimensionnelle des concepts mobilisés.

3.2. Présentation des cas.

Veta

Veta Inc. est une PME qui opère dans l'industrie aérospatiale depuis 2002. Elle emploie 125 personnes et fabrique des structures hybrides légères et des assemblages mécaniques complexes pour des clients nationaux et internationaux du secteur aérospatial. Après avoir développé une expertise dans le processus de fabrication, Veta Inc a pu développer un large éventail de technologies de fabrication internes utilisant des métaux ainsi que des matériaux composites avancés. Le processus, de la fabrication à la livraison en passant par le contrôle de la qualité, est géré par une équipe de gestion de programme dédiée dont la mission est d'assurer l'excellence en matière de service, de qualité et de respect des délais.

Alpha

Créée en 1970, Alpha est une entreprise manufacturière qui œuvre dans le secteur aéronautique. Elle emploie 200 personnes et exploite cinq usines. Alpha se classe parmi les entreprises les plus performantes dans le domaine de la fabrication de pièces aérospatiales de qualité en Amérique du Nord. Avec des normes de qualité aussi élevées, l'automatisation du contrôle de la qualité est cruciale. Alpha dispose de plusieurs sites de production offrant un produit à grande échelle qui exige une qualité extrême. Après plusieurs années dans la sous-traitance, l'entreprise a réussi à passer d'un fournisseur de pièces pour les donneurs d'ordre à une PME innovante et experte en matière de fabrication et d'automatisation.

Saturn

Lancée en 1994 par un ingénieur spécialisé en mécanique avec une expérience antérieure chez Matra Espace (aujourd'hui ADS) et Alcatel (aujourd'hui TAS), l'activité de Saturn est organisée autour de l'ingénierie avec la conception mécanique et thermique, le système spatial de composite structurel avec la conception, le dimensionnement, la fabrication, et enfin les essais pour les tests de chocs et de vibrations. Depuis sa création, Saturn connaît une croissance soutenue qui se reflète à la fois dans son chiffre d'affaires (passé du 4,5 mln en 2015 à 8,5 mln en 2022) que dans l'augmentation du nombre de ses salariés (en 2022 75 salariés). En 2019, l'entreprise a doublé sa surface pour développer de nouvelles lignes de production, notamment pour ces produits issus d'innovation.

Venus

Créée en 1988 à la suite d'un partenariat R&D avec le CNES (Centre National d'études spatiales, l'agence spatiale française) Venus est spécialisée dans la conception et la production de revêtements pour les véhicules spatiaux. Son positionnement stratégique très niche lui a permis de devenir un des leaders européens dans ce domaine. L'entreprise compte 35 salariés et malgré sa taille fait partie des 1300 entreprises les plus importantes de la région d'Occitanie (Top économique, le rapport de 2022). La place de leader que l'entreprise occupe désormais en Europe et ambitionne de relever au rang mondial, a été gagné grâce à l'innovation permanente sur ses produits et une stratégie d'internationalisation entamée dès la création de l'entreprise.

3.3. Analyse des données.

Nous avons mobilisé la méthode de Gioia et al., (2013) : un codage ouvert a été réalisé selon les termes utilisés dans les sources de données primaires et secondaires. Plusieurs codes de premier ordre ont été développés. Ces codes ont été regroupés en codes plus larges afin de rechercher des liens entre concepts de premier ordre et de développer ensuite des concepts de

second ordre, à savoir les microfondations. Les concepts de second ordre développés ont été à leur tour regroupés autour de codes agrégés de troisième ordre. Les codes de deuxième et troisième ordre sont issus d'une analyse itérative des données de terrain et de la littérature. Le codage a été réalisé avec le logiciel d'analyse des données qualitatives Nvivo 12. Le tableau 1 présente l'extrait de la structure de nos données avec des exemples de verbatims.

Tableau 1. Extrait du codage et la structure des données :

Exemple de verbatim	Concept 1er ordre	Concept 2ème ordre	Concepts agrégés
«Pour produire le meilleur produit, il faut engager les meilleurs, alors c'est très simpliste, mais il faut un capital humain très important, probablement surpondéré du côté technique, côté ingénieurs, que ça soit ingénieur mécanique, ingénieur électrique, informatique.» (Responsable R&D)	Capital intellectuel : Engager les meilleurs au niveau des ingénieurs, des informaticiens ...	Capital humain	Micro-fondations individuelles de l'innovation
“Dans l'équipe APF, je dirais qu'on est peut-être trois ingénieurs avec une maîtrise en robotique. On a un docteur en chimie. On a un ingénieur avec électronique. Sinon côté, côté vente je ne sais pas leur formation, mais eux c'est plus l'expérience du marché” (Responsable R&D)	Niveau de formation élevé et formation continue		
Le dirigeant a eu des expériences professionnelles dans le secteur spatial chez Alcatel (aujourd'hui Thales Alenia Space) avant de créer l'entreprise en 1994. (Saturn, données secondaires)	Expérience passée dans l'industrie aide à innover et changer l'entreprise pour mieux performer		

4. RESULTATS.

4.1. Le « *knowledge stickiness* » pour les 4 PME sous-traitantes.

L'activité de sous-traitance constitue le point commun entre les quatre entreprises étudiées : Veta, Alpha, Saturn et Venus. Souvent dépendantes de leurs clients donneurs d'ordre, ces PME limitaient initialement leurs activités à une production basée sur un cahier de charge bien défini. Ce qui réduit toute possibilité de transfert de connaissances entre les partenaires ou le

développement des connaissances en propre pour innover. Avec le temps, cette situation a évolué.

Veta

Les entrevues réalisées démontrent que l'entreprise Veta fabrique prioritairement des pièces d'avion pour les grands opérateurs comme Bombardier, Airbus, Boeing, Bell hélicoptère.

“On leur livre des produits qui vont sur le Boeing 737 qui, eux vont mettre dans un sous assemblage puis vont livrer directement à Boeing ou on fabrique directement pour le donneur d'ordre”.

Ceci a poussé l'entreprise Veta à se concentrer sur la sous-traitance et la fabrication à la demande des clients. Ces derniers fournissent, à l'avance, un cahier des charges avec le design, le dessin, etc. *“ça veut dire, au début, on n'inventait pas de nouveaux produits ou ce qu'on va mettre sur le marché, mais nous ce qu'on fait c'est qu'on va faire la fabrication suite à une demande de nos clients”* souligne le responsable R&D chez Veta.

Avec le temps, cette relation de dépendance envers les clients a évolué vers un échange de connaissances. L'expertise développée par Veta lui a permis de faire évoluer les procédés de fabrication et à les partager avec ses clients pour une meilleure optimisation des processus.

“Au début, on ne pouvait pas partager avec eux des recherches sur des moyens de fabrication pour des produits. Parce qu'au bout de la ligne, même si un centre d'usinage pour usiner des pièces, bien que ce soit une pièce pour l'aéronautique ou une pièce pour une auto, c'est la même chose... avec le temps, l'approche que le client avait avec nous au départ, c'est que lui, ce qui avait besoin, c'est d'être sûr, d'avoir un produit qui était le plus léger possible. Alors on a développé, on a fait tout développé ce produit-là, en composite, puis par la suite, on a tellement été performant que le client à un moment donné, le poids était plus nécessairement un enjeu, a fait qu'il est venu à nous. Puis on a transformé la fabrication composite tout en métallique”.

Alpha

Initialement, l'entreprise a développé des valves pour ses clients à leur demande. Lors des entrevues, les responsables ont souligné l'importance de se limiter aux différents détails exigés

par chaque client lors du processus de développement des pièces : taille, matériau, etc. Comme le souligne le responsable R&D, *“Alpha développe des produits en phase start-up alors très agile, très orienté client, très aligné avec les besoins spécifiques”*.

Cette relation de sous-traitance a certes été basée sur une grande dépendance envers ses clients, mais l’entreprise Alpha a tenté de se développer sur d’autres volets en interne comme l’automatisation des processus. À ce sujet, un des responsables interviewés a indiqué :

“J’ai un projet présentement d’automatisation. J’ai un carrousel de matière première qui est en face de la machine puis un robot entre les 2 qui va aller chercher le matériel directement dans la matière première dans le carrousel va aller le déposer directement sur la machine. Puis toutes vont être découpées, alors les pièces, quand ils vont sortir de cette cellule-là robotisée, ils vont être complètement, oui, toutes vont être découpées”.

Venus :

Initialement, l’entreprise a développé ses produits en collaboration avec le CNES (l’agence spatiale française). L’entreprise travaille pour les grands donneurs d’ordres français des infrastructures spatiales : Thales Alenia Space, Airbus Defence and Space, ou Ariane Groupe, mais également avec les entreprises sous-traitantes de rang 1 de ces grands groupes. Lors des entrevues, nos interlocuteurs (le directeur général et la responsable export) ont souligné les différents degrés de dépendance et ont utilisé différents termes pour utiliser leur relation avec les clients.

« On travaille beaucoup avec TAS, on travaille moins avec ADS, car pour eux on travaille davantage avec la sous-traitance, néanmoins on a des échanges avec eux (...) il y a des échanges et il y a des développements avec TAS, Airbus, peut-être un peu moins, il y a eu quand même des développements de fait. Ariane Groupe, en revanche, la relation est descendante, c’est « Vous faites », c’est moins dans l’échange ». (Responsable Export)

La relation avec les industriels reste complexe, même si elle tente vers la coopération, les rapports de force sont bien présents :

« J’ai envie de dire coopération, même si ça peut paraître pompeux, et même si parfois c’est tendu avec certains acteurs. Avec les acteurs industriels, il y a quand même un rapport de force, il faut le reconnaître. Avec Ariane Groupe, on est davantage traité comme des sous-traitants. C’est toujours pareil, historiquement on avait certains produits qui leur appartenaient et que

l'on fabriquait en sous-traitance, donc c'était un statut particulier, mais on est aussi fournisseur de solutions, donc même s'ils veulent nous mettre au grade de sous-traitant basique, on est souvent intervenu pour faire évoluer le produit, pour quand ils étaient dans les impasses, on a toujours été là. Quelque part, on n'a pas le choix, on est tributaire avec Ariane Groupe et c'étaient les débuts de Venus (...).

Après (...) ce sont de grosses machines aussi bien TAS que Airbus, donc selon les personnes avec lesquelles on va traiter forcément il y a un rapport de force avec les achats, parfois avec la qualité, ils ont envie de nous dire comment on est censé travailler et en parallèle dans les projets que l'on va développer, notamment avec certains projets que l'on va développer aussi bien chez TAS que chez Airbus, il y a un rapport, j'ai envie de dire, d'égal à égal, puisqu'ils ont besoin de notre expertise pour le développement de leurs produits, et nous on a besoin de leur connaissance pour faire évoluer nos produits aussi. » (Responsable Export).

Saturn :

Tout comme Venus, Saturn a commencé son développement par une prestation de services en méthode de calculs customisée qui lui a permis de construire progressivement un réservoir de ses propres connaissances, comme le souligne le Business Développeur :

« C'est-à-dire, qu'on a développé des calculs spécifiques pour TAS, pour ADS, etc., et à la lumière de tout ça, on a pris le recul nécessaire pour faire nos propres méthodes de calculs, qu'elles nous appartiennent, et que l'on est capable d'aller vendre en Amérique du Nord, par exemple, sans avoir le problème de pays, etc., parce que l'on fait bien attention à ça. Et ça, je dirais, ça s'est fait avec le temps ».

L'entreprise propose aujourd'hui aussi une gamme de produit qu'elle conçoit et vend de manière indépendante. Elle reconnaît son évolution de la position de sous-traitance vers celle de fournisseur, même si la première restera toujours de vigueur. Le Business Développeur a bien insisté sur ce point lors de notre entrevue :

« Pour moi, on est en train d'évoluer d'une position de sous-traitant de capacité historiquement et de spécialité vers un positionnement de fournisseur, où on fournit des produits qui sont développés par nous. Pour moi, on est entre les deux et je pense que ça ne sera jamais complètement l'un ou l'autre. On ne cessera jamais d'être sous-traitant, je le vois, difficilement. »

Cela vient du fait que certaines activités peuvent toujours être réalisées en interne, dans les grands groupes. Il poursuit :

« Le problème de TAS est que quand tu arrives avec des idées comme ça (innovantes), tu arrives à la concurrence des équipes d'ingénierie internes. (...) Je veux dire, ce qui peut être apporté par une PME, aurait dû ou aurait pu être inventé par un bureau d'études interne et qui finalement tire un peu aux boulets rouges sur notre truc parce que de toute façon, ils n'ont pas eu cette idée, ils ont eu une idée un peu différente et veulent pousser l'idée interne, bon, il y a tout ce jeu qui est un peu bizarre (...) ».

4.2. Les microfondations pour dépasser ce knowledge stickness et innover.

Afin de dépasser ce "knowledge stickiness" généré par la relation de dépendance envers leurs clients, plusieurs facteurs ont joué un rôle important au niveau individuel, structurel et processuel.

4.2.1. Les microfondations individuelles.

Plusieurs microfondations se distinguent au niveau individuel et interviennent dans le développement de la capacité d'innovation des PME. La première microfondation est le capital humain, composé de la qualité de la formation, du capital intellectuel et de l'expérience technique (automatisation des processus) et internationale du dirigeant. Ainsi, l'entreprise Alpha capitalise sur son expérience passée en matière d'automatisation et de systèmes pour innover.

«... est un gérant innovateur. Après son expérience dans l'automatisation, le coprésident d'Alpha est entré dans l'entreprise en 2004 qui était traditionnelle avec 16 employés et 1,5 million de chiffre d'affaires. Ils ont démarré avec les petits logiciels et les bonnes machines pour être plus performants ». Sources secondaires Alpha

De plus, pour Alpha, le niveau élevé du capital intellectuel est important. Ceci la pousse à recruter les meilleurs ingénieurs et informaticiens.

“Pour fabriquer le meilleur produit, il faut embaucher les meilleures personnes, c'est donc très simpliste, mais il faut un capital humain très fort, probablement surpondéré du côté technique, du côté de l'ingénierie, qu'il s'agisse d'un ingénieur en mécanique, d'un ingénieur en électricité, d'un informaticien” (Directeur de la R&D).

Enfin, le capital cognitif du dirigeant et de ses employés joue également un rôle important dans le développement de la capacité d'innovation des entreprises sous-traitantes. Alpha et Veta, par exemple, ont misé sur le degré de créativité et la prise de risque de ses employés.

"Ce n'était pas facile, mais j'ai la peau dure, je peux le supporter. C'était un risque. Cela n'aurait peut-être pas fonctionné. Mais trois ans plus tard, nous avons doublé les ventes". (source secondaire, Alpha).

De leur côté, les entreprises françaises, Venus et Saturn, ont été créées par des entrepreneurs, les deux diplômés d'écoles d'ingénieurs. Ce capital individuel technique a été renforcé par une expérience dans l'industrie auprès des grands donneurs d'ordres ou de l'agence spatiale française. En outre, les deux chefs d'entreprise ont misé sur la formation individuelle de leurs équipes. Alors que pour développer les innovations, les entreprises disposaient des équipes d'ingénieurs et de techniciens hautement qualifiés, il leur manquait des compétences en gestion. Venus a donc financé un bachelor en management de sa responsable export et Saturn une formation en management pour son business développer.

Par ailleurs, le capital social a joué un rôle important, notamment dans l'initiation des idées d'innovation. Au lancement de son activité, Venus a pu profiter des liens de famille existantes au sein du CNES dans le laboratoire d'essai, quant à Saturn, elle a souvent mis en exergue lors des entrevues le rôle primordial des réseaux, notamment pour le développement et la vente des produits dits « New Space », c'est-à-dire correspondant à une nouvelle manière de concevoir et de commercialiser les équipements spatiaux.

« Pour moi, ils (les réseaux, ndlr) ont eu un rôle essentiel et ils vont l'avoir encore dans le futur. Je pense notamment à ce qui s'organise autour de la New Space Factory du Pôle Aerospace Valley, c'est vraiment une dynamique de meute du spatial (...) et ça, ça fait vraiment du sens ». (Directeur Général).

4.2.2. Les microfondations processuelles.

L'analyse des entretiens et des données secondaires nous a permis d'identifier trois principaux fondements du processus : la culture interne de l'innovation, le processus de R&D ouvert et l'intelligence stratégique. Ces facteurs ont joué un rôle important pour aider les PME étudiées à réduire le degré de dépendance envers leurs donneurs d'ordre et mieux innover.

D'une part, le processus d'amélioration continue semble être la pratique que les quatre PME mettent en œuvre pour améliorer les processus, réduire les coûts et utiliser les données.

La direction d'Alpha a construit et déployé une culture de l'amélioration continue qui s'appuie sur les normes ISO 9001 et AS 9100 pour atteindre un niveau plus élevé.

“Nous avons créé une culture de l'innovation dans laquelle les données sont le chef de file. Ensuite, il faut faire preuve d'imagination pour voir comment ces données s'intègrent aux processus, aux flux de travail, et peuvent générer d'autres actions qui peuvent vous aider à éclairer votre travail”. (Responsable R&D)

Cette culture interne de l'innovation est renforcée par un modèle d'entreprise ouvert chez Veta, par exemple. En diversifiant leurs partenaires et leurs interactions avec des clients au Canada et dans le monde, cette PME a su développer ses ressources et diversifié ses activités. Par exemple, le modèle d'entreprise ouvert de Veta lui a permis de développer de nouveaux projets de robotisation et d'automatisation des processus qu'elle propose à d'autres entreprises.

Chez Venus, l'innovation reste au cœur de l'entreprise :

« L'innovation, c'est un état d'esprit. L'innovation, c'est refuser de dire mais, oui, on a toujours fait comme ça , parce qu'on le disait ici avant et je l'ai interdit en réunion, parce que si on le dit, on ne fait plus rien ». (Directeur Général)

La culture interne de l'innovation a clairement permis à l'entreprise de rester à l'écoute de besoins de nouveaux clients et de développer des produits innovants. Le directeur général a insisté notamment sur ses collaborations avec les pays asiatiques qui entrent sur le marché spatial :

« Donc ça, c'était un élément important, un élément qui montre que l'innovation on peut la trouver pas forcément dans un marché un peu sclérosé qui est le nôtre, mais ailleurs parce que justement ils ont cette fraîcheur d'esprit, ils n'ont pas le poids de l'intériorité, et que finalement ils peuvent exprimer. Donc pour nous, ça y était, au-delà d'une contrainte culturelle, un grand intérêt pour innover sur certains produits ».

Après les premières années de prestation de service customisé, Saturn crée un service dédié à l'innovation en y mettant de moyens importants :

« L'innovation, ça s'est fait progressivement aussi, et de plus en plus fort (...), on crée un service de l'innovation, un service R&D, je crois que c'est en 2016. Avant, en fait, on avait certains ingénieurs de l'équipe projet (...) qui étaient affectés aux projets et on travaillait sur la R&D, un peu comme on pouvait». (Business Dev)

Si les activités de l'innovation sont structurées autour d'un service, l'entreprise reste bien dans un système ouvert :

« L'innovation chez nous arrive de deux manières, de plusieurs manières, parce que je ne sais pas où je vais m'arrêter. J'ai des besoins qui me redescendent par Business développement, qui vient solliciter l'équipe de R&D, ou l'entreprise de manière générale pour aller susciter de l'innovation sur les domaines où le business développement pense en avoir besoin. Et ensuite, il y a en interne également, alors ce n'est pas encore très lié, une démarche d'identification, de recherche, de production d'idées, et ensuite, de tri de ces idées et de développement des idées qui nous semblent les meilleurs. Tout le monde y contribue : le business développement, la R&D et la technique pour essayer d'apporter, oui, des idées nouvelles ». (Directeur Général)

Un autre processus se dégage des entrevues réalisées et qui semble faire la différence pour les PME sous-traitantes. Il s'agit de la formation des clients Pour aider leurs clients à utiliser de nouveaux produits ou équipements, certaines PME ont développé un processus de formation ciblé et personnalisé. Ainsi, les équipes de R&D de chaque PME transfert des connaissances à ses clients. Grâce à cette démarche, Veta a pu accéder aux usines locales, identifier de nouveaux besoins et mieux comprendre les spécificités de ses clients.

« Ce que nous faisons souvent, c'est que nous utilisons le prétexte d'une revue de programme ou d'une revue d'affaires avec nos clients. Nous voyons s'ils sont satisfaits et nous leur rendons visite, ce qui constitue en quelque sorte notre point d'entrée. Je vais vous donner un exemple : Le mois dernier, j'ai apporté mon soutien à un client au Texas. L'objectif était de procéder à un examen du programme, mais ensuite, de pouvoir effectuer une visite d'usine ». (Responsable de l'entreprise).

Venus et Saturn évoluent sur des marchés avec des produits technologiques très complexes qui nécessitent de différentes formes de formation et d'accompagnement des clients. Saturn a, par exemple, envoyé des ingénieurs au Canada chez un client pour une période de 3 ans. Venus, quant à elle, a mis en place des kits de retouche et de courts modules de formation pour permettre à ses clients étrangers d'apporter des finitions sur des pièces endommagées :

« On utilise les retouches parce que le produit quand il a été appliqué sur une pièce, on expédie les pièces et il s'avère que lors du montage elles peuvent être abimées, le revêtement peut être abimé, donc on intervient, soit on fournit des kits de retouche pour les réparations, donc c'est le client lui-même qui décide de faire l'application, car c'est quelque chose qui a déjà fait, on va, toujours pareil, l'accompagner dans la mise en œuvre ». (Responsable Export)

Enfin, la veille stratégique apparaît comme un troisième mécanisme processuel qui semble jouer un rôle très important dans le développement des innovations dans les PME manufacturières étudiées. Les managers interrogés soulignent unanimement trois processus en particulier : le processus de veille technologique, le processus de veille concurrentielle et le processus de suivi et d'intégration des normes et standards internationaux. Contrairement aux deux premiers processus, très courants pour les entreprises, la collecte d'informations sur les normes avant le développement du nouveau produit a permis aux PME de prendre en considération les normes exigées par chaque client, avant de développer leurs produits ou processus. Elles pouvaient ainsi réduire considérablement les coûts d'adaptation des produits.

Outre ces différents processus de veille, l'interaction avec les fournisseurs et les clients constitue une source d'information indéniable pour Alpha et Veta.

“La majorité de nos clients se trouvent en Chine, et il est donc important de comprendre leurs besoins... Je veux développer une pièce avec tel ou tel volume de gaz. Nous nous asseyons autour de la table avec nos clients pour participer à leur développement, afin de mettre au point des produits qui reflètent vraiment leur réalité. (Responsable R&D)

“Nous devons nous assurer que notre processus répond simultanément à toutes ces spécifications différentes. Nous devons ajuster notre processus dès le début, pour un processus standard qui répondra aux critères de tous nos clients, afin de réduire les ajustements à effectuer”. (Directeur, Veta)

Venus rappelle la réglementation ITAR (International Traffic in Arms Regulations) des entreprises américaines. Venus est française et n'importe pas de composants des US soumis à la réglementation ITAR, l'entreprise peut donc vendre ses revêtements sur le marché asiatique :

« (...) il y a la concurrence nord-américaine – soumise aux règles ITAR et finalement il y a la concurrence nationale dans le pays cible qui aujourd'hui est relativement modeste, pourquoi, parce qu'il faut savoir que, hormis pour des critères stratégiques où ils souhaitent avoir leurs

propres sources de revêtements nationales, ils sont quand même très pragmatiques, c'est-à-dire que nous on est sur un background, une expérience, un héritage technologique de 30 ans ». (Directeur Général)

Grâce à ces différents processus mis en place par les PME sous-traitantes, ces dernières ont pu développer de nouvelles connaissances et proposer de nouveaux produits qui répondent aux besoins de leur client. Ceci vient donc dépasser cette relation de dépendance qui dure depuis des années.

4.2.3. Les microfondations structurelles.

Notre analyse des entretiens et des sources secondaires révèle des microfondations structurelles qui aident les PME sous-traitantes à développer leurs propres produits. Les PME ont développé une structure agile et une capacité de changement et d'adaptation aux différents besoins de leurs clients. À ce sujet, le responsable de Saturn souligne cette nécessité d'avoir une structure agile pour s'adapter rapidement :

« En fait, le constat que j'ai fait ces derniers temps et que si nous aujourd'hui, on ne s'adapte pas, ou du moins on n'a pas de capacité d'adaptation, ce n'est pas une adaptation une fois pour toutes, donc si l'on n'a pas cette capacité et donc réactivité suffisante, je ne suis pas sûre que l'on existe encore dans 5 ans. Il nous faut réagir en termes des ressources humaines, production, gammes de produits, clients, manière d'arriver sur le marché ». (Directeur Général)

Pour Venus, l'agilité de la structure est possible grâce à une grande diversité de compétences. Le directeur général fait illusion à l'équipe de rugby où chacun peut mettre en valeur son talent pour le bénéfice de l'équipe.

Cette structure facilite l'établissement et l'adaptation d'un réseau de vente des nouveaux produits développés. Pour l'entreprise Veta, l'accent est davantage mis sur la proximité avec les clients et les acteurs de l'écosystème aérospatial local au Canada.

“La grappe aérospatiale ici à Montréal, Aéro Montréal, qui est probablement l'une des plus importantes au monde... il y a beaucoup de bulletins d'information et de chambres de commerce, des choses comme ça et même je veux dire que je suis membre de la chambre de

commerce et je veux dire, il y a beaucoup de réseautage. J'y suis allé quelques fois". (Dirigeant de l'entreprise)

L'écosystème français joue également un rôle important et structurant. Venus a pu notamment bénéficier des appuis d'étudiants pour le développement de ses produits innovants sur le marché chinois et allemand :

« Après, oui, on a eu le prix des conseillers au Commerce extérieur de la France que l'on a utilisé pour la Chine, on a eu une étudiante en 2013 qui a fait une étude de marché et qui a passé je crois 2 mois sur place. On a eu, comment on appelle ça (réflexion) un VIE (Volontariat International en entreprise) sur le marché allemand, parce que là encore, pour nous le marché allemand est l'un des plus gros, donc du coup, on a décidé de faire une action dans ce sens- là ». (Responsable Export)

Pour Saturn, le Conseil régional a joué un rôle primordial dans le financement de ses premiers projets R&D. L'entreprise reconnaît que cela aurait été très difficile autrement. Au-delà des fonds, elle a pu également bénéficier de conseils de différentes structures locales, comme le pôle de compétitivité Aérospatiale Valley.

En outre, nos analyses montrent que pour certaines PME, élaborer une structure décentralisée favorise les initiatives d'innovation internes. C'est le cas, par exemple, de l'entreprise Venus comme le souligne son directeur général.

« Au niveau de l'organisation chez Venus, par exemple sur la mise en place d'une discussion beaucoup plus participative qu'elle n'avait été au départ. Au départ c'est un râtelier avec x personnes, très typique, on était sur la base de management à l'ancienne, aujourd'hui on est dans un système de décision collégiale même s'il y a un seul décideur à la fin, c'est moi, parce qu'encore une fois il est important d'avoir un capitaine, mais en revanche les idées, les bonnes idées peuvent être partagées, donc ça c'est aussi important, pour faire évoluer l'entreprise... ».

Dans les quatre cas étudiés, cette décentralisation est combinée à une structure de communication ouverte et transparente qui facilite la coordination et permet de mieux résoudre les problèmes techniques liés à l'innovation. Au-delà de la fabrication des pièces demandées par leurs clients, ces PME ont réussi à développer des partenariats stratégiques avec des étudiants, chercheurs ou encore des universités. La PME Alpha, par exemple, a conclu un partenariat avec Schivo pour *“renforcer sa capacité à offrir des solutions complètes pour les*

systèmes complexes d'instrumentation MIS et analytique sur les marchés à forte croissance".

(Source externe, Alpha)

En plus de leur structure agile et développée en réseau, les PME étudiées participent activement à plusieurs programmes d'innovation au niveau local et international. Cela leur a permis de développer leur capacité d'innovation.

Dans les deux cas français, les interlocuteurs ont souligné cependant des freins structurels à l'innovation, pouvant venir des industriels, notamment les donneurs d'ordres locaux.

« En ce qui concerne les industriels, j'ai parfois l'impression que la vision qu'ont certains industriels va à l'encontre des innovations, ou des gains de compétitivité que l'on pourrait leur apporter ». (Directeur Général)

Aussi, Venus est allée dans le même sens en insistant sur le fait que le secteur évoluait peu et que quelque part il était contre toute innovation.

4.3. Quelles innovations comme résultats de ces microfondations.

Tous ces mécanismes décrits précédemment ne sont pas sans conséquences sur le développement des innovations de natures différentes au sein des PME sous-traitantes.

Pour l'entreprise Veta, une nouvelle division a été créée pour développer des robots et des systèmes automatisés.

“Voilà à peu près 4 ans ou 5 ans, Veta, on a créé une division : automation Center of excellence. Puis on a quelques ingénieurs, on leur a donné un local, un endroit, quelques équipements. Puis l'objectif de ces gens-là, c'est de faire de l'innovation, puis de l'automatisation. Puis eux ont déjà automatisé une cellule robotisée à notre usine de Montréal, devant des centres d'usinage. C'est une nouvelle expérience”. (Dirigeant Veta)

L'optimisation et l'amélioration continue des différents processus de fabrication ont toujours été au cœur des préoccupations de Veta. C'est pourquoi elle a mis en place une équipe de recherche dédiée à un centre d'automatisation dont la mission principale est de développer des solutions innovantes pour accroître l'efficacité et l'efficience des processus de fabrication. Un processus est ainsi développé dans les cellules de fabrication. Ces innovations ont permis à Veta de se

démarquer sur les marchés internationaux en offrant des produits de haute qualité à des prix compétitifs.

“L’innovation qu’on va faire va habituellement impacter la majorité de nos clients en même temps. Notre ligne de fabrication va servir pour autant pour des produits de Bombardier, Airbus ou quelqu’un d’autre. C’est quand qu’on fait une amélioration à ce niveau-là pour améliorer nos procédés, mais il va avoir un impact sur toute la chaîne au complet. C’est principalement Ben, c’est vraiment pour la réduction de coûts. Puis jusqu’à présent c’est vraiment ça qui nous a permis vraiment de rester en affaires, puis d’être capable de maintenir des prix-là qui sont compétitifs. L’Innovation, présentement, ça nous aide à garder la tête hors de l’eau là” (Responsable R&D)

De son côté, Alpha a toujours voulu se démarquer et ne pas se limiter au statut de fournisseur de pièces pour ses clients. C’est dans ce cadre que les responsables R&D ont œuvré pour développer de nouveaux processus à la pointe de la technologie. A ce sujet, un des responsables interviewés au sein de l’entreprise Alpha a indiqué :

“ce qui démarque Alpha de toutes les autres entreprises manufacturières dans notre créneau c’est vraiment l’initiative de l’intégration des technologies 4.0, tout ce qui est intégration des systèmes d’automatisation que depuis dans le fond les 8 dernières années, mon rôle principalement c’était de piloter le plus grand projet”.

Initialement les deux PME françaises Venus et Saturn ont développé et fabriqué les produits ou les services sur les cahiers des charges très strictes. Leur développement et par conséquent innovation étaient customisés. Les mécanismes des micro-fondations décrits précédemment reflètent comment elles ont pu structurer progressivement leurs démarches d’innovation. Ces démarches ont abouti, dans les deux cas, au design, production et commercialisation des produits en propre, c’est-à-dire des produits qui appartiennent aux PME qu’elles peuvent commercialiser sur les marchés, indépendamment de leurs relations avec les donneurs d’ordre français.

Dans les entretiens, Venus a insisté sur la grande autonomie que cela a procuré à l’entreprise.

“On développe sur nos propres fonds toutes les innovations, ou on les développe en partenariat avec le CNES, où là effectivement le CNES n’a pas de partie pris, il ne nous dit pas il faut travailler avec TAS ou ADS, au contraire, on doit travailler avec tout le monde (...). On est très moteur, on s’éclate à faire des innovations des nouveaux produits sur la base de ce que

l'on peut capter par ailleurs, de le proposer, c'est comme là, on va faire des kits de retouche, on travaille sur plein de choses". (Directeur Général)

La spécificité du secteur spatial fait que tous les produits doivent être « qualifiés », c'est-à-dire certifiés pour être embarqués sur les systèmes spatiaux. C'est un processus long. La qualification, financé par les entreprises, apporte la preuve finale de l'appartenance du produit à la PME.

"Ensuite ces produits que l'on a mis au point, il faut les qualifier, il faut leur montrer que ça peut fonctionner et après on peut commencer le développement commercial. Donc, c'est bien 5 ans d'investissement avant de pouvoir bien fonctionner". (Directeur Général)

La PME Saturn était initialement positionnée sur les prestations customisés (tests) pour les donneurs d'ordres français et vers 2007, c'est-à-dire après 13 ans d'existence, elle a commencé à mettre en place une approche d'innovation pour les produits.

"Historiquement, on travaillait plutôt sur l'ingénierie et les essais sous forme de service apporté au client. Donc, ça c'est historique et on s'est développé autour de ça (...) Ensuite, on a essayé de développer une démarche produit, de développement des produits propres autour des composites, et pas des produits à la demande réalisés sur les cahiers des charges des clients (...). On a en fait un catalogue des pièces standards, les produits standards qualifiés ».. (Directeur Général)

Tout comme Venus, elle a qualifié ses produits et certains ont été brevetés :

« Et on a breveté certains produits. On n'a pas un très grand portefeuille de brevets, mais on en a trois et dont un avec un labo de CRNS ». (Directeur Général)

Cette concrétisation des démarches d'innovation qui s'est traduite en produits propres a stimulé l'entreprise. Elle a mis en place un processus d'innovation en continue pour améliorer, cette fois-ci de façon incrémentale, ses produits et leur rendre encore plus compétitifs :

"Après, si ce sur quoi on est en train de travailler actuellement aboutit, on pourra peut-être proposer un mixte produits/services à nos clients, parce que ce mixte-là leur apportera une valeur ajoutée. Et là on sera très différenciant, car on sera les seuls à maîtriser les deux, c'est-à-dire à la fois l'ingénierie vue du client et le produit lui-même ». (Directeur Général)

5. DISCUSSION ET CONCLUSION.

Les quatre PME étudiées limitaient initialement leurs activités à une production basée sur un cahier de charge bien défini. Ceci rendait difficile la possibilité de transfert de connaissances entre les partenaires et encore moins le développement des connaissances en

propre pour innover. Ainsi, ces sous-traitants évoluaient dans des conditions ontologiques de dépendance (Sacchetti et Sugden 2003; Andersen, 1999). Le problème de “*knowledge stickiness*” qui caractérise ces conditions peut freiner les innovations en dehors du cadre de la sous-traitance (Kim et Hemmert, 2016).

Avec le temps, cette relation de dépendance envers les clients a évolué vers un échange de connaissances. Ce qui a permis de faire évoluer les procédés de fabrication et à les partager avec ses clients pour une meilleure optimisation des processus. Certaines PME ont tenté de se développer sur d’autres volets en interne comme l’automatisation et proposent aujourd’hui une gamme de produits qu’elles conçoivent et vendent de manière indépendante. Nos résultats confortent ainsi un autre courant de littérature (Buciuni et al. 2022 ; Furlan et al. 2009) qui montrent que les PME mettent en place des processus de développement des connaissances en dehors du cadre de la relation avec les donneurs d’ordres.

Ainsi, plusieurs initiatives (création d’une nouvelle division, équipe de recherche) ont été mises en place au sein des PME étudiées pour développer des robots et des systèmes automatisés et des solutions innovantes pour accroître l’efficacité et l’efficience des processus de fabrication. Ces démarches ont abouti, au design, production et commercialisation des produits qu’elles peuvent commercialiser sur les marchés, indépendamment de leurs relations avec les donneurs d’ordres. Ces innovations ont permis de se démarquer sur les marchés domestiques et internationaux en offrant des produits de haute qualité à des prix compétitifs.

Afin de remédier au “*knowledge stickiness*” généré par la relation de dépendance envers leurs donneurs d’ordre, nos cas étudiés illustrent plusieurs facteurs qui ont joué un rôle important au niveau individuel, structurel et processuel et reflètent comment les PME ont pu progressivement dépasser leurs “*knowledge stickiness*” et structurer leurs démarches d’innovation.

Le niveau individuel

La première microfondation est le capital humain, composé de la qualité de la formation, du capital intellectuel et de l’expérience technique (automatisation des processus) et internationale du dirigeant. Ainsi, le niveau élevé du capital intellectuel est important et pousse les PME étudiées à recruter les meilleurs ingénieurs et informaticiens. Ce capital individuel technique a été renforcé par une expérience dans l’industrie auprès des grands donneurs d’ordres ou dans l’industrie. Nos résultats corroborent plusieurs études (Duran et al., 2016 ; Zuchella et Siano, 2014) qui soulignent l’importance du capital humain dans l’innovation. En outre, nos résultats sont conformes à ceux de Alayo et al., (2020), qui affirment qu’un niveau

d'éducation élevé permet aux dirigeants d'équilibrer les différents processus et besoins d'information entre l'innovation.

Le capital cognitif du dirigeant et de ses employés joue également un rôle important dans le développement de la capacité d'innovation des entreprises sous-traitantes. Ainsi, deux PME ont misé sur le degré de créativité et la prise de risque de ses employés. En outre, nos résultats complètent la littérature existante en décrivant des fondements microéconomiques spécifiques au niveau cognitif (Yang et al., 2020). Ainsi, l'esprit créatif et visionnaire, la prise de risque et l'approche intuitive sont des sources importantes d'innovation dans une situation de "*knowledge stickiness*".

Le capital social (Adner et Helfat, 2003) a joué aussi un rôle important, notamment dans l'initiation des idées d'innovation. En effet, les réseaux ont permis le développement et la vente des produits correspondant à une nouvelle manière de concevoir et de commercialiser les équipements spatiaux.

Le niveau processus

Les résultats des cas étudiés ont permis d'identifier trois principaux processus : la culture interne de l'innovation, le processus de R&D ouvert et l'intelligence stratégique. Ces facteurs ont joué un rôle important pour aider les PME à réduire le degré de dépendance envers leurs clients et mieux innover.

La culture interne de l'innovation a clairement permis aux entreprises de rester à l'écoute de besoins de nouveaux clients et de développer des produits innovants. La culture de l'innovation est une composante importante de la culture organisationnelle (Schein, 2004). Des résultats similaires ont été obtenus par Nestle et al., (2019) dans leur analyse du rôle de la culture de l'innovation ouverte dans les réseaux d'innovation (cluster). La mise en œuvre d'un processus de construction d'une culture d'innovation ouverte, basée sur un modèle d'affaires ouvert et orientée vers les besoins des clients des PME sous-traitantes, pourrait constituer une source d'avantage concurrentiel.

Aussi, la veille stratégique (le processus de veille technologique, le processus de veille concurrentielle et le processus de suivi et d'intégration des normes et standards internationaux) apparaît comme un troisième mécanisme processuel qui semble jouer un rôle très important dans le développement des innovations dans les PME manufacturières étudiées. Ceci a permis de réduire considérablement les coûts d'adaptation des produits. Ceci conforte la littérature existante qui identifie quelques processus qui favorisent l'innovation des PME tout en

facilitant le processus d'internationalisation : le processus de R&D et le processus de veille stratégique (Nyuur et al., 2018 ; Filippetti et al., 2018).

Le niveau structurel

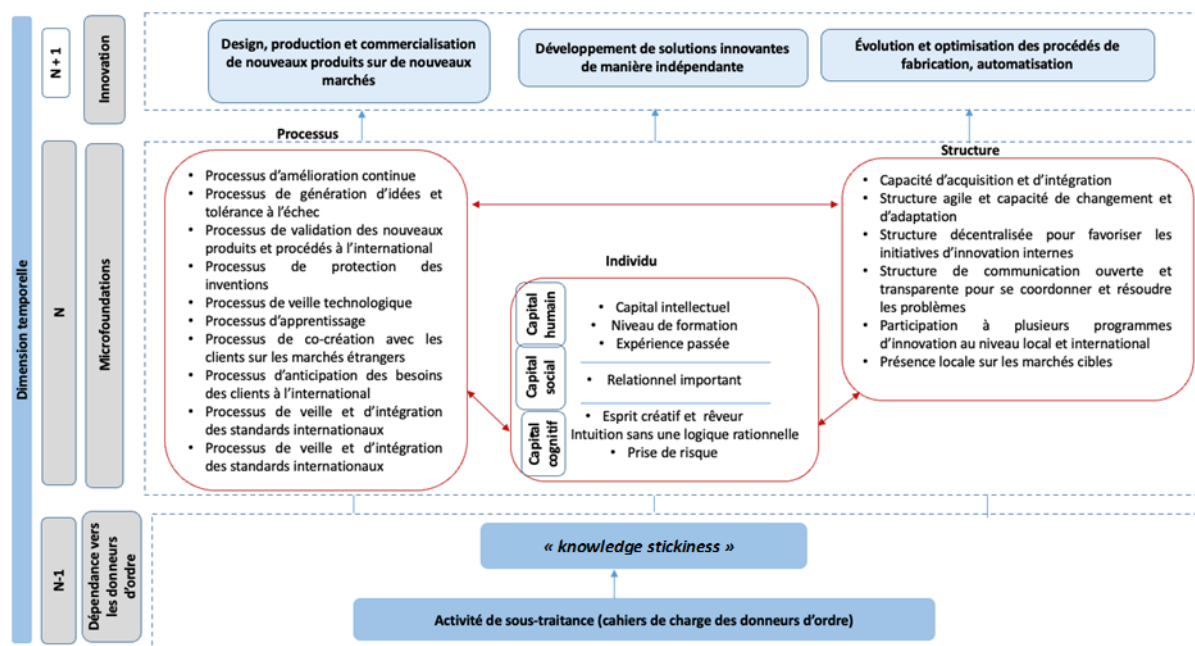
Nos résultats permettent d'identifier des microfondations structurelles qui aident les PME sous-traitantes à développer leurs propres produits. Ainsi, certaines PME ont développé une structure agile et une capacité de changement et d'adaptation aux différents besoins de leurs clients. Cette agilité de la structure est possible grâce à une grande diversité de compétences permettant l'établissement d'un réseau de vente des nouveaux produits développés.

Pour d'autres PME, l'accent est davantage mis sur la proximité avec les clients et les acteurs de l'écosystème aérospatial local. D'ailleurs, l'écosystème français et canadien joue un rôle important permettant aux PME de bénéficier des appuis d'étudiants, chercheurs ou encore des universités, conseil régional, etc. pour le financement des premiers projets R&D, et le développement de produits innovants sur les marchés internationaux. Ceci conforte les travaux de Grandinetti et al., (2007) et de Kim & Hemmert (2016) qui montrent le rôle important des relations inter-entreprises (y compris celles des clients des donneurs d'ordres) pour bénéficier des connaissances développées, transférées et recombinaées. Le processus d'apprentissage est donc collectif et se produit grâce à des interactions fréquentes (Mikkola, 2008). Aussi, ces résultats complètent les travaux de Do et al., (2023) sur le rôle du réseau inter-organisationnel dans le lien entre l'innovation des PME.

En outre, nos analyses montrent que certaines PME ont élaboré une structure décentralisée qui favorise les initiatives d'innovation internes. Cette décentralisation est combinée à une structure de communication ouverte et transparente qui facilite la coordination et permet de mieux résoudre les problèmes techniques liés à l'innovation. Dans une perspective similaire, Filippetti et al., (2012) supposent qu'une structure décentralisée facilite l'interaction de l'unité de R&D avec son environnement externe et favorise ainsi l'acquisition de connaissances. Cette décentralisation doit s'accompagner d'une grande agilité organisationnelle (Franco et Landini, 2022), propice à l'innovation.

La figure 1 illustre les microfondations aux niveaux individuel, processus et structure, qui permettent aux PME, en dépendance avec les donneurs d'ordre, de dépasser le « knowledge stickiness » pour innover.

Figure 1 : Les microfondations pour dépasser le "knowledge stickiness" et stimuler l'innovation



Conclusion, contributions et limites.

Notre objectif était de comprendre comment les PME sous-traitantes se détachent de la relation de sous-traitance pour innover. Plus spécifiquement, nous avons souhaité mettre en avant les facteurs individuels, structurels et processuels susceptibles de favoriser (ou non) l'innovation et d'identifier les typologies d'innovation que les PME dans la situation de "knowledge stickiness" peuvent développer.

Afin de répondre à ces objectifs, des études de cas ont été réalisées auprès de quatre PME : deux Québécoise et deux Françaises. Les quatre PME évoluent dans l'industrie aérospatial.

Notre effort de conceptualisation répond ainsi aux appels de plusieurs auteurs (Dambiski et al. 2021 ; Zahoor et Al-Tabbaa, 2020) pour améliorer notre compréhension des antécédents de l'innovation des PME. Le domaine des études sur l'innovation se concentre généralement sur le processus d'innovation lui-même ou sur ses activités et routines, et rarement sur les antécédents individuels, processuels et structurels qui permettent aux PME de dépasser leurs dépendances aux donneurs d'ordres. Ainsi, ce travail a permis d'explicitement comment les microfondations (niveau individuel, structurel et de processus), peuvent influencer l'innovation des PME dans le contexte de "knowledge stickiness" (Von Hippel, 1994 ; Li, 2012 ; Huan et al. 2017).

Sur une autre registre, la présente recherche répond également aux nombreux appels qui demandent à analyser plus en profondeur les microfondations à différents niveaux d'analyse (Fainshmidt et Frazier, 2016; Foss et Pedersen 2016). En effet, en ce qui concerne

les PME, la plupart des travaux sur l'innovation des PME se concentrent sur les caractéristiques individuelles des dirigeants sans prendre en considération les aspects reliés aux processus et aux structures. Nous croyons que notre approche a permis de combler cette lacune en mettant l'accent sur les microfondations qui intègrent aussi bien les aspects individuels qu'organisationnels (Felin et al, 2012).

Ce travail permet donc aux praticiens de comprendre comment des fondements microéconomiques spécifiques (pensée créative, prise de risque, intuition, intelligence variée) peuvent générer des opportunités d'innovation et dépasser le "*knowledge stickiness*". Plus généralement, la littérature sur les antécédents de l'innovation au sein des PME est critiquée pour ne pas avoir des implications managériales concrètes. Dans cette perspective, la compréhension et l'identification des microfondations les plus importantes qui favorisent l'innovation des PME sous-traitantes restent une tâche complexe et difficile pour les dirigeants. À cet égard, nos résultats permettent d'aider les dirigeants de PME à mieux comprendre pourquoi il est important de développer certaines microfondations lorsqu'elles cherchent à dépasser le "*knowledge stickiness*" pour innover.

Si l'analyse de PME dans les pays différents a permis de renforcer la validité externe de notre étude, ce travail ne permet pas de généraliser les résultats et a besoin donc d'une étude plus poussée avec un aspect quantitatif. Deux axes de recherche nous semblent particulièrement porteurs. Premièrement, des recherches futures pourraient approfondir les types d'innovation en lien avec le type de la sous-traitance liée à la capacité de volume ou relative à la spécialité (Baudry 2013; Guers et al. 2014). Deuxièmement, une approche plus systémique, comme celle s'appuyant sur le concept de l'écosystème pourrait constituer un niveau d'analyse supplémentaire dans une approche des microfondations (Felin et Foss, 2023) de l'innovation dans les PME. En effet, les recherches actuelles sur les écosystèmes étendent les perspectives structurelles et d'interaction à différents niveaux d'analyse et à différents sous-écosystèmes (Theodoraki et al., 2023). A ce sujet, l'article récent de Felin et Foss (2023) met l'accent sur l'importance des microfondations et sur les aspects spécifiques à l'entreprise susceptibles d'être pertinents pour l'émergence de capacités et d'écosystèmes. Une prise en compte de ce niveau d'analyse – l'écosystème, permettra de mieux saisir la différence entre les cas étudiés en France et au Canada.

Références :

- Abell, P., Felin, T., & Foss, N. (2008). Building micro-foundations for the routines, capabilities, and performance links. *Managerial and decision economics*, 29(6), 489-502.
- Adner, R., & Helfat, C. E. (2003). Corporate effects and dynamic managerial capabilities. *Strategic management journal*, 24(10), 1011-1025.
- Alayo, M., Iturralde, T., & Maseda, A. (2022). Innovation and internationalization in family SMEs: analyzing the role of family involvement. *European Journal of Innovation Management*, 25(2), 454-478.
- Andersen, P. H. (1999). "Organizing international technological collaboration in subcontractor relationships: An investigation of the knowledge-stickiness problem." *Research Policy* 28(6), 625–642.
- Argote, L., & Ingram, P. (2000). Knowledge transfer: A basis for competitive advantage in firms. *Organizational behavior and human decision processes*, 82(1), 150-169.
- Autio, E., Sapienza, H. J., & Almeida, J. G. (2000). Effects of age at entry, knowledge intensity, and imitability on international growth. *Academy of management journal*, 43(5), 909-924.
- Bacchiocchi, E., Florio, M., & Giunta, A. (2014). Internationalization and industrial districts: evidence from the Italian automotive supply chain. *International Review of Applied Economics*, 28(1), 1-21.
- Bahl, M., Lahiri, S., & Mukherjee, D. (2021). Managing internationalization and innovation tradeoffs in entrepreneurial firms: Evidence from transition economies. *Journal of World Business*, 56(1), 101150.
- Bamel, N., Kumar, S., Bamel, U., Lim, W. M., & Sureka, R. (2022). The state of the art of innovation management: insights from a retrospective review of the European Journal of Innovation Management. *European Journal of Innovation Management*.
- Baudry, B. (2013). Quasi-intégration et relation de sous-traitance industrielle: une évaluation des travaux de Jacques Houssiaux. *Revue d'économie industrielle*, (142), 11-39.
- Baxter, P., & Jack, S. (2008). Qualitative case study methodology: Study design and implementation for novice researchers. *The qualitative report*, 13(4), 544-559.
- Bendig, D., Strese, S., Flatten, T. C., Da Costa, M. E. S., & Brettel, M. (2018). On micro-foundations of dynamic capabilities: A multi-level perspective based on CEO personality and knowledge-based capital. *Long Range Planning*, 51(6), 797-814.
- Bhardwaj, R., Srivastava, S., Mishra, H. G., & Sangwan, S. (2023). Exploring micro-foundations of knowledge-based dynamic capabilities in social purpose organizations. *Journal of Knowledge Management*, 27(4), 1016-1041.
- Bloomberg, L. D., & Volpe, M. (2018). Completing your qualitative dissertation: A road map from beginning to end. Sage Publications.
- Brusoni, S., Prencipe, A., & Pavitt, K. (2000). *Knowledge Specialisation and the Boundaries of the Firm: why do firms know more than they do?.* University of Sussex, SPRU.

- Buciuni, G., Canello, J., & Gereffi, G. (2022). Microfoundations of global value chain research: Big decisions by small firms. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 54(6), 1086-1111.
- Burns, T. and Stalker, G. M. (1961), *The Management of Innovation*. London: Tavistock Publications.
- Byun, S. K., Oh, J. M., & Xia, H. (2021). Incremental vs. breakthrough innovation: The role of technology spillovers. *Management Science*, 67(3), 1779-1802.
- Canello, J., Buciuni, G., & Gereffi, G. (2022). Reshoring by small firms: dual sourcing strategies and local subcontracting in value chains. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 15(2), 237-259.
- Canello, J., Pavone, P., & Testa, S. (2017). Same same, but different: the heterogeneous nature of subcontractors inside Italian industrial districts. *Entrepreneurship & Regional Development*, 29(7-8), 791-813.
- Carmi, N., Arnon, S., & Orion, N. (2015). Transforming environmental knowledge into behavior: The mediating role of environmental emotions. *The Journal of Environmental Education*, 46(3), 183-201.
- Coe, N. M., & Yeung, H. W. C. (2019). Global production networks: mapping recent conceptual developments. *Journal of economic geography*, 19(4), 775-801.
- Cohendet, P., & Llerena, P. (2005). A dual theory of the firm between transactions and competences: conceptual analysis and empirical considerations. *Revue d'économie industrielle*, 110(1), 175-198.
- Dambiski Gomes de Carvalho, G., Resende, L. M. M. D., Pontes, J., Gomes de Carvalho, H., & Mendes Betim, L. (2021). Innovation and management in MSMEs: A literature review of highly cited papers. *SAGE Open*, 11(4), 21582440211052555.
- Diaz-Mora, C., & Triguero-Cano, A. (2012). Why do some firms contract out production? Evidence from firm-level panel data. *Applied Economics*, 44(13), 1631-1644.
- Duran, P., Kammerlander, N., Van Essen, M., & Zellweger, T. (2016). Doing more with less: Innovation input and output in family firms. *Academy of management Journal*, 59(4), 1224-1264.
- Ensign, P. C. (1999). Innovation in the multinational firm with globally dispersed R&D: Technological knowledge utilization and accumulation. *The Journal of High Technology Management Research*, 10(2), 203-221.
- Felin, T., Foss, N. J., Heimeriks, K. H., & Madsen, T. L. (2012). Microfoundations of routines and capabilities: Individuals, processes, and structure. *Journal of management studies*, 49(8), 1351-1374.
- Felin, T., & Foss, N. (2023). Microfoundations of ecosystems: The theory-led firm and capability growth. *Strategic Organization*, 21(2), 476-488.
- Foss, N. J. (2011). Invited editorial: Why micro-foundations for resource-based theory are needed and what they may look like. *Journal of management*, 37(5), 1413-1428.

- Furlan, A., R. Grandinetti, R., and A. Camuffo (2009). "Business relationship portfolios and subcontractors' capabilities." *Industrial Marketing Management* 38(8), 937-945.
- Gereffi, G. (2018). *Global value chains and development: Redefining the contours of 21st century capitalism*. Cambridge University Press.
- Gioia, D. A., Corley, K. G., & Hamilton, A. L. (2013). Seeking qualitative rigor in inductive research: Notes on the Gioia methodology. *Organizational research methods*, 16(1), 15-31.
- Golovko, E., & Valentini, G. (2011). Exploring the complementarity between innovation and export for SMEs' growth. *Journal of international business Studies*, 42, 362-380.
- Grandinetti, R., Furlan, A., & Camuffo, A. (2007). Knowledge and capabilities in subcontractors' evolution. The Italian case. *Small and Medium-Sized Enterprises and the Global Economy*, Edward Elgar Publishing, 125-139.
- Grimpe, C., & Kaiser, U. (2010). Balancing internal and external knowledge acquisition: the gains and pains from R&D outsourcing. *Journal of management studies*, 47(8), 1483-1509.
- Guers, C., Martin, C., & Wybo, J. L. (2014, September). The impact of the use of subcontracting on organizational reliability and safety. In 24th European Safety and Reliability Conference-ESREL 2014 (pp. 1027-1035). London, Taylor & Francis Group
- Huan, H., Yongyuan, M., Sheng, Z., & Qinchao, D. (2017). Characteristics of knowledge, people engaged in knowledge transfer and knowledge stickiness: Evidence from Chinese R&D team. *Journal of Knowledge Management*, 21(6), 1559-1579.
- Huang, H., & Zhang, S. (2017). Characteristics of knowledge, people engaged in knowledge transfer and knowledge stickiness: evidence from Chinese R&D team. *Journal of Knowledge Management*, 21(6), 1559-1579.
- Ibarra, D., Ganzarain, J., & Igartua, J. I. (2018). Business model innovation through Industry 4.0: A review. *Procedia manufacturing*, 22, 4-10.
- INSEE (Institut National de la statistique et des études économiques), France, décembre 2023: Enquête annuelle sur la soustraction - <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/source/serie/s1191>
- Kim, J. J., & Hemmert, M. (2016). What drives the export performance of small and medium-sized subcontracting firms? A study of Korean manufacturers. *International Business Review*, 25(2), 511-521.
- Koufteros, X. A., Cheng, T. E., & Lai, K. H. (2007). "Black-box" and "gray-box" supplier integration in product development: Antecedents, consequences and the moderating role of firm size. *Journal of Operations Management*, 25(4), 847-870.
- Li, C. Y. (2012). Knowledge stickiness in the buyer-supplier knowledge transfer process: The moderating effects of learning capability and social embeddedness. *Expert Systems with Applications*, 39(5), 5396-5408.
- Liu, Y., Li, Y., Shi, L. H., & Liu, T. (2017). Knowledge transfer in buyer-supplier relationships: The role of transactional and relational governance mechanisms. *Journal of Business Research*, 78, 285-293.

- Lowik, S., Kraaijenbrink, J., & Groen, A. J. (2017). Antecedents and effects of individual absorptive capacity: a micro-foundational perspective on open innovation. *Journal of knowledge management*, 21(6), 1319-1341.
- McCutcheon, D., & Stuart, F. I. (2000). Issues in the choice of supplier alliance partners. *Journal of operations management*, 18(3), 279-301.
- Mikkola, M. (2008). Coordinative structures and development of food supply chains. *British Food Journal*, 110(2), 189-205.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). Fundamentals of qualitative data analysis. *Qualitative data analysis: A methods sourcebook*, 69-104.
- Mintzberg, H. (1979), *The structuring of organizations*. Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall.
- Nyuur, R. B., Brecic, R., & Debrah, Y. A. (2018). SME international innovation and strategic adaptiveness: The role of domestic network density, centrality and informality. *International Marketing Review*, 35(2), 280-300.
- Ojha, D., Dayan, M., Struckell, B., Dhir, A., & Pohlen, T. (2023). Social exchange in buyer-supplier relationships and innovation speed: The mediating and moderating role of information sharing and knowledge channels. *Journal of Knowledge Management*, 27(6), 1509-1533
- Park, J. Y., & Harris, S. (2014). Microfoundations for learning within international joint ventures. *International Business Review*, 23(3), 490-503.
- Patton, M. Q. (2002). Two decades of developments in qualitative inquiry: A personal, experiential perspective. *Qualitative social work*, 1(3), 261-283.
- Piekkari, R., Plakoyiannaki, E., & Welch, C. (2010). ‘Good’ case research in industrial marketing: Insights from research practice. *Industrial Marketing Management*, 39(1), 109-117.
- Powell, W. W., Staw, B. M., & Cummings, L. L. (1990). Research in organizational behavior. *Neither market nor hierarchy: Network forms of organizations*, 12, 295-336.
- Présentation de l’industrie aérospatiale – Ministère de l’économie, de l’énergie et de l’innovation du Québec, mai 2023 : <https://www.economie.gouv.qc.ca/bibliotheques/le-secteur/aerospatiale/presentation-de-lindustrie-de-laerospatial>
- Rebolledo, C., & Nollet, J. (2011). Learning from suppliers in the aerospace industry. *International Journal of Production Economics*, 129(2), 328-337.
- Sacchetti, S., & Sugden, R. (2003). The governance of networks and economic power: the nature and impact of subcontracting relationships. *Journal of economic surveys*, 17(5), 669-692.
- Santa-Maria, T., Vermeulen, W. J., & Baumgartner, R. J. (2022). How do incumbent firms innovate their business models for the circular economy? Identifying micro-foundations of dynamic capabilities. *Business Strategy and the Environment*, 31(4), 1308-1333.
- Saunila, M. (2020). Innovation capability in SMEs: A systematic review of the literature. *Journal of Innovation & knowledge*, 5(4), 260-265.

- Scandura, T. A., & Williams, E. A. (2000). Research methodology in management: Current practices, trends, and implications for future research. *Academy of Management journal*, 43(6), 1248-1264.
- Schumpeter, J.A., 1934. The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle. *Harvard University Press*, Cambridge, MA
- Sheehan, M., Garavan, T. N., & Morley, M. J. (2023). The Microfoundations of Dynamic Capabilities for Incremental and Radical Innovation in Knowledge-Intensive Businesses. *British Journal of Management*, 34(1), 220-240.
- Si, S., & Chen, H. (2020). A literature review of disruptive innovation: What it is, how it works and where it goes. *Journal of Engineering and Technology Management*, 56, 101568.
- Sierotowicz, T. (2022). Sources of Intellectual Capital Acquisition. *Sustainability*, 14(18), 11477.
- Smith, D. J., & Tranfield, D. (2005). Talented suppliers? Strategic change and innovation in the UK aerospace industry. *R&D Management*, 35(1), 37-49.
- Tabaklar, T., Sorkun, M. F., Yurt, O., & Yu, W. (2021). Exploring the microfoundations of dynamic capabilities for social innovation in a humanitarian aid supply network setting. *Industrial Marketing Management*, 96, 147-162.
- Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic management journal*, 28(13), 1319-1350.
- Theodoraki, C., Audretsch, D. B., & Chabaud, D. (2023). Advances in entrepreneurial ecosystem and places: time, space and context: Special issue editorial. *Revue de l'Entrepreneuriat*, (HS2), 11-25.
- Von Hippel, E. (1994). ““Sticky information” and the locus of problem solving: implications for innovation.” *Management science* 40(4), 429-439.
- Wilden, R., Gudergan, S. P., Nielsen, B. B., & Lings, I. (2013). Dynamic capabilities and performance: strategy, structure and environment. *Long range planning*, 46(1-2), 72-96.
- Zahoor, N., & Al-Tabbaa, O. (2020). Inter-organizational collaboration and SMEs' innovation: A systematic review and future research directions. *Scandinavian Journal of Management*, 36(2), 101109.
- Zahra, S. A., & George, G. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *Academy of management review*, 27(2), 185-203.
- Zhang, F., Liu, G., & Wu, Y. (2020). Formation mechanism of knowledge stickiness in the collaborative innovation of industry-university-research. *Tehnicky Vjesnik*, 27(5), 1452–1460.
- Zhang, J., Chen, Y., Li, Q., & Li, Y. (2023). A review of dynamic capabilities evolution—based on organisational routines, entrepreneurship and improvisational capabilities perspectives. *Journal of Business Research*, 168, 114214.
- Zollo, M., & Winter, S. G. (2002). Deliberate learning and the evolution of dynamic capabilities. *Organization science*, 13(3), 339-351.

Zona, F., Zattoni, A., & Minichilli, A. (2013). A contingency model of boards of directors and firm innovation: The moderating role of firm size. *British Journal of Management*, 24(3), 299-315.