

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE



ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE MANAGEMENT (ENSM)

Pôle Universitaire de KOLÉA

MEMOIRE DE MASTER

en vue de l'obtention d'un Master académique en :

« *Entreprenariat et Management de Projet* »

**Thème :**

**Mise en place d'un Système Intégré de Management de  
Projets de Recherche & Développement - Innovation &  
Industrialisation en Industrie Chimique selon les référentiels  
ISO 21500, ISO 56000, ISO 16290 & ISO 44001:  
Cas du Holding Algeria Chemical Specialities ACS**

**Elaboré par**

M. Farid AGOULLAL

**Encadré par**

Dr. Messaoud ZEROUTI

Soutenu publiquement, le 20 Septembre 2022, devant le jury composé de

Pr. FERROUKHI Amine

ENSM

Président

Dr. BOUCHETARA Mehdi

ENSM

Examineur

Dr. ZEROUTI Messaoud

ENSM

Encadreur

Année Universitaire 2021/2022



## *Remerciements*

Je tien à remercier Tout d'abord, ALLAH le tout puissant qui m'a donné la santé, la patience et assez de courage pour accomplir ce travail.

Mes sincères reconnaissances sont adressées à mon promoteur, M. **Dr. M. ZEROUTI**, pour avoir accepté de m'encadrer et de suivre l'élaboration de ce travail, je tiens à le remercier pour tous leurs innombrables conseils, ses encouragements et surtout sa patience lors de la réalisation de ce mémoire.

Mes profonds remerciements s'adressent également aux honorables membres du jury, **Pr. A. FERROUKHI et Dr. M. BOUCHETARA**, qui nous ont honorées en acceptant de présider et d'examiner ce travail.

Un remerciement exceptionnel très chaleureusement tous les enseignants et tous ceux à qui nous devons notre formation en Master à l'ENSM en général et ceux de la spécialité EMP en particulier.

Un grand merci à nos familles pour leurs soutiens tout au long de cette période aussi bien pour leurs amours et leurs sacrifices.

Nous présentons également nos sincères remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

## *Dédicace*

*Je dédie ce travail à ma famille*

*Samia*

*Achène*

*Daya*

*Les Mohamed 's*

*Hocine*

*Yasmine*

*Les autres perles*

*Je dédie ce travail à ma promotion*

*Entreprenariat et Management de Projet 2021-2022*

*Mes enseignants à l'ENSM*

*Farid AGOUILAL*

## Résumé

Selon le rapport commun de la BAfD-OCDE-PNUD (2017), l'Algérie a connue un phénomène de désindustrialisation durant les trente dernières années, ainsi, en 2015, l'industrie manufacturière hors hydrocarbures (IMHH) ne représentait que 5 % du PIB contre 35 % à la fin des années 80.

Actuellement, la crise liée à la pandémie Covid-19 a mis notre économie à rude épreuve, avec un PIB réel qui a baissé de 4,7 % en 2020, après une très faible croissance de 0,8 % en 2019, et a souligné le rôle clé du tissu industriel afin de produire les biens stratégiques, pour répondre aux besoins de la population, et nécessaire au maintien d'une indépendance économique envers l'économie extérieurs, ainsi, les autorités Algériennes envisagent la ré-industrialisation du secteur public.

Parmi les leviers de réindustrialisations, le secteur de la R&D et de l'I&I jouera un rôle angulaire, notamment pour les industries manufacturières hors hydrocarbures (IMHH)

Notre étude est établis dans le contexte de ressortir les indicateurs de performance des activités de R&D et de l'I&I qui permettent une amélioration et un renforcement de ces activité à un niveau *Micro* (entreprise) et de contribué au renforcement de la politique *Macro* nationale de relancement industrielle et économique, et cela à travers la conception, autours de ces indicateurs, d'un système de mangement intégré pour le mangement des projets de R&D et d'I&I.

Les résultats obtenus ont confirmé l'hypothèse de renforcement que les indicateurs de RD-II à l'échelle d'un pays (Macro) sont applicables à l'échelle d'une entreprise (Micro), la performance R&D et I&I à l'échelle Macro, n'est que le résultat, à moyen et à long termes de la performance Micro à l'échelle de l'entreprise: ***un mangement efficace des fonctions R&D-I&I au sein des entreprises (échelle Micro) du secteur public ou privé d'un pays contribua effectivement, à moyen et/ou à long termes, au renforcement de la performance du pays.***

**Mots clés :** Systèmes Intégré de Mangement de Projets ; Recherche et Développement ; Innovation et Industrialisation.

## **Abstract**

According to the AfDB-OECD-UNDP joint report (2017), Algeria has experienced a phenomenon of deindustrialization over the past thirty years, thus, in 2015, the non-hydrocarbon manufacturing industry (IMHH) represented only 5% of the GDP against 35% at the end of the 1980s.

Currently, the crisis linked to the Covid-19 pandemic has put our economy to the test, with real GDP falling by 4.7% in 2020, after very weak growth of 0.8% in 2019, and underlined the key role of the industrial fabric in order to produce strategic goods, to meet the needs of the population, and necessary to maintain economic independence from the external economy, thus, the Algerian authorities are considering the re-industrialization of the public sector.

Among the levers for reindustrialization, the R&D and I&I sector will play a key role, particularly for non-hydrocarbon manufacturing industries (IMHH)

Our study is established in the context of highlighting the performance indicators of R&D and I&I activities that allow an improvement and strengthening of these activities at a Micro level (enterprise) and contribute to the strengthening of the national Macro policy of industrial and economic recovery, and this through the design, around these indicators, of an integrated management system for the management of R&D and I&I projects.

The results obtained confirmed the reinforcement hypothesis that the indicators of RD-II at the scale of a country (Macro) are applicable at the scale of a company (Micro), R&D and I&I performance at the Macro scale, is only the result, in the medium and long term, of the Micro performance at the scale of the company: an effective management of the R&D-I&I functions within the companies (Micro scale) of the public or private sector of a country effectively contributed, in the medium and/or long term, to strengthening the country's performance.

**Keywords:** Integrated Project Management Systems; Research and development; Innovation and Industrialization.

## ملخص

وفقاً للتقرير المشترك بين البنك الأفريقي للتنمية ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي (2017) ، شهدت الجزائر ظاهرة تراجع التصنيع على مدار الثلاثين عامًا الماضية ، وبالتالي ، في عام 2015 ، مثلت الصناعة غير الهيدروكربونية (IMHH) 5٪ فقط من الناتج المحلي الإجمالي مقابل 35٪ في نهاية الثمانينيات. حاليًا ، وضعت الأزمة المرتبطة بوباء Covid-19 اقتصادنا على المحك ، حيث انخفض الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي بنسبة 4.7٪ في عام 2020 ، بعد نمو ضعيف جدًا بنسبة 0.8٪ في عام 2019 ، وأكدت على الدور الرئيسي للنسيج الصناعي بالترتيب. لإنتاج سلع استراتيجية ، لتلبية احتياجات السكان ، وضرورة للحفاظ على الاستقلال الاقتصادي عن الاقتصاد الخارجي ، وبالتالي ، فإن السلطات الجزائرية تدرس إعادة تصنيع القطاع العام. من بين روافع إعادة التصنيع ، سيلعب قطاع البحث والتطوير و I&I دورًا رئيسيًا ، لا سيما بالنسبة للصناعات غير الهيدروكربونية (IMHH)

تم تأسيس دراستنا في سياق تسليط الضوء على مؤشرات الأداء لأنشطة البحث والتطوير و I&I التي تسمح بتحسين وتقوية هذه الأنشطة على المستوى الجزئي (مؤسسة) وتساهم في تعزيز السياسة الكلية الوطنية للانتعاش الصناعي والاقتصادي ، و هذا من خلال تصميم ، حول هذه المؤشرات ، لنظام إدارة متكامل لإدارة مشاريع R & D و I&I. أكدت النتائج التي تم الحصول عليها فرضية التعزيز القائلة بأن مؤشرات RD-II على مقياس بلد (ماكرو) قابلة للتطبيق على نطاق شركة (Micro) وأداء البحث والتطوير وأداء I&I على نطاق الماكرو ، هي النتيجة فقط ، في المدى المتوسط والطويل ، للأداء المصغر على نطاق الشركة: إدارة فعالة لوظائف البحث والتطوير I & I داخل الشركات (المقياس الصغير) للقطاع العام أو الخاص في بلد ما ساهمت بفعالية ، في المتوسط و / أو على المدى الطويل لتعزيز أداء الدولة.

**الكلمات المفتاحية:** أنظمة إدارة المشاريع المتكاملة ؛ البحث والتطوير ؛ الابتكار والتصنيع.

## LISTE DES FIGURES

| Figure et Titre   | Page |
|---|------|
| Figure 1: Vue d'ensemble de la chaîne de valeur en R&D pharmaceutique.  | 14   |
| Figure 2: Le processus de R&D   | 15   |
| Figure 3: Triangle délais-qualité-coût d'un projet de R&D   | 18   |
| Figure 4. Chaîne de valeur globale dans l'industrie chimique.   | 21   |
| Figure 5. Typologie bidimensionnelle des projets d'innovation   | 23   |
| Figure 6: Modèle A.T. Kearny Innovation House pour l'évaluation du management et de la pratique de l'innovation   | 26   |
| Figure 7. Modèle d'analyse et d'évaluation du processus de management SIMSMA (Standardized Innovation Management System Model Analysis)                                 | 28   |
| Figure 8: Modèle de Mesure de l'Innovation  | 29   |
| Figure 9: Modèle d'évaluation structurel et procédural de l'innovation  | 30   |
| Figure 10: Classification des domaines de la R&D  | 36   |
| Figure 11. Principales composantes de l'environnement externe qui influencent l'Innovation des entreprises  | 54   |
| Figure 12: Le cycle de vie en management de projet (modèle en V)  | 67   |
| Figure 13. Relation entre les 12 principes de gestion de projet et les 8 domaines de performance du projet et processus d'Adaptation au contexte et à son environnement | 68   |
| Figure 14 : Huit (08) processus transversaux et spécifiques de la fonction R&D de l'entreprise  | 69   |
| Figure 15: Systèmes de fonctionnement de la structure Bureau de Management de Projet  | 71   |
| Figure 16: Missions d'un service/bureau de management de projet et facteurs de succès   | 72   |
| Figure 17. Cadre de valeur des MP dans la R&D collaborative université-industrie  | 73   |
| Figure 18. Les 29 pratiques transversales incontournables des phases du cycle de vie du projet  | 74   |
| Figure 20: Les huit (08) domaines de risques de Management de projet avec des exemples  | 74   |
| Figure 21: Modèle théorique de notre étude  | 79   |
| Figure 22 : Questions de recherche et Hypothèses retenues pour le modèle théorique de notre étude.  | 81   |
| Figure 23: Evolution du PIB (%) sectorielle entre 1999 et 2020 en Algérie   | 84   |
| Figure 24. Les sept groupes d'indicateurs Macro de l'Indice Globale de l'Innovation   | 91   |
| Figure 25: Interaction des divers indicateurs Micro dans les étapes et échéanciers de tâches et fonctions du cycle de développement d'un nouveau produit ou de procédés | 92   |
| Figure 26. Facteurs Micro de succès des processus d'innovation  | 93   |
| Figure 27. Dimension et facteurs Micro pour l'évaluation du comportement innovant des entreprises   | 94   |
| Figure 28. Indicateurs Micro d'évaluation du management de l'innovation   | 95   |
| Figure 29. Les vingt-trois (23) indicateurs Micro pratiques pour mesurer l'innovation dans les secteurs des services et l'industrie manufacturière                      | 96   |

## LISTE DES TABLEAUX

| <b>Tableau et Titre</b>  | <b>Page</b> |
|--|-------------|
| Tableau 1. Entreprises innovantes ou menant des activités d'innovation   | <b>42</b>   |
| Tableau 2: Ressources générales des entreprises  | <b>51</b>   |
| Tableau 3: Récapitulatif des objectifs, des questions de recherche, des Hypothèse ainsi que les livrables du travail.  | <b>80</b>   |
| Table 4. Organisation des 4 dimensions décisionnelles et les 15 critères d'évaluation Macro de l'innovation  | <b>88</b>   |
| Tableau 5. Les 4 Groupes d'Indicateurs Macro de la performance des fonctions R-D   | <b>89</b>   |
| Tableau 6. Les deux Groupes des Indicateurs Macro de la performance de la fonction d'innovation  | <b>90</b>   |
| Tableau 7: Domaines contextuels des indicateurs Macro et Micro de la performance des fonctions R&D-I&I   | <b>97</b>   |
| Tableau 8: Organisation structurale comparées des deux normes ISO 9001 et ISO 13485 notamment en termes des fonctions R&D  | <b>100</b>  |
| Tableau 9: Organisation structurale comparées des deux normes ISO 56002 & ISO 44001 pour les fonctions Innovation & Partenariat-Industrialisation respectivement | <b>105</b>  |
| Tableau 10: Pratiques de management d'un projet  | <b>108</b>  |
| Tableau 11: Les 14 Domaines contextuels de Mangement de projet de R&D et d'I&I sélectionnés. (Source: élaboré par nos soins)                                     | <b>109</b>  |

## LISTE DES ABREVEATIONS

ACS: Algerian Chemicals Specialities

AfDB-OECD-UNDP: African Development Bank - Organisation de coopération et de développement économiques - United Nations Development Programme

DIRD: Dépenses intérieures brutes de R-D

DIRDE: Dépenses de R-D du secteur des entreprises

DIRDES : Dépenses intérieures de R-D de l'enseignement supérieur

DIRDET : Dépenses intérieures de R-D de l'état

DNRD: Dépenses nationales brutes de R-D

I&I: Innovation et Industrialisation

IMHH : l'industrie manufacturière hors hydrocarbures

QR: Question de Recherche

R&D: Recherche et Développement

RH: Ressources Humaines

RMP: Risk Management Process

SIM: Système Intégré de Management

SIMSMA: Standardized Innovation Management System Model Analysis

TIC: Technologie de l'Information et de la Communication

TRLs = NMT: niveau de maturité technologique

## TABLE DES MATIERES

|   |            |
|---|------------|
| <b>Introduction Générale.....</b>   | <b>10</b>  |
| 1. Contexte général de la recherche.....                                      | 10         |
| 2. Objectifs de la recherche .....  | 10         |
| 3. Intérêt de la recherche .....  | 11         |
| 4. Message de la recherche .....  | 11         |
| 5. Plan de travail .....  | 12         |
| <b>Chapitre 1 : Revue de littérature et cadre conceptuel</b>                  |            |
| <b>1.1. Revue de littérature .....</b>  | <b>13</b>  |
| <b>1.2. Cadre conceptuel .....</b>  | <b>31</b>  |
| 1.2.1. Concepts de la recherche et définitions                                |            |
| 1.2.1.1. Concepts de R&D .....  | 31         |
| 1.2.1.2. Concepts de I&I.....   | 36         |
| 1.2.1.3. Concepts de Management de Projet .....                               | 55         |
| 1.2.2. Pertinence de la recherche et Modèle théorique de l'étude .....        | 77         |
| 1.2.3. Questions de Recherche et Hypothèses retenues .....                    | 79         |
| <b>Chapitre 2 : Cadre méthodologique et contexte de la recherche</b>          |            |
| <b>2.1. Cadre méthodologique .....</b>  | <b>82</b>  |
| <b>2.2. Contexte de la recherche .....</b>                                    | <b>83</b>  |
| 2.2. 1. Présentation succincte du secteur .....                               | 85         |
| 2.2. 2. Organisme d'accueil: Holding ACS et entreprises du cas pratique ..... | 85         |
| <b>Chapitre 3 : Présentation, analyse et discussion des résultats.</b>        |            |
| <b>3.1. Présentation, analyse et discussion des résultats de QR1.....</b>     | <b>88</b>  |
| <b>3.2. Présentation, analyse et discussion des résultats de QR2.....</b>     | <b>99</b>  |
| <b>3.3. Présentation, analyse et discussion des résultats de QR3.....</b>     | <b>107</b> |
| <b>3.4. Présentation, analyse et discussion des résultats de QR4.....</b>     | <b>110</b> |
| 3.4. 1. Présentation des questions du guide de l'entretien semi-directif..... | 110        |
| 3.4. 2. Analyses descriptives des résultats de l'entretien semi-directif..... | 113        |
| <b>Conclusion Générale .....</b>  | <b>121</b> |



## **Introduction Générale**

### **1. Contexte général de la recherche**

L'innovation technologique a un impact significatif sur la croissance socio-économique (Evangelista et Savone2010; Bessant et al.2014). Dans les pays à ressources limitées, il est particulièrement important d'obtenir des performances optimales de l'innovation technologique grâce à une gestion efficace des programmes de recherche et développement (R&D) et donc à leur exécution. Dans les pays pauvres, une telle innovation technologique peut stimuler la création d'emplois et ainsi améliorer la qualité de vie des personnes.

La vision classique de l'innovation technologique est centrée sur le développement de produits de consommation, mais dans certains domaines de la recherche sur les connaissances, elle conduit souvent à des solutions clés « plus douces » qui pourraient par exemple inclure de nouvelles méthodologies de conception utilisées par le gouvernement et les professionnels ; souvent emballé dans un logiciel. Ce type d'activité est en augmentation (Spieth, Schneckenberg et Ricart2014). Dans le domaine de l'ingénierie des routes et des transports, par exemple, l'objectif principal de la recherche est de proposer de nouvelles méthodes de conception, des méthodologies de construction alternatives et de nouvelles méthodes de conception de matériaux liés au génie civil (Rust2010). Certaines recherches dans ce domaine se concentrent sur le développement d'équipements de construction et de nouveaux matériaux, mais les premiers aspects sont primordiaux. Ces domaines d'intervention sont de nature interdisciplinaire et multidisciplinaire. En tant que tels, ils forment le pont entre les sciences naturelles (recherche fondamentale) et l'utilisation éventuelle des technologies développées. Il a été démontré que le développement de produits ainsi que l'innovation de processus créent de la croissance dans le secteur de la construction (Martínez-Román, Tamayo et Gamero2017).

### **2. Objectifs de la recherche**

Les objectifs théorique et pratique de notre travail consiste à:

1. Recherche bibliographique sur les indicateurs de performance RD-II
2. Recherche bibliographique sur les systèmes de management de projet RD-II
3. Etablissement d'un SMI-P-RD-II
4. Cas pratiques à l'ACS: Diagnostic-Entretien semi directif

### **3. Intérêt de la recherche**

**Intérêt théorique:** Les fonctions de Recherche, de Développement, d'Innovation et d'Industrialisation, pourtant nécessaires à la viabilité d'une entreprise à l'ère concurrentielle actuelle, reçoivent très peu d'intérêt en termes de gestion en tant que *Projets* sous un Système de Management, pris soit individuellement ou groupé sous un "unique" *Systèmes de Management Intégrés*.

Ainsi, sur la base de cette perspective théorique, nous souhaitons analyser et enrichir les domaines de recherches menées sur le Management des Projets de Recherche, de Développement, d'Innovation et d'Industrialisation.

**Intérêt pratique:**

Cette recherche s'intéresse, sur le plan managérial, à faire ressortir les facteurs et les domaines d'intérêt les plus pertinents en terme de *Management de Projets de Recherche, de Développement, d'Innovation et d'Industrialisation dans le domaine de l'Industrie Chimique selon les référentiels ISO, notamment ISO 21500, ISO 56000, ISO 16290 & ISO 44001*.

Puis, sur le plan pratique, à formuler au Holding ACS des recommandations pertinentes pour renforcer, améliorer voir créer ses fonctions de Recherche, de Développement, d'Innovation et d'Industrialisation et cela dans une vision de renforcement de son positionnement et de son image ainsi que la consolidation de la confiance dans ses marques, de la qualité de ses produits et services, afin de contribuer à l'adéquation de ses offres avec la demande de plus en plus exigeante de la part des parties prenantes.

### **4. Message de la recherche**

À travers l'établissement du modèle théorique de notre étude ainsi que les réponses aux questions de recherche, à la problématique pratique et la vérification des hypothèses retenues, le message véhiculé de notre étude consiste à *"la nécessité d'adaptation d'un cadre de management opérationnel intégré des fonction de R&D et de l'I&I dans un contexte de projets, notamment dans le milieu industriel chimique dans un objectif de participation au renforcement des pratiques managériales menant à la viabilité et à la pérennité des entreprise"*

## 5. Plan de travail

Le plan de travail est récapitulé autour des objectifs de recherche comme suit:

| Objectifs  | Questions de Recherches  | Hypothèses  |
|--|--|---|
| <b>1. Recherche bibliographique sur les indicateurs de performance RD-II</b>       | <b>QR1: Les indicateurs de RD-II à l'échelle d'un pays (Macro) sont-ils applicables à l'échelle d'une entreprise (Micro)?</b>  | <b>H1:</b><br><i>Les indicateurs de RD-II à l'échelle d'un pays (Macro) sont applicables à l'échelle d'une entreprise (Micro)</i>   |
| <b>2. Recherche bibliographique sur les systèmes de management de projet RD-II</b> | <b>QR2: Le contenu des chapitres RD&amp;II des normes ISO 9001 et ISO 13485 est-il suffisant pour prendre en compte le management des fonctions de RD-II d'une entreprise?</b> | <b>H2:</b><br><i>Le contenu des chapitres RD&amp;II des normes ISO 9001 et ISO 13485 est générique pour prendre en compte le management des fonctions de RD-II d'une entreprise</i> |
| <b>3. Etablissement d'un SMI-P-RD-II</b>   | <b>QR3: Est-t-il possible l'intégration des SM des Projets RD-II suivant les référentiels ISO 56000, ISO 16290, ISO 44001 et ISO 21500?</b>                                    | <b>H3:</b><br><i>L'intégration des SM des Projets RD-II suivant les référentiels ISO 56000, ISO 16290, ISO 44001 et ISO 21500 est faisable.</i>                                     |
| <b>4. Cas pratiques à l'ACS: Diagnostic-Entretien semi directif</b>                | <b>QR4: Les potentiels et activités de RD-II sont-elles consolidé et corrélées au sein de l'ACS?</b>   | <b>H4:</b><br><i>Les potentiels et les activités de RD-II sont consolidés et corrélées au sein de l'ACS</i>   |

Pour cela, le chapitre 1 sera consacré à la revue de littérature et le cadre conceptuel de la recherche, Les quatre questions de recherche ainsi que les hypothèses à vérifier sont aussi présenté dans ce chapitre.

Le cadre méthodologique et contexte de la recherche sont par la suite présentés au chapitre 2, suivie de la présentation du secteur étudié et de terrain de stage, le Holding ACS.

La présentation, l'analyse et la discussion des résultats afin de répondre aux questions de recherche ainsi qu'aux hypothèses retenues sont abordé au chapitre 3: Présentation, analyse et discussion des résultats

## Chapitre 1 : Revue de littérature et cadre conceptuel

### 1.1. Revue de littérature :

#### 1.1.1. Recherche Industrielle et Développement Technologique en industrie chimique:

*« La chimie, en examinant les propriétés des corps, en découvre tous les jours de nouvelles et multiplie leurs applications. »*

*Citation des frères Fausto et Juan José de Elhuyar,*

*Annales de l'Académie des Sciences Inscriptions et Belles Lettres de Toulouse, avril 1784.*

L'industrie chimique étant de plus en plus confrontée à des pressions réglementaires, la demande en produits performants personnalisés comportant de nouveaux matériaux avec des propriétés et caractéristiques de plus en plus améliorées et plus respectueux de l'environnement, aussi, les entreprises chimiques devront envisager leur stratégies de croissance sous un niveau de risques et d'incertitude de développement de plus en plus ascendant (Florian Budde, 2020; Luc E. Brunet 2020). Afin de s'assurer que la sécurité et la qualité n'en souffrent pas, les entreprises de ce secteur doivent établir un plan stratégique pour réussir à long terme. En face de la compétitivité du marché, les entreprises sont dans l'obligation d'adopter des processus et des actions de Recherche & Développement (R&D) ainsi que celles d'innovation et d'industrialisation ou de transfert technologique efficaces dans l'espace et dans le temps (Fernando J, 2020; Luc E. Brunet 2020).

La mission R&D d'une organisation peut être caractérisée par plusieurs domaines de responsabilité, entre autres, on cite (Federsel 2009):

(i) la conception et le développement de processus évolutifs qui remplissent des critères tels que la courte durée et l'efficacité des produits, la rentabilité, la robustesse technique et le respect de l'environnement et

(ii) la fabrication de matières première et/ou de produits pour soutenir d'autres projets de production en masse, de transfert technologique

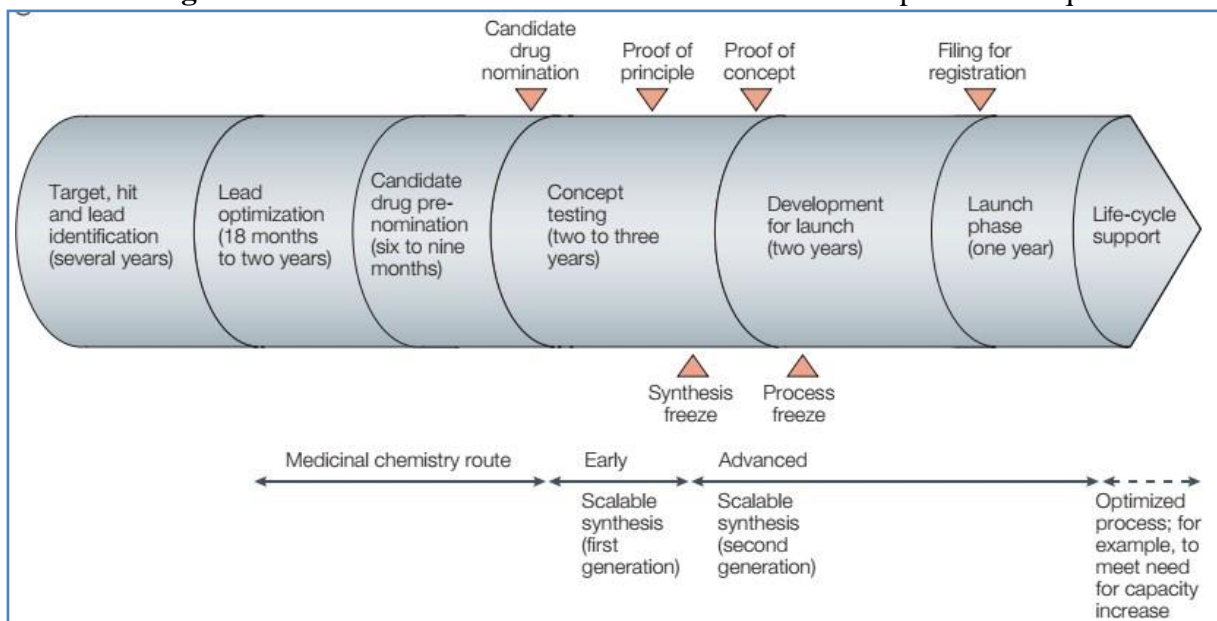
(iii) Enfin, dans de nombreuses entreprises, la responsabilité de la gestion du cycle de vie entier des produits, jusqu'à la commercialisation, est de ressort du processus R&D, ce qui implique le suivi des performances et le remplacement des « anciennes » technologies de synthèse et de processus par de nouvelles.

La chaîne de valeur de l'industrie pharmaceutique (Figure 1) est active dans toutes les phases de la R&D, mais apporte la plus grande contribution à la traduction et à l'application des connaissances pour le développement des produits, elle commence par une idée de la manière dont une maladie pourrait être traitée et se termine par le lancement d'un nouveau médicament plusieurs années plus tard (Federsel 2003, Matthias Kannegiesser 2008, OCDE 2019).

L'industrie pharmaceutique a consacré 83 milliards de dollars aux dépenses de R&D en 2019. Ces dépenses couvraient une variété d'activités, y compris la découverte et le test de nouveaux médicaments, le développement d'innovations incrémentielles telles que les extensions de produits et les tests cliniques à des fins de surveillance de la sécurité ou de marketing (Congressional Budget Office Report, 2021).

La part des revenus que les laboratoires pharmaceutiques consacrent à la R&D a également augmenté : en moyenne, les laboratoires pharmaceutiques ont dépensé environ un quart de leurs revenus (nets des dépenses et des remises acheteurs) en dépenses de R&D en 2019, soit une part presque deux fois plus importante de revenus tels qu'ils ont dépensé en 2000. Cette part de revenus est supérieure à celle d'autres industries fondées sur le savoir, telles que les semi-conducteurs, le matériel technologique et les logiciels (OCDE 2019, Congressional Budget Office Report, 2021).

**Figure 1:** Vue d'ensemble de la chaîne de valeur en R&D pharmaceutique.



(Federsel 2003, Peter Bamfield, 2006)

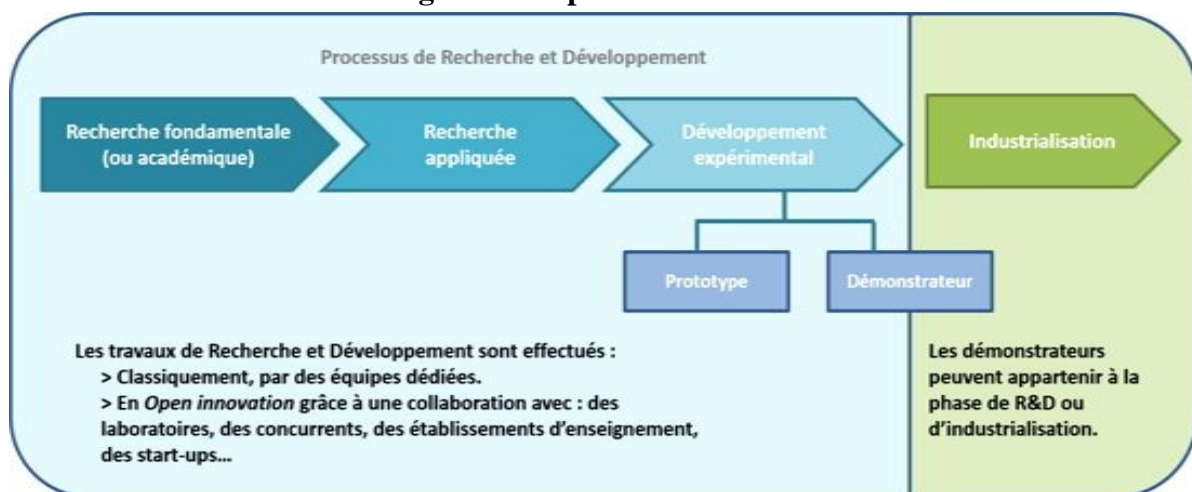
Les décisions des entreprises pharmaceutiques en matière de dépenses de R&D dépendent de trois facteurs principaux (OCDE 2019, Congressional Budget Office Report, 2021):

- **Revenus mondiaux prévue sur une durée de vie d'un nouveau médicament**, ce qui dépendent des prix que les entreprises s'attendent à facturer pour le médicament sur différents marchés à travers le monde, du volume des ventes prévisionnels à ces prix et de la probabilité que l'effort de développement du médicament réussisse.

- **Coûts prévus pour le développement d'un nouveau médicament**, y compris les coûts en capital et les dépenses pour les médicaments qui n'arrivent pas sur le marché.
- **Politiques et programmes de régulation des marchés qui influent sur l'offre et la demande de médicaments**, mais aussi, les politiques sur les dépenses pour la recherche fondamentale et les réglementations sur ce qui doit être démontré dans les essais cliniques.

La fonction R&D d'une entreprise regroupe l'ensemble des processus continus qui visent à augmenter sa performance et sa rentabilité, partant de la recherche fondamentale, d'une invention ou d'une idée, assurant sa faisabilité industrielle. Il s'agit donc de l'ensemble des étapes permettant de passer du laboratoire de recherche ou de développement à la production industrielle et à la commercialisation. Ainsi, selon la Commission de régulation de l'énergie française, l'industrialisation est une suite logique du processus de R&D.

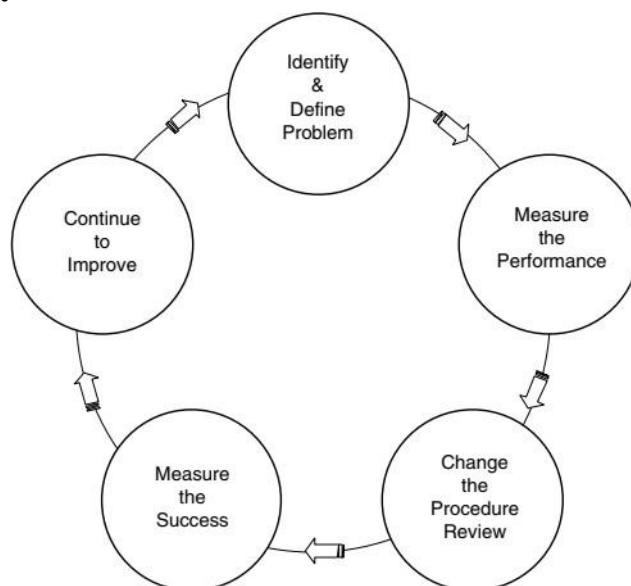
**Figure 2: Le processus de R&D**



(Source : CRE Commission de régulation de l'énergie)

Les tâches de la fonction R&D couvrent des champs de processus variés : de l'identification des besoins et de la recherche d'informations au dépôt et l'exploitation des brevets, en passant par la recherche en laboratoire ainsi qu'au transfert d'échelle; Ces processus forment un cycle d'amélioration continue selon les étapes suivantes (Peter Bamfield, 2006):

## Cycle d'amélioration continue de la fonction R&D



Soutrc: Peter Bamfield, 2006.

**1. Identification et définition des zones problématiques:** Travailler en étroite collaboration avec les clients, généralement pour la R&D, ceux-ci sont internes, par ex. commercialisation ou de production, mais dans le cas du service technique, il s'agit plutôt de "vrais" clients externes.

**2. Mesure de la performance:** Il est évident, pour une organisation engagée pour une méthodologie de la R&D, qu'elle peut mesurer et suivre ses activités, afin de pouvoir améliorer ses performances.

**3. Développement d'une procédure d'amélioration:** Sélectionner, pour chaque situation, soit en consultation soit conjointement avec le client, une nouvelle procédure convenue parmi une liste d'alternatives établie par le gestionnaire et le groupe de travail.

**4. Mise en œuvre d'une procédure et réajustement de la performance:** à utiliser comme mesure d'amélioration de la performance et suffisant pour justifier aux clients, et parties prenantes, la modification ou les changements de la procédure.

Ces étapes incluent entre autres (Peter Bamfield, 2006):

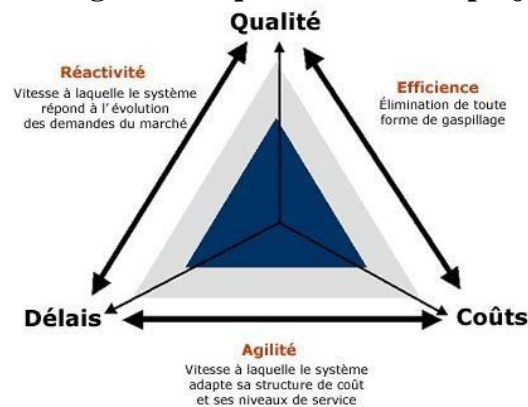
- La veille technologique et l'étude du marché, en relation avec le service commercial, en observant les concurrents, la mode, les évolutions économiques, les dépôts de brevets, les enquêtes et études effectuées par les organismes professionnels et gouvernementaux.
- Conception de produit ou de service en fonction des besoins du marché ou d'un client et développer (ou faire développer) des technologies spécifiques.
- Réalisation de la Recherche appliquée et protection des innovations à l'aide des brevets.

### 1.1.2. L'intégration des fonctions de la R&D industrielle:

Dominique Foray et David C. Mowery (2009) ont montré que le traitement analytique des processus d'intégration et de transformations organisationnelles de la fonction R&D industrielle est particulier de l'activité économique et est différente de l'activité de R&D scientifique et technique académique (Dominique Foray et David C. Mowery 2009); De leur côté, Gittelman et Kogut (2003) indiquent une relation négative entre les capacités scientifiques et les efforts d'innovation, ce qui implique que les connaissances scientifiques ne génèrent pas nécessairement des innovations industrielles à fort impact économique; En outre, Dasgupta et David (1994) supposent que l'objectif principal de la recherche académique est d'obtenir une reconnaissance et une promotion dans le milieu universitaire plutôt que des valeurs commerciales, alors, Aguinis et al., (2020), stipulent que les politiques qui entretiennent le concept de «renommée universitaire» peuvent détourner les chercheurs talentueux de la recherche censée apporter de réelles contributions économiques à celle qui est simplement destinée aux publications. Cependant, Luca Spinesi (2012), Bagno, R.B. et Freitas, J.S. (2022) et Thanh Le *et al.* (2022), sont en faveur de la complémentarité de la fonction R&D entre les deux secteurs industriels et académiques.

Dans le processus de la recherche et de développement (R&D), la génération et la manipulation de produits à petites molécules, tel que les médicaments et produits de la chimie fine, vont de l'échelle du laboratoire à la fabrication en usine pilote et à la production commerciale (Markus Perkmann *et al.* 2013). Ainsi, la conformité réglementaire et l'exploitation sécurisée d'une usine, doit être appliquée efficacement à la chimie industrielle, la chimie analytique, le génie des procédés (calcul de réacteurs, transfert de masse et de chaleur ainsi que les opérations unitaires), la sécurité des procédés (évaluation des risques chimiques), et cela dans l'optique d'atteindre des objectifs de qualité conforme, de quantité satisfaisante et de coût réduits (temps et ressources). La figure 3, illustre le triangle délais-qualité-coût, qui récapitule ces principes fondamentaux appliqués au flux de travail dans un processus de R&D (Federsel 2009).

**Figure 3: Triangle délais-qualité-coût d'un projet de R&D**



Source: Federsel, HJ. Logistics of process R&D: transforming laboratory methods to manufacturing scale. 2003.

### **Le cycle de développement d'un produit chimique: Product Design**

La conception de produits (*Product design*) est la procédure par laquelle les besoins des clients et des parties intéressées sont traduits en produits commerciaux. Le processus de Recherche-Développement est piloté par une équipe "cœur" (Développement produit, Process et Marketing), est suivie et contrôlé par un comité de pilotage. Ce processus interdisciplinaire représente une situation gagnant-gagnant (Wilfried Rahse, 2014 et Lei Zhang 2019).

En cas d'innovations majeures, les principes de conception des produits conduisent à une entrée sur le marché beaucoup plus rapide avec une augmentation de la réussite sur le marché (Wilfried Rahse, 2014).

Dans les années 1970, le sociologue Daniel Bell a été l'un des premiers à reconnaître l'émergence d'une société post-industrielle dans laquelle le savoir joue un rôle prédominant. Dans son livre "The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting" (1976), Bell a cité le secteur de la chimie comme la première des industries véritablement modernes, car son origine réside dans le lien intime entre la science et la technologie.

Le terme *chimie* a ses racines dans le terme grec *khumeia* signifiant "verser ensemble", le terme égyptien *khemein* signifiant "préparation de poudre noire" et le terme arabe *al-kimia* conduisant à "l'alchimie" comme "art de la transformation". La chimie s'est développée sur ca. 1.300 ans et animée par des découvertes et des innovations clés, qui peuvent être structurés en trois périodes avant l'ère de l'industrie 4.0: la période antique (jusqu'au 7ème siècle) caractérisée par des essais et des erreurs, le moyen âge (7ème-17ème siècle) caractérisé par les alchimistes et les temps modernes (après le 17ème siècle) caractérisée par la recherche chimique scientifique accompagnant les concepts des industrie 1.0 au 18ème siècle (mécanisation vers 1765), 2.0 au 19ème siècle (électrification, production en masse et en continue avec division de travail vers 1870), 3.0 après les années 1970 (avec l'introduction de

l'automatisme industriel) ([Matthias Kannegiesser 2008](#), [Peter P. Groumos , 2021](#)). Actuellement (à partir de 2010), l'émergence de l'industrie 4.0 et de l'Internet des objets (IoT) impact la quasi-totalité des industries, y compris le secteur chimique, qui a devenue de plus en plus spécifique, massif et plus intensif ([Pierfrancesco Bellini et al. 2022](#); [D. Ntamo et al. 2022](#)).

En examinant le rôle historique de la "Recherche Industrielle" dans le développement d'une entreprise ainsi que l'implication de la direction "Top Management" dans l'orientation et le développement des activités de recherche en entreprise, [van Rooij, A. \(2007\)](#), ressorte l'importance du management de la R&D et de rôle du Top Management de l'entreprise et la gestion de l'organisation de la production, pour la création de nouveaux produits et/ou procédés permettant le développement de l'entreprise; ainsi, chez Du Pont, par exemple, l'implication de la gestion de la recherche dans des projets gouvernementaux à grande échelle durant la Seconde Guerre Mondiale avait accru la confiance du gouvernement dans l'activité de recherche.

Aussi, selon [Cohen \(1996\)](#), les ingénieurs chimistes ont toujours regardé en arrière pour comprendre l'évolution du domaine de la R&D, et cela a aidé à concentrer le développement futur sur l'approfondissement de la compréhension des principes physiques, chimiques et mathématiques et, plus récemment, des principes biologiques, sur lesquels il repose, tout en élargissant les applications à de nombreux secteurs de fabrication impliquant des opérations unitaires qui incluent des séparations, des mélanges et des réactions et plus récemment à des applications biomédicales et biotechnologiques. De nombreux travaux historiques ont retracé la rationalité dans l'évolution de la R&D en chimie industrielle dès le concept des "*opérations unitaires*", puis la révolution des "sciences de l'ingénieur", ensuite le concept des "critères d'ingénierie 2000" et récemment au concept de "l'Organisation et le Management de la R&D en industrie chimique" ([Luc E. Brunet 2020](#)).

Les experts rédacteurs du « *Feuille de route technologique, réductions de l'énergie et des GES dans l'industrie chimique via des procédés catalytiques* » (*Technology Roadmap, Energy and GHG Reductions in the Chemical Industry via Catalytic Processes*) ([Technology Roadmap 2021](#)), projettent la croissance prioritaire de 20 produits chimiques majeurs, de l'ammoniac au monomère de chlorure de vinyle, de 2010 à 2050 et recommandent une stratégie de mise en œuvre d'améliorations progressives à court et moyen terme tout *en investissant à long terme dans la R&D pour permettre l'innovation dans les procédés de fabrication de produits chimiques*.

En industrie chimique, la R&D intervient tout au long du cycle de développement d'un nouveau produit ou de procédés chimiques à travers trois grandes étapes axées sur le développement, la mise à l'échelle et l'optimisation d'une voie de synthèse chimique, conduisant à un procédé de fabrication chimique sûr, reproductible et économique.

- **Première étape - Recherche et Découverte:** Tout commence par la recherche. Plusieurs concepts sont explorés, tels que les composés cibles, les options de matériaux, l'activité et/ou la propriété recherchée. Ces concepts sont d'abord raffinés puis développés (Jan Harmsen , 2019). Nous entrons alors dans une phase de découverte et de synthèse, qui implique souvent de modifier la structure d'une molécule composante ou de la formulation du produit cible et de tester les conséquences. Cela impliquera une recherche en laboratoire et sera réalisé souvent par des ingénieurs de procédés, des chimistes, des biologistes... etc.

Dans l'ère de l'industrie 4.0, la modélisation et la conception assistée par l'IA trouvent notamment un terrain d'application fertile en industries chimiques (Krishnaswamy 2022; Hermann, E, 2021, Spardha Jhamb, 2020).

- **Deuxième étape – Mise à l'échelle pilote:** Encore largement basée sur la chimie et l'ingénierie des procédés, cette étape consiste au passage à des usines pilotes "prototype". C'est une opportunité de développement et d'optimisation des procédés impliqués dans l'élaboration du produit (Savita Belwal et al., 2016). Selon R. Costa *et. al* (2006) et Jens Uhlemann *et. al.*, 2019 et Manuel Taifouris *et al.*, 2020, cette étapes est basée sur trois concepts complémentaires qui sont la pyramide des produits chimiques (Fonction de propriété, fonction de processus et fonction d'utilisation), l'intégration de la conception des produits et des procédés (Étant donné que les caractéristiques du produit dépendent fortement du procédés de son élaboration et de transformation) ainsi que l'approche à multiples facettes, qui relie les deux précédents concepts aux exigences de la qualité et de la compétitivité sur le marché d'un produit commercialisé à grande échelle.

- **Troisième étape - Optimisation et Production à grande échelle:** Passant de manière significative dans le domaine du génie chimique et de l'ingénierie des procédés, la masse de production a maintenant augmenté. De nouveaux problèmes surgissent à ce stade en raison de l'échelle, tels que les différents taux de chauffage et de refroidissement ainsi que les phénomènes de transfert de matière plus ou moins maîtrisés (Fabiano Piccinno, 2016).

Cependant, le marketing doit être impliqué dès le départ, car le "Pilote Marketing" connaît le marché dans son domaine et est en contact avec les clients. Le "Marketing" doit répondre à la question de savoir si le nouveau produit est-t-il économiquement faisable.

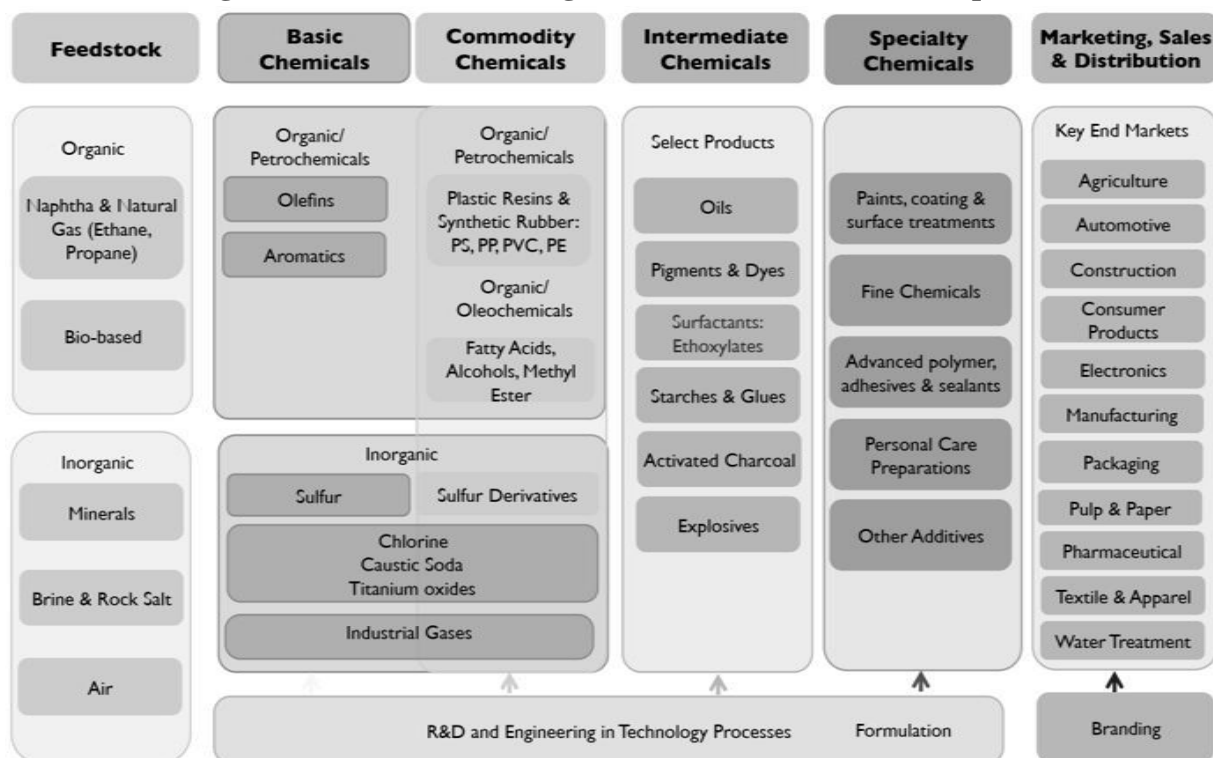
Aussi, une partie de la conception de marque ou de produit réside dans la conception de l'emballage et de l'emballage (Ray Sinnott et al. 2020; Mushtaq et al. 2021).

### 1.1.3. I&I et en industrie chimique

L'élaboration de produits chimiques est plus qu'une ressource ou fournisseur de produits et de solutions aux autres secteurs industriels, c'est une activité qui transmet des innovations technologiques tout au long de la chaîne de valeur du métier de la chimie industrielle (Matthias Kannegiesser, 2008).

Ainsi, les produits et technologies de pointe rendus possibles par la chimie industrielle aident à améliorer les fonctionnalités, à réduire les coûts, à augmenter la productivité et à contribuer à un avenir plus sain, plus sûr et plus durable (Marín Uribe et al.2007); Moteur clé de la compétitivité et de la croissance économique, l'innovation en industrie chimique est au cœur des produits et services à valeur ajoutée, des procédés de production plus efficaces et des modèles commerciaux améliorés (Bessarabov, A.M, et al., 2012; Bessarabov, A.M, et al., 2016).

Figure 4. Chaîne de valeur globale dans l'industrie chimique.



Source: Matthias Kannegiesser, 2008 et Bamber, P et al. 2016

L'innovation est le moteur de la croissance. Elle assure la compétitivité et offre des opportunités de différenciation. L'innovation doit donc être liée à tout ce qui a à voir avec des bénéfiques clients permanents et substantiels et un avantage concurrentiel perceptible : le

développement de nouveaux modèles économiques performants. Ainsi, le défi entrepreneurial réside dans la gestion réussie des innovations. Ainsi, la question n'est pas de savoir s'il faut ou non innover mais plutôt de savoir comment réussir à le faire ([Thomaschewski, D. et Tarlatt, A. 2010](#)). Pourtant, sans l'évaluation et l'examen continu des projets d'innovation dans leur ensemble, aucune amélioration ne se produira et aucune leçon ne sera apprise.

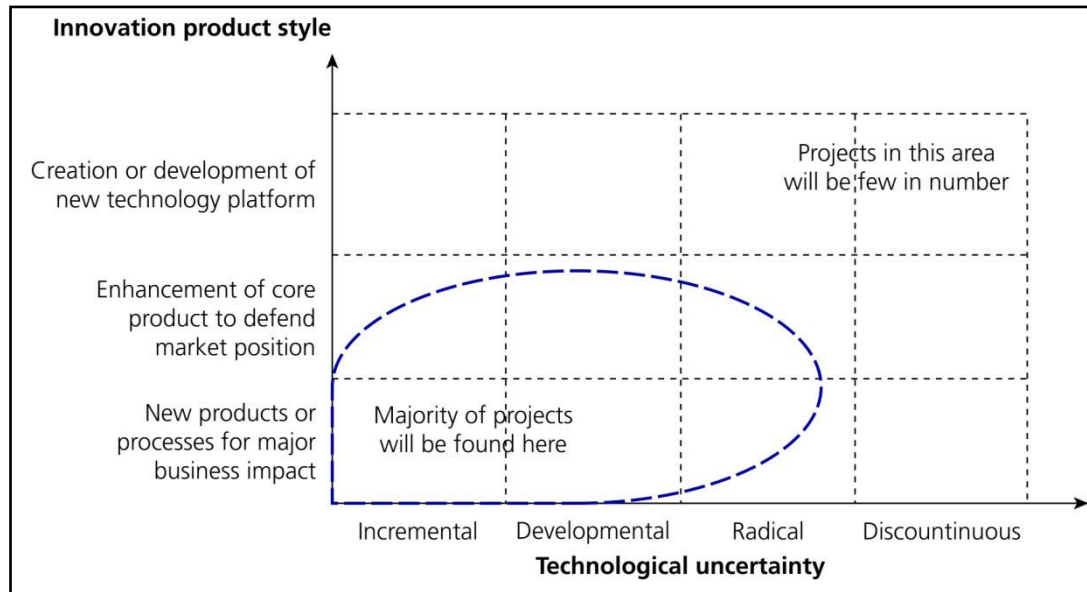
L'innovation se retrouve dans tous les aspects de l'industrie chimique, de la recherche et du développement aux processus commerciaux en passant par les relations avec les clients et la connaissance de leurs exigences ([Cesaroni, F. et Mariani, M. 2001](#); [Daniela Baglieri et Fabrizio Cesaroni; 2013](#)).

Bien qu'il existe de nombreuses formes d'innovation dans le monde économique, allant des nouveaux modèles d'affaire (business model) aux innovations technologiques, pour ces derniers, et selon le modèle de croissance économique de Joseph Shumpeter, *l'innovation est la première utilisation commerciale des nouvelles technologies*, vue que: la croissance économique résulte principalement de l'innovation, que l'innovation répond aux incitations façonnées par les politiques économiques et les institutions, et que les anciennes technologies sont remplacés par les nouvelles innovations suivant le concept de destruction créatrice ([Christian Deblock, 2012](#); [Faruk Ülgen, 2015](#); [Philippe Aghion, 2018](#)).

Pour étudier la performance des entreprises innovantes, Jindra Peterková et al., 2020, ont conduit un questionnaire d'évaluation des activités d'innovation de 80 entreprises de la République Tchèque et de Pologne; Ils montrent ainsi l'existence de lien entre l'innovation et la philosophie commerciale d'entreprises innovantes. Cette étude montre que les innovations techniques (produit et procédé) sont le plus souvent mises en œuvre devant les innovations non techniques (marketing et organisationnelles). Ils montrent, aussi, que parmi les innovations technologiques, l'innovation de produit est la plus développée, suivis de l'innovation de procédé. Parmi les innovations non techniques, l'innovation organisationnelle et les innovations marketing sont les plus mises en œuvre.

Selon [Paul Trott \(2017\)](#), la majorité des produits innovants sont caractérisés par une faible incertitude accompagnée d'une vision d'un marché global ou d'une vision de positionnement (innovations notamment incrémentales et développementales), cependant, très peu de produits innovants se caractérisent par une forte incertitude accompagné d'une création de nouvelles plateformes technologiques (innovations notamment radicales et discontinues).

**Figure 5. Typologie bidimensionnelle des projets d'innovation**



source: [Paul Trott, 2017](#)

#### **1.1.4. Importance et Evaluation du Management de la R&D et de l'I&I en industries chimiques**

Dans le rapport de Royal Society of Chemistry " *What works for innovation: supporting R&D and innovation in deep tech chemistry SMEs*" mené par l'Enterprise Research Centre - Warwick Business School en 2021, les experts rédacteurs, mettent l'accent sur la nécessité d'aller au-delà des contraintes spécifiques de performance et d'accès aux compétences techniques et d'inclure des initiatives liées au management et leadership de l'innovation; Ainsi, ces experts ont souligné que les interviewés mettent des remarques critiques sur les performances des entreprises en termes des faibles compétences en matière de management de l'entrepreneuriat, de l'innovation et de leadership ([Carol Stanfield et al, 2021](#)).

Sérgio Luiz Catto et Emerson Antônio Maccari (2021) ont établis une revue de la littérature systématique pour étudier quelles sont les relations entre la management de projet, l'innovation et le management de projet d'innovation, ainsi, en adaptant une approche qualitative, à visée exploratoire (identifier, évaluer et interpréter les recherches pertinentes pour un sujet donné), ils ont pu identifier les pratiques qui soutiennent les relations entre les trois concept étudié et de déduire les implications managériales et les bénéfices générés par l'utilisation des pratiques.

Ils concluent ainsi que la thématique de management des projets d'innovation peut être considérée comme émergente dans la littérature scientifique, du fait du faible nombre d'articles retrouvés. Consolidant les constats des analyses présentées tout au long de leur étude, quelques tendances qualitatives peuvent être proposé à la lumière de l'enquête et un immense champ d'opportunités peut et doit être exploré. En revanche, les thèmes de "management de projet" et d' "innovation" se retrouvent dans un grand nombre de publications (Catto, S. L., & Maccari, E. A. 2021).

D'autre part, selon Héder, M., 2017 et Era Febriana Aqidawati et. al; 2022, la commercialisation de la technologie n'est pas possible si la technologie n'est pas prête. Divers défis et problèmes pourraient entraîner l'échec des innovations technologiques à entrer sur le

marché, ce qui se traduit par le niveau de maturité technologique (TRL) des innovations développées ne répondant pas aux critères du marché industriel. Par conséquent, le TRL est essentiel pour mesurer l'état de préparation de la commercialisation de la technologie et déterminer le schéma et le mécanisme. Cet article traite de la relation entre les normes, l'innovation ouverte et le TRL.

Concernant l'évaluation de l'activité de R&D, Klas Eric Soderquist et Armelle Godener, 2004 ont analysé la question de la mesure de la performance de la R&D et du développement de nouveaux produits, ainsi, ils stipulent qu'en interne, de nombreux projets n'aboutissent jamais à un produit commercial, et s'ils aboutissent, les nombreux nouveaux produits ne génèrent pas systématiquement de retour économique sur le marché tel que prévue. Pour remédier cette situation, ils proposent les intrants (ressources allouées, structures/facteurs habilitants, etc.) et les processus impliqués (management de projet, dynamique d'apprentissage, etc.) organisés en sept perspectives de mesure de la performance et d'évaluation des résultats (attendus et réalisés) de la R&D et du développement de nouveaux produits.: financière, satisfaction client, management stratégique, management des processus, management de la technologie, innovation et management des connaissances.

De leur côté, Chiesa, V et al., 2009 ont étudié le problème de la conception d'un système de mesure de la performance pour les fonctions de la R&D, en fonction notamment de type d'activité mesurée (Recherche fondamentale et appliquée ou Développement de nouveaux produits); Leur analyse suggère qu'une spécialisation des pratiques de mesure de la performance en recherche et développement pourrait être conçu comme un ensemble de cinq éléments constitutifs principaux, à savoir : (1) les objectifs ; (2) les dimensions de la performance ; (3) les indicateurs; (4) la structuration ; et (5) le processus de mesure.

Cristiana Parisi et Paola Rossi, 2015, ont étudié comment les entreprises peuvent intégrer la mesure de la performance stratégique de la R&D avec le concept de la Balanced Scorecard et ses limites; Par conséquent, ils suggèrent que les entreprises doivent créer un système spécifique de mesure de la performance et le relier aux macro-indicateurs du Balanced Scorecard. Le tableau de bord prospectif étudié a été classé en quatre perspectives : Perspective financière, Perspective client, perspective compétence et perspective personnes. La perspective de compétence était liée au tableau de bord R&D, composé de plusieurs indicateurs de performance clés : temps de cycle, publication, productivité de l'entreprise, capacité, notation de la qualité de l'audit...etc.

Peter M. Bican et Alexander Brem, 2020, ont mené une étude exploratoire sur les mesures clés de la R&D; ainsi, suivant une méthodologie de recherche mixte, fondée sur la littérature et l'analyse de textes, et à partir de 154 études, les auteurs ont validé dix mesures clés de la performance R&D, à savoir: les fonds investis sur la recherche fondamentale, les fonds investis sur la recherche appliquée et le développement technologique, le nombre de personnels R&D en fonction du nombre d'heures travaillées, le niveau d'innovation et le degré de créativité, la part des projets abandonnés après un certain degré d'achèvement, l'efficacité de la planification (part des jalons convenus et/ou d'objectifs atteints), le degré d'anticipation

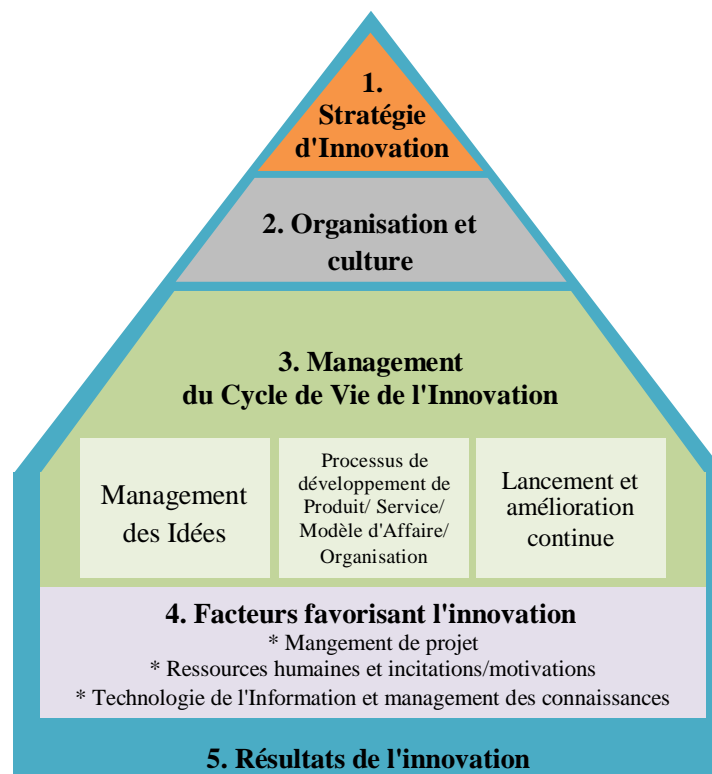
des besoins des clients et parties prenantes internes, l'avancement du projet et les projets clôturés, le taux de transfert des nouvelles connaissances et technologies dans le développement de produits et enfin le taux d'intégration de nouvelles technologies dans les nouveaux produits développés.

Le management de l'innovation est vital pour la survie de nombreuses entreprises dans un environnement concurrentiel et dynamique. Or, les décideurs, managers et dirigeants des entreprises ont toujours été impliqués dans le défi de trouver les bonnes mesures d'évaluation des performances du processus d'innovation (Zizlavsky O, 2014; Kerssens-van Drongelen et al. 1999).

Ainsi, plusieurs auteurs ont abordé l'étude des systèmes de management de l'innovation de divers domaines et ont aussi étudié la faisabilité de l'évaluation des processus de management adoptés par les organisations étudiées (Rasa, L. et al, 2014 et Alfaro-García, V.G. et al, 2017). Karin Melendez et al, (2019), identifient, par cartographie systématique, les travaux de recherche étudiants l'évaluation et l'analyse du management de l'innovation et ils ont montré que ces dernières années, entre 2007 et 2019, il y a eu une augmentation de nombre de travaux sur la mesure de l'innovation, cependant, ils montrent qu'il existe peu d'études réalisées pour certains secteurs industriels, pour les tailles d'entreprises et que dans certains pays. Par conséquent, il y a un espace de recherche peu travaillé qui peut être plus développé.

En 2006, le modèle *A.T. Kearny Innovation House* (Figure 6), été adopté par la commission européenne pour le lancement d'un programme de renforcement de capacité d'innovation dans un objectif de " *faire de l'UE l'économie de la connaissance la plus compétitive du monde en 2010* " (Sánchez et al., 2011).

**Figure 6: Modèle A.T. Kearny Innovation House pour l'évaluation du management et de la pratique de l'innovation**



Source: Sánchez et al., 2011.

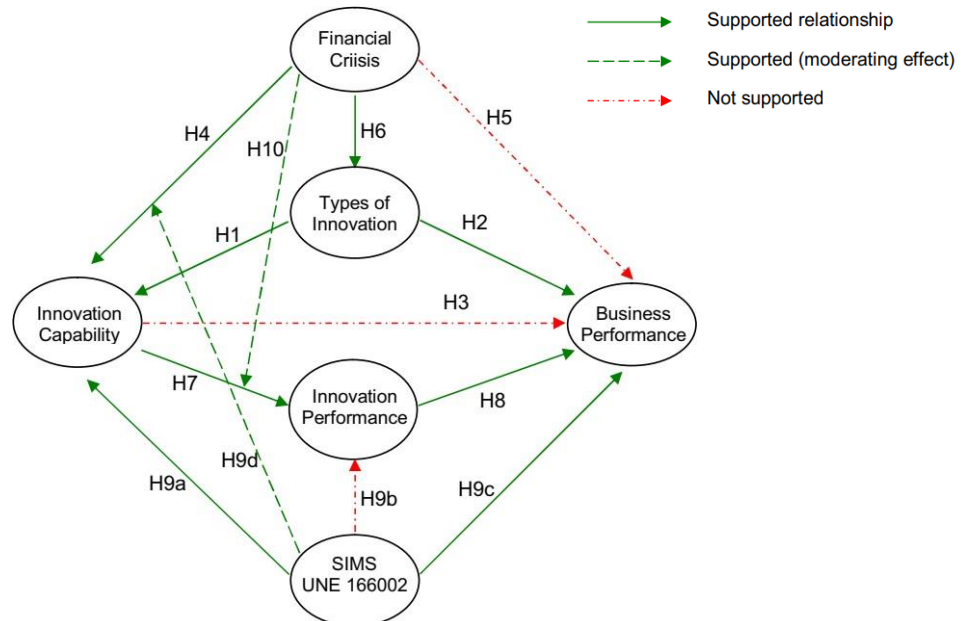
Ce modèle est initialement attribué à Chiesa et al. (1996), qui définit quatre axes principaux d'évaluation du management et de la pratique de l'innovation : stratégie d'innovation (Vision et concentration stratégique sur l'innovation et Mise en œuvre de la stratégie), organisation et culture de l'innovation (Rôles et responsabilités, Structure organisationnelle et Culture et climat organisationnels), Management du cycle de vie de l'innovation (Gestion des idées, Développement de processus organisationnel/ Produit/ Service/ Modèle d'affaires, Lancement et amélioration continue) et enfin les facteurs favorisant l'innovation (Management de projet, Ressources humaines et incitations/motivations, Technologie de l'Information et management des connaissances); A ces quatre facteurs s'ajoute un cinquième axe qui concerne les Résultats d'innovation (Croissance des revenus, Croissance du bénéfice et Croissance du nombre d'employés) (Chiesa et al. , 1996; Engel, K., 2007; Riel, A; 2011).

Bien en précisant que l'évaluation du processus d'innovation est essentielle et critique tant pour les praticiens que pour les universitaires, et que la littérature se caractérise par une diversité d'approches, de prescriptions et de pratiques qui peuvent être confuses et/ou contradictoires, Adams, R. et al, (2006), ont étudié l'absence d'un cadre holistique couvrant l'évaluation du processus de management de l'innovation, par une revue la littérature, relative à

l'évaluation du management de l'innovation au niveau de l'entreprise, basée sur une méthodologie de revue systématique comprenant : le développement de buts et d'objectifs clairs et précis ; méthodes pré-planifiées; recherche complète de tous les articles potentiellement pertinents ; utilisation de critères explicites et reproductibles dans la sélection des articles à examiner ; évaluation de la qualité de la recherche et de la solidité des résultats; synthèse d'études individuelles à l'aide d'un cadre analytique explicite; et une présentation équilibrée, impartiale et compréhensible des résultats. Les auteurs ont aussi incluent une étude Delphi avec un assouplissement de l'exigence de critères reproductibles pour la sélection et l'évaluation des articles. Ainsi, Adams, R. et al, (2006), ont développé d'abord un cadre synthétique du processus de management de l'innovation composé de sept (07) catégories : (1) management des entrées, (2) management des connaissances, (3) stratégie d'innovation, (4) culture et structure organisationnelle, (5) management de portefeuille, (6) management de projet ainsi que (7) la commercialisation. Puis, ils ont intégré des facteurs démontrés empiriquement comme étant importants dans le processus d'innovation et de son évaluation. Deux contributions importantes sont ainsi ressorties: Tout d'abord, ils franchissent la difficulté d'introduire une littérature très diversifiée dans un même unique. Ils fournissent, deuxièmement, un cadre par rapport auquel les gestionnaires peuvent évaluer leur propre activité d'innovation, explorer dans quelle mesure leur organisation est nominalement innovante ou si l'innovation est intégrée ou non dans toute leur organisation, et identifier les domaines à améliorer. En étudiant le cadre conceptuel pour la mesure de la capacité d'innovation, Saunila & Ukko, 2012, considèrent trois éléments de l'évaluation de la capacité d'innovation, à savoir le potentiel d'innovation, le processus et les résultats, aussi, ils précisent que cette évaluation est lié à l'évaluation de la performance de l'entreprise en quatre perspectives, à savoir: la perspective financière, les clients, les processus et le personnel. Moreira et Stramar, 2015, proposent un modèle holistique du management de l'innovation à partir d'une approche sociale qui se compose de sept (07) valeurs fondamentales pour l'analyse et la compréhension du management de l'innovation : stratégie, apprentissage, connaissance, confiance, créativité, pouvoir et culture. Mir et al., 2016, proposent un modèle empirique d'analyse et d'évaluation du processus de management défini comme SIMSMA (Standardized Innovation Management System Model Analysis) qui permet d'examiner trois dimensions principales, à savoir le Système normalisé de mangement de l'innovation (SIMS), la Capacité d'innovation (CI), ainsi que la Performance commerciale (BP). Ce modèle est basé sur six (6) dimensions : la performance de l'innovation, la capacité d'innovation, la performance commerciale de l'entreprise, le système

de management de l'innovation (selon la norme espagnole UNE 166002), la crise financière et enfin les types d'innovation.

**Figure 7. Modèle d'analyse et d'évaluation du processus de management SIMSMA (Standardized Innovation Management System Model Analysis)**



Source: Mir et al., 2016.

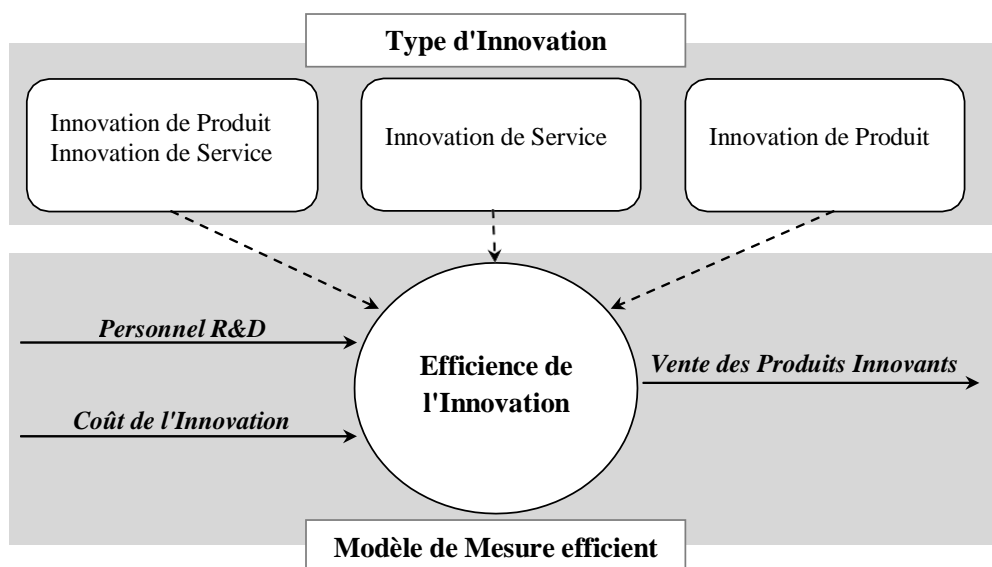
Marisa Dziallas et Knut Blind, 2019, réalisent une étude bibliographiques sur les indicateurs de performance du processus de l'innovation, sur la période allant de 1980 à 2015, et identifient 82 indicateurs et facteurs pour l'évaluation de l'innovation, dont 26 indicateurs pour les premières étapes; Ces indicateurs sont catégorisés en neuf (9) dimensions propres à l'entreprise et son contexte, leur étude révèle qu'il existe plus d'indicateurs de processus que de produits dans la littérature. Le processus d'innovation adopté dans leur étude est basé sur les travaux de Hart et al. (2003) est sont les suivant : stratégie, définition du produit, conception du produit, phase de validation, production et mise sur le marché. Les neuf dimensions spécifiques concernent la (1) culture de l'innovation, (2) la stratégie, (3) la structure organisationnelle, (4) les apports et les activités de R&D, (5) les compétences et les connaissances, (6) la performance financière, (7) l'environnement, (8) le marché et (9) le réseau.

Fernando Henrique Taques et al., 2021, ont procédé à l'examen systématique des travaux de recherche, menés pour l'identification des éléments les plus pertinents de l'approche théorique de l'innovation ainsi que les indicateurs utilisés pratiquement pour mesurer l'innovation dans les secteurs des services et l'industrie manufacturière, ainsi, ils ont identifié un total de vingt-trois (23) indicateurs, répartis sur trois catégories d'indicateurs:

- **Indicateurs d'entrée:** R&D, Clients, RH, Changements, Source de connaissance, TIC? Financement;
- **Indicateurs Intermédiaires:** Brevets, Marques et Modèles;
- **Indicateurs de sortie:** Lancement de nouveaux produits, Type de produits vendus, Stratégie de protection, RH, Finalité des innovations.

En comparant entre la performance et l'efficacité des entreprise, Jaeho Shin et .al., 2022, ont étudié la relation entre les stratégies d'innovation et la performance de l'innovation avec l'efficacité de l'innovation, et cela par la vérification des différences de l'efficacité de l'innovation (la production de l'innovation par rapport à l'apport de l'innovation) en fonction du type d'innovation; tandis que la performance de l'innovation fait référence à la production elle-même. Dans cette étude, trois variables ont été adoptées à savoir le personnel R&D, le cout de l'innovation et les ventes des produits d'innovation, ainsi, la production de l'innovation est évaluée par les ventes de produits innovants, c'est-à-dire la performance de l'innovation, et l'efficacité de l'innovation fait référence aux ventes de produits innovants par rapport aux ressources investies dans l'innovation et cela suivant le modèle ci-dessous.

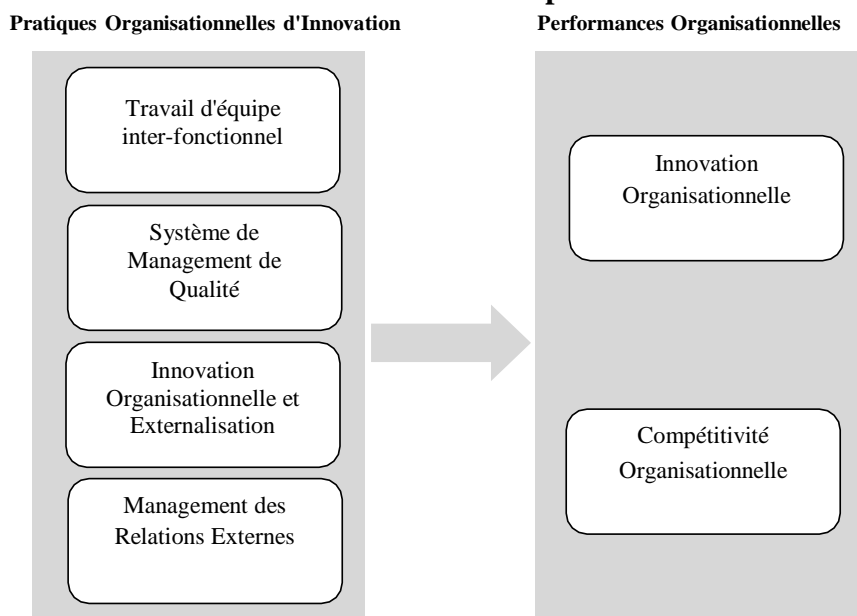
**Figure 8: Modèle de Mesure de l'Innovation**



Source: Jaeho Shin et al; 2022

Ilona Baumane-Vītolīņa et .al, 2022, montrent que les pratiques d'innovation organisationnelle peuvent être évaluées d'un point de vue structurel et procédural; Considérant l'analyse de l'impact des pratiques d'innovation organisationnelle sur la performance organisationnelle dans les PME, les auteurs ont utilisé le modèle conceptuel présenté dans la figure 9.

**Figure 9: Modèle d'évaluation structurel et procédural de l'innovation**



Source: Ilona Baumane-Vītolīņa et .al, 2022

Ainsi, sur la base des fondements théoriques de cette étude, le modèle étudie la relation entre le travail d'équipe interfonctionnel (CFT: crossfunctional-teamwork), les systèmes de management de la qualité (SMQ), l'organisation du lieu de travail et l'externalisation des ressources (WPO: workplace organization and outsourcing) et le management des relations externes (ERM: external relationship management) en tant qu'éléments de la variables pratiques d'innovation organisationnelle (OIP: organizational innovation practices) sur la variable performance organisationnelle (OP: organizational performance) en mesurant l'innovation organisationnelle (OI) et la compétitivité organisationnelle (OC). CFT, WPO et ERM sont des innovations structurelles, tandis que OIP sont définies comme des innovations procédurales. Ainsi, les résultats empiriques de cette étude montrent que les pratiques d'innovation organisationnelle (OIP) peuvent influencer l'innovation organisationnelle (OI) et la compétitivité organisationnelle (OC). De plus, les résultats indiquent que l'introduction de l'innovation organisationnelle est liée à plusieurs facteurs d'entreprise. Les entreprises de taille moyenne sont plus innovantes que les petites entreprises, qui sont plus innovantes que les micro-entreprises.

En étudiant la relations entre le leadership axé sur la connaissance, le management de la connaissance client, la qualité de l'innovation et la performance de 283 PME en Thaïlande, Pornthip Chaithanapat et. al, 2022, ont adopté un modèle conceptuel basé sur l'évaluation de sept (7) variables: (1) Leadership axé sur la connaissance, (2) le management de la connaissance client, (3) qualité des innovations (trois niveaux de qualité de l'innovation : niveau produit ou service, niveau processus et niveau entreprise), (4) performances commerciales (5) la performance financière, (6) la performance opérationnelle ainsi que (7) l'intensité concurrentielle.

Selon Alexandra Ioanid et Denisa Iliescu (2022), dans les organisations industrielles, un système de management de la performance conçu pour l'innovation est basé sur deux types de mesure de l'innovation: la mesure directionnelle basée sur quelques indicateurs unidirectionnels et la mesure conversationnelle qui prend en considération plusieurs indicateurs différents. La mesure directionnelle est liée à l'établissement des objectifs et au sens de développement avec une approche top to down, tandis que la mesure conversationnelle, basée sur les observations du niveau opérationnel, assure la diffusion des idées et élargit le spectre de la communication.

Ces auteurs montrent que les mesures utilisées pour les activités d'innovation peuvent être :

1. Objectives quantitatives comme les mesures numériques obtenues après application d'un algorithme spécialement défini, qui réalise l'évaluation indépendamment de la personne responsable du rôle de mesure,
2. Subjectives quantitatives comme l'obtention d'un score numérique par des techniques alternatives obtenues après une évaluation subjective basée sur l'appréciation personnelle d'un expert, mais aussi
3. Subjectives qualitatives comme diverses déterminations qui ne s'expriment pas numériquement et placent le jugement de l'évaluateur initiateur de l'évaluation.

## **1.2. Cadre conceptuel :**

### **1.2.1. Concepts de la recherche et définitions**

#### **1.2.1.1. Concepts de R&D:**

Vue que la R-D touche les sciences sociales, les sciences humaines et les arts ainsi que les sciences naturelles et l'ingénierie; elle est, de plus en plus, considérée comme un facteur d'innovation dans le cadre de l'action globale qui est menée au sein d'une économie mondiale fondée sur le savoir, Que ses objectifs soient spécifiques ou généraux, la R-D vise toujours à

obtenir des résultats nouveaux à partir de concepts et de leur interprétation ou d'hypothèses présentant un caractère original.

Le *Manuel de Frascati* fournit les définitions reconnues mondialement, dans les pays membres et non membres de l'OCDE, de la R-D et fixe les nomenclatures à utiliser pour classer les activités de R-D.

Depuis sa première édition, le *Manuel de Frascati* fournit les définitions de la recherche et du développement expérimental (R-D) ainsi que de ses composantes, qui sont la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement expérimental. L'ordre dans lequel ces trois types d'activité de R-D sont présentés ne signifie pas que la recherche fondamentale conduit à la recherche appliquée puis au développement expérimental.

#### ***Activité de la R-D:***

- La recherche et le développement expérimental (R-D) englobent les activités créatives et systématiques entreprises en vue d'accroître la somme des connaissances – y compris la connaissance de l'humanité, de la culture et de la société – et de concevoir de nouvelles applications à partir des connaissances disponibles.
- Pour être considérée comme relevant de la R-D, une activité doit remplir cinq critères de base: l'activité doit comporter un élément de nouveauté, de créativité et d'incertitude quant à son résultat et elle doit être systématique, transférable et/ou reproductible.

#### ***Composantes de la R-D:***

- L'expression « recherche et développement » (R-D) englobe trois types d'activité : la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement expérimental.
- La recherche fondamentale consiste en des travaux de recherche expérimentaux ou théoriques entrepris principalement en vue d'acquérir de nouvelles connaissances sur les fondements des phénomènes et des faits observables, sans envisager une application ou une utilisation particulière.
- La recherche appliquée consiste en des travaux de recherche originaux entrepris en vue d'acquérir de nouvelles connaissances et dirigés principalement vers un but ou un objectif pratique déterminé.
- Le développement expérimental consiste en des travaux systématiques – fondés sur les connaissances tirées de la recherche et l'expérience pratique et produisant de nouvelles connaissances techniques – visant à déboucher sur de nouveaux produits ou procédés ou à améliorer les produits ou procédés existants.

- Suivant de nombreux flux d'information et de connaissances qui interviennent dans le système de R-D, le développement expérimental peut éclairer la recherche fondamentale et il n'y a pas de raison que la recherche fondamentale ne puisse pas directement aboutir à de nouveaux produits ou procédés.

#### ***Recherche fondamentale***

- Une « activité de R-D » est la somme des actions délibérément engagées par les exécutants de R-D pour produire de nouvelles connaissances; Dans la plupart des cas, il est possible de regrouper ces activités de R-D en « projets de R-D ».

#### ***Recherche appliquée***

- Une « activité de R-D » est la somme des actions délibérément engagées par les exécutants de R-D pour produire de nouvelles connaissances; Dans la plupart des cas, il est possible de regrouper ces activités de R-D en « projets de R-D ».

#### ***Développement expérimental***

- Une « activité de R-D » est la somme des actions délibérément engagées par les exécutants de R-D pour produire de nouvelles connaissances; Dans la plupart des cas, il est possible de regrouper ces activités de R-D en « projets de R-D ».

#### ***Projet de R-D:***

- Une « activité de R-D » est la somme des actions délibérément engagées par les exécutants de R-D pour produire de nouvelles connaissances; Dans la plupart des cas, il est possible de regrouper ces activités de R-D en « projets de R-D ».

- Chaque projet de R-D est composé d'un ensemble d'activités de R-D, il est organisé et administré dans un but précis et assorti d'objectifs et de résultats escomptés pour la moindre de ces activités.

- Selon toute vraisemblance, le concept de projet de R-D, aussi utile soit-il pour comprendre la manière dont la R-D est exécutée, n'est pas appliqué uniformément dans l'ensemble des secteurs étudiés dans le Manuel.

#### ***Critères de base de R-D:***

Les activités ou projets repérer comme R-D concrets au regard de ces cinq (5) critères:

- **Critère de nouveauté (obtenir des résultats nouveaux) :** acquérir de nouvelles connaissances est un objectif escompté de tout projet de R-D qui doit déboucher sur des conclusions qui sont nouvelles pour l'entreprise et ne sont pas déjà exploitées dans le secteur, ainsi, *sont exclues de la R-D les activités de copiage, d'imitation et de rétro-ingénierie visant à acquérir du savoir, dans la mesure où ce savoir n'est pas nouveau.* Il convient d'inclure

dans la R-D les projets de développement expérimental qui visent à créer du savoir à l'appui de la mise au point de concepts et d'idées liés à la conception de nouveaux produits ou procédés;

- **Critère de créativité (Reposer sur des notions et hypothèses originales et non évidentes):** appliquer des concepts nouveaux ou des idées nouvelles de nature à améliorer l'état des connaissances doit faire partie des objectifs d'un projet de R-D. *Toute modification systématique de produits ou procédés étant exclue de la R-D.* Le facteur humain fait partie intégrante de la créativité en R-D, par conséquent, un projet de R-D suppose la contribution d'un chercheur. toute solution à un problème conçue dans le cadre d'un projet pourra être apparentée à la R-D dès lors que le résultat obtenu est original et qu'il est satisfait aux autres critères.

- **Critère d'incertitude (Revêtir un caractère incertain quant au résultat final):** La R-D comporte un élément d'incertitude à plusieurs niveaux; La R-D en général se caractérise par l'incertitude qui entoure les coûts ou le temps à prévoir pour obtenir les résultats escomptés, ainsi que les objectifs susceptibles d'être atteints dans quelque mesure que ce soit. Au commencement d'un projet de R-D, la nature de son résultat et son coût (y compris en temps) sont impossibles à déterminer avec précision par rapport aux objectifs; Ainsi, dans le cas de la recherche fondamentale, qui vise à repousser les limites du savoir formel, la possibilité de ne pas parvenir aux résultats escomptés est largement admise. Aussi, l'incertitude est un critère fondamental lorsqu'il s'agit de distinguer les prototypes selon qu'ils sont destinés à la R-D (modèles servant à tester des concepts techniques et des techniques avec un risque élevé d'échec en termes d'applicabilité) ou non (unités de pré-production utilisées pour obtenir des agréments techniques ou juridiques).

- **Critère de systématisation (S'inscrire dans une planification et une budgétisation):** La R-D est une activité structurée qui est exécutée de manière "systématique", ce qui signifie que les modalités de conduite de la R-D ont été planifiées et que son déroulement et ses résultats sont consignés. pour s'en assurer, il convient de mettre en évidence le but du projet de R-D considéré ainsi que les sources de financement. si ces informations sont disponibles, cela signifie que le projet vise à répondre à des besoins spécifiques et que des ressources humaines et financières lui ont été allouées. s'il est plus probable de retrouver la structure de gestion et de notification susmentionnée dans les grands projets, elle peut également être mise en œuvre dans des activités d'envergure modeste, par l'intermédiaire d'un ou de plusieurs employés ou consultants (sous réserve de la présence d'un chercheur) chargés d'apporter une solution précise à un problème concret.

- **Critère de transférabilité et/ou de reproductibilité (Déboucher sur des résultats qu'il est possible de reproduire):** un projet de R-D devrait déboucher sur la possibilité de transférer les nouvelles connaissances acquises, en en garantissant l'utilisation et en permettant à d'autres chercheurs de reproduire les résultats obtenus dans le cadre de leurs propres activités de R-D. cela inclut les activités de R-D qui débouchent sur des résultats négatifs, comme l'infirmité de l'hypothèse de départ ou l'impossibilité de mettre au point un produit tel qu'initialement prévu. comme le but de la R-D est d'enrichir le stock de connaissances, ses résultats ne doivent pas rester tacites (c'est-à-dire être cantonnés dans l'esprit des chercheurs), sinon ils risquent d'être perdus, de même que les connaissances connexes. codifier le savoir et le diffuser sont des pratiques courantes au sein des universités et des établissements de recherche, malgré l'apparition éventuelle de restrictions liées à la réalisation de travaux sous contrat ou dans le cadre d'une collaboration. Dans le secteur des entreprises, les résultats tomberont certes sous le coup du secret d'affaires ou d'autres règles de protection de la propriété intellectuelle, mais il est d'usage de consigner le déroulement de l'activité et ses résultats à l'intention des autres chercheurs spécialistes du domaine.

- **Critères d'identification de la R-D dans les services:** En complément des cinq critères de base, les éléments ci-après peuvent aider à mettre en évidence l'existence de travaux de R-D dans les activités de services: existence de liens avec des laboratoires publics de recherche, participation de titulaires d'un doctorat ou d'étudiants en doctorat, publication des résultats des travaux de recherche dans des revues scientifiques, organisation de conférences scientifiques ou contribution à des revues scientifiques.

**Figure 10: Classification des domaines de la R&D**

| Catégorie générale                            | Sous-catégorie  |
|---|---|
| 1. Sciences naturelles                        | 1.1 Mathématiques<br>1.2 Informatique et sciences de l'information<br>1.3 Sciences physiques<br>1.4 Sciences chimiques<br>1.5 Sciences de la terre et de l'environnement<br>1.6 Sciences biologiques<br>1.7 Autres sciences naturelles  |
| 2. Ingénierie et technologie                  | 2.1 Génie civil<br>2.2 Génie électrique, électronique, informatique<br>2.3 Mécanique<br>2.4 Génie chimique<br>2.5 Génie des matériaux<br>2.6 Génie médical<br>2.7 Génie de l'environnement<br>2.8 Biotechnologie environnementale<br>2.9 Biotechnologie industrielle<br>2.10 Nanotechnologie<br>2.11 Autres sciences de l'ingénieur et technologies |
| 3. Sciences médicales et sciences de la santé | 3.1 Médecine fondamentale<br>3.2 Médecine clinique<br>3.3 Sciences de la santé<br>3.4 Biotechnologie médicale<br>3.5 Autres sciences médicales  |
| 4. Sciences agricoles et vétérinaires         | 4.1 Agriculture, sylviculture et pêches<br>4.2 Sciences de l'animal et du lait<br>4.3 Science vétérinaire<br>4.4 Biotechnologie agricole<br>4.5 Autres sciences agricoles   |
| 5. Sciences sociales                          | 5.1 Psychologie et sciences cognitives<br>5.2 Économie et commerce<br>5.3 Éducation<br>5.4 Sociologie<br>5.5 Droit<br>5.6 Science politique<br>5.7 Géographie sociale et économique<br>5.8 Médias et communications<br>5.9 Autres sciences sociales   |
| 6. Sciences humaines et arts                  | 6.1 Histoire et archéologie<br>6.2 Langues et lettres<br>6.3 Philosophie, éthique et religion<br>6.4 Arts (arts plastiques, histoire de l'art, arts de la scène, musique)<br>6.5 Autres sciences humaines   |

Source: Manuel de Frascati (OCDE, 2016).

### 1.2.1.2. Concepts de I&I:

Une innovation n'est pas seulement une idée nouvelle ou une invention. Elle doit être *mise en œuvre* soit directement, soit en étant fournie à des tierces parties, entreprises, individus ou organisations, qui en font usage.

Les effets économiques et sociaux des inventions et des idées dépendent de la diffusion et de l'adoption des innovations associées.

En outre, l'innovation est une activité dynamique et universelle qui éclot dans toutes les branches d'une économie, et non la prérogative du seul secteur des entreprises.

Ces activités et ces relations dynamiques et complexes constituent un défi important, mais pas insurmontable, pour la mesure. Des définitions précises de l'innovation et des activités d'innovation sont indispensables pour mesurer celle-ci et ses résultats économiques. Le *Manuel d'Oslo* s'inspire des ouvrages de gestion et des publications universitaires, ainsi que

de l'expérience récemment acquise en matière de mesure de l'innovation dans plusieurs pays, pour mettre à jour les définitions et les principes directeurs applicables à cet effet.

L'innovation se produit dans chacun des quatre grands secteurs d'une économie, tels que définis par le Système de comptabilité nationale (SCN) des Nations Unies (CE et al., 2009).:

- le secteur des entreprises (dénommé « secteur des sociétés » dans le SCN),
- le secteur des administrations publiques,
- celui des ménages et
- celui des institutions sans but lucratif au service des ménages (ISBLSM)

La recherche et le développement expérimental (R-D), décrits en détail dans le *Manuel de Frascati* de l'OCDE (OCDE, 2016b), font partie d'une série d'activités susceptibles de générer des innovations ou par l'intermédiaire desquelles il est possible d'acquérir des connaissances utiles à l'innovation.

#### ***Nouveauté au regard des utilisations potentielles***

Les connaissances peuvent être utilisées pour élaborer les idées, modèles, méthodes ou prototypes originaux qui sont à la base des innovations.

La nouveauté d'une innovation est liée à ses utilisations potentielles, telles que déterminées par les caractéristiques d'un produit ou d'un processus comparé à d'autres, et par les expériences précédentes de son fournisseur et des utilisateurs visés.

#### ***Mise en œuvre et utilisation effective***

Pour être considérés comme des innovations, les nouveaux modèles, idées, méthodes ou prototypes doivent être mis en œuvre.

Les innovations doivent au minimum présenter des caractéristiques qui n'étaient pas proposées jusque-là aux utilisateurs par l'organisation considérée. Ces caractéristiques peuvent être nouvelles pour l'économie, la société ou un marché en particulier, mais ce n'est pas nécessairement le cas. Une innovation peut reposer sur des produits et des processus qui étaient déjà utilisés dans d'autres contextes – sur d'autres marchés géographiques ou d'autres marchés de produits, par exemple. Dans ce cas, l'innovation constitue un exemple de diffusion.

Enfin, la mise en œuvre ne représente pas l'étape finale pour une organisation innovante. Des activités complémentaires, visant à étudier les innovations après leur mise en œuvre, peuvent donner lieu à des améliorations mineures ou des innovations radicalement nouvelles, en motivant une reconception fondamentale ou des perfectionnements majeurs, par exemple.

## ***Création de valeur***

Considérée comme une activité économique, l'innovation mobilise des ressources qui pourraient être utilisées à d'autres fins. L'existence de coûts d'opportunité implique l'intention probable d'aboutir à une création de valeur (ou une préservation de la valeur), quelle qu'en soit la forme, de la part des acteurs chargés de mener à bien une activité d'innovation. La valeur constitue donc un objectif implicite de l'innovation, qui ne saurait toutefois être garanti *ex ante*, compte tenu du caractère incertain et hétérogène des résultats de l'innovation.

La réalisation de la valeur d'une innovation est incertaine et ne peut être pleinement évaluée qu'une fois que l'on a laissé passer un certain délai après sa mise en œuvre. La valeur d'une innovation peut par ailleurs évoluer dans le temps et offrir à différentes parties prenantes des avantages distincts.

La définition de base des activités d'innovation d'une entreprise est la suivante : *Les **activités d'innovation** d'une entreprise désignent l'ensemble des activités de développement, financières et commerciales menées par une entreprise et ayant vocation à déboucher sur une innovation pour ladite entreprise.*

L'organisation des activités d'innovation varie grandement d'une entreprise à l'autre. Certaines entreprises gèrent ces activités sous la forme de projets ou de programmes clairement définis, auxquels sont alloués des budgets dédiés et pour lesquels l'innovation représente une étape intermédiaire ou une finalité. D'autres intègrent le gros de ces activités d'innovation à leurs activités courantes et œuvrent en permanence à apporter des améliorations

à leurs produits et processus d'affaires, ou encore mènent ce type d'activités de manière purement ponctuelle, selon leurs besoins.

La définition de base de l'innovation industrielle est la suivante : *Une **innovation d'entreprise** désigne un produit ou un processus d'affaires nouveau ou amélioré (ou une combinaison de ces deux éléments) qui diffère sensiblement des produits ou processus précédents de l'entreprise et a été commercialisé ou mis en œuvre par celle-ci.*

**1. Types d'innovations par objet :** deux grands types d'innovations par objet :

**1.1. Innovation de produit**

**1.2. Innovation de processus d'affaires**

**1.3. Combinaisons de types d'innovations par objet**

- **1.1. Innovation de produit** : les innovations modifiant les produits d'une entreprise.

*Une innovation de produit désigne l'introduction sur le marché d'un bien ou service nouveau ou amélioré qui diffère sensiblement des biens ou services proposés jusque-là par une entreprise.*

Les innovations de produit doivent apporter des améliorations importantes à au moins une caractéristique ou spécification de performances. Cela inclut l'ajout de nouvelles fonctionnalités ou les améliorations apportées à l'expérience utilisateur ou à des fonctionnalités existantes. Les caractéristiques fonctionnelles pertinentes incluent la qualité, les spécifications techniques, la fiabilité, la durée de vie, l'efficacité économique durant l'utilisation, l'accessibilité financière, la commodité, facilité d'utilisation et la convivialité. Il n'est pas nécessaire que les innovations de produit améliorent l'ensemble des fonctions d'un produit ou de ses spécifications de performances.

Deux types principaux d'innovation par objet type produit:

- Les **biens** incluent les objets physiques et certains produits basés sur la capture des connaissances sur lesquels des droits de propriété peuvent être établis et dont la propriété peut être transférée par le biais d'une opération sur le marché.
- Les **services** sont des activités immatérielles produites et consommées simultanément, qui modifient l'état (physique, psychologique, etc.) des utilisateurs.

- **1.2. Innovation de processus d'affaires** : les innovations modifiant les processus d'affaires d'une entreprise;

*Une innovation de processus d'affaires désigne un processus d'affaires nouveau ou amélioré pour une ou plusieurs fonction(s), qui diffère sensiblement des processus d'affaires antérieurs de l'entreprise et qu'elle a mis en œuvre.*

- **1.3. Combinaisons de types d'innovations par objet:** Bon nombre d'innovations présentent les caractéristiques de plusieurs catégories (O'Brien et al., 2015 ; Frenz et Lambert, 2012 ; OCDE, 2013). Cela s'explique par la complémentarité des différents types d'innovations tel que:

- Une innovation de processus d'affaires peut entraîner une amélioration significative de la qualité d'un produit, donnant ainsi lieu à une innovation à la fois de produit et de processus d'affaires.
- Une innovation de produit peut nécessiter l'appui d'une innovation de processus d'affaires pour être exploitable. Cela est souvent le cas pour les innovations de service.

- Les innovations de produit et de processus d'affaires peuvent être étroitement liées, notamment lorsqu'un processus et un produit sont techniquement indissociables.
- Les modifications apportées par les entreprises aux résultats non économiques des processus de production (comme les émissions de carbone ou de NOx générées par la production d'énergie) sont dues à des innovations de processus d'affaires.

### ***1.2. Types d'innovations selon leur caractère de nouveauté et leurs incidences***

La condition de base d'une innovation est qu'elle apporte une différence significative par rapport aux produits ou processus d'affaires précédents d'une entreprise.

- Selon le Périmètre d'innovation: pour l'entreprise concernée uniquement, pour le marché sur lequel elle opère, ou dans le monde entier; Notamment pour les innovations de produit ou de processus d'affaires qui constituent des nouveautés pour le marché (innovation inédite sur le marché correspondant);
- Selon la capacité potentielle de transformer (ou de créer) le marché sur lequel qu'une entreprise exerce ses activités d'innovation; Notamment pour les innovations radicales ou de rupture.
- Selon la capacité potentielle d'amélioration de la compétitivité d'une entreprise exerçant des activités d'innovation; Notamment pour les innovations de produit sur la base de l'évolution des ventes au cours de la période d'observation

Les principes fondamentaux qui déterminent une innovation sont ceux énoncés dans la *section 3.2 du Manuel d'Oslo*, à savoir :

- L'innovation doit avoir été mise en œuvre et
- L'innovation doit apporter une différence significative par rapport aux produits ou processus d'affaires précédents de l'entreprise concernée;

- **Exclusion de l'activité de l'Innovation:**

Certains changements qui ne constituent pas des innovations, ou qui ne peuvent être considérés comme des innovations que s'ils satisfont à certains critères précis.

✓ Les **mises à jour** ou **modifications courantes** ne constituent pas en elles-mêmes des innovations de produit. Sont incluses les mises à jour logicielles qui ne visent qu'à identifier et corriger des erreurs de programmation, ou encore les changements saisonniers dans les collections de vêtements.

✓ Le **simple remplacement d'équipements** ou **l'extension de capacité** ne s'apparentent pas non plus à des innovations. Il peut s'agir de l'achat de machines dont le modèle est identique à celui déjà installé, ou d'extensions ou de mises à jour mineures ajoutés

à du matériel ou des logiciels existants. Pour constituer une innovation, l'équipement nouveau ou l'extension de capacité doivent à la fois être nouveaux pour l'entreprise et répondre à des spécifications nettement supérieures.

✓ Les nouveaux produits n'impliquant que des **modifications esthétiques mineures** de produits existants (changement de couleur, légère altération de la forme, etc.) ne répondent pas à l'exigence de « différence significative » et ne peuvent donc être considérés comme des innovations de produit.

✓ La **présentation d'un concept, d'un prototype ou d'un modèle de produit qui n'existe pas encore** n'est généralement pas considérée comme une innovation de produit car elle ne remplit pas la condition de mise en œuvre, même si les clients ont la possibilité de précommander le produit ou de verser un acompte, comme dans le cas de concepts de produits financés dans le cadre d'initiatives de contribution participative. Le concept peut en effet se solder par un échec ou sa mise à disposition peut nécessiter un délai considérablement plus long que prévu.

✓ Par défaut, les **productions des entreprises spécialisées dans les services créatifs et professionnels** (rapports, livres, films, etc.) ne sont pas des innovations pour les entreprises qui les développent. Par exemple, un rapport établi contractuellement par une entreprise de conseil, résumant les résultats d'un projet de conception qui ne présente aucun élément important ayant un caractère de nouveauté, ne constitue aucunement une innovation de produit pour cette entreprise de conseil.

✓ Les opérations réalisées par les entreprises de vente au détail, de commerce de gros, de transport, de stockage et de services personnels afin d'**étendre l'offre de produits gérés ou proposés aux clients** constituent uniquement des innovations si cette extension de l'offre nécessite une modification significative des processus d'affaires des entreprises concernées.

✓ Les **activités des entreprises de création récente** (dont la plupart sont des sociétés de services) peuvent être source de confusion respectivement à la définition de base de l'innovation, dans la mesure où dans les premiers temps, ces nouvelles entreprises ne disposent d'aucun produit ou processus d'affaires antérieur qui permettrait une comparaison. Dans de tels cas, le groupe témoin correspond à ce qui est actuellement disponible sur le marché concerné. Le produit d'une entreprise nouvelle constitue ainsi une innovation s'il présente une différence significative par rapport aux produits disponibles sur les marchés cibles. De la même manière, un processus d'affaires mis en œuvre par une entreprise nouvelle constitue une innovation de processus s'il présente une différence significative par rapport à ceux utilisés par ses concurrents.

✓ À défaut de caractérisation plus précise, les **fusions ou acquisitions d'entreprises** ne constituent pas en elles-mêmes des innovations de processus d'affaires. Les fusions et acquisitions peuvent toutefois favoriser les innovations de processus, si une entreprise développe ou adopte un nouveau processus d'affaires à la suite d'une fusion ou dans l'optique d'assurer la réussite de l'opération de fusion ou d'acquisition.

✓ **Cesser d'utiliser un processus d'affaires, arrêter d'externaliser un processus d'affaires ou retirer un produit du marché** ne sont pas des innovations. Il est cependant possible que la première mise en œuvre des processus d'affaires visant à déterminer quand une activité doit être suspendue remplisse les conditions d'une innovation.

✓ Toute modification liée à des **prix de facteurs déterminés de façon extérieure** est peu susceptible de représenter une innovation. Ainsi, il n'y a pas innovation lorsque le prix de revient et le prix de vente d'un modèle de téléphone mobile baissent uniquement parce que le prix des processeurs graphiques a diminué.

✓ L'élaboration d'une nouvelle **stratégie managériale ou d'entreprise** ne peut être une innovation que si cette stratégie est mise en œuvre. Enfin, la modification d'un processus d'affaires n'est pas une innovation si ce dernier est déjà appliqué sous une forme identique dans d'autres services de l'entreprise concernée.

- **Innovation et profilage des entreprises innovantes ou menant des activités d'innovation**

Pour déterminer le statut d'une entreprise au regard de l'innovation, on cherche à savoir si elle a mené des activités d'innovation et introduit au moins une innovation au cours de la période d'observation définie dans le cadre d'un exercice de collecte de données.

**Tableau 1. Entreprises innovantes ou menant des activités d'innovation**

|   | <b>L'entreprise mène des activités d'innovation au cours de la période d'observation</b> |  |
|---|--|--|
|   | Oui  | Non  |
| <b>L'entreprise compte au moins une innovation au cours de la période d'observation</b> | Oui  | L'entreprise compte au moins une innovation et appartient donc à la catégorie des entreprises innovantes. Les activités d'innovation peuvent être en cours, suspendues, achevées ou abandonnées. |
|   | Non  | L'entreprise est considérée comme ayant mené des activités d'innovation ; elle n'a pas introduit d'innovation, mais pourrait le faire à terme.   |
|   |  | Ce cas de figure est possible si tous les travaux préalables à l'introduction d'une innovation ont été réalisés avant la période d'observation.  |
|   |  | L'entreprise n'a pas mené d'activité d'innovation et n'a introduit aucune innovation au cours de la période d'observation.   |

Les combinaisons exposées dans le Tableau 1 permettent de dégager trois définitions principales pour les entreprises :

*Une **entreprise innovante** est une entreprise ayant fait état d'au moins une innovation au cours de la période d'observation. Cela s'applique aux entreprises qui sont à l'origine d'une innovation à titre exclusif ou dans le cadre d'une collaboration.*

*Une **entreprise non innovante** est une entreprise qui ne fait état d'aucune innovation au cours de la période d'observation.*

*Une **entreprise menant des activités d'innovation** a, au cours de la période d'observation, exécuté au moins une activité destinée à développer ou mettre en œuvre des produits ou processus d'affaires nouveaux ou améliorés en vue d'une utilisation précise. Les entreprises innovantes comme les non-innovantes peuvent mener des activités d'innovation au cours d'une période d'observation donnée.*

### **Les huit (08) principaux types d'activités d'innovation au sein de l'entreprise:**

Les huit principaux types d'activités pouvant être mises en place par les entreprises en quête d'innovation, à savoir :

- 1. La recherche et le développement expérimental ;
- 2. L'ingénierie, la conception et autres travaux de création ;
- 3. Les activités liées à la commercialisation et à la valeur de la marque ;
- 4. La propriété intellectuelle ;
- 5. La formation des employés ;
- 6. Le développement de logiciels et les bases de données ;
- 7. L'acquisition ou la location d'actifs corporels ;
- 8. Les activités de gestion de l'innovation.

#### ***1. Activités de recherche et de développement expérimental en tant qu'activité d'innovation***

La recherche et le développement expérimental (R-D) englobent les activités créatives et systématiques entreprises en vue d'accroître la somme des connaissances et de concevoir de nouvelles applications à partir des connaissances disponibles. Conformément à la définition du Manuel de Frascati 2015, les activités de R-D doivent répondre à cinq critères : (i) un critère de nouveauté ; (ii) un critère de créativité ; (iii) un critère d'incertitude ; (iv) un critère de systématisation ; et (v) un critère de transférabilité et/ou de reproductibilité. La R-D réunit la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement expérimental.

Par définition, la recherche appliquée se focalise sur des objectifs pratiques spécifiques, alors que le développement expérimental vise à créer de nouveaux produits ou processus, ou bien à améliorer des produits ou processus existants. Dans ce cas, il y a intention d'innover. Bien que la recherche fondamentale, destinée à enrichir la somme de connaissances d'une entreprise, puisse ne pas être utilisée à des fins spécifiques d'innovation au cours de la période d'observation, pour des raisons d'ordre pratique, tous les efforts de R-D menés ou financés par les entreprises commerciales sont par définition pris en compte au titre des activités d'innovation de ces entreprises.

## ***2. Activités d'ingénierie, de conception et autres travaux de création en tant qu'activités d'innovation***

L'ingénierie, la conception et les autres travaux de création regroupent les activités expérimentales et créatives qui peuvent être étroitement liées à la R-D, mais qui ne répondent pas à l'ensemble des cinq critères applicables aux activités de R-D. Cela inclut les activités auxiliaires ou complémentaires de R-D, ou encore certaines activités réalisées indépendamment de la R-D.

L'ingénierie englobe les procédures, méthodes et normes de production et de contrôle de la qualité. Les activités concernées sont notamment la planification de spécifications techniques, les essais, l'évaluation, la configuration et la pré-production de biens, de services, de processus ou de systèmes ; l'installation d'équipement, l'outillage, les études, les essais et les démonstrations à l'intention des utilisateurs ; ou encore les activités d'extraction de connaissances ou d'informations de conception à partir de produits ou d'équipements existants (« rétro-ingénierie »).

La conception et les travaux de création de manière générale constituent les principales activités créatives d'innovation pour de nombreuses sociétés de services. Bien que ces activités génèrent le plus souvent des connaissances, elles ne satisfont que rarement aux critères de nouveauté fonctionnelle et d'incertitude de la R-D, ou bien sont mises en œuvre ponctuellement selon les besoins.

La conception couvre un large éventail d'activités visant à développer des fonctions, formes ou ergonomies nouvelles ou modifiées pour des biens, services ou procédés, y compris des processus d'affaires destinés à être mis en œuvre par l'entreprise elle-même. L'objectif de la conception de produits est d'améliorer l'attrait (l'esthétique) ou la simplicité d'utilisation (la fonctionnalité) des biens ou services. La conception des procédés, qui peut être étroitement liée à l'ingénierie, permet d'en améliorer l'efficacité. Les caractéristiques communes des activités de conception de produits incluent notamment la participation des utilisateurs

potentiels au processus de conception (par le biais d'enquêtes, d'études ethnographiques, d'initiatives de co-création, ou de groupes d'utilisateurs dédiés à un projet), mais aussi la réalisation d'essais pilotes auprès d'un échantillon d'utilisateurs potentiels et les études *post-ex* visant à identifier ou résoudre les problèmes que peuvent poser des conceptions spécifiques.

Les autres travaux de création rassemblent toutes les activités d'acquisition de nouvelles connaissances ou d'élaboration de nouvelles applications des connaissances qui ne répondent pas aux critères spécifiques de nouveauté et d'incertitude (mais également de non-évidence) de la R-D. Il s'agit notamment de travaux de recherche d'idées novatrices (*ideation*), de développement de concepts à des fins d'innovation ou encore de tâches liées aux changements organisationnels dans le cadre des activités d'innovation de produit ou de processus d'affaires. La plupart des activités de design (et plus généralement de création) sont des activités d'innovation, à l'exception de celles donnant lieu à des modifications mineures qui ne satisfont pas aux critères requis pour être considérées comme telles (à l'instar de la production d'un produit existant dans une nouvelle couleur, par exemple). Identifier l'utilisation par les entreprises de méthodologies de conception créative (*design thinking*) peut permettre de faire la différence entre les modifications mineures et les activités d'innovation. Bon nombre d'activités d'ingénierie ne constituent pas des activités d'innovation – tel est le cas de la production quotidienne ou des procédures de contrôle de la qualité pour les procédés existants. Les activités d'ingénierie consacrées à la rétro-ingénierie, ou visant à modifier des processus de production, des services ou des méthodes d'exécution ou à en introduire de nouveaux, peuvent ou non être des activités d'innovation suivant qu'elles sont mises en place à des fins d'innovation ou pour d'autres raisons.

### ***3. Activités liées à la commercialisation et à la valeur de la marque en tant qu'activités d'innovation***

Les activités liées à la commercialisation et à la valeur de la marque regroupent les études de marché et les essais de commercialisation, les méthodes de fixation des prix, le placement et la promotion des produits, la publicité, la promotion des produits dans le cadre de foires commerciales ou d'expositions, et la mise au point de stratégies de commercialisation. Elles couvrent également la publicité afférente aux marques de fabrique qui ne sont pas directement liées à un produit spécifique (comme la publicité portant sur le nom d'une entreprise), ainsi que les activités de relations publiques visant à améliorer la réputation d'une entreprise et la valeur de sa marque. Les activités de vente et de distribution n'entrent pas dans le champ des activités liées à la commercialisation et à la valeur de la marque.

Les activités de commercialisation portant sur des produits existants ne sont considérées comme des activités d'innovation que si la méthode de commercialisation constitue elle-même une innovation. Pour de nombreuses entreprises, seule une faible part des dépenses de commercialisation est susceptible d'être liée aux innovations de produit introduites au cours de la période d'observation. Font partie des activités d'innovation pertinentes les études de marché préliminaires, les essais de commercialisation, la publicité autour du lancement de biens ou services, et le développement de mécanismes de fixation des prix et de méthodes de placement de produits pour des innovations de produit. Il arrive parfois que les avantages d'une innovation de processus d'affaires puissent également être mis en avant dans une optique de commercialisation, par exemple dans le cas où une telle innovation aurait des effets positifs sur l'environnement ou améliorerait la qualité des produits.

#### ***4. Activités liées à la propriété intellectuelle en tant qu'activités d'innovation***

Les activités liées à la propriété intellectuelle incluent la protection ou l'exploitation de connaissances, lesquelles sont souvent le fruit d'efforts de R-D, du développement de logiciels, ou d'activités d'ingénierie, de conception et autres travaux de création. Elles englobent également toutes les démarches administratives et juridiques permettant de déclarer, d'enregistrer, de documenter, de gérer, d'échanger, de concéder sous licence, de mettre en vente et de faire appliquer les droits de propriété intellectuelle (DPI) d'une entreprise, ainsi que toutes les activités visant à acquérir des DPI auprès d'autres organisations (par le biais d'une licence, de l'achat ferme de DPI, etc.) et les activités de cession de propriété intellectuelle à des tiers. Ces DPI couvrent notamment les brevets, les brevets d'invention, les dessins et modèles industriels, les marques de fabrique, les droits d'auteur, les modèles de circuits intégrés, les droits d'obteneur (pour les nouvelles variétés végétales), les indications géographiques et les informations confidentielles, comme les secrets d'affaires (OMPI, 2004).

Sont considérées comme des activités d'innovation les activités qui, au cours de la période d'observation, ont porté sur des idées, des inventions ou des produits ou processus d'affaires nouveaux ou améliorés. Il peut s'agir d'activités visant à déclarer des droits de propriété intellectuelle sur une invention ou innovation, à acquérir sous licence les droits d'utilisation d'une invention ou innovation, ou encore à concéder sous licence les DPI sur une invention ou innovation. L'ensemble des activités liées à la propriété intellectuelle sur des inventions développées avant le début de la période d'observation ou relatives à des produits et processus d'affaires qui existaient préalablement à cette période ne doivent pas être pris en compte.

Dans le cadre des exercices de collecte de données, il peut s'avérer difficile pour les répondants de faire la distinction entre les activités liées à la propriété intellectuelle menées dans une optique d'innovation et celles portant sur des produits ou processus d'affaires existants, en particulier si la propriété intellectuelle est gérée par un service dédié disposant d'un budget propre et ayant à sa charge un important portefeuille de propriété intellectuelle.

#### ***5. Activités de formation des employés en tant qu'activités d'innovation***

La formation des employés comprend toutes les activités financées ou subventionnées par une entreprise afin de développer les connaissances et les compétences nécessaires au corps de métier, à la profession ou aux tâches de ses employés. La formation des employés inclut les formations en cours d'emploi, ainsi que les enseignements professionnels dispensés au sein d'établissements d'enseignement et de centres de formation.

Les activités de formation des employés axées sur l'utilisation de produits ou processus d'affaires existants, la mise à niveau des compétences générales ou l'apprentissage de langues étrangères ne constituent pas des activités d'innovation. Sont en revanche considérées comme des activités d'innovation la formation du personnel à l'utilisation d'innovations (telles que des nouveaux équipements ou systèmes logiciels de logistique) et les formations liées à la mise en œuvre d'innovations (pour initier le personnel ou les clients aux nouvelles fonctionnalités d'une innovation de produit, par exemple). Dans le cas de la formation des employés nécessaire au développement d'une innovation, les formations à la R-D ou au design, par exemple, font respectivement partie des activités de R-D et des activités d'ingénierie, de conception et autres travaux de création.

#### ***6. Activités de développement de logiciels et liées aux bases de données en tant qu'activités d'innovation***

Sont considérés comme relevant du développement de logiciels et des activités liées aux bases de données :

- Le développement en interne et l'acquisition de logiciels système et de logiciels applicatifs (programmes, descriptions et documentation), y compris les suites logicielles standard, les solutions logicielles personnalisées et les logiciels intégrés à des produits ou équipements
- L'acquisition, le développement en interne et l'analyse de bases de données et de données informatisées, y compris la collecte et l'analyse de données stockées dans des bases propriétaires et de celles issues de rapports mis à la disposition du public ou publiés sur l'internet

- Les activités visant à mettre à niveau ou étendre les fonctions des systèmes d'information (notamment des programmes informatiques et des bases de données), y compris les activités d'analyse de données statistiques et d'exploration de données.

Les coûts inhérents à l'accès aux services informatiques et autres services liés aux technologies de l'information et des communications (TIC) et à leur utilisation, comme les services de stockage et de traitement dans le nuage, peuvent s'inscrire dans le cadre des activités de développement de logiciels et liées aux bases de données s'ils sont affectés à cet objectif. Néanmoins, les services informatiques et de TI dévolus à la maintenance des systèmes matériels ne sont généralement pas considérés comme constitutifs d'une activité de développement de logiciels ou liée aux bases de données.

Les activités de développement de logiciels et liées aux bases de données incluent également des activités qui peuvent ne pas être liées à l'innovation, comme les mises à niveau mineures de logiciels existants (développés en interne ou acquis auprès de tiers) ou encore l'achat et l'analyse de bases de données pour la comptabilité et d'autres fonctions d'entreprise usuelles. Le développement de logiciels constitue une activité d'innovation lorsqu'il vise à mettre au point des processus d'affaires ou des produits nouveaux ou améliorés, tels que des jeux vidéo, des systèmes logistiques ou des logiciels d'intégration des processus d'affaires. Les activités liées aux bases de données sont considérées comme des activités d'innovation lorsqu'elles sont menées à des fins d'innovation, par exemple pour l'analyse de données sur les propriétés de matériaux ou les préférences des clients.

#### ***7. Activités liées à l'acquisition ou la location d'actifs corporels à des fins d'innovation***

Ces activités comprennent l'achat, la location ou l'acquisition suite à une prise de contrôle, de bâtiments, de machines ou d'équipements, ou encore la production en interne de tels biens pour un usage propre. Les équipements concernés incluent notamment les instruments, le matériel de transport et le matériel informatique des systèmes de TI. Les actifs corporels détenus par l'entreprise sont intégrés à son bilan pendant une durée supérieure à un an. Quant à l'acquisition d'actifs corporels, elle entre dans la catégorie de la formation brute de capital fixe des comptes nationaux, pour les types d'actifs correspondants. Les états financiers d'une entreprise offrent des informations sur les dépenses consacrées à l'acquisition de nouveaux équipements, propriétés et installations. Les bilans reflètent la valeur globale de son stock d'actifs. Au-delà de l'acquisition ou du développement de tels actifs pour leur propre compte, les entreprises peuvent profiter de ces services par l'intermédiaire de tierces parties (grâce à la location ou au crédit-bail). Cela inclut le paiement des services informatiques nécessaires à

l'exploitation de certains actifs, comme les serveurs. Ces coûts peuvent servir de mesure indirecte de l'utilisation.

L'acquisition ou la location d'actifs corporels peut correspondre à des activités d'innovation à part entière, par exemple lorsqu'une entreprise achète ou loue des équipements présentant des caractéristiques sensiblement différentes de celles des équipements qu'elle utilise pour ses processus d'affaires. En revanche, l'acquisition de biens d'investissement corporels n'est généralement pas considérée comme une activité d'innovation lorsqu'elle correspond à des investissements de remplacement ou d'extension de capacité portant sur des biens identiques, ou n'apporte que des changements mineurs au stock de biens corporels existant de l'entreprise.

Le crédit-bail ou la location d'actifs corporels relève d'une activité d'innovation si les biens concernés sont nécessaires à la mise au point d'innovations de produit ou de processus d'affaires. La mesure des activités d'innovation ne doit pas être sensible aux décisions opérationnelles concernant le choix d'une entreprise d'acquérir de plein droit ou de louer un actif destiné à être utilisé à des fins d'innovation. À titre d'exemple, la location d'un espace bâti supplémentaire pour un laboratoire de conception peut être considérée comme une activité d'innovation. De la même manière, le recours à des services tiers d'informatique pour la transformation des opérations et le renforcement de leur efficacité peut contribuer à la mise au point d'une innovation de processus d'affaires ou appuyer l'offre de nouveaux produits aux clients.

### ***8. Gestion de l'innovation***

La gestion de l'innovation intègre toutes les activités systématiques de planification, de gestion et de contrôle des ressources internes et externes à des fins d'innovation. Cela inclut la manière dont sont affectées les ressources à l'appui de l'innovation, l'organisation des responsabilités et de la prise de décisions entre les employés, la gestion de la collaboration avec les partenaires extérieurs, l'intégration des contributions externes aux activités d'innovation de l'entreprise, ainsi que les activités inhérentes au suivi des résultats de l'innovation et en faveur de l'apprentissage par l'expérience. La gestion de l'innovation regroupe les activités visant à mettre en place des politiques, des stratégies, des objectifs, des processus, des structures, des rôles et des responsabilités pour prendre en charge l'innovation au sein d'une entreprise, ainsi que les mécanismes d'évaluation et d'actualisation associés. Les informations sur la gestion de l'innovation s'avèrent utiles pour analyser l'efficacité des dépenses consacrées aux activités d'innovation au regard de leur capacité à générer des ventes ou autres résultats d'innovation.

Les pratiques de gestion de l'innovation concernent les entreprises menant des activités d'innovation, bien que le niveau de formalité et la complexité de ces pratiques puissent différer considérablement d'une entreprise à l'autre. Les répondants dont l'entreprise ne compte que des innovations ponctuelles basées sur l'acquisition ou la location d'actifs corporels peuvent ne pas être conscients que leur entreprise a mis en place des pratiques de gestion de l'innovation. Dans la mesure où les activités de gestion de l'innovation ne concernent pas les entreprises non innovantes, il est recommandé de ne collecter des données qualitatives sur les pratiques en la matière que pour les entreprises menant des activités d'innovation.

L'une des pratiques de gestion de l'innovation potentiellement pertinente pour toutes les entreprises est la recherche, auprès de sources externes, d'idées en matière d'innovation.

Les entreprises en quête d'idées qui se tournent vers des sources externes ne seront pas considérées comme des entreprises menant des activités d'innovation si elles décident de ne procéder au développement d'aucune idée au cours de la période d'observation. Il est recommandé de collecter des données sur les activités de recherche par le biais de questions sur les sources de connaissances à l'appui de l'innovation, si possible pour tous les types d'entreprises.

Trois types de capacités technologiques revêtent un intérêt particulier pour les utilisateurs potentiels de données sur l'innovation : l'expertise technique, les capacités de conception et les capacités d'utilisation des technologies numériques et de l'analytique des données.

L'**expertise technique** d'une entreprise désigne sa connaissance des technologies et sa capacité à les utiliser. Elle tire cette connaissance des compétences et des qualifications de ses employés, notamment de ses ingénieurs et de ses équipes techniques, de l'expérience accumulée au fil de l'utilisation des technologies, de l'exploitation des biens d'équipement intégrant des technologies et du contrôle de la propriété intellectuelle y afférente.

Les **capacités de conception** sont difficiles à définir de manière uniforme pour tous les types d'entreprises et tous les pays. Aux fins du présent manuel, on entend par conception (ou *design*) – conformément à la définition énoncée dans le *Manuel de Frascati* – une activité d'innovation visant à planifier et à concevoir des procédures, des spécifications techniques et d'autres caractéristiques d'utilisation ou fonctionnelles pour des produits et processus d'affaires nouveaux

Les capacités liées aux technologies numériques et à l'analytique des données relèvent de l'expertise technique d'une entreprise. Elles sont considérées à part en raison de la dimension générique des technologies numériques et de l'analytique des données.

**Tableau 2: Ressources générales des entreprises**

|   |  |
|---|--|
| Capacités de gestion  | Stratégie d'entreprise   |
|   | Capacités organisationnelles et de gestion                                       |
|   | Caractéristiques des propriétaires d'entreprise et des cadres dirigeants         |
|   | Capacités de gestion de l'innovation   |
|   | Gestion et appropriation de la propriété intellectuelle                          |
| Compétences du personnel et gestion des ressources humaines | Qualifications, structure de l'emploi par profession et compétences du personnel |
|   | Gestion des ressources humaines  |
| Capacités technologiques                                    | Expertise technique  |
|   | Capacités de conception  |
|   | Capacités liées aux technologies numériques et à l'analytique des données        |

Source OCDE, 2016

Les indicateurs clés relevant d'une collecte de données d'ordre général sont les suivants :

- Le nombre de ses employés (équivalents temps plein)
- Son chiffre d'affaires total
- Le nombre d'années écoulées depuis le début de son activité
- La forme de propriété (entreprise indépendante, membre d'un groupe national ou d'une multinationale)
- La répartition géographique de son chiffre d'affaires (marché local, national ou international)
- La part des exportations dans le chiffre d'affaires
- L'importance accordée aux coûts par rapport à la qualité dans la stratégie concurrentielle
- La part des employés ayant suivi des études
- Le niveau des capacités en matière de conception.

Les indicateurs complémentaires relevant d'une collecte de données d'ordre général (en fonction de la place et des ressources disponibles) sont les suivants :

- Le statut d'entreprise familiale
- Le nombre de gammes de produits
- L'attribution de la responsabilité des activités d'innovation au sein de l'entreprise (gestion de l'innovation)
- Les méthodes employées pour encourager l'échange de connaissances en interne (gestion de l'innovation)
- La composition des effectifs par grand domaines d'études
- L'expertise technique dans les technologies émergentes
- Les compétences numériques (qui peuvent éventuellement faire l'objet d'enquêtes spécialement consacrées aux TIC)

### **Facteurs externes influant sur l'innovation des entreprises**

La vision systémique de l'innovation met en avant l'importance des facteurs externes susceptibles d'influer sur les incitations à innover, les types d'activités d'innovation que les entreprises peuvent mener, ou encore leurs capacités d'innovation et les résultats qui en découlent; Les facteurs externes peuvent également être l'objet d'une stratégie d'entreprise, d'une politique des pouvoirs publics ou d'une action sociale concertée, initiée par des groupes de défense des intérêts du public.

Ces facteurs englobent les activités des clients, des concurrents et des fournisseurs ; la situation du marché du travail et les conditions juridiques, réglementaires, concurrentielles et économiques ; et l'apport de connaissances, notamment technologiques, présentant un intérêt en termes d'innovation.

Ainsi, il est important de prendre en compte les caractéristiques de l'environnement externe des entreprises susceptibles d'avoir un impact sur l'innovation, ainsi que les défis et les opportunités connexes dont les dirigeants d'entreprise doivent tenir compte lors de la prise de décisions stratégiques, y compris dans une optique d'innovation.

### ***Principales composantes de l'environnement externe influant sur l'innovation des entreprises***

L'environnement externe d'une entreprise comprend des facteurs qui échappent au contrôle direct de ses dirigeants. Ces facteurs représentent à la fois des défis et des opportunités dont

ils doivent tenir compte au moment de prendre des décisions stratégiques. Il peut s'agir des activités des clients, des concurrents et des fournisseurs ; de la situation du marché du travail ; des conditions juridiques, réglementaires, concurrentielles et économiques ; et de l'apport de connaissances, notamment technologiques, présentant un intérêt en termes d'innovation. L'environnement interne d'une entreprise, qui est sous le contrôle manifeste de la direction, comprend le modèle d'affaires de l'entreprise, ses capacités de production et d'innovation, ainsi que ses ressources humaines et financières

Le Graphique 7.1 offre un aperçu des facteurs externes pouvant influencer l'innovation des entreprises. Cinq éléments principaux se dégagent : les facteurs géographiques, les marchés, les flux et réseaux de connaissances, l'action des pouvoirs publics et enfin la société et le milieu naturel.

Les **facteurs géographiques** correspondent à la localisation administrative de l'entreprise et à sa proximité avec les marchés de produits et le marché du travail. Ces facteurs peuvent influencer sur les coûts et sur la connaissance de la demande des consommateurs (Krugman, 1991). Lorsque l'on ne dispose pas de données détaillées sur les politiques, la fiscalité, les infrastructures publiques, la société et d'autres facteurs variant en fonction de la localisation, la situation géographique d'une entreprise au niveau régional ou national peut servir de mesure indirecte de ces facteurs.

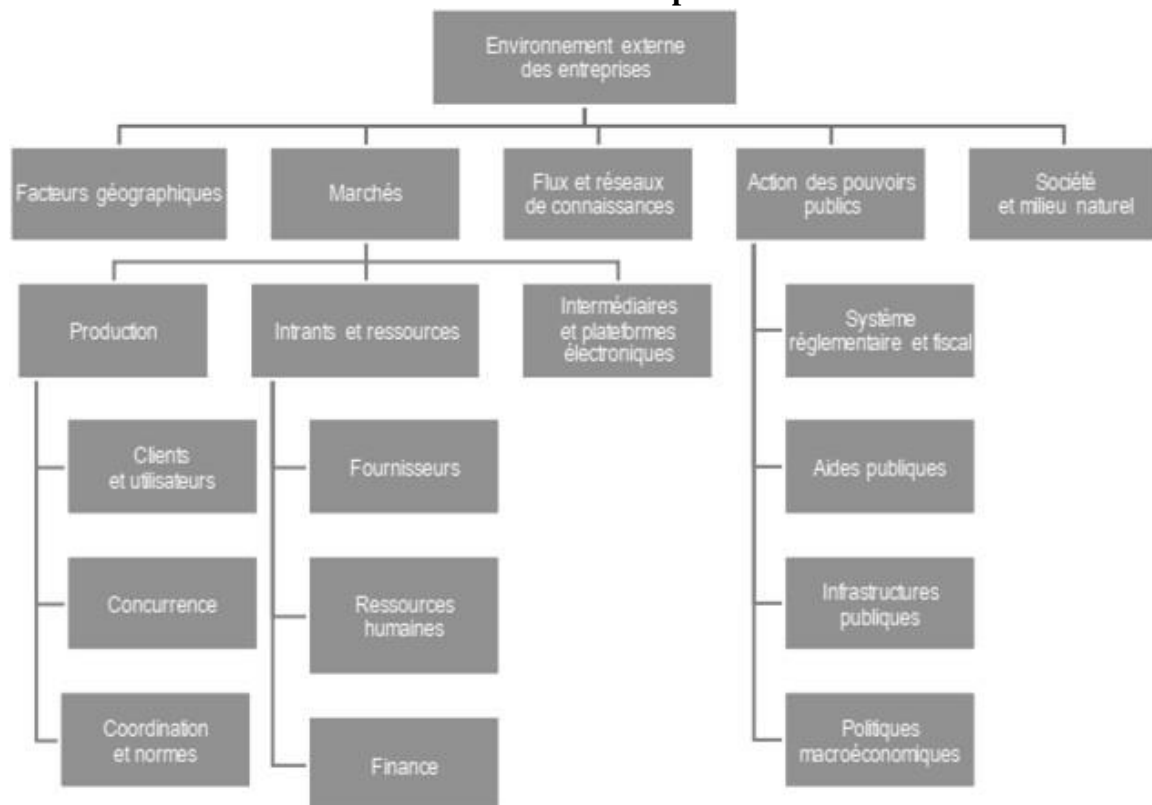
Les **marchés** sont des facteurs contextuels clés, également façonnés par les propres décisions de l'entreprise. Les informations pertinentes dans le cadre de la collecte de données incluent les caractéristiques des fournisseurs de l'entreprise en biens et services, la structure de la demande sur les marchés actuels et potentiels de l'entreprise, ou encore les marchés de financement et du travail, ainsi que les données sur le niveau de concurrence sur les marchés de produits et sur les normes. Les informations sur les intermédiaires et les plateformes gagnent en importance en raison de la réorganisation de plusieurs marchés autour des plateformes électroniques.

L'**action des pouvoirs publics** peut influencer sur l'activité des entreprises de manière directe ou indirecte. Le cadre de réglementation et d'application a un impact sur la manière dont les entreprises peuvent s'approprier les résultats de leurs efforts d'innovation et les nombreuses relations et transactions auxquelles elles sont parties. Le système fiscal affecte quant à lui le coût des activités commerciales des entreprises. Les pouvoirs publics peuvent également utiliser le système fiscal et d'autres politiques publiques pour cibler leur soutien aux entreprises, y compris l'aide en faveur de l'innovation. D'autres aspects du secteur public peuvent avoir une influence sur les entreprises, comme la fourniture de services

d'infrastructure ou la gestion des politiques macroéconomiques, lesquelles peuvent jouer sur la capacité des entreprises à introduire et exploiter efficacement leurs innovations.

La **société** et le **milieu naturel** peuvent directement et indirectement influencer sur les activités des entreprises. Les aspects sociétaux peuvent avoir des incidences sur l'acceptation des innovations par le public, ainsi que les politiques des entreprises en matière de responsabilité sociale. Des évolutions sociétales plus larges peuvent favoriser des innovations systémiques, comme la transition vers une économie bas carbone. La prise en compte de l'impact des produits et des activités des entreprises sur le milieu naturel peut également favoriser l'innovation, par exemple lorsqu'elles cherchent à réduire leur empreinte écologique par le biais d'innovations vertes. Les entreprises peuvent par ailleurs mener des activités d'innovation en réaction à des évolutions prévues du milieu naturel, comme dans le cas de l'adaptation au changement climatique.

**Figure 11. Principales composantes de l'environnement externe qui influencent l'Innovation des entreprises.**



Source: OCDE/Eurostat (2019), Manuel d'Oslo 2018

Ces différentes composantes présentent un grand nombre d'interactions et de chevauchements possibles les uns avec les autres. L'action des pouvoirs publics peut en effet influencer sur l'évolution de l'environnement d'une entreprise à travers les marchés, en réglementant les

monopoles ou en mettant en œuvre certains mécanismes de marché pour limiter les effets nuisibles de l'activité des entreprises sur le milieu naturel. Les marchés, les institutions publiques et sociales et les normes peuvent déterminer la disponibilité de connaissances utiles que les entreprises peuvent exploiter pour développer des innovations et façonner les flux et les réseaux de connaissances.

### **1.2.1.3. Concepts de Management de Projet:**

Le management est l'ensemble des pratiques et des techniques permettant le pilotage d'une organisation positionnée dans un environnement spécifique. Le manager a pour mission d'analyser, de décider, de mettre en œuvre le management et de contrôler si les objectifs visés par l'organisation sont atteints et, le cas échéant, de mettre en place des actions correctives (Bérangère L. Szostak, 2017).

Ce cadre stratégique amène ensuite le manager à préciser les orientations que l'entreprise entend suivre (processus de finalisation), à détailler le fonctionnement interne favorable au management de la créativité organisationnelle (processus d'organisation), les mécanismes de gestion de ressources humaines (processus d'animation des hommes) et la cohérence entre les objectifs et les résultats comme le nombre d'idées nouvelles, leur qualité, leur variété, etc. (processus de contrôle).

Comme une idée nouvelle perturbe l'entreprise, le manager devrait de plus anticiper les tensions éventuelles entre les acteurs, ce que peut l'aider à établir le triangle des problèmes du management de la créativité organisationnelle (Bérangère L. Szostak, 2017).

#### **1.2.1.3.1. Caractéristique managériale d'un projet**

Selon Jean-Louis G. Muller, 2016, un projet à manager a deux caractéristiques essentielles : la complexité et l'unicité.

**La complexité** Un projet est toujours complexe, ce qui ne veut pas forcément dire techniquement compliqué. Cette complexité tient essentiellement au nombre des acteurs mobilisés pour réaliser le projet. En effet, le projet fait appel à des ressources, à des moyens, à des compétences qui généralement ne sont pas placés sous une seule et même autorité. Ces ressources, ces moyens et ces compétences doivent être organisés et coordonnés afin qu'ils puissent travailler ensemble à l'atteinte des objectifs du projet.

La complexité du projet ne réside pas dans la complication technique, mais bien dans cette nécessité d'organiser et de motiver, afin de faire travailler ensemble diverses ressources et compétences dont les intérêts sont parfois très divergents.

*La complexité du projet ne vient pas de sa complication technique, mais de la nécessité de faire travailler ensemble des personnes pouvant avoir des objectifs très différents.*

### **L'unicité**

Il n'y a pas deux projets identiques. Si tel était le cas, nous serions alors dans la répétabilité et donc dans un processus de production de petite série. Malgré parfois des similitudes entre les projets, chacun comporte des particularités, des spécificités, voire des novations. D'où la nécessité de toujours définir un processus complet de réalisation pour chaque projet, depuis son lancement jusqu'à son aboutissement. À titre d'exemple, la réalisation d'une centrale électrique de puissance identique au niveau de la mer ou à 3 000 mètres d'altitude n'est techniquement pas le même projet, l'eau ne bouillant pas à 100 °C à 3 000 mètres d'altitude et l'air y étant plus rare (Jean-Louis G. Muller, 2016).

Selon l'IPM (Institute of Project Management), un projet est défini comme étant *Un effort ou initiative temporaire entrepris et initiée dans le but de créer et de fournir un produit, un service ou un résultat unique*. Aussi, le Management de projet est *l'Application de connaissances, de compétences, des outils et des techniques aux activités du projet afin de répondre et d'en respecter les exigences (PMBOK 6 & 7 éditions)*.

Ainsi, un projet se caractérise par:

- La création d'un produit, d'un service, d'un résultat unique ou la combinaison de ces trois livrables;
- La nature temporaire définis dans le temps;
- L'induction de changement dans l'entreprise;
- La création de la valeur commerciale tangible ou intangible;
- L'influence des facteurs du contexte du lancement du projet.

➤ **Un produit, un service ou un résultat unique.** Un projet est entrepris afin d'atteindre un objectif grâce à la réalisation de livrables.

**Un objectif** est quelque chose vers lequel un travail devra être orienté, une position stratégique ou un but à atteindre, un résultat à obtenir, un produit à fabriquer ou un service à fournir.

**Un livrable** est un produit, résultat ou capacité à réaliser un service, de caractère unique et vérifiable, qui doit être produit pour achever un processus, une phase ou un projet. Les livrables peuvent être tangibles ou intangibles.

L'accomplissement des objectifs du projet permet de créer au moins un des livrables suivants:

- un produit spécifique pouvant être un composant, une amélioration, la correction d'un élément comportant un défaut, ou un produit fini;
- un service spécifique ou la capacité de fournir un service (par exemple, une fonction de support à la production ou à la distribution);
- un résultat spécifique, tel qu'une réalisation ou un document (par exemple, un projet de recherche destiné à identifier une tendance, ou à savoir si un nouveau processus sera utile à la société);
- une combinaison spécifique d'un ou de plusieurs produits, services ou résultats (par exemple, une application logicielle, la documentation associée et les services d'assistance technique).

Les projets sont entrepris à tous les niveaux organisationnels et peut impliquer une personne ou un groupe, aussi, il peut impliquer une ou plusieurs unités organisationnelles appartenant à des organisations multiples.

➤ **Une initiative temporaire.** La nature temporaire des projets implique que le projet a une date de commencement et de fin déterminées. Elle ne signifie pas pour autant qu'un projet est de courte durée. Le projet prend fin lorsqu'au moins un des points suivants se confirme:

- Les objectifs du projet ont été atteints.
- Les objectifs ne seront ou ne sont pas réalisables.
- Les ressources financières sont épuisées ou ne sont plus disponibles pour le projet.
- Le besoin a disparu. (Par exemple, le client ne veut plus du projet, la stratégie connaît des changements ou des priorités met un terme au projet, le management de l'organisation ordonne la fin du projet.)
- Les ressources humaines ou matérielles ne sont plus disponibles.
- Le projet est arrêté pour des raisons juridiques ou de commodité.

Les projets sont temporaires, mais leurs livrables peuvent continuer d'exister après la fin du projet. Les projets peuvent produire des livrables de nature sociale, économique, matérielle ou environnementale qui peuvent aboutir à un livrable prévu pour durer des siècles.

➤ **Les projets induisent le changement.** Les projets induisent le changement au sein des organisations. Dans une perspective managériale, un projet a pour but de faire passer une organisation d'un état à un autre afin d'atteindre un objectif précis. Avant le lancement du projet, l'organisation se trouve dans ce que l'on appelle couramment l'état actuel, tandis que l'état futur est le résultat souhaité du changement induit par le projet.

Pour certains projets, il s'agit de créer un état de transition dont les diverses étapes constituent un ensemble continu jusqu'à l'état futur. Avec le succès d'un projet, l'organisation passe à l'état futur et atteint l'objectif précis.

➤ **Les projets créent de la valeur commerciale.** Le PMI définit la valeur commerciale comme *le bénéfice net quantifiable émanant d'un effort commercial*; Ce bénéfice peut être tangible ou intangible. Dans la *business analysis*, la valeur commerciale est considérée comme des éléments, tels que le temps, l'argent, les biens ou les intangibles, fournis en retour d'un échange

La valeur commerciale d'un projet désigne le bénéfice que les résultats d'un projet spécifique confèrent à ses parties prenantes, sous forme tangible et/ou intangible. Parmi les exemples d'éléments tangibles, on trouve: les actifs monétaires; la capitalisation boursière; les équipements; n les installations; n les outils; les parts de marché.

Parmi les exemples d'éléments intangibles, on trouve: la bonne volonté; la notoriété de la marque; l'utilité publique; les marques commerciales; l'alignement stratégique; la réputation.

➤ **Le contexte du lancement du projet.** Les dirigeants lancent des projets en fonction des facteurs qui influencent leur organisation.

Ces facteurs sont répartis en quatre catégories fondamentales qui illustrent le contexte d'un projet :

- respecter les exigences réglementaires, juridiques ou sociales;
- répondre aux demandes ou aux besoins des parties prenantes;
- appliquer des stratégies commerciales ou technologiques ou changer les mesures existantes;
- créer, améliorer ou corriger des produits, des processus ou des services.

Ces facteurs influencent les opérations en cours et les stratégies commerciales d'une organisation. Les dirigeants doivent tenir compte de ces facteurs afin d'assurer la viabilité de l'organisation. Les projets donnent aux organisations les moyens de réussir à apporter les changements nécessaires pour faire face à ces facteurs. Enfin, ces facteurs devraient être liés aux objectifs stratégiques de l'organisation et à la valeur commerciale de chaque projet.

### **1.2.1.3.2. Généralités sur les dix (10) domaines de connaissance en management de projet (6ed):**

Selon l'IPM (Institute of Project Management), l'ensemble des activités de la gestion de projet consiste en 49 processus qui sont repartis dans dix domaines de connaissances (PMBOK):

1. **Gestion de l'intégration du projet:** comprends les processus qui permettent d'identifier, de définir, de combiner et de coordonner les différentes activités et processus de l'ensemble du projet.
2. **Gestion du contenu du projet:** comprends les processus qui permettent d'assurer que tout le travail nécessaire, mais uniquement celui-ci, pour l'aboutissement du projet est accompli.
3. **Gestion des délais du projet:** comprends les processus qui permettent de gérer les activités pour faire aboutir le projet dans le temps imparti.
4. **Gestion des coûts du projet:** comprends les processus qui permettent l'estimation et l'établissement du budget, ainsi que la maîtrise des coûts, assurant que le projet peut aboutir dans le cadre du budget imparti.
5. **Gestion de la qualité du projet:** comprends les processus qui assurent que le déroulement et le résultat du projet satisfont les besoins du projet selon la politique qualité, les responsabilités et les objectifs de l'organisme exécutoire.
6. **Gestion des ressources humaines du projet:** comprends les processus qui permettent d'organiser et gérer l'équipe du projet.
7. **Gestion des communications du projet:** comprends les processus qui permettent la génération, la collecte, la distribution, la conservation, la recherche et le déclassé des informations du projet de façon approprié et en temps utile.
8. **Gestions des risques du projet:** comprends les processus qui permettent d'identifier, de planifier, d'analyser, de gérer les risques du projet et de répondre de manière appropriée lorsqu'ils surviennent.
9. **Gestion des approvisionnements du projet:** comprends les processus concernant les achats et acquisitions de produits, de services ou de résultats non attribués à l'équipe de projet et qui sont nécessaires pour l'aboutissement de celui-ci.
10. **Gestion des parties prenantes et des clients du projet:** inclut les processus nécessaires pour identifier les personnes, les groupes ou les organisations susceptibles d'affecter le projet ou d'être affectés par celui-ci, pour analyser les attentes des parties prenantes et leur impact sur le projet, mais aussi pour développer des stratégies de gestion appropriées

afin de mobiliser efficacement les parties prenantes en les impliquant dans les décisions du projet et son exécution.

#### **1.2.1.3.3. Les 12 Principes de management de projet (7ed):**

Les principes basiques du management de projet sont :

##### **1. Intendance et Gérance pour la motivation et le bien-être des membres de l'équipe:**

L'intendance et la gérance assurent à mener à bien les activités du projet avec intégrité, soin et fiabilité tout en respectant les directives internes et externes avec un large engagement envers les impacts financiers, sociaux et environnementaux du projet soutenue.

L'intendance englobe des responsabilités à l'intérieur et à l'extérieur de l'organisation et comprend: l'intégrité, l'attention, la fiabilité, et la conformité. Une vision holistique de l'intendance tient compte de la conscience environnementale financière, sociale, technique et durable.

**2. Créer un environnement collaboratif pour l'équipe projet:** Les projets sont livrés par des équipes de projet qui sont composées de personnes possédant diverses compétences, connaissances et expériences. Les équipes qui travaillent en collaboration peuvent atteindre un objectif partagé de manière plus efficace et efficiente que les individus travaillant seuls, ces équipes développent un cadre de cultures et de directives organisationnelles et professionnelles qui leur sont propre.

La mise en place des espaces et des outils collaboratifs avec la formation des collaborateurs à leur utilisation permet de créer un environnement d'équipe de projet collaboratif qui facilite l'alignement avec d'autres cultures et directives organisationnelles, l'apprentissage et le développement individuels et en équipe ainsi que les contributions optimales pour obtenir les résultats souhaités.

**3. Engagement efficace avec les parties prenantes:** Les parties prenantes influencent les projets, les performances et les résultats. Les équipes de projet servent les parties prenantes en s'engageant avec elles et en les impliquant via une communication efficace. L'engagement de ces parties prenantes fait progresser de manière proactive la création de valeur, le succès du projet et la satisfaction du client.

**4. Concentration sur la valeur:** La valeur en elle même est l'indicateur ultime de la réussite d'un projet. Évaluer et ajuster en permanence l'alignement du projet sur les objectifs commerciaux, les avantages et la valeur escomptés par l'identification et l'intégration des indicateurs de suivi de la valeur tout au long du projet, vers la fin du projet ou une fois le projet clôturé. La valeur et les avantages qui contribuent à la valeur peuvent être définis en termes quantitatifs et/ou qualitatifs.

**5. Mise en place d'une pensée systémique pour la gouvernance du projet:** Un projet est un système de domaines d'activité interdépendants et en interaction et évolution constante, nécessitant une attention permanente aux conditions internes et externes; Reconnaître, évaluer et réagir aux interactions du système et aux circonstances dynamiques au sein et autour du projet de manière holistique permet d'affecter positivement les performances du projet. Ainsi, une pensée systémique implique d'adopter une vision holistique de la manière dont les parties du projet interagissent entre elles et avec les systèmes externes, ce qui permet aux équipes de projet de tirer parti des résultats positifs.

**6. Établir des comportements de leadership:** La reconnaissance des différences de motivation entre les membres de l'équipe de projet permet de préconiser des orientations à l'équipe du projet et d'agir pour rester aligné avec la stratégie de l'entreprise. Les dirigeants (top-management) démontrent et adaptent le comportement souhaité dans les domaines de l'honnêteté, de l'intégrité et de la conduite éthique pour répondre aux besoins individuels et d'équipe.

**7. Adaptation et personnalisation en fonction du contexte du projet:** Chaque projet est unique. Le succès du projet repose sur l'adaptation au contexte unique du projet afin de déterminer les méthodes les plus appropriées pour produire les résultats souhaités. Concevoir l'approche de développement de projet en fonction de son contexte, de ses objectifs, de ses parties prenantes, de la gouvernance et de l'environnement en utilisant un processus "juste assez" (*just enough*) pour atteindre le résultat souhaité tout en maximisant la valeur, en gérant les coûts et en améliorant la vitesse (réduire le temps à l'optimum). Ainsi, l'adaptation de l'approche est itérative et constitue donc un processus continu tout au long du projet.

**8. Intégration de la qualité dans les processus et les livrables du projet:** La qualité du projet implique de satisfaire les attentes des parties prenantes et de répondre aux exigences du projet et du produit. La qualité se concentre sur le respect des critères d'acceptation des livrables pour répondre aux objectifs du projet et s'alignent sur les besoins, les utilisations et les exigences d'acceptation définies par les parties prenantes concernées. La qualité du projet implique de s'assurer que les processus du projet sont appropriés et aussi efficaces que possible et de Maintenir l'accent de faire des tests de non-régression appropriés

**9. Navigation dans la complexité:** La complexité est le résultat du comportement humain, des interactions du système, de l'incertitude et de l'ambiguïté, elle peut apparaître à tout moment du projet et peut être introduite par des événements ou des conditions qui affectent la valeur, la portée, les communications, les parties prenantes, les risques et l'innovation technologique.

Évaluez et gérez en permanence la complexité du projet afin que les approches et les plans permettent à l'équipe de projet de naviguer avec succès dans le cycle de vie du projet. Les équipes de projet peuvent rester vigilantes dans l'identification des éléments de complexité et utiliser une variété de méthodes pour réduire la quantité ou l'impact de la complexité; Se frayer un chemin dans la complexité revient à découper des sujets complexes en sous sujets plus compréhensibles.

**10. Optimisation des réponses aux risques:** Les risques individuels et systémiques peuvent avoir un impact positif (opportunités) ou négatif (menaces) sur un projet. Optimiser les réponses aux risques revient à l'établissement d'une matrice des risques et un plan de management des risques, à l'évaluation, en permanence tout au long du projet, l'exposition aux risques, à la fois aux opportunités et aux menaces, afin de maximiser les impacts positifs et de minimiser les impacts négatifs sur le projet et ses résultats.

Les réponses aux risques d'un projet doivent être appropriées à l'importance du risque, rentables sur le plan cout, réalistes dans le contexte du projet, acceptées par les parties prenantes concernées, et suivie par une personne responsable.

**11. Adoption de l'adaptabilité et de la résilience:** L'adaptabilité est la capacité de réagir à des conditions changeantes tandis que la résilience est la capacité d'absorber les impacts et de se remettre rapidement d'un revers ou d'un échec. Renforcez l'adaptabilité et la résilience dans les approches de l'organisation et de l'équipe de projet permet d'aider le projet à s'adapter au changement, à se remettre des revers et à le faire avancer; l'accent mis sur les résultats plutôt que sur les produits facilite l'adaptabilité.

**12. Permettre le changement pour atteindre l'état futur envisagé du projet:** Une approche structurée du changement aide les individus, les groupes et l'organisation à passer de l'état actuel à un état futur souhaité. Le changement peut provenir d'influences internes ou de sources externes.

Permettre le changement peut être difficile car toutes les parties prenantes n'acceptent pas le changement. Tenter trop de changement en peu de temps peut entraîner une fatigue et/ou une résistance au changement. L'engagement des parties prenantes et les approches motivationnelles contribuent à l'adoption du changement, ainsi, il est préjudiciable d'élaborer un plan d'accompagnement du changement, de le mettre en œuvre et de préparer les personnes concernées à l'adoption et au maintien de comportements et de processus nouveaux et différents nécessaires à la transition de l'état actuel à l'état futur prévu créé par les résultats du projet.

#### **1.2.1.3.4. Généralités sur les Huit (08) domaines de performance de projet (7ed):**

Un domaine de performance de projet est un groupe d'activités connexes qui sont essentielles pour assuré l'efficacité de livraison des résultats du projet. Les domaines de performance du projet sont interactifs, liés, interdépendants, se chevauchant et s'interconnectent pour atteindre ensemble les résultats souhaités du projet. Il y a huit domaines de performance du projet : Parties prenantes, Équipe, Approche de développement et cycle de vie, Planification, Travail de projet, Livraison, Mesure, et Incertitude.

Les domaines de performance fonctionnent ensemble comme un système intégré, chaque domaine de performance étant interdépendant des autres domaines pour permettre une livraison réussie du projet et de ses résultats escomptés. Ainsi, ils s'exécutent simultanément tout au long du projet, quelle que soit la manière dont la valeur est fournie (fréquemment, périodiquement ou à la fin du projet).

Les liens entre les domaines de performance sont différents pour chaque projet, mais ils sont présents dans chaque projet.

Les activités spécifiques entreprises dans chacun des domaines de performance sont déterminées par le contexte de l'organisation, du projet, des livrables, de l'équipe de projet, des parties prenantes, de l'environnement du projet et d'autres facteurs.

#### **4.1 Performance des Parties prenantes:**

Le domaine de performance des parties prenantes traite des activités et des fonctions associées aux parties prenantes. L'exécution efficace de ce domaine se traduit par les résultats souhaités suivants :

- Une relation de travail productive avec les parties prenantes tout au long du projet.
- Accord des parties prenantes avec les objectifs du projet.
- Les parties prenantes qui sont les bénéficiaires du projet sont favorables et satisfaites tandis que les parties prenantes qui peuvent s'opposer au projet ou à ses livrables n'ont pas d'impact négatif sur les résultats du projet.

#### **4.2 Performance de l'Équipe du projet:**

Le domaine de performance de l'équipe traite des activités et des fonctions associées aux personnes responsables de la production des livrables du projet qui réalisent des résultats commerciaux. L'exécution efficace de ce domaine se traduit par les résultats souhaités suivants :

- Propriété partagée.
- Une équipe performante.

- Leadership applicable et autres compétences interpersonnelles démontrées par tous les membres de l'équipe.

#### **4.3 Performance de l'Approche de développement et de cycle de vie:**

Le domaine de performance de l'Approche de développement et du cycle de vie traite des activités et des fonctions associées à l'approche de développement, à la cadence et aux phases du cycle de vie du projet. L'exécution efficace de ce domaine se traduit par les résultats souhaités suivants :

- Approches de développement cohérentes avec les livrables du projet.
- Un cycle de vie de projet composé de phases qui relie la livraison de la valeur commerciale et des parties prenantes du début à la fin du projet.
- Un cycle de vie de projet composé de phases qui facilitent la cadence de livraison et l'approche de développement nécessaires pour produire les livrables du projet.

#### **4.4 Performance de Planification:**

Le domaine de performance de la planification traite des activités et des fonctions associées à l'organisation et à la coordination initiales, continues et évolutives nécessaires à la livraison des livrables et des résultats du projet. L'exécution efficace de ce domaine se traduit par les résultats souhaités suivants :

- Le projet progresse de manière organisée, coordonnée et délibérée.
- Il existe une approche holistique pour fournir les résultats du projet.
- Des informations évolutives sont élaborées pour produire les livrables et les résultats pour lesquels le projet a été entrepris.
- Le temps consacré à la planification est approprié à la situation.
- Les informations de planification sont suffisantes pour gérer les attentes des parties prenantes.
- Il existe un processus d'adaptation des plans tout au long du projet en fonction des besoins ou des conditions émergents et changeants.

#### **4.5 Performance du Travail de projet:**

Le domaine de performance du travail de projet traite des activités et des fonctions associées à l'établissement de processus de projet, à la gestion des ressources physiques et à la promotion d'un environnement d'apprentissage. L'exécution efficace de ce domaine se traduit par les résultats souhaités suivants :

- Exécution efficace et efficiente du projet.
- Les processus de projet sont adaptés au projet et à l'environnement.
- Communication appropriée avec les parties prenantes.

- Gestion efficace des ressources physiques.
- Gestion efficace des achats.
- Amélioration des capacités de l'équipe grâce à l'apprentissage continu et à l'amélioration des processus.

#### **4.6 Performance de Livraison (des livrables):**

Le domaine de performance de livraison traite des activités et des fonctions associées à la livraison de la portée et de la qualité pour lesquelles le projet a été entrepris. L'exécution efficace de ce domaine se traduit par les résultats souhaités suivants :

- Les projets contribuent aux objectifs commerciaux et à l'avancement de la stratégie.
- Les projets réalisent les résultats pour lesquels ils ont été lancés.
- Les avantages du projet sont réalisés dans les délais pour lesquels ils ont été planifiés.
- L'équipe de projet a une compréhension claire des exigences.
- Les parties prenantes acceptent et sont satisfaites des livrables du projet.

#### **4.7 Performance de Mesure:**

Le domaine de performance de la mesure traite des activités et des fonctions associées à l'évaluation de la performance du projet et à la prise des mesures appropriées pour maintenir une performance acceptable. L'exécution efficace de ce domaine se traduit par les résultats souhaités suivants :

- Une compréhension fiable de l'état d'avancement du projet.
- Des données exploitables pour faciliter la prise de décision.
- Actions opportunes et appropriées pour maintenir la performance du projet sur la bonne voie.
- Atteindre les objectifs et générer de la valeur commerciale en prenant des décisions éclairées et opportunes sur la base de prévisions et d'évaluations fiables.

#### **4.8 Performance d'Incertitude:**

Le domaine de performance d'incertitude traite des activités et des fonctions associées au risque et à l'incertitude. L'exécution efficace de ce domaine se traduit par les résultats souhaités suivants :

- Une prise de conscience de l'environnement dans lequel les projets se déroulent, y compris, mais sans s'y limiter, les environnements techniques, sociaux, politiques, de marché et économiques.
- Explorer et répondre de manière proactive à l'incertitude.
- Une prise de conscience de l'interdépendance de multiples variables sur le projet.

- La capacité d'anticiper les menaces et les opportunités et de comprendre les conséquences des problèmes.
- Livraison du projet avec peu ou pas d'impact négatif d'événements ou de conditions imprévus.
- Des opportunités sont réalisées pour améliorer la performance et les résultats du projet.
- Les réserves de coûts et de calendrier sont utilisées efficacement pour maintenir l'alignement avec les objectifs du projet.

#### **1.2.1.3.5. Les trois types basiques de Cycle de vie et les 6 Processus/Phases de management de projet (6ed):**

Le type et le nombre de phases de projet dans un cycle de vie de projet dépendent de nombreuses variables, parmi lesquelles la cadence de livraison et l'approche de développement. Un cycle de vie d'un projet peut être reparti sur les phases suivantes:

- **Faisabilité et démarrage (Lancement):** Cette phase détermine si l'identification des besoins ainsi que l'analyse de rentabilisation sont valides et si l'organisation a la capacité de fournir le résultat escompté.
- **Conception:** La planification et l'analyse mènent à la définition des besoins et à la conception du livrable du projet qui sera développé.
- **Planification et Construction:** La construction du livrable avec des activités d'assurance qualité intégrées est menée.
- **Exécution, Teste, Suivi et Contrôle:** L'examen qualité final et l'inspection des livrables sont effectués avant la transition, la mise en service ou l'acceptation par le client.
- **Déploiement:** Les livrables du projet sont mis en service et les activités de transition requises pour le maintien, la réalisation des avantages et la gestion du changement organisationnel sont terminées.
- **Clôture:** Le projet est clôturé, les connaissances et les artefacts du projet sont archivés, les membres de l'équipe du projet sont libérés et les contrats sont clôturés.

Les phases de projet ont souvent une revue de phase (également connue sous le nom de *phase gate*) pour vérifier que les résultats souhaités ou les critères de sortie pour la phase ont été atteints avant de passer à la phase suivante. Les critères de sortie peuvent être liés aux critères d'acceptation des livrables, aux obligations contractuelles, à la réalisation d'objectifs de performance spécifiques ou à d'autres mesures tangibles.

Le cycle de vie du projet est défini par l'organisation qui abrite le projet. Il facilite la préparation initiale du projet en définissant par défaut les phases de son déroulement; Les trois (03) types basiques de cycle de vie d'un projet (Maes Jérôme et Debois François, 2021) sont:

➤ **Cycle de vie prédictif** : Ce type de cycle de vie cadrerait bien avec une approche de développement prédictif puisque chacune des 6 phases n'est effectuée qu'une seule fois et que chaque phase se concentre sur un type de travail particulier.

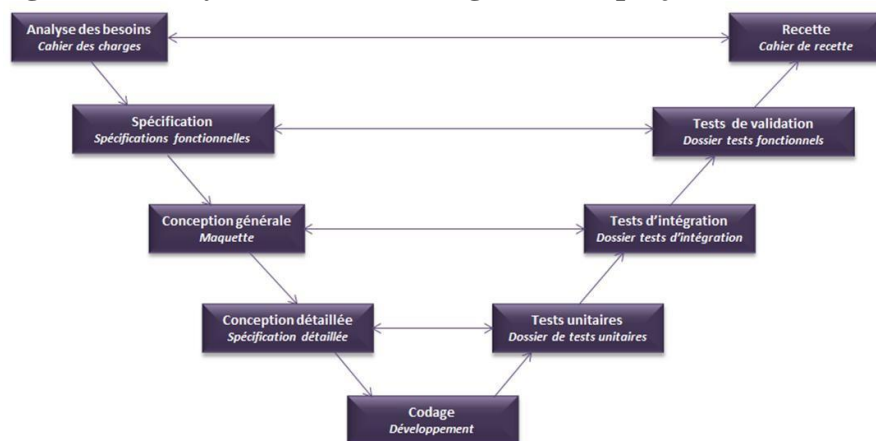
Cependant, il existe des situations, telles que l'ajout d'une portée, une modification des exigences ou une modification du marché, qui entraînent la répétition de phases.

➤ **Cycle de vie avec une approche de développement incrémentiel** : Plusieurs itérations de planification, de conception et de construction peuvent être rencontrées. Chaque version suivante ajouterait des fonctionnalités à la version initiale.

➤ **Cycle de vie avec approche de développement adaptatif** : à la fin de chaque itération (parfois appelée *sprint*), le client passe en revue un livrable fonctionnel. Lors de l'examen, les principales parties prenantes fournissent des commentaires et l'équipe de projet met à jour le *backlog* du projet des fonctionnalités et fonctions à prioriser pour la prochaine itération. Cette approche peut être modifiée pour être utilisée dans des situations de livraison continue.

D'autre configuration découle de l'approche de développement adaptatif, on trouve notamment le modèle dit *en V*, un modèle conceptuel qui associe dès le début du projet l'ensemble des acteurs afin d'éviter les itérations, il est issu du modèle en cascade déjà théorisé, mais plus souple puisqu'il offre la possibilité de revenir en arrière, même si une étape a déjà été validée, ce qui permet de représenter des processus de développement de manière linéaire et en phases successives mais révisables.

**Figure 12: Le cycle de vie en management de projet (modèle en V)**

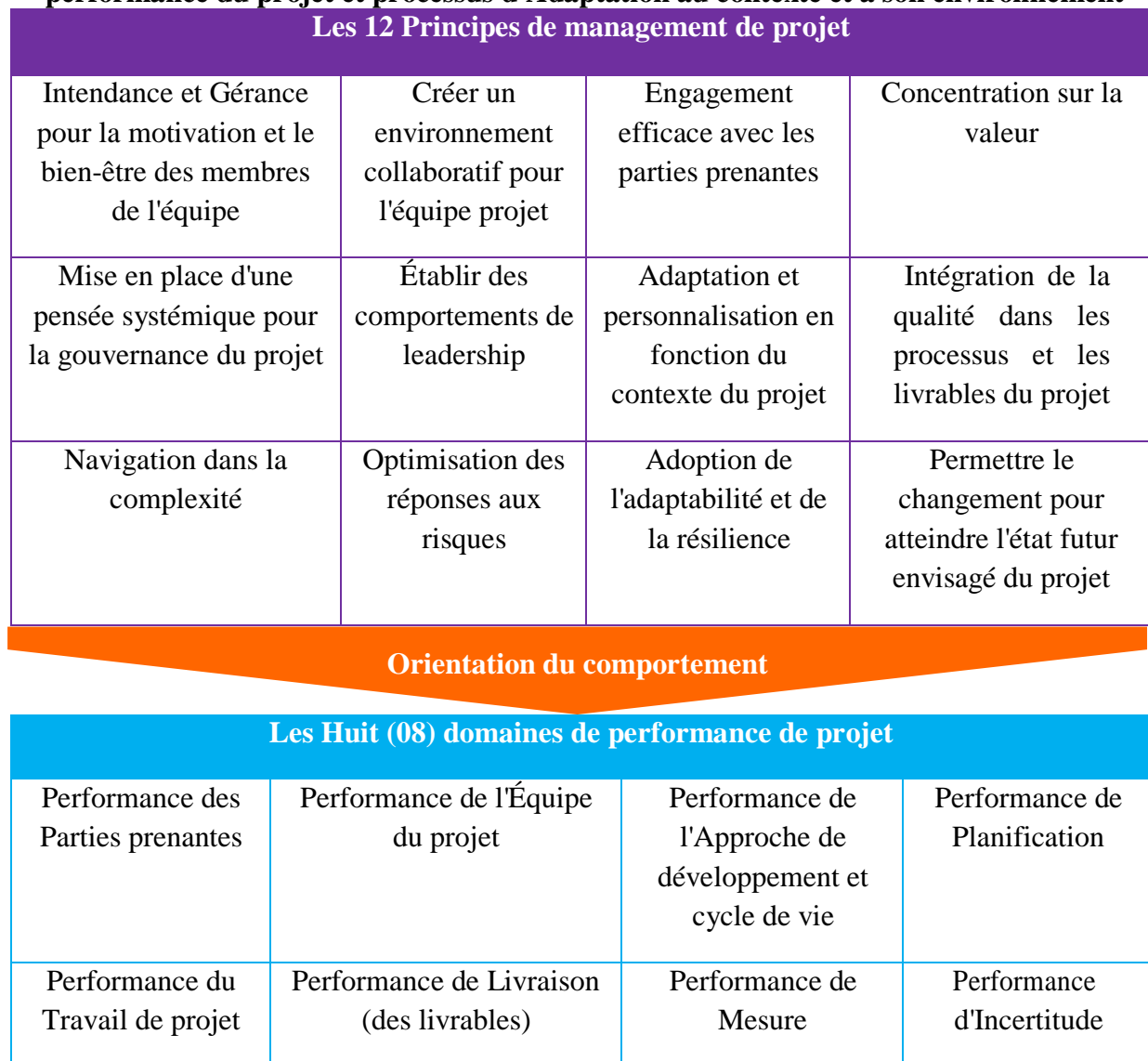


Source: Fabrice Devaux, 2010 et Maes Jérôme et Debois François, 2021.

### 1.2.1.3.6. Adaptation des domaines de performance

Le travail associé à chaque domaine de performance peut également être adapté, en fonction du caractère unique du projet. Comme le montre le diagramme de la Figure 13, les principes de gestion de projet fournissent des conseils pour le comportement des praticiens du projet lorsqu'ils adaptent les domaines de performance pour répondre aux besoins uniques du contexte du projet et de son environnement.

**Figure 13. Relation entre les 12 principes de gestion de projet et les 8 domaines de performance du projet et processus d'Adaptation au contexte et à son environnement**



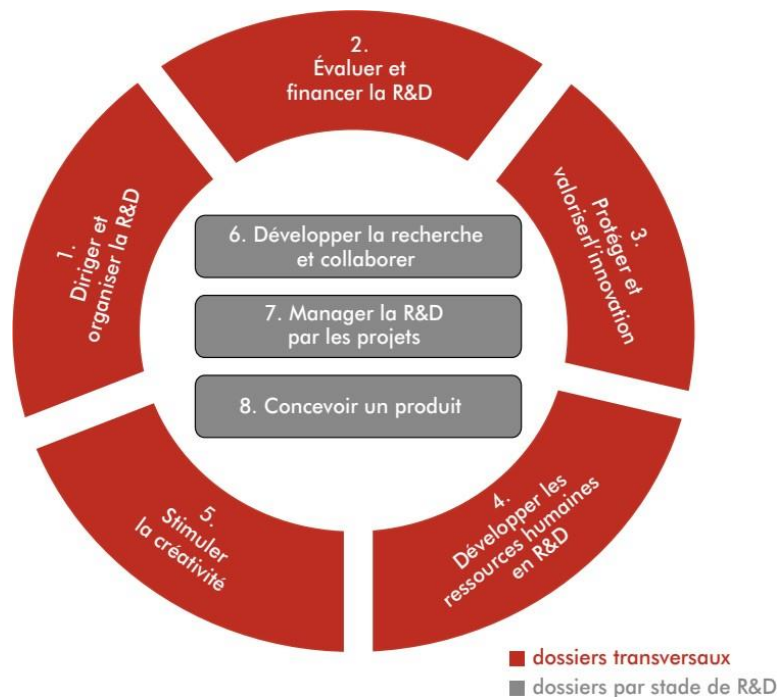
Au fur et à mesure que les équipes de projet examinent les questions d'adaptation et décident des réponses spécifiques à ces questions, elles commenceront à construire un cadre pour structurer leurs efforts pour obtenir les résultats du projet.

### 1.2.1.3.7. Management de Projet de Recherche & Développement et d'Innovation & Industrialisation:

«No Project Is an Island»  
Engwall, M. (2003).

Selon Fabrice DEVAUX, 2010, la fonction R&D est désignée par bureau d'études, direction technique, ingénierie, laboratoire ou centre de recherche et elle est, à l'instar du marketing, du contrôle de gestion ou de la communication, essentielle à l'entreprise puisqu'elle doit apporter des produits et des services qui lui permettent de se démarquer. Ainsi, le *management* de la R&D comme étant *Projet* est placé, avec le développement de la recherche et de la collaboration ainsi que la conception de produit, au cœur des trois (03) processus de l'entreprise spécifiques à la fonction R&D, lesquels sont aussi alimentés par les cinq (05) processus transversaux à la fonction R&D, à savoir, fixer une direction, protéger les inventions, évaluer et financer, gérer les ressources humaines de R&D et enfin stimuler la créativité.

**Figure 14 : Huit (08) processus transversaux et spécifiques de la fonction R&D de l'entreprise**



T.A.Barnes et al., 2002, ont évalué l'efficacité de projets de R&D collaboratifs entre l'université et l'industrie en analysant les résultats de six projets de recherche collaborative; Ils démontrent alors qu'il y a une tendance mondiale croissante vers une plus grande collaboration entre les universités et l'industrie, une activité encouragée par les

gouvernements comme un moyen d'amélioration de la compétitivité nationale et la création de richesse. Aussi, ils ont identifié les facteurs qui, s'ils sont gérés correctement, augmentent la probabilité qu'une collaboration soit perçue comme réussie par les partenaires académiques et industriels. Le résultat a été un modèle de bonnes pratiques pour des collaborations de recherche réussies entre les deux parties et basées sur six domaines de facteurs clés de succès, identifiés dans les projets d'études de cas comme ayant un impact significatif sur le succès perçu de la collaboration, qui sont: les facteurs universels, le choix du partenaire, le chef de projet, le management de projet, l'égalité, les facteurs environnementaux, les livrables et résultats réalisés ainsi que les aspects culturels.

Les mêmes auteurs (T.A.Barnes et al., 2006), étudient le développement d'un outil de gestion conçu pour fournir des conseils pratiques sur le management efficace des projets de R&D collaboratifs sur la base des études de cas des auteurs impliquant les industries automobile et aérospatiale et identifient cinq domaines de facteurs de succès: (1) les livrables et résultats issus de (2) la mise en place et l'exécution du projet, qui est à son tour, impactée par (3) les enjeux des parties prenantes, (4) les facteurs de succès universels ainsi que (5) les enjeux d'écart culturel.

#### **1.2.1.3.8. Le concept de Bureau de Management de Projet "PMO"**

L'acronyme « PMO » peut faire référence à un bureau de management de portefeuille, de programme ou de projet. Dans le contexte du Guide PMBOK, le bureau de management de projet (PMO) représente une structure de gestion qui normalise les processus de gouvernance liés au projet et facilite le partage des ressources, des outils, des méthodologies et des techniques. Les PMO peuvent prendre plusieurs formes.

Karlos Artto et al., 2011, étudient le rôle intégrateur de la structure *Bureau de Management de Projet* (PMO), notamment, le levier de contrôle en amont des projets d'innovation empiriques de quatre entreprises, ils conceptualisent et analysent chaque PMO pris comme unité organisationnelle spécialisée en management de projets. Les résultats montrent une variété de mécanismes de contrôle qui peuvent être considérés comme des arrangements organisationnels intégratifs qui peuvent être considérés comme une alternative à un PMO inexistant ou complémentaires aux tâches d'un PMO existant (organique).

Ils identifient ainsi, quatre systèmes (leviers) de contrôle avec leurs mécanismes en tant qu'arrangements organisationnels spécifiques: le système de contrôle-diagnostique, le système frontalier (de limites), le système de contrôle interactif et le système lié à l'engagement et à la croyance des intervenants. Aussi, ils identifient les tâches du Bureau de Management de Projet comme étant: le management des pratiques, le soutien à l'administration (aide à la décision), le suivi et contrôle des projets, la formation et le conseil des équipes ainsi que l'évaluation, l'analyse et la sélection des projets.

**Figure 15: Systèmes de fonctionnement de la structure Bureau de Management de Projet**

| Système de contrôle-diagnostique  | Système de contrôle interactif              | Système lié à l'engagement et à la croyance des intervenants |
|-----------------------------------|---|--|
| Definition de missions            | Affectations de tâches                      | Observation et surveillance managériales                     |
| Vision stratégique                | Budgets et échéanciers                      |  |
| Valeur                            | Affectation des ressources humaines         | Visites informelles  |
| Système Frontalier (de limites)   | Objectifs de performance                    |  |
| Plans stratégiques                | Groupes de pilotage                         | Conversations téléphoniques                                  |
| Modèles de processus              | Rapports réguliers/basés sur les exceptions | Réunions ad hoc  |
| Procédures Opératoire Normalisées | Récompense                                  | Planification participative                                  |
| Modèles de documents              | Critères de sélection et d'évaluation       |  |
| Limites conceptuelles             | Des équipes de développement concurrentes   | Intervention de gestion                                      |

Source: Karlos Artto et al., 2011

Gabriela Fernandes et al., 2018, étudient le rôle d'un service ou bureau de gestion de programmes et de projets (PgPMO) pour soutenir la R&D collaborative université-industrie. Ils identifient ainsi quatre missions: l'agent PgPMO, les finances PgPMO, la communication PgPMO et la gestion de l'assurance qualité PgPMO et ils abordent le processus de mise en œuvre d'une telle structure, mettant en lumière les facteurs de succès de sa mise en œuvre.

Ainsi, ils identifient diverses typologies d'un service/bureau de management de projet ayant pour missions de: Servir, Contrôler, Management des Partenariat, Activités support, Directif, Stratégique, Suivre des Normes et des Standards, Centre d'excellence, Coordination, Gestion d'informations et Gestion de connaissances. Quant aux facteurs de succès, ils identifient les facteurs suivants: Soutien de la haute direction (Top Management), objectifs clairs et réalistes,

Mise à jour du plan de projet, une bonne communication rétroactive, l'implication des utilisateurs/clients, Qualification, compétence et suffisance des équipes de personnel, Analyse de rentabilisation, Bon leadership et l'existence d'une méthodologie de management de projet.

**Figure 16: Missions d'un service/bureau de management de projet et facteurs de succès**

| <b>Missions d'un service/bureau de management de projet</b> |              |                                    |                          |  |
|---|--------------|------------------------------------|--------------------------|--|
| Servir  | Contrôler    | Management des Partenariat         | Activités support        |  |
| Directif  | Stratégique  | Suivie des Normes et des Standards |                          |  |
| Centre d'excellence   | Coordination | Gestion d'informations             | Gestion de connaissances |  |

| <b>Facteurs de succès d'un service/bureau de management de projet</b> |  |                               |  |                                       |
|---|--|-------------------------------|--|---------------------------------------|
| Soutien de la haute direction (Top Management)                        | Caractères clairs et réalistes des objectifs | Mise à jour du plan de projet | Bonne communication rétroactive                      | Implication des utilisateurs/ clients |
| Qualification, compétence et suffisance des équipes de personnel      | Analyse de rentabilisation                   | Bon leadership                | Existence d'une méthodologie de management de projet |                                       |

Source: Gabriela Fernandes et al., 2018

#### **1.2.1.3.9. Approches et pratiques de management de projet:**

Fernandes, G et al., 2020, étudient l'importance de la gestion de projet dans les collaborations R&D entre université et industrie; Leur recherche empirique a été menée sur un cas de collaboration R&D entre université et industriel (University of Minho et BOSCH Car Multimedia en Portugal) pour un projet de plus de 70 millions d'euros sur six ans (2013 to 2018); Cette étude explore, hiérarchise et sélectionne trente-huit (38) valeurs clés de Management de Projet qui doivent être gérées pour un projet spécifique répondant aux exigences de chacune des six (06) parties prenantes : consortium université-industrie, université, industrie, entités externes de R&D, entité de financement et société.

Barbosa, A. et al, 2021, étudient les configurations des pratiques de management de projet pour améliorer la performance des projets de R&D en innovation ouverte en considérant notamment le type de partenaire externe comme un facteur contingent. Pour cela, ils ont mené une analyse qualitative comparative de 50 projets d'innovation ouverte en R&D. Ainsi, cette étude favorise la perspective configurationnelle du management de projet et de l'efficacité des livrables selon quatre (04) processus : de planification, de suivie et contrôle, de communication ainsi que le processus d'intégration des partenaires;

Dans cette optique, les projets d'innovation ouverte ont deux caractéristiques fondamentales qui nécessitent une adaptation de la gestion de projet classique; D'une part, l'innovation, nécessitant une flexibilité dans la gestion pour faire face à l'incertitude sur l'exécution du projet; D'autre part, la collaboration avec des partenaires externes, nécessitant le choix

d'activités de management de projet appropriées pour faire face aux dissemblances de partenaires (scientifiques ou commerciaux).

**Figure 17. Cadre de valeur des MP dans la R&D collaborative université-industrie selon**

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Consortium université-industrie</b>                | <b>Université</b>  | <b>Entité de financement</b>  |
| <b>Performances du projet</b>                         | <b>Valeur académique</b>                                       | <b>Valeur de l'entité de financement</b>                                    |
| Assurer le coût, la durée et la qualité               | Atteindre les objectifs académiques                            | De meilleures expériences de collaboration                                  |
| Atteindre les objectifs académiques                   | Proximité des commerces  | Atteindre les résultats du programme/projet                                 |
| <b>Développement professionnel</b>                    | Reconnaissance académique                                      |   |
| Offrir des opportunités de carrière                   | Attirer de nouveaux chercheurs et étudiants                    |   |
| Améliorer la motivation et la formation               | <b>Capacités académiques</b>                                   |   |
| <b>Partenariat à long terme</b>                       | Renforcer l'impact scientifique                                |   |
| Une plus grande satisfaction de partenariat           | Améliorer les connaissances MP                                 |   |
| Augmenter les collaborations futures                  |  |   |
| <b>Relations et Partenariat</b>                       | <b>Industrie</b>   | <b>Société</b>  |
| Améliorer la communication de l'interface utilisateur | <b>Valeur de l'industrie</b>                                   | <b>Valeur de la société</b>   |
| Améliorer la satisfaction des parties prenantes       | Livrables technologiques                                       | Développement économique et social  |
| Forte fidélité au partenariat                         | Identifier les futurs employés                                 | Favoriser l'expertise de MP dans les collaborations d'interface utilisateur |
| Attirer de nouveaux partenaires                       | Atteindre les objectifs commerciaux                            | Promouvoir une R&D d'excellence   |
| <b>Compétences</b>                                    | Accroître la reconnaissance des entreprises                    | Améliorer les normes techniques   |
| Améliorer les capacités de MP                         | <b>Capacités de l'industrie</b>                                |   |
| Améliorer la gestion des connaissances                | Améliorer les connaissances MP                                 |   |
| Améliorer l'innovation technologique                  | Augmenter les qualifications du personnel                      |   |
| Améliorer les compétences de collaboration            | Accroître la capacité d'innovation                             |   |
| Transformation organisationnelle                      | <b>Commercialisation</b>                                       |   |
| <b>Culture</b>  | Accélération de la commercialisation de nouvelles technologies |   |
| Améliorer la culture de collaboration                 |  |   |

Source: Fernandes, G et al., 2020.

Gabriela Fernandes et David O'Sullivan, 2022, étudient les bonnes pratiques de management de projet dans les grands programmes de collaboration R&D université-industrie suivant une approche hybride impliquant à la fois des pratiques traditionnelles et agiles, l'étude s'est déroulée par l'observation des participants, l'analyse de documents et la réalisation de trente entretiens semi-structurés pour aider à identifier les pratiques de MP et vérifier leur pertinence. L'analyse des données a conduit à identifier 29 pratiques transversales incontournables réparties tout au long des phases du cycle de vie du projet et 30 pratiques contingentes facultatives, réparties en pratiques traditionnelles, agiles et communes.

**Figure 18. Les 29 pratiques transversales incontournables des phases du cycle de vie du projet**

| <b>Initiation</b>  |   |                                |                                       |                              |
|--|---|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| Document d'idée de projet                                  |   | Réunion de démarrage           |                                       |                              |
| Charte de projet   |   | Registre des parties prenantes |                                       |                              |
| <b>Planification initiale</b>                              |   |                                |                                       |                              |
| Plan de portée du projet de haut niveau                    | Plan de passation des marchés du projet   | Plan du personnel du projet    | Plan de diffusion et de communication |                              |
| Liste des jalons   | Matrice d'attribution des responsabilités |                                | Registre des risques                  |                              |
| <b>Exécution, Suivi &amp; Contrôle et re-planification</b> |   |                                |                                       |                              |
| Journal des problèmes du projet                            | Journal des nouvelles idées de projets    | Rapport d'étape                | Journal des modifications             | Audits                       |
| Registre des avantages                                     | Contrôle de la qualité                    | Réunions d'avancement          | Remise à zero (re-baselining)         | Registre des leçons apprises |
| <b>Clôture</b>   |   |                                |                                       |                              |
| Rapport de clôture du projet                               | Réunion de clôture du projet              |                                | Plan de transition                    |                              |

Source: Gabriela Fernandes et David O'Sullivan, 2022

**Figure 19. Les 30 pratiques contingentes facultatives**

| <b>Approche Traditionnel</b>  |  |  |  |
|---|--|--|--|
| Structure de répartition du travail (WBS)                               | Diagramme de Gantt                             | Logiciel de MP pour le suivi du planning |  |
| <b>Approche Agile</b>   |  |  |  |
| Planification de l'agilité basée sur les itérations                     | Carnet de commandes de l'équipe sprint         | Des équipes de travail autonomes         | Miniature de processus                 |
| Carnet de commandes de produit  | Revue de l'équipe sprint                       | Graphiques de combustion (Burn charts)   | Conception d'interactions essentielles |
| Calendrier de planification des versions                                | Rétrospective de l'équipe sprint               | Tableau Kanban                           | Métaphore du système                   |
|   | Réveils quotidiens                             | Intégration continue                     | Conception simplifiée                  |
| <b>Pratiques Communes pour les deux approches Traditionnel et Agile</b> |  |  |  |
| Analyse des besoins   | Salle de communication sur le projet           | Journal de décision                      | Démonstrations                         |
| Liste d'activités   | Des médias sociaux                             | Management de la valeur acquise          | Essais et Tests                        |
| Estimation de l'effort  | Evénement d'instruction d'équipe               |  | Méthode MoSCoW                         |
| Comptes rendus des réunions   | Radiateur d'information (information radiator) |  | La modélisation                        |

Source: Gabriela Fernandes et David O'Sullivan, 2022

#### **1.2.1.3.10. Management des risques et opportunité des projets de R&D -I&I:**

Behrad Barghi et Shahram Shadrokh sikari, 2020, ont appliqué un modèle PMBOK hybrides pour l'évaluation qualitative et quantitative des risques de projets, développé dans des conditions d'incertitude. Par conséquent, une conception de recherche exploratoire et appliquée a été utilisée dans leur travail. L'échantillon de recherche comprenait 15 employés expérimentés occupant des postes principaux et connexes au sein de Neyr Perse Company. Ainsi, 27 facteurs de risque ont été identifiés puis réduit à l'aide des avis d'experts via la technique *floue Delphi*. Les résultats de l'analyse factorielle confirmatoire ont montré que tous les risques ont été confirmés par les membres de l'échantillon de recherche. Les résultats finaux de l'étude ont montré que les sanctions politiques et économiques avaient le poids le plus élevé, suivies de l'attraction des investisseurs étrangers et du manque d'infrastructures régionales.

La norme PMBOK identifie la gestion des risques à différentes étapes et fournit des programmes de contrôle pour réduire la gravité des risques. Les 6 étapes sont dans l'ordre les suivants: Planification de la gestion des risques, Identification des risques, Analyse quantitative des risques, Analyse qualitative des risques, Planification de la réponse aux risques et la Surveillance et contrôle des risques.

Suivant le guide PMBOK, ils identifient huit (08) domaines de risques qui sont : Temps, Coût, Qualité, Ressources Humaines, Portée/Domaine, Contrat, Communication et Autres risques liés aux contraintes politiques et à d'assurance.

**Figure 20: Les huit (08) domaines de risques de Management de projet avec des exemples**

| Temps et coût   | Ressources Humaines  |
|---|--|
| Retard dans l'envoi des équipements et appareils en raison du retard dans la construction du site et de la non-construction des routes d'accès à temps. | Le manque de main d'œuvre qualifiée dans la région du projet   |
| Marché fortement concurrentiel  | Le manque d'experts qualifiés dans la région du projet   |
| Limitations sur la fourniture de matériaux et d'équipements   | L'inexistence de diverses équipes cadres de direction  |
| Contraintes de pollution environnementale   | Qualité  |
| Présence de zones humides de la région  | Mauvaise qualité de produits intermédiaires et/ou finis  |
| Absence d'infrastructures nécessaires sur le site pour la mise en œuvre de projets industriels  | Non-respect des normes HSE   |
| Instabilité du prix de la Matière Première et matériaux de construction   | Risques Contractuels   |
| Assiette foncière fortement demandée pour d'autres activités (agriculture notamment) ou d'intérêt publique.   | Le non-respect du calendrier de travail et des quarts de travail dans le cycle du projet   |
| Non-coopération de l'organisme de dotation de l'assiette foncière.  | Le non prise en compte des exigences négatives et du coût final du projet dans les appels d'offres rédigés par les entrepreneurs et les consultants. |
| Non Acceptation de l'implantation des firmes étrangères.  | Difficulté d'engagement des garanties de la part des contractants étrangers  |
| Le manque de liquidités requises par les contractants nationaux   | Portée et Objet du projet  |
| Incapacité à attirer des investisseurs étrangers pour mettre en œuvre le projet   | Manque de compréhension de la portée du projet et les activités qui y sont associées   |
| Non-réalisation d'études de danger et d'opérabilité (HAZOP)   | Communication  |
| Difficulté et interdiction d'accès des équipements et machines  | Défaut d'identification des processus exécutifs du projet et d'établir une communication intra-organisationnelle                                     |
| Autres contraintes politiques et économique   |  |
| Sanctions économiques et politiques   | Visualisation, communication et exécution du projet sous forme de matrice  |
| Difficulté d'Assurance des biens et du matériel   |  |

Source: Behrad Barghi et Shahram Shadrokh sikari, 2020.

## **1.2.2. Pertinence de la recherche et Modèle théorique de l'étude**

Le choix de notre thème est pertinent sur le plan théorique académique et scientifique mais notamment sur le plan managérial pratique pour le terrain d'étude.

### **1.2.2.1. Pertinence théorique**

Le concept d'intégration des systèmes de management en entreprise est souvent appliqué aux fonctions de la Qualité, de la Santé et de la Sécurité au Travail, ainsi qu'à la fonction d'Hygiène et de la Protection de l'Environnement et cela sous l'acronyme *Systèmes QSE*; Certaines d'autres fonctions caractéristiques adoptent des systèmes de management spécifiques tel que le système de management de la qualité et des activités administratives et techniques des laboratoires d'étalonnages et d'essais, le système de management de la sécurité des denrées alimentaires, le système de management de la qualité appliqué pour l'industrie des dispositifs médicaux, système de management de la sécurité de l'information, système de management des risques, système de management des connaissances, système de management des organismes d'éducation/formation, système de management anti-corruption, système de management de l'énergie...etc.

Cependant, les fonctions de Recherche, de Développement, d'Innovation et d'Industrialisation, pourtant nécessaires à la viabilité d'une entreprise à l'ère concurrentielle actuelle, reçoivent très peu d'intérêt en termes de gestion en tant que *Projets* sous un *Système de Management*, pris soit individuellement ou groupé sous un "unique" *Systèmes de Management Intégrés*.

Ainsi, sur la base de cette perspective théorique, nous souhaitons analyser et enrichir les domaines de recherches menées sur le *Management des Projets de Recherche, de Développement, d'Innovation et d'Industrialisation*.

### **1.2.2.2. Pertinence managériale et pratique**

Dans une conjoncture macro-et-micro-économique de crises et d'incertitudes multi-facteurs, d'une part, et d'un marché local et mondial instable et hautement concurrentiel d'autre part, la viabilité et la pérennité d'une entreprise, ou groupement d'entreprise, sont affectées par des facteurs internes et externes qui peuvent être aisément détectables et gérables à court terme, mais aussi par certaines facteurs méconnaissables, difficilement détectables et difficile à gérer à moyens ou même à long termes.

Cette recherche s'intéresse, sur le plan managérial, à faire ressortir les facteurs et les domaines d'intérêt les plus pertinents en terme de *Management de Projets de Recherche, de Développement, d'Innovation et d'Industrialisation dans le domaine de l'Industrie Chimique selon les référentiels ISO, notamment ISO 21500, ISO 56000, ISO 16290 & ISO 44001*.

Puis, sur le plan pratique, à formuler au Holding ACS des recommandations pertinentes pour renforcer, améliorer voir créer ses fonctions de Recherche, de Développement, d'Innovation et d'Industrialisation et cela dans une vision de renforcement de son positionnement et de son image ainsi que la consolidation de la confiance dans ses marques, de la qualité de ses produits et services, afin de contribuer à l'adéquation de ses offres avec la demande de plus en plus exigeante de la part des parties prenantes.

### **1.2.2.3. Modèle théorique de l'étude**

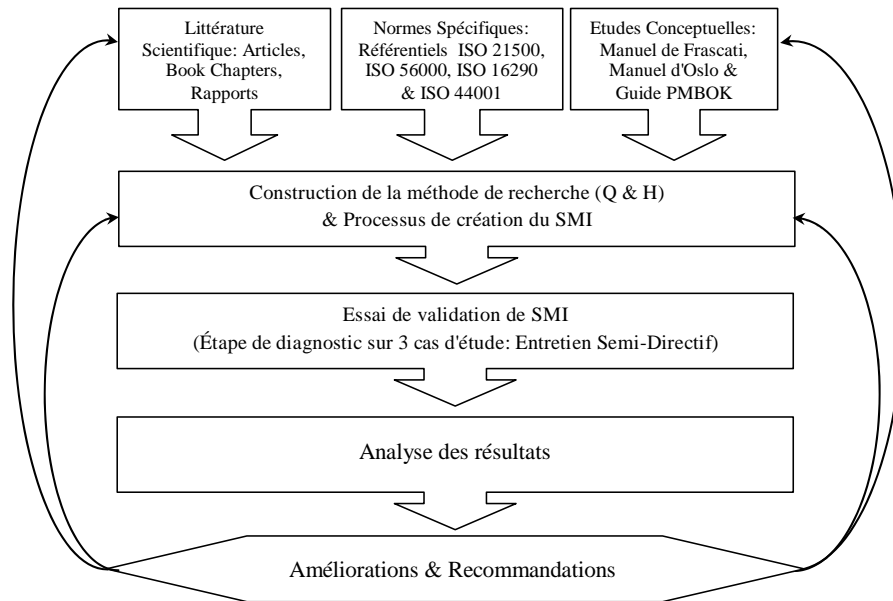
Le modèle théorique de la présente étude est adapté à partir des travaux ultérieurs réalisé dans le domaine de la R&D et de l'I&I, il est notamment basé sur l'acquisition et la collecte d'informations à partir d'une analyse qualitative de revue de littérature et de revue des rapports officiels suivant la méthodologie de Becheikh et al. (2006), de Bagno, R.B., et.al., 2017, de Marisa Dziallas et Knut Blind (2019) et de Frederik Christoffel Rust et Leslie Roy Sampson (2020); L'analyse des normes spécifiques aux contextes du thème abordé est appuyée sur les travaux de Dorin Maier et. al., 2015 et de Moises Mir et.al., 2016; Les travaux de Ondrej Zizlavsky (2016) et de Frederik Christoffel Rust et Leslie Roy Sampson (2020) ont servi pour la construction de la méthode de recherche (Question et Hypothèses de recherche); L'étude conceptuelle est centrée notamment sur l'analyse des dimensions de la Recherche, de Développement, de l'Innovation et de l'Industrialisation suivant le Manuel de Frascati (OECD, 2015), le Manuel d'Oslo (OECD, 2018) ainsi que la 6ième et 7ième édition du Guides PMBOK (PMI, 2017 et 2021).

Concernant l'analyse des normes spécifiques, elle a été effectué en adoptant la méthodologie d'Eugenio Pellicer et.al., 2008, de Dorin Maier et. al 2015 et d'Idris, M-C Durmuşoğlu, A (2021).

Le processus de création du SMI est établi suivant les travaux de Manuel Ferreira Rebelo et. al., 2015, de J. Salguero, et al., 2015, de Pouria Khosravi et. al., 2019, de V.A. Vasiliev et.al., 2019, d'Ionel Virgil Criste , 2020 et de Ispas, L., et Mironeasa, C, 2022; L'essai de validation du SMI, concerne l'étape de diagnostic appliquée sur trois (03) cas d'étude, s'est développée suivant les travaux de Asif, M., et. al., 2011 et de Lianto, B., et.al., 2022 via un entretien semi-directif.

Ainsi, le modèle théorique de notre étude est récapitulé dans la figure 21. Il suit la logique suivante: Revue de littérature > Construction de la méthode de recherche > Analyse critique des Normes en vigueur > Processus de création du SMI > Essai de validation > Analyse des résultats > Amélioration & Recommandation.

**Figure 21: Modèle théorique de notre étude**



Source: élaboré par nos soins.

L'analyse des résultats ainsi que l'amélioration et les recommandations sont établis en comparaison avec d'autres travaux ayant abordé l'intégration des SM de la R&D-I&I partiellement ou avec combinaison de ces fonctions, on cite notamment les travaux de Dorin Maier et. al 2015, de T.A.Barnes et al., 2006 et de Dorin Maier et. al 2017.

### 1.2.3. Questions de Recherche et Hypothèses retenus

Pour répondre efficacement au besoin de mise en œuvre d'un système intégré de management de projets de R&D et d'I&I au sein du groupement d'entreprise, le Holding ACS, on s'est intéressé en premier lieux à la compréhension des indicateurs de R&D-I&I adoptés à l'échelle "macro" d'un pays ainsi qu'à ceux adoptés à l'échelle "micro" au sein d'une organisation. Ainsi, la première question de recherche concerne la faisabilité de l'application des indicateur macro à l'échelle d'entreprise; ***QR1: Les indicateurs de RD-II à l'échelle d'un pays (Macro) sont-ils applicables à l'échelle d'une entreprise (Micro)?*** Une synthèse sur les indicateurs RD-II à l'échelle de l'entreprise est ainsi élaborée.

La construction d'un SMI s'effectuera essentiellement autours des domaines sélectionnés à partir de la synthèse sur les indicateurs de RD-II, pour cela, la seconde question de recherche s'intéresse à la nécessité, ou non, de l'intégration de plusieurs normes spécifiques aux fonctions de R&D-I&I de l'entreprise en analysant les chapitres des normes ISO 9001 et ISO 13485 dédiés aux activités de R&D-I&I; ***QR2: Le contenu des chapitres RD&II des normes ISO 9001 et ISO 13485 est-il suffisant pour prendre en compte le management des fonctions de RD-II d'une entreprise?*** Une analyse comparative et complémentaire des normes en vigueur régissant les Systèmes de Management des fonctions de RD-II , à savoir:

ISO 56000, ISO 16290 & ISO 44001, permettra d'évaluer les domaines communs et les domaines complémentaires de ces normes.

Ainsi, le processus de l'intégration des SM des fonctions RD-II est mis en œuvre en considérant ces fonctions en tant que *projets*; pour cela la troisième question de recherche s'intéresse à l'intégration et à l'adoption de la norme ISO 21500 en tant que processus de réalisation des fonctions RD-II; **QR3: Est-t-il possible l'intégration des SM des Projets RD-II suivant les référentiels ISO 56000, ISO 16290, ISO 44001 et ISO 21500?** Des bonnes pratiques de management de projets RD-II sont ainsi proposées (Lignes Directrices du Manuel RD-II).

La validation du SMI élaboré s'est effectuée sur la partie *Diagnostic*, en traitant la question de recherche **QR4: Les potentiels et activités de RD-II sont-elles consolidés et corrélées au sein de l'ACS?** Les premières recommandations émises suivant le *Diagnostic- Entretien semi directif* appliqué sur trois entreprises du holding ACS servent à l'amélioration de la conception du SMI.

Les questions de recherche ainsi que les hypothèses retenues pour répondre aux objectifs de notre travail sont résumés dans le tableau suivant:

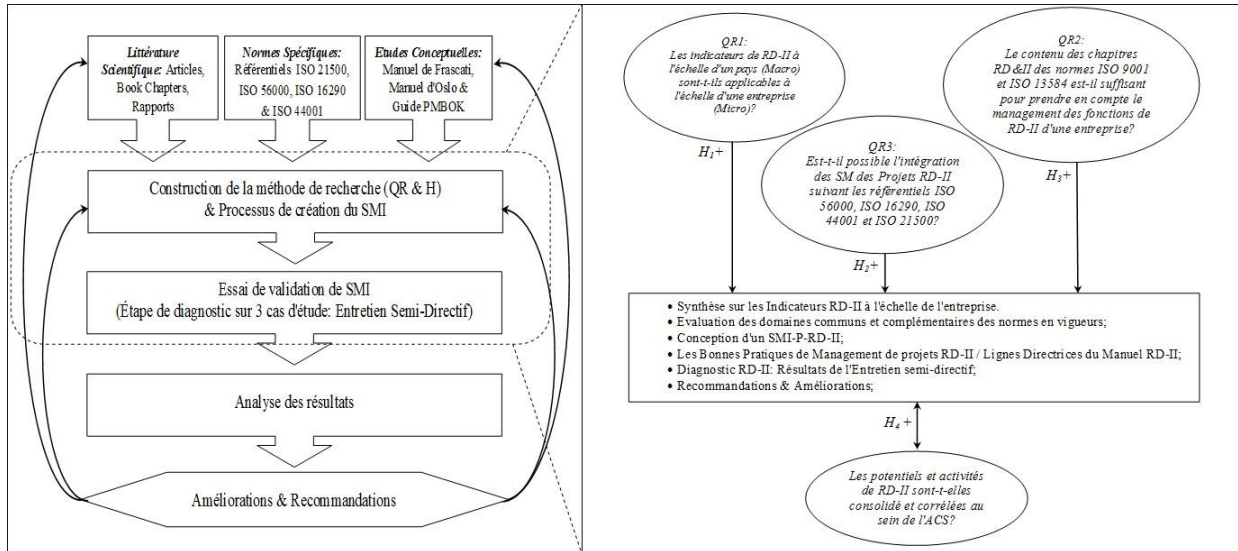
**Tableau 3: Récapitulatif des objectifs, des questions de recherche, des Hypothèse ainsi que les livrables du travail.**

| Objectifs  | Questions de Recherches  | Hypothèses  | Livrables   |
|--|--|---|---|
| <b>1. Recherche bibliographique sur les indicateurs de performance RD-II</b>       | <b>QR1: Les indicateurs de RD-II à l'échelle d'un pays (Macro) sont-t-ils applicables à l'échelle d'une entreprise (Micro)?</b>  | <b>H1:</b><br><i>Les indicateurs de RD-II à l'échelle d'un pays (Macro) sont applicables à l'échelle d'une entreprise (Micro)</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Synthèse sur les Indicateurs RD-II à l'échelle de l'entreprise.</li> </ul>   |
| <b>2. Recherche bibliographique sur les systèmes de management de projet RD-II</b> | <b>QR2: Le contenu des chapitres RD&amp;II des normes ISO 9001 et ISO 13485 est-il suffisant pour prendre en compte le management des fonctions de RD-II d'une entreprise?</b> | <b>H2:</b><br><i>Le contenu des chapitres RD&amp;II des normes ISO 9001 et ISO 13485 est générique pour prendre en compte le management des fonctions de RD-II d'une entreprise</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluation des domaines communs et complémentaires des normes en vigueur: Une analyse comparative et complémentaire des normes en vigueur régissant les Systèmes de Management des fonctions de RD-II (ISO 56000, ISO 16290 &amp; ISO 44001).</li> </ul> |
| <b>3. Etablissement d'un SMI-P-RD-II</b>   | <b>QR3: Est-t-il possible l'intégration des SM des Projets RD-II suivant les référentiels ISO 56000, ISO 16290, ISO 44001 et ISO 21500?</b>                                    | <b>H3:</b><br><i>L'intégration des SM des Projets RD-II suivant les référentiels ISO 56000, ISO 16290, ISO 44001 et ISO 21500 est faisable.</i>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conception du SMI-P-RD-II</li> <li>• Les Bonnes Pratiques de Management de projets RD-II;</li> <li>• Lignes Directrices du Manuel RD-II.</li> </ul>  |
| <b>4. Cas pratiques à l'ACS: Diagnostic-Entretien semi directif</b>                | <b>QR4: Les potentiels et activités de RD-II sont-t-elles consolidé et corrélées au sein de l'ACS?</b>   | <b>H4:</b><br><i>Les potentiels et les activités de RD-II sont consolidés et corrélés au sein de l'ACS</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnostic RD-II: Résultats de l'Entretien semi-directif</li> <li>• Recommandations &amp; Améliorations</li> </ul>   |

Source: élaboré par nos soins

Nous procédons à la vérification de l'hypothèse (H<sub>1</sub>) dans le chapitre 2.1, les hypothèses (H<sub>2</sub> et H<sub>3</sub>) dans le chapitre 2.2 et 2.3, quant à la problématique pratique est traitée au chapitre 2.4; Ainsi, nous récapitulons l'application de nos questions de recherche et hypothèses retenues sur notre modèle théorique comme indiqué sur la Figure 22.

**Figure 22** : Questions de recherche et Hypothèses retenues pour le modèle théorique de notre étude.



Source: élaboré par nos soins

## Chapitre 2 : Cadre méthodologique et contexte de la recherche

### 2.1. Approche méthodologique :

Afin de répondre à notre problématique et de tester nos hypothèses de recherche, on a adopté la méthodologie menée par [Stefan Hittmar et al., 2015](#), ainsi, notre étude s'appuie d'abord sur une étude qualitative qui consiste à la méthode d'analyse des documents (articles scientifiques, rapports et guides de référence) visant à analyser les pratiques de management des fonctions R&D-I&I et les outils de mesure de leur performance et cela pour répondre aux trois premières questions de recherche; Concernant le terrain de stage, on a procédé à la méthode de l'entretien semi-directif précédée d'une méthode d'observation (visites d'entreprises) pour répondre à la quatrième question de recherche empirique.

Ainsi, une synthèse sur les Indicateurs RD-II à l'échelle de l'entreprise a été menée, en premier lieu, pour répondre à la ***QR1: Les indicateurs de RD-II à l'échelle d'un pays (Macro) sont-ils applicables à l'échelle d'une entreprise (Micro)?***

En seconde lieu, une évaluation des domaines communs et complémentaires des normes en vigueur, basée sur une analyse comparative et complémentaire des normes en vigueur régissant les Systèmes de Management des fonctions de RD-II (ISO 56000, ISO 16290 & ISO 44001) a été menée pour répondre à la ***QR2: Le contenu des chapitres RD&II des normes ISO 9001 et ISO 13485 est-il suffisant pour prendre en compte le management des fonctions de RD-II d'une entreprise?***

Une conception d'un SMI des fonctions R&D-I&I prises en tant que projets est proposée en troisième lieu et cela afin de répondre à la ***QR3: Est-t-il possible l'intégration des SM des Projets RD-II suivant les référentiels ISO 56000, ISO 16290, ISO 44001 et ISO 21500?***

Enfin, un diagnostic basé sur un entretien semi-directif a été mené auprès d'un échantillon constitué par trois filiale du holding ACS, et ce, pour répondre à la ***QR4: Les potentiels et activités de RD-II sont-elles consolidé et corrélées au sein de l'ACS.***

- Etude qualitative: analyse documentaire contextuelle
- Etude qualitative: analyse comparative et critique des documents guides et des normes de management des fonctions R&D et I&I
- Observation en entreprise et entretien semi directif (élaboration du guide d'entretien)

## **2.2. Contexte de la recherche:**

Selon le rapport commun de la BAfD-OCDE-PNUD (2017), l'Algérie a connue un phénomène de désindustrialisation durant les trente dernières années, ainsi, en 2015, l'industrie manufacturière hors hydrocarbures (IMHH) ne représentait que 5 % du PIB contre 35 % à la fin des années 80.

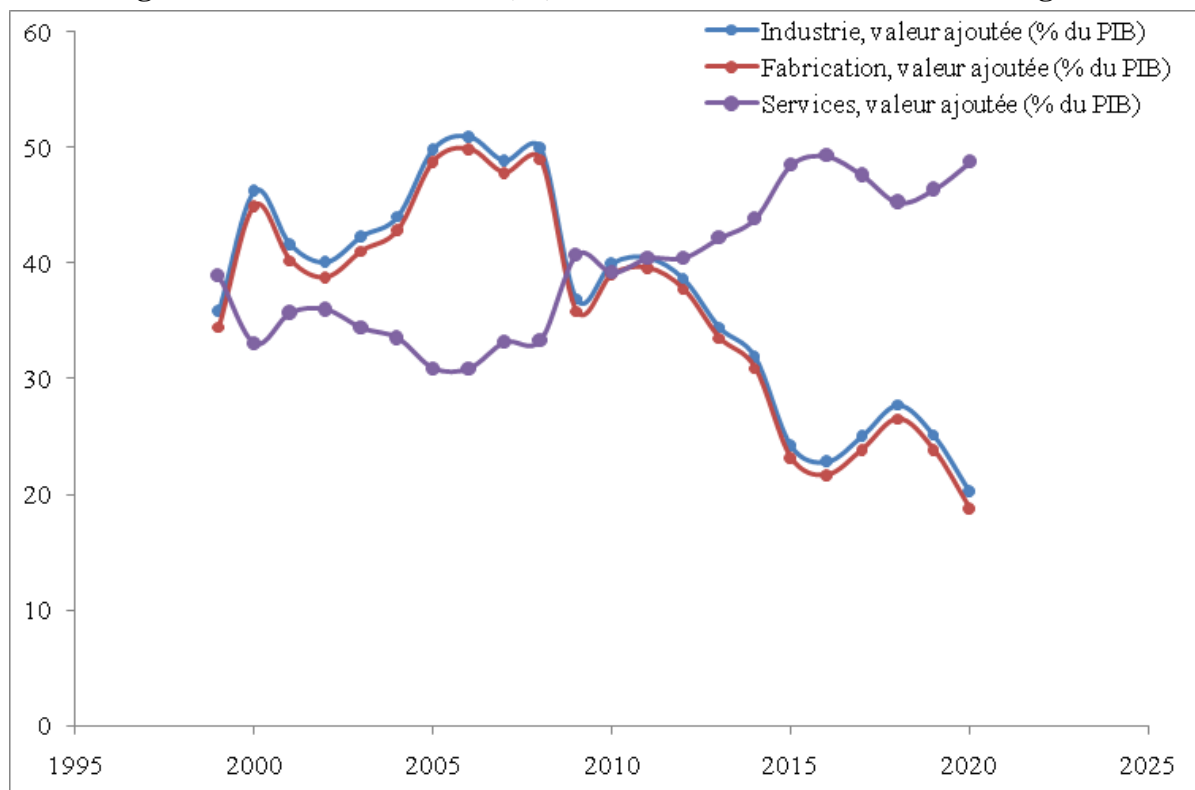
Suite à la mise en œuvre, en 1988, d'un dispositif législatif et réglementaire relatif à l'orientation des investissements économiques privés nationaux, les branches du secteur privé ont pris une importance de plus en plus marquée en terme de valeur ajouté globale du pays dans un ordre descendant: cuirs et chaussures (90 %) > textile (87 %) > agroalimentaire (87 %) > chimie, caoutchouc et plastiques y compris les produits pharmaceutiques (78 %) > matériaux de construction (52 %); En revanche, l'industrie manufacturière des hydrocarbures (IMH) est dominée par le secteur public par les branches suivante: énergie (100 %) > industries diverses (94 %) > industries sidérurgiques, métalliques, mécaniques, électriques et électroniques (93 %) > mines et carrières (90 %) > transformation des hydrocarbures (88 %) > transformation de bois, liège et papier (51 %).

La liquidation de plusieurs entreprises publiques non rentables entre 1989 et 2006, ainsi que la privatisation de 417 entreprises publiques entre 2003-2007 ont induit l'ouverture du commerce extérieur et le recul du secteur public, ainsi, en 2015, la contribution du secteur privé s'élève à hauteur de 77 % à la valeur ajoutée de l'IMHH avec 97 % des 95 447 unités industrielles contre 14 000 en 1988, indiquant une certaine désindustrialisation publique.

A partir de 2009, le % PIB en valeur ajoutée des secteurs de l'industrie et de la fabrication, a connue une nette diminution contre une augmentation du % PIB du secteur des services.

Actuellement, la crise liée à la pandémie Covid-19 a mis notre économie à rude épreuve, avec un PIB réel qui a baissé de 4,7 % en 2020, après une très faible croissance de 0,8 % en 2019, et a souligné le rôle clé du tissu industriel afin de produire les biens stratégiques, pour répondre aux besoins de la population, et nécessaire au maintien d'une indépendance économique envers l'économie extérieurs, ainsi, les autorités Algériennes envisagent la ré-industrialisation du secteur public (Banque africaine de développement, 2021).

**Figure 23: Evolution du PIB (%) sectorielle entre 1999 et 2020 en Algérie**



Source: Notre recherche à partir du site de la banque mondiale :

<https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/NV.IND.TOTL.ZS?locations=DZ>

Parmi les leviers de réindustrialisations, le secteur de la R&D et de l'I&I jouera un rôle angulaire, notamment pour les industries manufacturières hors hydrocarbures (IMHH) (Petre Prisecaru, 2015; Emilia Herman, 2016; OCDE, 2016; Xie, Z. et al; 2019; OCDE/Eurostat, 2019).

Notre étude est établis dans le contexte de ressortir les indicateurs de performance des activités de R&D et de l'I&I qui permettent une amélioration et un renforcement de ces activité à un niveau *Micro* (entreprise) et de contribué au renforcement de la politique *Macro* nationale de relancement industrielle et économique, et cela à travers la conception, autours de ces indicateurs, d'un système de mangement intégré pour le mangement des projets de R&D et d'I&I.

Selon le Manuel de Frascati (OCDE, 2016) ainsi que le Manuel d'Oslo (OCDE/EUROSTAT 2019), le nombre des brevets d'invention, le nombre des marques de commerce, les dépenses en R&D, le nombre de chercheurs, les exportations de produits intensifs en connaissance, l'intensité des publications scientifiques et techniques et l'indice mondial de l'innovation constituent les indicateurs de mesure de la performance en recherche & développement et en innovation technologique.

### **2.2. 1. Présentation succincte du secteur: La R&D et l'I&I en Algérie**

En Algérie, la R&D est notamment conduite par les établissements de Recherche Scientifique et de Développement Technologique, à savoir: les laboratoires de recherche universitaires et les centres de recherche. De très peu organismes hors le secteur de l'ESRS, participent activement à l'effort national en R&D et en l'I&I.

Selon l'étude de Amdaoud, M. (2017), la plupart des institutions de régulation et de promotion de l'innovation relèvent du domaine public, quant à la sphère de R&D, elle est fortement détenue par le système de recherche scientifique et technologique et, de manière faible, dans le système productif avec l'inexistence de laboratoires privés de R&D accompagné d'une faible propension des entreprises privées à entreprendre des activités de R&D.

D'autres organismes sous tutelle du ministère de l'industrie et du ministère l'ESRS contribuent aussi au déroulement des fonctions d'Innovation, on cite notamment l'INAPI, les CATI et l'ANVREDET.

La dépense en R&D (% PIB) a évolué de 0,23 % en 1999, à 0,37% en 2002, puis elle a diminué à 0,2 % en 2003, à 0,16% en 2004 et à 0,07% en 2005, elle a atteint 0,54% en 2017 et elle est actuellement (2021) à 0,3% (Statistique de la Banque Mondiale: <https://staging-wb-fr.wiredcraft.net/indicateur/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?locations=DZ>).

En 2021, «L'Algérie compte 37.000 chercheurs. Ils ne sont pas tous titulaires d'un doctorat. *Il y a 740 chercheurs par million d'habitants (169 en 2005 et 819 en 2017). La moyenne mondiale est de 1.500 chercheurs par million d'habitants. Le nombre de chercheurs progresse dans l'université, mais pas dans l'entreprise, nous avons 180 chercheurs en entreprise en Algérie. Un nombre dérisoire*», a annoncé, le 6 janvier 2021, Hafid Aourag, l'ex-directeur général de la recherche scientifique et de développement technologique au ministère de l'Enseignement supérieur à la chaîne 3 de la Radio nationale algérienne.

Selon le rapport sur l'Indice Mondiale de l'Innovation IMI (WIPO, 2021), l'Algérie, avec un IMI de 19.5, est classée au 120<sup>ième</sup> rang parmi 132 pays; Cet IMI été de 24.5 en 2016 et de 23.9 en 2018.

AGAB Akli (2022) estime que la valorisation de la recherche universitaire est l'une des alternatives permettant d'améliorer contre-performances technologiques de l'Algérie.

### **2.2.2. Organisme d'accueil: Holding ACS et entreprises du cas pratique**

#### **Terrain de recherche: Holding ACS**

Le Holding ACS, créé le 23 Février 2015, est une Société Par Action avec un capital social de la société de 40 300 MDA, elle est issue de la transformation juridique de l'ex-SGP GEPHAC

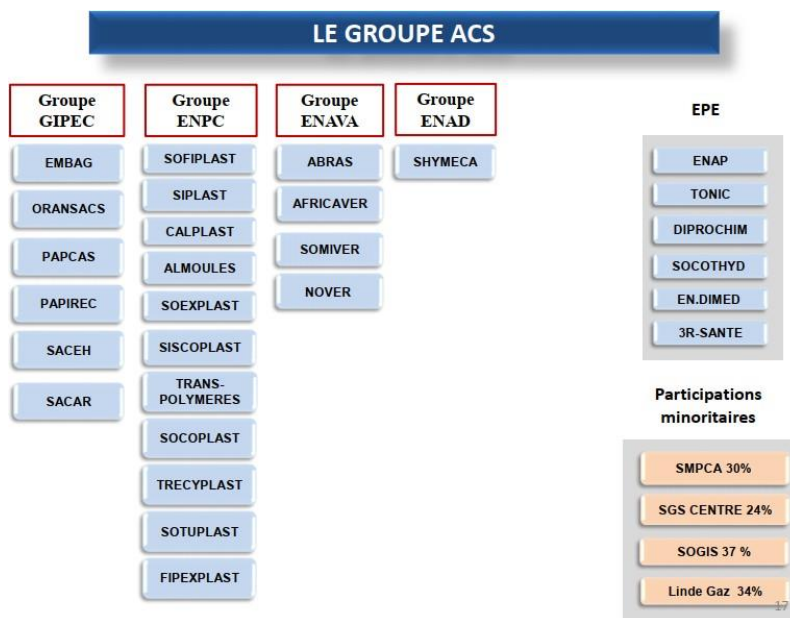
(Société de Gestion des Participations de l'Etat Chimie Pharmacie) dans le cadre de la réorganisation du Secteur Public Marchand du Ministère de l'Industrie et des Mines.

Le Groupe opère sur deux filières d'activité :

- **La Filière de la chimie** : production et fabrication de produits d'emballage (sacherie, cartonnerie, récupération de papier), fabrication de différentes gammes de verre et produits abrasifs, production de détergents, de produits d'entretien et d'hygiène corporelle, production de peintures, de vernis, encre, colles et dérivés, distribution de produits chimiques.

- **La Filière de la parapharmacie** : production de coton et d'articles d'hygiène, distribution de détail des produits pharmaceutiques et parapharmaceutiques, incinération des déchets de l'activité pharmaceutique.

Le Holding ACS a réalisé un chiffre d'affaires de 27714 MDA en 2016 et emploie un effectif de 9639 agents. Il est constitué de 04 Groupes 06 Filiales et 04 participations minoritaires.



## Population et échantillon

Les trois entreprises diagnostiquées:

| <b>3 EPE/ 6 EPE<br/>TOTALE/<br/>28 Filiales</b>   | <b>Unités/Activité</b>   |   | <b>Localisation</b>  | <b>Effectif Total</b>                                  |
|---|--|---|--|--|
| <b>ENAP</b><br><br>Production et la commercialisation des peintures, vernis, colles, émulsions, résines et dérivés. | Six (06) unités de production  |   | Complexes de production d'Alger, de Lakhdaria, de Sig et de Souk Ahras | 1 877 : 2014<br>1 818 : 2015<br>1 830: 2016            |
|   |  |   | Unités de production : Unités d'Oran et de Chéraga                     |  |
|   | Deux unités commerciales   | Avec Dix neuf points de vente couvrant le territoire national   | Alger et Sétif   |  |
| <b>SOCOTHYD</b>   | La production et la commercialisation de:<br>* Produits de gaze (compresses et bandes);<br>*Produits de coton ;<br>*Bandes plâtrées ;<br>*Sparadrap ;<br>*Bandes de crêpe. | Constituée d'un siège social et de deux Unités de production, dont la première à Isser et l'autre à Bordj Ménael<br>Wilaya de Boumerdes | Wilaya de Boumerdes  | <b>SOCOTHYD</b><br>626: 2014<br>612: 2015<br>559: 2016 |
| <b>3R-SANTE</b>   | La Récupération, le Retraitement et la Revalorisation des médicaments périmés, à travers ses dépôts de stockage.   | Un siège social et de 04 dépôts de stockage, implantés dans les Wilayas d'Alger, Mostaganem et Tébessa                                  | Alger et Sétif   |  |

## Chapitre 3 : Présentation, analyse et discussion des résultats

### 3.1. Présentation, analyse et discussion des résultats de la QR1: Les indicateurs de RD-II à l'échelle d'un pays (Macro) sont-ils applicables à l'échelle d'une entreprise (Micro)?

L'objectif de recherche bibliographique sur les indicateurs de performance RD-II étant réalisé d'abord au niveau de la revue de littérature, il est maintenant nécessaire de procéder à la vérification de l'hypothèse *H1: Les indicateurs de RD-II à l'échelle d'un pays (Macro) sont applicables à l'échelle d'une entreprise (Micro)*. Ainsi, la synthèse sur les Indicateurs RD-II à l'échelle de l'entreprise sera aboutit après récapitulation sur les indicateurs Macro et Micro dans la suite de ce paragraphe.

#### 3.1.1. Indicateurs Macro de la performance des fonctions RD & II

Fernández-García Tania et al, 2022, ont procédé à l'évaluation de l'effort territorial en terme de R&D&I en Espagne, en appliquant une évaluation basés sur quinze (15) critères répartis sur quatre (4) dimensions comme illustré dans le tableau 4.

**Table 4. Organisation des 4 dimensions décisionnelles et les 15 critères d'évaluation Macro de l'innovation**

| Dimensions   | Critères  |
|--|---|
| Effort en R&D  | Dépenses publiques en R&D                       |
|  | Dépenses privées en R&D                         |
| Capital humain   | Employé pour des activités de recherche         |
|  | Employé pour des activités d'innovations        |
|  | Employé pour des activités de haute technologie |
|  | Population ayant un diplôme universitaire       |
|  | Thèse de doctorat                               |
| Contexte innovant des entreprises                        | Intensité d'innovation                          |
|  | Entreprises innovantes de type I                |
|  | Entreprises innovantes de type II               |
|  | Entreprises innovantes de type III              |
| Autres indicateurs mesurant la recherche et l'innovation | Brevets   |
|  | Publications scientifiques                      |
|  | Excellence                                      |
|  | Internationalisation                            |

Source: Fernández-García Tania et al, 2022.

Le manuel de Frascati est mondialement et largement accepté par les évaluateurs des activités de R&D, définis les indicateurs Macro de performance de la recherche fondamentale et appliquée ainsi que du développement expérimental; Ainsi, l'Institut des statistiques de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) adopte notamment les deux indicateurs de performance de la R&D suivants: Dépenses en recherche et développement (% du PIB) et le nombre de Chercheurs en recherche et développement (pour un million de personnes), cependant, d'autres catégories d'indicateurs sont identifiées dans le manuel de Frascati et qui peuvent être organisés suivant les thématiques ci-après:

**Tableau 5. Les 4 Groupes d'Indicateurs Macro de la performance des fonctions R-D**

| <b>1. Les indicateurs relatifs aux Personnels R-D</b>   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Total des chercheurs selon le secteur et la situation au regard de l'emploi</li> <li>• Répartition du personnel de R-D selon le secteur et la situation au regard de l'emploi</li> <li>• Total national du personnel de R-D occupé selon le secteur et la fonction au sein de la R-D</li> <li>• Total national des chercheurs occupés selon le secteur et l'âge</li> <li>• Total national des chercheurs employés selon le secteur et le niveau d'études</li> <li>• Total chercheurs par millier d'actifs</li> <li>• Total chercheurs par millier d'emplois</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effectif total du personnel R-D femme</li> <li>• Femmes chercheurs en pourcentage du total des chercheurs (personnes physiques)</li> <li>• Ratio Personnel R-D par million d'habitants</li> <li>• Ratio Chercheurs par million d'habitants</li> <li>• Effectif du personnel R-D par niveau Doctorat/ premier cycle théorique/ premier cycle pratique/ avec d'autres qualifications.</li> <li>• Effectif et pourcentage des chercheurs par domaines scientifique: Sciences naturelles/ Ingénierie et Technologie/ Sciences médical et de la santé/ non classés</li> </ul> |
| <b>2. Les indicateurs relatifs aux Dépenses de R-D</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sources de financement</li> <li>• Exécution et le financement des travaux de R-D</li> <li>• Dépenses intérieures brutes de R-D (DIRD)</li> <li>• Dépenses nationales brutes de R-D (DNRD)</li> <li>• Dépenses de R-D du secteur des entreprises (DIRDE)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dépenses intérieures de R-D de l'enseignement supérieur (DIRDES)</li> <li>• Dépenses intérieures de R-D de l'état (DIRDET)</li> <li>• Dépenses en recherche fondamentale en pourcentage du PIB</li> <li>• Dépenses intérieures brutes de recherche par habitant</li> <li>• Dépenses intérieures brutes par type de recherche</li> </ul>  |
| <b>3. Les indicateurs relatifs au soutien public en faveur de la R-D</b>  |   |
| Crédits budgétaires publics de R-D (CBPRD)  | Allégements fiscal en faveur de la R-D  |
| <b>4. Les indicateurs commerciaux</b>   |   |
| <p>• <b>Indicateurs de Solde commercial et parts de marché à l'exportation des industries intensives en R-D:</b><br/>Les indicateurs de performance dans les échanges commerciaux des industries intensives en R-D peuvent être utilisés comme des mesures partielles de l'impact des activités scientifiques et technologiques sur l'industrie et l'économie.</p>  |   |

Source: Manuel de Frascati, OCDE, 2016

Concernant les efforts mondiaux sur l'innovation, le Manuel d'Oslo identifie quant à lui, deux grandes groupes organisés comme suit:

**Tableau 6. Les deux Groupes des Indicateurs Macro de la performance de la fonction d'innovation**

| <b>Indicateurs qualitatifs des objectifs et résultats de l'innovation d'entreprise</b>   | <b>Indicateurs quantitatifs des résultats de l'innovation</b>   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Types d'objectifs et de résultats d'innovation</li> <li>• Indicateurs des Objectifs et résultats d'innovation liés à la stratégie d'entreprise</li> <li>• Indicateurs des incidences potentielles de l'innovation d'entreprise sur le marché</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicateurs quantitatifs des innovations de produit: notamment la Part du chiffre d'affaires provenant de l'innovation de produit;</li> <li>• Données quantitatives sur les résultats des innovations de processus d'affaires</li> </ul> |

Source: Manuel d'Oslo, OCDE-Eurostat (2019)

De son côté, l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI) publie annuellement l'Indice Globale de l'Innovation (GII) comme indicateur mondiale composite de l'innovation qui est basé sur sept piliers: (1) le capital humain et de recherche, (2) les infrastructures, (3) les institutions, (4) les résultats de créativité, (5) la sophistication et tendances commerciales, (6) les productions de connaissances et de technologies et (7) la sophistication et tendances du marché.

Figure 24. Les sept groupes d'indicateurs Macro de l'Indice Globale de l'Innovation

| Institutions  | Infrastructure   | Business sophistication  |
|---|--|--|
| <b>1.1 Political environment</b><br>1.1.1 Political and operational stability*<br>1.1.2 Government effectiveness*<br><b>1.2 Regulatory environment</b><br>1.2.1 Regulatory quality*<br>1.2.2 Rule of law*<br>1.2.3 Cost of redundancy dismissal<br><b>1.3 Business environment</b><br>1.3.1 Ease of starting a business*<br>1.3.2 Ease of resolving insolvency*   | <b>3.1 Information and communication technologies (ICTs)</b><br>3.1.1 ICT access*<br>3.1.2 ICT use*<br>3.1.3 Government's online service*<br>3.1.4 E-participation*<br><b>3.2 General infrastructure</b><br>3.2.1 Electricity output, GWh/mn pop.<br>3.2.2 Logistics performance*<br>3.2.3 Gross capital formation, % GDP<br><b>3.3 Ecological sustainability</b><br>3.3.1 GDP/unit of energy use<br>3.3.2 Environmental performance*<br>3.3.3 ISO 14001 environmental certificates/bn PPP\$ GDP   | <b>5.1 Knowledge workers</b><br>5.1.1 Knowledge-intensive employment, %<br>5.1.2 Firms offering formal training, %<br>5.1.3 GERD performed by business, % GDP<br>5.1.4 GERD financed by business, %<br>5.1.5 Females employed w/advanced degrees, %<br><b>5.2 Innovation linkages</b><br>5.2.1 University-industry R&D collaboration†<br>5.2.2 State of cluster development and depth†<br>5.2.3 GERD financed by abroad, % GDP<br>5.2.4 Joint venture/strategic alliance deals/bn PPP\$ GDP<br>5.2.5 Patent families/bn PPP\$ GDP<br><b>5.3 Knowledge absorption</b><br>5.3.1 Intellectual property payments, % total trade<br>5.3.2 High-tech imports, % total trade<br>5.3.3 ICT services imports, % total trade<br>5.3.4 FDI net inflows, % GDP<br>5.3.5 Research talent, % in businesses |
| Human capital and research  | Market sophistication  | Knowledge and technology outputs   |
| <b>2.1 Education</b><br>2.1.1 Expenditure on education, % GDP<br>2.1.2 Government funding/pupil, secondary, % GDP/cap<br>2.1.3 School life expectancy, years<br>2.1.4 PISA scales in reading, maths and science<br>2.1.5 Pupil-teacher ratio, secondary<br><b>2.2 Tertiary education</b><br>2.2.1 Tertiary enrolment, % gross<br>2.2.2 Graduates in science and engineering, %<br>2.2.3 Tertiary inbound mobility, %<br><b>2.3 Research and development (R&amp;D)</b><br>2.3.1 Researchers, FTE/mn pop.<br>2.3.2 Gross expenditure on R&D, % GDP<br>2.3.3 Global corporate R&D investors, top 3, mn US\$<br>2.3.4 QS university ranking, top 3* | <b>4.1 Credit</b><br>4.1.1 Ease of getting credit*<br>4.1.2 Domestic credit to private sector, % GDP<br>4.1.3 Microfinance gross loans, % GDP<br><b>4.2 Investment</b><br>4.2.1 Ease of protecting minority investors*<br>4.2.2 Market capitalization, % GDP<br>4.2.3 Venture capital investors, deals/bn PPP\$ GDP<br>4.2.4 Venture capital recipients, deals/bn PPP\$ GDP<br><b>4.3 Trade, diversification, and market scale</b><br>4.3.1 Applied tariff rate, weighted avg., %<br>4.3.2 Domestic industry diversification<br>4.3.3 Domestic market scale, bn PPP\$  | <b>6.1 Knowledge creation</b><br>6.1.1 Patents by origin/bn PPP\$ GDP<br>6.1.2 PCT patents by origin/bn PPP\$ GDP<br>6.1.3 Utility models by origin/bn PPP\$ GDP<br>6.1.4 Scientific and technical articles/bn PPP\$ GDP<br>6.1.5 Citable documents H-index<br><b>6.2 Knowledge impact</b><br>6.2.1 Labor productivity growth, %<br>6.2.2 New businesses/th pop. 15–64<br>6.2.3 Software spending, % GDP<br>6.2.4 ISO 9001 quality certificates/bn PPP\$ GDP<br>6.2.5 High-tech manufacturing, %<br><b>6.3 Knowledge diffusion</b><br>6.3.1 Intellectual property receipts, % total trade<br>6.3.2 Production and export complexity<br>6.3.3 High-tech exports, % total trade<br>6.3.4 ICT services exports, % total trade   |
|   | Creative outputs   |  |
|   | <b>7.1 Intangible assets</b><br>7.1.1 Trademarks by origin/bn PPP\$ GDP<br>7.1.2 Global brand value, top 5,000, % GDP<br>7.1.3 Industrial designs by origin/bn PPP\$ GDP<br>7.1.4 ICTs and organizational model creation†<br><b>7.2 Creative goods and services</b><br>7.2.1 Cultural and creative services exports, % total trade<br>7.2.2 National feature films/mn pop. 15–69<br>7.2.3 Entertainment and media market/th pop. 15–69<br>7.2.4 Printing and other media, % manufacturing<br>7.2.5 Creative goods exports, % total trade<br><b>7.3 Online creativity</b><br>7.3.1 Generic top-level domains (TLDs)/th pop. 15–69<br>7.3.2 Country-code TLDs/th pop. 15–69<br>7.3.3 Wikipedia edits/mn pop. 15–69<br>7.3.4 Mobile app creation/bn PPP\$ GDP |  |

Source: Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI), 2021.

### 3.1.1. Indicateurs Micro de la performance des fonctions RD&I

D'après les travaux de recherche de [Wilfried Rahse, 2014](#); [Lei Zhang, 2020](#); [Dennehy et al. 2020](#), [Jan Harmsen 2019](#), l'interaction des diverses étapes et échéanciers de tâches à accomplir pour les fonctions de R&D au niveau d'une entreprise d'industrie chimique peut être schématisé suivant le diagramme ci-dessous:

**Figure 25: Interaction des divers indicateurs Micro dans les étapes et échéanciers de tâches et fonctions du cycle de développement d'un nouveau produit ou de procédés**

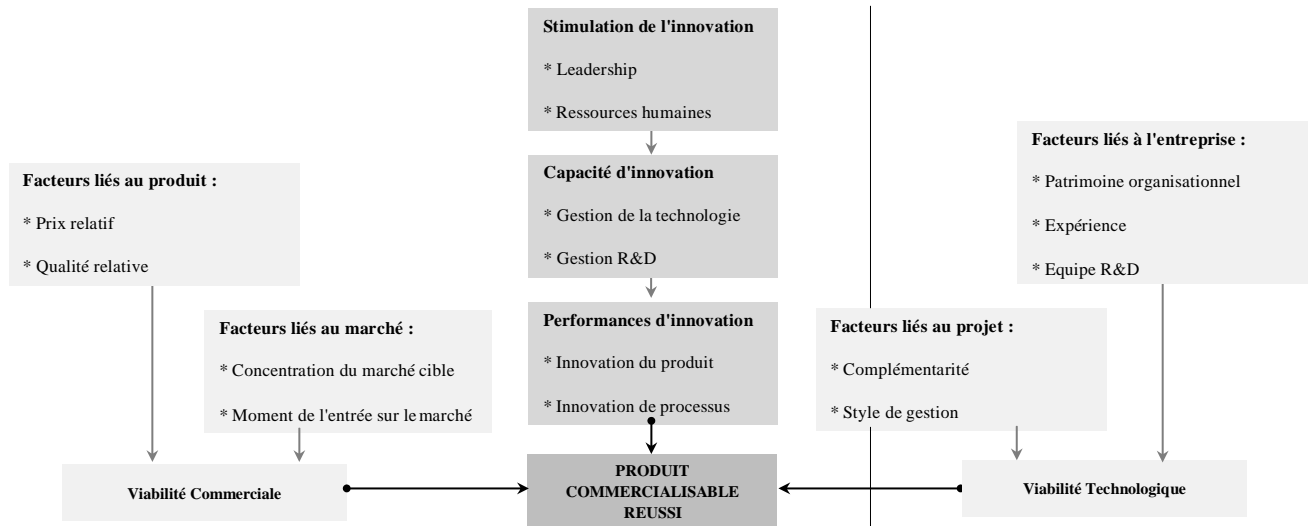
| MP > Identification des caractéristiques du produit | Transcription > en propriétés   | Modèle de > conception de produit   | Analyse > économique | Prototypage >  | Lancement de produit |
|---|---|---|----------------------|--|----------------------|
| <b>FONCTION</b>                                     | <b>Phase I: Conceptualisation du produit (Développement)</b>  | <b>Phase II: Design détaillé et prototypage (Mise à l'échelle)</b>  |                      | <b>Phase III: Industrialisation, fabrication et lancement-commercialisation du produit (Optimisation de production)</b>            |                      |
| <b>MANAGEMENT</b>                                   | <b>Management de projet: Initiation &gt; Planification &gt; Exécution &gt;</b>  |   |                      | <b>Suivie et Contrôle &gt; Clôture</b>   |                      |
|   | * Définition de l'objectif de développement du produit avec Chronogramme<br>* Assurer les ressources humaines, financière et structurales nécessaires   | * Identification des menaces, des faiblesses et des risques<br>* Suivi de l'avancement du projet et des dépenses<br>* Recrutement du personnel de production et de vente  |                      | * Prise en compte de la situation financière<br>* Management du changement   |                      |
| <b>VENTES ET MARKETING</b>                          | <b>Étude de marché</b>  |   |                      | <b>Lancement de produit</b>  |                      |
|   | * Enquête consommateur, Identification des spécifications du produit<br>* Etude des produits concurrents  | * Développement du plan marketing<br>* Identification des familles du produit<br>* Marketing des testes   |                      | * Développement des promotions et les moyens de lancement du produit<br>* Confirmation des principaux acheteurs et canaux de vente |                      |
| <b>RECHERCHE ET CONCEPTION</b>                      | <b>Conception de produit</b>  | <b>Prototypage</b>  |                      |  |                      |
|   | * Choix des ingrédients et de la base de formulation<br>* Caractérisation du produit (structure, propriétés physicochimiques et les spécifications techniques)  | * Elaboration et caractérisation du prototype<br>* Tests de stabilité et de performance<br>* Etude de sécurité et innocuité du produit  |                      | * Amélioration continue du produit<br>* Investigation des produits similaires<br>* Développement de plateforme technologique       |                      |
|   |   | <b>Conception de procédé</b>  |                      |  |                      |
|   |   | * Synthèse du procédé de production   |                      | * Amélioration continue du procédé   |                      |
| <b>PRODUCTION</b>                                   | <b>Etude de faisabilité</b>   | <b>Conception Technique</b>   |                      | <b>Démarrage de l'usine</b>  |                      |
|   | * Conception du procédé<br>* Estimation du coût de production<br>* Identification du fournisseur de MP<br>* Veille sur les propriétés intellectuelles et les brevets<br>* Etude de l'impact environnemental | * Etude de passage d'échelle: Laboratoire> Pilote > Transfert des étapes > Réorganisation des étapes > Amélioration et Analyse de Cycle de Vie<br>* Acquisition des équipements nécessaires<br>* Conception technique et d'ingénierie |                      | * Autorisations et agréments<br>* Démarrage de l'activité<br>* Développement d'un planning d'inventaire                            |                      |
|   |   | <b>Analyse économique</b>   |                      |  |                      |
|   |   | * Effectuer une analyse de commercialisation  |                      |  |                      |
| <b>FINANCE ET ECONOMIE</b>                          | * Calcul du taux interne de retour sur investissement<br>* Evaluation des coûts   | * Evaluation des taxes<br>* Etude de l'impact environnemental   |                      | * Mise à jour financière<br>* Gestion du Cash-flow et de trésorerie  |                      |

Adapté par nos soins d'après R. Costa 2014, Wilfried Rahse, 2014, Fabiano Piccinno, 2016 Lei Zhang 2018 et

2020

De son côté, Pearson (2017), a identifié les facteurs de succès d'un processus d'innovation qui englobent les paramètres de stimulation, de renforcement de capacité et de performance de son déroulement, aussi, pour que le produit issu du processus de l'innovation soit réussi et commercialisable, les facteurs de viabilité technologique (liés à l'entreprise et au projet) ainsi que les facteurs de viabilité économique (liés au produit et au marché) doivent être réunis, tel que illustré dans le diagramme de la figure 28.

**Figure 26. Facteurs Micro de succès des processus d'innovation**



Source: adapté par nos soins d'après Pearson, 2017.

Le modèle *A.T. Kearny Innovation House* pour l'évaluation du management et de la pratique de l'innovation est basé sur les cinq axes principaux à savoir (Engel, K., 2007; Riel, A; 2011; Sánchez et al., 2011):

- La stratégie d'innovation (Vision et concentration stratégique sur l'innovation et Mise en œuvre de la stratégie),
- L'organisation et la culture de l'innovation (Rôles et responsabilités, Structure organisationnelle, la Culture et climat organisationnels),
- Le Management du cycle de vie de l'innovation (Gestion des idées, Développement de processus organisationnel/ Produit/ Service/ Modèle d'affaires, Lancement et amélioration continue);
- Les facteurs favorisant l'innovation (Management de projet, Ressources humaines et incitations/motivations, Technologie de l'Information et management des connaissances)
- Les Résultats d'innovation (Croissance des revenus, Croissance du bénéfice et Croissance du nombre d'employés).

Sánchez et al., 2011, définissent un modèle conceptuel pour l'évaluation du comportement innovant des entreprises (du secteur de l'industrie électronique), sur la base des pratiques qui influencent le management de l'innovation. Ce modèle permet d'évaluer le lien entre le management de l'innovation à la croissance et à la performance des entreprises à moyen et long terme. Le modèle se compose de 9 dimensions et de 21 facteurs qui caractérisent le comportement organisationnel; Selon ces auteurs, différentes pratiques de gestion de l'innovation sont utilisées selon l'environnement industriel et le type d'entreprise.

| <b>Figure 27. Dimension et facteurs Micro pour l'évaluation du comportement innovant des entreprises</b> |  |
|--|--|
| <b>Dimension de Management de l'Innovation</b>   | <b>Facteurs de comportement organisationnel</b>  |
| <b>1. Stratégie d'innovation</b>   | 1. Stratégie d'innovation                        |
| <b>2. Systèmes de Management</b>   | 2. Systématisation de l'Innovation               |
|  | 3. MRH   |
| <b>3. Culture d'Innovation</b>   | 4. Tolérance au changement et aux erreurs        |
|  | 5. Culture de coopération                        |
| <b>4. Créativité</b>   | 6. Sources des idées                             |
| <b>5. Management de Projets</b>  | 7. Management de Projets d'Innovation            |
|  | 8. Portefeuilles de projets                      |
|  | 9. Management des connaissances                  |
| <b>6. Innovation de Produit</b>  | 10. Cycle de vie de produits                     |
|  | 11. Développement de Nouveaux Produits           |
|  | 12. Conception                                   |
| <b>7. Innovation de Processus</b>  | 13. Ingénierie (Génie) des Processus             |
|  | 14. Outils de management des processus           |
| <b>8. Innovation Commerciale</b>   | 15. Management des Marques                       |
|  | 16. Nouvelles pratiques commerciales             |
| <b>9. Innovation Technologique</b>   | 17. Veille Technologique                         |
|  | 18. Département R&D                              |
|  | 19. Incitations/ subventions publiques de la R&D |
|  | 20. Sources Technologiques Externes              |
|  | 21. Management de la propriété intellectuelle    |

Source: Sánchez et al., 2011

De leur côté, Stefan Hittmar et. al, 2015, proposent vingt et un (21) indicateurs appropriés pour l'évaluation de l'application de la stratégie d'innovation, en tenant compte quatre phases du processus de l'innovation, à savoir la création du besoin, la création de l'invention, la création de l'innovation et enfin la pénétration de l'innovation (Moreira, É. T., & Stramar, A. R., 2015; Stefan Hittmar et. al, 2015).

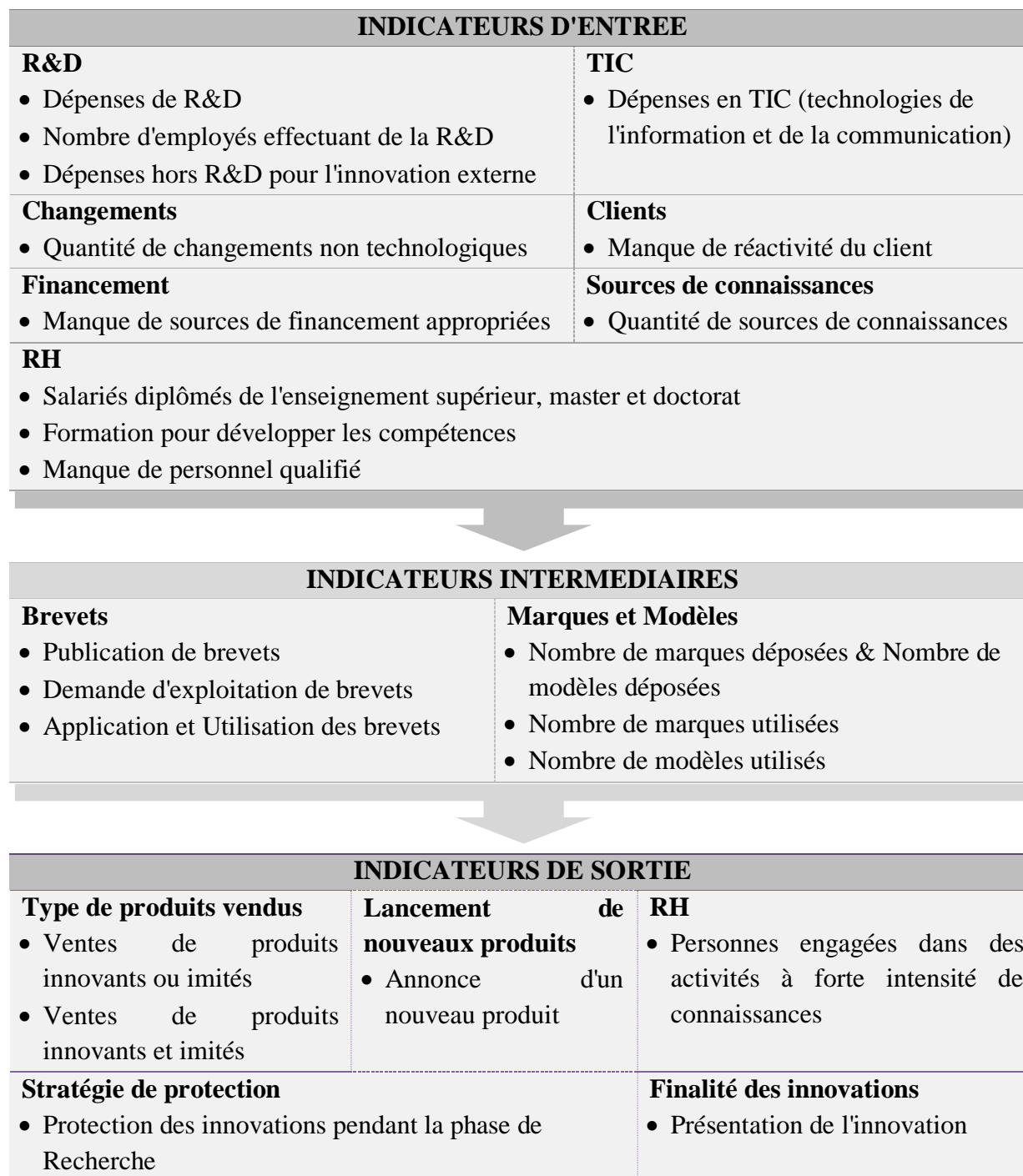
**Figure 28.** Indicateurs Micro d'évaluation du management de l'innovation

| <b>Phase du processus d'Innovation</b> | <b>Indicateurs d'évaluation</b>   |
|--|---|
| <b>1. Création du besoin</b>           | 1. Nombre de besoins non satisfaits identifiés<br>2. Le nombre de problèmes identifiés (produit, process...)  |
| <b>2. Création d'invention</b>         | 3. Nombre d'idées par personnel<br>4. Partager les idées soumises et les idées réussies<br>5. Le nombre de nouvelles activités stratégiques (opportunités innovantes nouvellement créées)<br>6. Le nombre de nouvelles compétences (par exemple, connaissances, expérience) pour l'innovation   |
| <b>3. Création d'innovation</b>        | 7. Nombre d'innovations en cours<br>8. Le temps que les managers consacrent à l'innovation par rapport aux tâches opérationnelles normales<br>9. Nombre de managers formés aux méthodes et outils de l'innovation<br>10. Nombre de brevets par an et par employé<br>11. Nombre de prix, publications<br>12. Le taux de productivité plus élevé<br>13. Nombre de produits, procédés, processus améliorés   |
| <b>4. Pénétration de l'innovation</b>  | 14. Le délai moyen entre le dépôt d'une idée et sa rentabilité sur le marché<br>15. Nombre de nouveaux marchés étudiés l'année dernière<br>16. Nombre de produits lancés l'année dernière + Chiffre d'affaires<br>17. Rentabilité des produits nouvellement référencés au cours des trois dernières années<br>18. Volume des ventes de produits innovants<br>19. Retour sur investissement dans l'innovation<br>20. La diminution en pourcentage du coût des procédés et produits innovants<br>21. Durée de vie d'un produit innovant |

Source: Stefan Hittmar et. al., 2015

Les travaux de Fernando Henrique Taques et al., 2021, ont permis d'identifier un total de vingt-trois (23) indicateurs, répartis sur trois catégories d'indicateurs: Indicateurs d'entrée, Indicateurs Intermédiaires et Indicateurs de sortie, organisé suivant le diagramme ci-dessous:

**Figure 29. Les vingt-trois (23) indicateurs Micro pratiques pour mesurer l'innovation dans les secteurs des services et l'industrie manufacturière**



Source Fernando Henrique Taques et al., 2021.

### 3.1.3. Vérification de l'hypothèse H1: Identification des chevauchements entre les indicateurs Macro et les indicateurs Micro de la performance R&D et I&I

L'hypothèse H1 construite pour répondre à la QR1 (Les indicateurs de RD-II à l'échelle d'un pays (Macro) sont-ils applicables à l'échelle d'une entreprise (Micro)?), stipule que les indicateurs de RD-II à l'échelle d'un pays (Macro) sont applicables à l'échelle d'une entreprise (Micro), ainsi, d'après les résultats de l'analyse documentaire contextuelle présentés au paragraphe 3.1.1 (Indicateurs Macro) et 3.1.2 (Indicateurs Micro), les domaines contextuels adoptés par les institutions mondiales ainsi que les chercheurs scientifiques en la matière de l'évaluation des fonctions R&D et I&I sont récapitulés comme suit:

**Tableau 7: Domaines contextuels des indicateurs Macro et Micro de la performance des fonctions R&D-I&I**

| N° | Domaines contextuels des fonctions R&D-I&I  | Indicateurs |       |
|----|---|-------------|-------|
|    |   | Macro       | Micro |
| 1  | Stratégie d'innovation  | /           | X     |
| 2  | Systèmes de Management  | /           | X     |
| 3  | Leadership  | /           | X     |
| 4  | Patrimoine organisationnel et Culture d'Innovation                                      | /           | X     |
| 5  | Management de Projets   | /           | X     |
| 6  | Clients et parties prenantes  | /           | X     |
| 7  | Conception et Innovation de Produit/ Processus/ Commerciale / Technologique             | /           | X     |
| 8  | Identification et Création des Besoins  | /           | X     |
| 9  | Changement  | /           | X     |
| 10 | Brevets et Stratégie de protection  | X           | X     |
| 11 | Marques et Modèles  | X           | X     |
| 12 | Produits R&D-II vendus  | X           | X     |
| 13 | Marché et Finalité des innovations et Pénétration de l'innovation                       | X           | X     |
| 14 | Dépense R&D *   | X           | X     |
| 15 | Indicateurs qualitatifs des objectifs et résultats de l'innovation                      | X           | X     |
| 16 | Infrastructures et Institutions   | X           | X     |
| 17 | Ressources Humaines et Personnel R&D  | X           | X     |
| 18 | Financement et Soutien Publics en faveur de la R&D                                      | X           | X     |
| 19 | TIC   | X           | X     |
| 20 | Sources, Flux de connaissance et de créativité ainsi que les Publications scientifiques | X           | X     |
| 21 | Création d'innovation   | X           | X     |
| 22 | Création d'invention  | X           | X     |
| 23 | Complexité et sophistication du marché  | X           | X     |
| 24 | Complexité et tendances commerciales  | X           | X     |
| 25 | Part du chiffre d'affaires provenant de l'innovation de produit                         | X           | X     |
| 26 | Données quantitatives sur les résultats des innovations de processus d'affaires         | X           | X     |

\* Dépense R&D Macro: en pourcentage du PIB; Dépense R&D Micro: en pourcentage du Chiffre d'Affaire

Sources: Elaboré par nos soins.

D'après le tableau 30, sur les 26 domaines contextuels qui ont été sélectionnés, 9 indicateurs sont propres à l'échelle Micro de l'entreprise et 17 autres sont en commun pour les deux échelles Micro et Macro, cependant, les 9 premiers indicateurs Micro, alimentent

directement ou indirectement au moins un indicateurs en commun avec le niveau Macro, c'est le cas notamment de l'indicateur *Stratégie de l'innovation* (Echelle Micro) qui impacte directement les indicateurs communs: *Indicateurs qualitatifs des objectifs et résultats de l'innovation, Ressources Humaines et Personnel R&D, Sources, Flux de connaissance et de créativité ainsi que les Publications scientifiques, Création d'invention et Création d'innovation*. Les 8 autres Indicateurs Micro (*Systemes de Mangement, Leadership, Patrimoine organisationnel et Culture d'Innovation, Management de Projets, Clients et parties prenantes, Conception et Innovation de Produit/ Processus/ Commerciale / Technologique* et enfin *Identification et Création des Besoin, Changement*) sont d'ailleurs des les outils et les processus de déclinaison du premier indicateur Micro *Stratégie de l'innovation*.

Ainsi, l'hypothèse H1 qui stipule que les indicateurs de RD-II à l'échelle d'un pays (Macro) sont applicables à l'échelle d'une entreprise (Micro) est vérifiée, de même, la réponse à la QR1: Les indicateurs de RD-II à l'échelle d'un pays (Macro) sont-t-ils applicables à l'échelle d'une entreprise (Micro)?), consiste à comprendre que la performance R&D et I&I à l'échelle Macro, n'est que le résultat, à moyen et à long termes de la performance Micro à l'échelle de l'entreprise: ***un mangement efficace des fonctions R&D-I&I au sein des entreprises (échelle Micro) du secteur public ou privé d'un pays contribua effectivement, à moyen et/ou à long termes, au renforcement de la performance du pays.***

### **3.2. Présentation, analyse et discussion des résultats de la QR2: Le contenu des chapitres RD&II des normes ISO 9001 et ISO 13485 est-il suffisant pour prendre en compte le management des fonctions de RD-II d'une entreprise?**

L'objectif de recherche bibliographique sur les systèmes de management de projet RD-II a comme finalité l'évaluation des domaines communs et complémentaires des normes en vigueur; Ainsi, l'analyse comparative et complémentaire des normes régissant les Systèmes de Management des fonctions de RD-II (ISO 56000, ISO 16290 & ISO 44001) a servi de référence pour la vérification de l'hypothèse *H2: Le contenu des chapitres RD&II des normes ISO 9001 et ISO 13485 est générique pour prendre en compte les aspects de management des fonctions de RD-II d'une entreprise.* Dans la suite de ce paragraphe, une analyse comparative et critique du contenu des chapitres 8.3 et 7.3 des normes ISO 9001 et ISO 13485 respectivement, est présentée en premier lieu, ensuite, une analyse structurelle et contextuelle du contenu des normes spécifiques aux fonctions R&D et I&I, à savoir: ISO 56000, ISO 16290 & ISO 44001 est présentée afin de combler les "failles" ressorties de la première étape. Ainsi, la faisabilité d'intégration de ses normes spécifiques sera visualisée.

#### **3.2.1. Analyse comparative et critique du contenu des chapitres 8.3 et 7.3 relatifs aux activités et processus de RD&II des normes ISO 9001 et ISO 13485:**

*La norme ISO 9001:2015 «Systèmes de management de la qualité — Exigences»* emploie l'approche processus, qui intègre le cycle Plan-Do-Check-Act (PDCA) et l'approche par les risques pour instaurer les exigences en matière de SMQ spécifiées et complémentaires aux exigences relatives aux produits et services. Les principes de management de la qualité sur lesquels se base cette norme sont les suivants: orientation client; leadership; implication du personnel; approche processus; amélioration; prise de décision fondée sur des preuves et enfin, le management des relations avec les parties intéressées.

L'approche processus permet à un organisme de planifier ses processus et leurs interactions. Le cycle PDCA permet à un organisme de s'assurer que ses processus sont dotés de ressources adéquates et gérés de manière appropriée et que les opportunités d'amélioration sont déterminées et mises en œuvre.

L'approche par les risques permet à un organisme de déterminer les facteurs susceptibles de provoquer un écart de ses processus et de son système de management de la qualité par rapport aux résultats attendus, de mettre en place une maîtrise préventive afin de limiter les effets négatifs et d'exploiter au mieux les opportunités lorsqu'elles se présentent.

*La norme ISO 13485:2016 «Dispositifs médicaux — Systèmes de management de la qualité — Exigences à des fins réglementaires»* énonce les exigences relatives au système de

management de la qualité lorsqu'un organisme doit démontrer son aptitude à fournir régulièrement des dispositifs médicaux et des services associés conformes aux exigences des clients et aux exigences réglementaires applicables. Cette norme internationale prévoit que l'organisme (1) identifie son (ses) rôle(s) en vertu des exigences réglementaires en vigueur, (2) identifie les exigences réglementaires applicables à ses activités dans le cadre de ces rôles, et (3) intègre ces exigences réglementaires applicables dans son système de management de la qualité. Cette norme applique aussi l'approche processus de façon que toute activité qui reçoit un élément d'entrée et le transforme en élément de sortie peut être considérée comme un processus. L'élément de sortie d'un processus constitue souvent l'élément d'entrée du processus suivant.

Les correspondances structurales entre l'ISO 9001:2015 et l'ISO 13485:2016 sont données dans le tableau 31 (Source: Site web <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:13485:ed-3:v1:fr:sec:B>).

**Tableau 8: Organisation structurales comparées des deux normes ISO 9001 et ISO 13485 notamment en termes des fonctions R&D**

| Article/paragraphe de l'ISO 9001:2015                                 | Article/paragraphe de l'ISO 13485:2016                                 |
|---|--|
| <b>4 Contexte de l'organisme</b>                                      | <b>4 Système de management de la qualité</b>                           |
| 4.4 Système de management de la qualité et ses processus              | 4.1 Exigences générales  |
| <b>5 Leadership</b>   | <b>5 Responsabilité de la direction</b>                                |
| 5.1 Leadership et engagement  | 5.1 Engagement de la direction   |
| 5.1.2 Orientation client  | 5.2 Orientation client   |
| 5.2 Politique   | 5.3 Politique qualité  |
| 5.3 Rôles, responsabilités et autorités au sein de l'organisme        | 5.5.1 Responsabilité et autorité<br>5.5.2 Représentant de la direction |
| <b>6 Planification</b>  | <b>5.4.2 Planification du système de management de la qualité</b>      |
| 6.1 Actions à mettre en œuvre face aux risques et opportunités        | 8.5.3 Actions préventives  |
| 6.2 Objectifs qualité et planification des actions pour les atteindre | 5.4.1 Objectifs qualité  |
| 6.3 Planification des modifications                                   | 5.4.2 Planification du système de management de la qualité             |
| <b>7 Support</b>  | <b>6 Management des ressources</b>                                     |
| <b>7.1.2 Ressources humaines</b>                                      | <b>6.2 Ressources humaines</b>   |
| <b>7.1.3 Infrastructure</b>   | <b>6.3 Infrastructures</b>   |
| 7.1.4 Environnement pour la mise en œuvre des processus               | 6.4.1 Environnement de travail   |

| Article/paragraphe de l'ISO 9001:2015   | Article/paragraphe de l'ISO 13485:2016   |
|---|--|
| 7.1.5 Ressources pour la surveillance et la mesure  | 7.6 Maîtrise des dispositifs de surveillance et de mesure  |
| 7.1.6 Connaissances organisationnelles  | 6.2 Ressources humaines  |
| 7.2 Compétences   |  |
| 7.3 Sensibilisation   |  |
| <b>7.4 Communication</b>  | <b>5.5.3 Communication interne</b>   |
| 7.5 Informations documentées  | 4.2 Exigences relatives à la documentation   |
| 7.5.2 Création et mise à jour des informations documentées                                    | 4.2.4 Maîtrise des documents<br>4.2.5 Maîtrise des enregistrements   |
| <b>8 Réalisation des activités opérationnelles</b>  | <b>7 Réalisation du produit</b>  |
| 8.1 Planification et maîtrise opérationnelles   | 7.1 Planification de la réalisation du produit   |
| 8.2 Exigences relatives aux produits et services  | 7.2 Processus relatifs aux clients   |
| 8.2.1 Communication avec les clients  | 7.2.3 Communication  |
| 8.2.2 Détermination des exigences relatives aux produits et services                          | 7.2.1 Détermination des exigences relatives au produit   |
| 8.2.3 Revue des exigences relatives aux produits et services                                  | 7.2.2 Revue des exigences relatives au produit   |
| 8.2.4 Modifications des exigences relatives aux produits et services                          |  |
| <b>8.3 Conception et développement de produits et services</b>                                | <b>7.3 Conception et développement</b>   |
| 8.3.2 Planification de la conception et du développement                                      | 7.3.2 Planification de la conception et du développement   |
| 8.3.3 Éléments d'entrée de la conception et du développement                                  | 7.3.3 Éléments d'entrée de la conception et du développement   |
| 8.3.4 Maîtrise de la conception et du développement   | 7.3.5 Revue de la conception et du développement<br>7.3.6 Vérification de la conception et du développement<br>7.3.7 Validation de la conception et du développement<br>7.3.8 Transfert de la conception et du développement |
| 8.3.5 Éléments de sortie de la conception et du développement                                 | 7.3.4 Éléments de sortie de la conception et du développement  |
| 8.3.6 Modifications de la conception et du développement                                      | 7.3.9 Maîtrise des modifications de la conception et du développement<br>7.3.10 Dossiers de conception et de développement   |
| <b>8.4 Maîtrise des processus, produits et services fournis par des prestataires externes</b> | <b>7.4.1 Processus d'achat</b>   |
| 8.4.3 Informations à l'attention des prestataires externes                                    | 7.4.2 Informations relatives aux achats<br>7.4.3 Vérification du produit acheté  |
| 8.5 Production et prestation de service   | 7.5 Production et prestation de service  |

| Article/paragraphe de l'ISO 9001:2015                          | Article/paragraphe de l'ISO 13485:2016   |
|--|--|
| 8.5.1 Maîtrise de la production et de la prestation de service | 7.5.1 Maîtrise de la production et de la prestation de service<br>7.5.6 Validation des processus de production et de prestation de service |
| <b>8.5.6 Maîtrise des modifications</b>                        | <b>7.3.9 Maîtrise des modifications de la conception et du développement</b>   |
| 8.6 Libération des produits et services                        | 7.4.3 Vérification du produit acheté<br>8.2.6 Surveillance et mesure du produit  |
| 8.7 Maîtrise des éléments de sortie non-conforme               | 8.3 Maîtrise du produit non-conforme   |
| <b>9 Évaluation des performances</b>                           | <b>8 Mesure, analyse et amélioration</b>   |
| 9.1 Surveillance, mesure, analyse et évaluation                |  |
| 9.1.2 Satisfaction du client                                   | 7.2.3 Communication<br>8.2.1 Retour d'information<br>8.2.2 Gestion des réclamations  |
| 9.1.3 Analyse et évaluation                                    | 8.4 Analyse des données  |
| <b>9.2 Audit interne</b>                                       | <b>8.2.4 Audit interne</b>   |
| <b>9.3 Revue de direction</b>                                  | <b>5.6 Revue de direction</b>  |
| <b>10 Amélioration</b>   | <b>8.5 Amélioration</b>  |
| 10.2 Non-conformité et action corrective                       | 8.3 Maîtrise du produit non conforme<br>8.5.2 Actions correctives  |
| 10.3 Amélioration continue                                     |  |

On remarque ainsi, que les processus de Conception et développement de produits et services (8.3 de l'ISO 9001) et celui de Conception et développement (7.3 de l'ISO 13485) sont gérés quasi-identiquement par les deux normes.

En comparaison aux domaines contextuels des fonctions R&D-I&I (Tableau 30: au paragraphe 3.1.3), les aspects ci-dessous sont soit absents ou non abordés explicitement dans le contexte des deux normes ISO 9001 et ISO 13485:

- *Brevets, propriété intellectuelle et Stratégie de leur protection*
- *Culture d'Innovation*
- *Management de Projets*
- *Marques et Modèles*

Cependant, les aspects liés à l'approche "*Risques et Opportunités*" et "*Actions préventives*" rencontré dans le contexte des deux normes ISO 9001 et ISO 13485 semblent à prendre en compte par la suite de notre étude de conception de SIM de projet de R&D et de l'I&I.

### 3.2.2. Analyse structurelle et contextuelle du contenu des normes spécifiques aux fonctions R&D et I&I (ISO 56000, ISO 16290 & ISO 44001):

La norme ISO 56000:2020 «Management de l'innovation — Principes essentiels et vocabulaire» est destinée à aider l'utilisateur en établissant un cadre uniforme, cohérent et commun pour: (1) comprendre les principaux termes, définitions, concepts et principes du management de l'innovation; (2) aider un organisme à établir, mettre en œuvre, tenir à jour et améliorer en continu un système de management de l'innovation et d'autres normes de management de l'innovation; et (3) faciliter la communication et sensibiliser aux activités d'innovation au sein d'un organisme et entre organismes.

Cette norme fait partie de la famille de "série de normes ISO 56000" suivantes:

- l'ISO 56002, Management de l'innovation — Système de management de l'innovation — **Recommandations**, qui fournit des recommandations aux organismes pour l'établissement, la mise en œuvre, la mise à jour et l'**amélioration continue d'un système de management de l'innovation**;
- l'ISO 56003, Management de l'innovation — Outils et méthodes pour **les partenariats en innovation** — Lignes directrices, fournit des recommandations aux organismes **collaborant en vue d'innover**;
- l'ISO/TR 56004, Évaluation du management de l'innovation — Lignes directrices, fournit des recommandations aux organismes pour la planification, la mise en œuvre et le suivi d'un **examen du management de l'innovation**;
- l'ISO 56005 et les normes suivantes fournissent des recommandations complémentaires relatives aux **outils et aux méthodes soutenant la mise en œuvre d'un système de management de l'innovation**.

La partie qui nous intéresse à ce stade de recherche est la norme ISO 56002: 2019 «Management de l'innovation — Système de management de l'innovation — Recommandations»

**La norme ISO 16290:2013 «Systèmes spatiaux — Définition des Niveaux de Maturité de la Technologie (NMT) et de leurs critères d'évaluation»** fournit la description des TRLs (NMT). Les réalisations qui sont exigées de façon à permettre l'évaluation des TRLs à chaque niveau sont identifiées dans le tableau récapitulatif dans l'Article 4. La procédure détaillée concernant l'évaluation des TRLs doit être définie par l'organisme ou l'institut compétent responsable de l'activité.

L'échelle des TRLs est initialement développée pour l'industrie spatiale, peut être utile dans de nombreux domaines incluant, mais sans s'y limiter, les exemples suivants:

- Pour le contrôle en amont des développements technologiques génériques ou spécifiques de la technologie au service d'une mission future donnée ou d'une famille de missions futures,
- Pour faire un état de la maturité technique d'un futur projet, en tant que contribution au processus décisionnel d'exécution du projet,
- Dans certains cas, pour suivre la progression d'une technologie tout au long de son développement.

*La norme ISO 44001:2017 «Systèmes de management collaboratif d'une relation d'affaire — Exigences et cadre de travail»* établit les exigences du cadre de cycle de vie stratégique pour améliorer les relations d'affaires collaboratives dans et entre les organisations de toutes tailles. Les relations d'affaires collaboratives dans le contexte de ce document peuvent être multidimensionnelles, individuelles ou de relations en réseau impliquant plusieurs parties.

Ainsi, suivant la même approche d'analyse comparative appliquée au paragraphe 3.2.1 ci-dessus, les correspondances structurales entre l'ISO 56002: 2019, l'ISO 16290:2013 et l'ISO 44001:2017 sont données dans le tableau 32.

**Tableau 9: Organisation structurale comparées des deux normes ISO 56002 & ISO 44001 pour les fonctions Innovation & Partenariat-Industrialisation respectivement**

| Article/paragraphe de l'ISO 56002:2019  | Article/paragraphe de l'ISO 44001:2017   |
|---|--|
| <b>4. Contexte de l'organisme</b>   | <b>4. Contexte de l'organisme</b>  |
| 4.3. Détermination du périmètre d'application du système de management de l'innovation  | 4.3. Détermination du périmètre du système collaboratif de gestion des relations d'affaires  |
| 4.4. Établissement du système de management de l'innovation   | 4.4. Système collaboratif de gestion des relations commerciales  |
|   | 4.5. Création de valeur  |
| <b>5. Leadership</b>  | <b>5. Leadership</b>   |
| <b>6. Planification</b>   | <b>6. Planification</b>  |
| 6.1. Actions à mettre en œuvre face aux opportunités et risques   | 6.1. Actions à mettre en œuvre face aux opportunités et risques  |
| 6.2. Objectifs d'innovation et planification des actions pour les atteindre   | 6.2. Objectifs de la relation d'affaires collaborative et planification pour les atteindre   |
| 6.3. Structures organisationnelles  | 6.3. Identification et priorisation des relations d'affaires collaboratives  |
| 6.4. Portefeuilles d'innovation   |  |
| <b>7. Support: Ressources, Compétences et comportement, Sensibilisation, Communication, Informations documentées.</b>   | <b>7. Support: Ressources, Compétences et comportement, Sensibilisation, Communication, Informations documentées.</b>  |
| 7.6. Outils et méthodes   | 7.5.5. RMP (Risk Management Processus) d'entreprise  |
| 7.7. Management de l'intelligence stratégique   |  |
| 7.8. Management de la propriété intellectuelle  |  |
| <b>8. Réalisation des activités opérationnelles</b>   | <b>8. Réalisation des activités opérationnelles</b>  |
| 8.2. Initiatives d'innovation *<br>Renvoi à la norme ISO 56003:2019. Management de l'innovation — Outils et méthodes pour les partenariats en innovation — Lignes directrices | 4 étapes avec mise en œuvre du RMP pour chacune:<br>8.2 Sensibilisation opérationnelle (Étape 1)<br>8.3 Connaissances (Étape 2)<br>8.4 Évaluation interne (Étape 3)<br>8.5 Sélection du partenaire (Étape 4) |
| 8.3. Processus d'innovation   |  |
| <b>9. Évaluation des performances *</b><br>ISO 56002 renvoie à l'ISO/TR 56004:2019. Évaluation du management de l'innovation — Lignes directrices                             | <b>9. Évaluation des performances</b>  |
| <b>9.1. Surveillance, mesure, analyse et évaluation</b>   | <b>9.1. Surveillance, mesure, analyse et évaluation</b>  |
| <b>9.2. Audit interne</b>   | <b>9.2. Audit interne</b>  |
| <b>9.3. Revue de direction</b>  | <b>9.3. Revue de direction</b>   |
| <b>10. Amélioration: Écart, non-conformité et action corrective; Amélioration continue</b>  | <b>10. Amélioration: Écart, non-conformité et action corrective; Amélioration continue</b>   |

Source: Réalisé par nos soins.

Les huit (8) principes basiques de du système de management de l'innovation suivant la norme ISO 56002 sont: (1) création de valeur; (2) dirigeants tournés vers l'avenir; (3) orientation stratégique; (4) culture; (5) exploitation de visions éclairées; (6) gestion de l'incertitude; (7) adaptabilité; et (8) approche systémique. Ainsi, il s'avère que l'aspect de

management de l'incertitude est à mise en exploitation pour renforcer les approches de risques-opportunités et des actions préventives énoncés par les deux normes ISO 9001 et ISO 13485.

### **3.2.3. Faisabilité d'intégration des Systèmes de Management des fonctions R&D et I&I (ISO 56000, ISO 16290 & ISO 44001):**

Suivant l'analyse du tableau RR, la quasi-totalité des aspects contextuels traités par les deux normes sont identiques, avec certaines spécificités des deux fonctions *Innovation et Partenariat-Industrialisation* et qui peuvent être énuméré comme suit:

- Spécificités contextuelles de la norme ISO 56002: Portefeuilles d'innovation, Management de l'intelligence stratégique, Management de la propriété intellectuelle, Initiatives d'innovation, Processus d'innovation et Lignes directrices pour l'évaluation des performances de la fonction Innovation.

- Spécificités contextuelles de la norme ISO 44001: Création de valeur, Identification et priorisation des relations d'affaires collaboratives, approche RMP (Risk Management Processus) d'entreprise, Processus opérationnel de collaboration organisé en 4 étapes: Sensibilisation opérationnelle, Connaissances, Évaluation interne et Sélection du partenaire.

La fonction de Partenariat et de Collaboration d'a faire de la norme ISO 44001 semble non explicite pour les vas de transfert technologique, c'est dans cette optique qu'on a fait appel à la norme ISO 16290: Systèmes spatiaux — Définition des Niveaux de Maturité de la Technologie (NMT) et de leurs critères d'évaluation, expliquant les niveaux de maturité technologique qui peuvent orienter les processus d'industrialisation en plus des orientations issus des processus opérationnels de collaboration suivant l'ISO 44001. Les TRLs sont ainsi énumérés:

- TRL 1 — Principes de base observés et rapportés
- TRL 2 — Concept technologique et/ou application formulés
- TRL 3 — Preuve du concept analytique et expérimentale de la fonction et/ou de la caractéristique critique
- TRL 4 — Vérification fonctionnelle en environnement de laboratoire au niveau composant et/ou maquette
- TRL 5 — Vérification en environnement représentatif de la fonction critique au niveau composant et/ou maquette
- TRL 6 — Démonstration en environnement représentatif des fonctions critiques de l'élément au niveau modèle
- TRL 7 — Démonstration en environnement opérationnel de la performance de l'élément au niveau modèle
- TRL 8 — Système réel développé et accepté pour le vol (« qualifié vol »)
- TRL 9 — Système réel « démontré en vol » par mission opérationnelle réussie.

### **3.3. Présentation, analyse et discussion des résultats de la QR3: Est-t-il possible l'intégration des SM des Projets RD-II suivant les référentiels ISO 56000, ISO 16290, ISO 44001 et ISO 21500?**

Dans l'objectif de la conception d'un *Système Intégré de Management (SIM) des fonctions R&D et I&I*, la norme ISO 21500 est adoptée comme un outil d'intégration des dispositifs et exigences des référentiels ISO 56000, ISO 16290 et ISO 44001 afin d'obtenir un SIM suivant le concept "*Mangement de Projet*", appliqué au mangement de déroulement des fonctions R&D et I&I. Cela va nous servir à la vérification de l'hypothèse *H3: L'intégration des SM des Projets RD-II suivant les référentiels ISO 56000, ISO 16290, ISO 44001 et ISO 21500 est faisable*. Dans cette optique, la suite de ce paragraphe présentera, en premier lieu, la structure et le contenu contextuel de la norme ISO 21000, afin de ressortir les domaines d'intégration aux systèmes de mangement préalablement analysés au paragraphe 3.2.2. Ainsi, le *Système Intégré de Management (SIM) des "Projets" de R&D et I&I* est proposé en second lieu.

#### **3.3.1. Analyse structurelle et contextuelle du contenu de la norme ISO 21500:**

*La norme ISO 21500:2021 «Management des projets, programmes et portefeuilles — Contexte et concepts»* donne un aperçu de l'environnement du management de projets, programmes et portefeuilles, de leur gouvernance et des facteurs généraux ayant un impact sur l'environnement au sens large, elle donne, aussi, une vue d'ensemble des relations entre les normes relatives au management de projets, programmes et portefeuilles, tandis que les recommandations relatives au management de projets figurent désormais dans l'ISO 21502.

*La norme ISO 21502:2020 «Management de projets, programmes et portefeuilles — Recommandations sur le management de projets»* fournit des recommandations relatives aux concepts et pratiques de management de projet qui ont un impact et sont importants pour sa réussite.

Sur le plan contextuel, la norme ISO 21502 aborde les concepts du management de projets (Contexte du projet, sa gouvernance, son cycle de vie, son organisation ainsi que la compétence du personnel). Les conditions préalables à la formalisation du management de projet sont ainsi expliquées; La norme présente ensuite les pratiques pour le management intégré de projet (Supervision d'un projet, Pilotage d'un projet, Lancement d'un projet, Maîtrise d'un projet, Management de la réalisation, Clôture ou arrêt d'un projet et enfin les Activités postérieures au projet). Le dernier domaine contextuel concerne les pratiques de management d'un projet suivant les tâches récapitulées dans le tableau ci-dessous:

**Tableau 10: Pratiques de management d'un projet**

---

**Pratiques de management d'un projet suivant la norme ISO 21502**

---

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| • Planification                   | • Management de la qualité                             |
| • Management des bénéfices        | • Engagement des parties prenantes                     |
| • Management du contenu           | • Management de la communication                       |
| • Management des ressources       | • Management du changement organisationnel et sociétal |
| • Management des délais           | • Comptes rendus                                       |
| • Management des coûts            | • Management de l'information et de la documentation   |
| • Management des risques          | • Approvisionnements                                   |
| • Management des points à traiter | • Retours d'expérience                                 |
| • Maîtrise des modifications      |  |

---

Source: la norme ISO 21502:2020.

On remarque, ainsi, que les aspects traité par les exigences de la norme ISO 21502, permettent de consolidé le management des domaines contextuelle de l'évaluation de la performance des fonctions R&D et I&I établis dans le Tableau 32 au paragraphe 3.1.3.

### **3.3.2. Présentation du *Système Intégré de Management des Projets de R&D et I&I*:**

La conception et la mise en œuvre d'un système de management de la qualité tiennent compte: (1) de l'environnement de l'organisme, des modifications de cet environnement et de son influence sur la conformité des dispositifs médicaux; (2) des besoins variables de l'organisme; (3) des objectifs particuliers de l'organisme; (4) du produit fourni par l'organisme; (5) des processus mis en œuvre par l'organisme; (6) de la taille et de la structure de l'organisme; et (7) des exigences réglementaires applicables aux activités de l'organisme.

Ainsi, le SIM conçu à la suite des précédentes étapes est basé sur 14 domaines contextuels de management comme suit:

**Tableau 11: Les 14 Domaines contextuels de Management de projet de R&D et d'I&I sélectionnés. (Source: élaboré par nos soins)**

| Domaines contextuel                                   | Critères, Activité, Processus, Indicateurs   |
|---|--|
| <b>1. Strategie &amp; contexte</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendance des ventes</li> <li>• Impact des 5 Forces de Porter + 1 sur la performance de l'activité de l'entreprise</li> <li>• Impact des contraintes environnementales sur la performance de l'activité de l'entreprise (21 Contraintes)</li> <li>• Identification de la Politique, des enjeux, des parties intéressées, des décisions concernant les domaines d'activité de l'entreprise pour les fonctions suivantes RD-II</li> <li>• Identification des Missions, Vision, Objectifs, Valeurs, des systèmes de management et/ou des procédures de gestion de l'entreprise pour les fonctions suivantes RD-II</li> </ul>  |
| <b>2. Leadership &amp; culture R&amp;D ET I&amp;I</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certifications de l'entreprise</li> <li>• Identification et mises en œuvre des ressources humaines nécessaires pour les fonctions RD-II au sein de l'entreprise</li> <li>• Pratique de Management (Management de Partage de connaissances et d'expertise, Innovation et collaboration interentreprises ACS, Innovation et collaboration Hors entreprises ACS, Identification des Risques et Opportunités, Audit/ Evaluation périodique)</li> <li>• Connaissance et Maitrise des Normes, Dispositifs, Projet et Organismes RD- II</li> <li>• Culture sur le Développement Industriel</li> <li>• Culture sur l'Ecosystème de RD-II-CP en Algérie</li> </ul>                     |
| <b>3. Fournisseurs-clients-partenaire</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification et Management des exigences des Fournisseurs, Clients et Partenaires</li> </ul>  |
| <b>4. Produits-services</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Type de Produits RD-II (Produits/ Conceptions/ Procédés/ Services)</li> </ul>   |
| <b>5. Planification</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Degré de contraintes de la Faisabilité technico-économique pour les fonctions RD-II</li> </ul>  |
| <b>6. Support-personnel</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilité des structures et ressources RD et Propriété Intellectuelle</li> <li>• Degré de Disponibilité des ressources humaines Internes et/ou Externes spécialisées nécessaires aux fonctions RD-II (RH Interne spécialisée, Experts Holding ACS spécialisés, Experts Externes Spécialisé)</li> <li>• Actions de Formation et de Qualification des ressources humaines spécialisée nécessaires aux fonctions RD-II</li> <li>• Fréquence des activités mis en œuvre pour mettre en échange les compétences RD-II</li> <li>• Implication du personnel: Degré de conscience, du personnel de l'entreprise, de sa contribution à l'efficacité des fonctions RD-II</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
| <b>7. Dépenses-investissement</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Degré de contribution des Fonds existant pour la promotion RD-II selon l'activité ACS</li> <li>• Source de financement la plus convenable pour les projets RD-II</li> </ul>  |
| <b>8. Réalisation opérationnel</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Degré d'utilisation des sources pour l'identification des projets RD-II (Encadrement PFE, Recherche Universitaire, Centres de recherche, Publications Scientifique, Brevet, Foires et Exposition, Demande Client, Etude de Marché, Partenariat Nationale, Partenariat Internationale, Analyse SWOT-PESTEL)</li> <li>• Degré d'impact des étapes de déroulement d'un processus RD-II sur son aboutissement</li> </ul> |
| <b>9. Risques-opportunités</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Degré d'impact négatif des contraintes de promotion de RD-II (17 Contraintes)</li> <li>• Opportunités et possibilité de partenariats RD-II-CP Publique/Privé/Etranger</li> <li>• Opportunités et disponibilité des types de partenariats souhaités en RD-II-CP Publique/Privé/Etranger</li> </ul>  |
| <b>10. Externalisation-collaboration</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raisons de l'externalisation RD-II</li> <li>• Occasions et opportunités de rencontrer les acteurs de la RD-II: Direct, Foires-Exposition, Réunions, Appel à Projets</li> </ul>   |
| <b>11. Résultats</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Type et durée de Projet/ Fondamentale/ Appliquée/ Développement/ Conception/ Innovation/ Industrialisation/ Commercialisation/ Partenariat;</li> </ul>   |
| <b>12. Evaluation des performances</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fréquence de l'évaluation des fonctions RD-II</li> </ul>   |
| <b>13. Intention-avenir</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Approche de promotion des Projets RD-II au future</li> <li>• Aspects à développer pour promouvoir les fonctions RD-II</li> </ul>   |
| <b>14. TIC et Visibilité</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visibilité sur Site WEB et Intégration de la Technologie Information et de Communication</li> </ul>  |

### **3.4. Présentation, analyse et discussion des résultats de la QR4: Les potentiels et activités de RD-II sont-elles consolidé et corrélées au sein de l'ACS?**

Dans l'objectif de validation, sur le terrain de stage pratiques à l'ACS, du *Système Intégré de Management des Projets de R&D et I&I* proposé au paragraphe 3.3.2, les résultats du diagnostic de terrain qui a consisté à la réalisation de l'entretien semi-directif au sein des trois entreprises sélectionnées sont présentés afin de vérification de l' *H4: Les potentiels et les activités de RD-II sont consolidés et corrélées au sein de l'ACS*. La présentation des résultats de l'entretien serviront, par la suite, à alimenter le processus d'amélioration et de recommandation du SIM-P-RD-II proposé.

#### **3.4. 1. Présentation des questions du guide de l'entretien semi-directif**

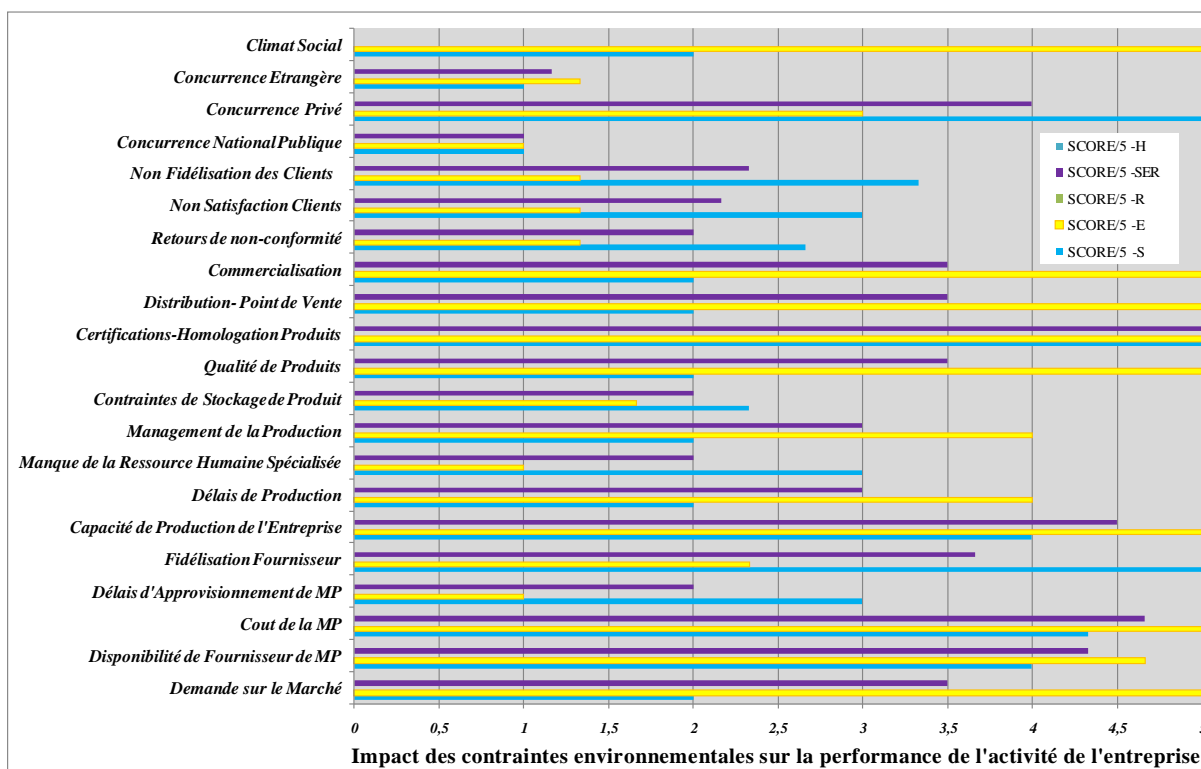
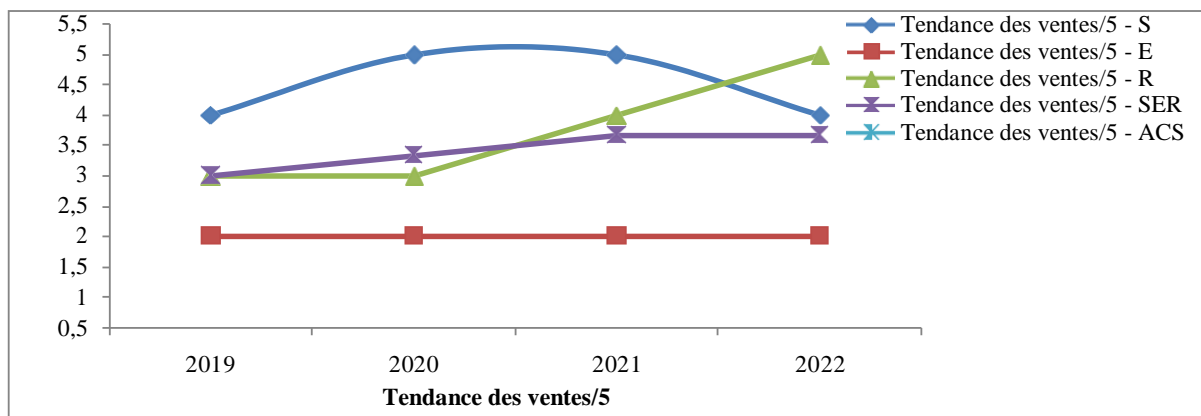
Q1. Identification des Fournisseurs, Clients et Concurrents:

- Q2. Identification des Fournisseurs et Clients principaux
- Q3. Quelle est la tendance des ventes au sein de votre entreprise pour les années récentes?
- Q4. Sur une échelle de Cinq, évaluer l'importance des aspects suivants sur la performance de l'activité de votre entreprise:
- Q5. Sur une échelle de Cinq, évaluer l'impact des contraintes suivantes sur la performance de l'activité de votre entreprise:
- Q6. Les aspects suivants sont-ils identifiés au sein de votre entreprise: la Politique, les enjeux, les parties intéressées, les décisions, les systèmes de management et/ou les procédures de gestion du HOLDING/GROUPE/FILIALE pour les fonctions suivantes?
- Q7. Les aspects suivants, sont-ils identifiés au sein de votre entreprise: les Missions, la Vision, les Objectifs, les Valeurs, les systèmes de management et/ou les procédures de gestion du HOLDING/GROUPE/FILIALE pour les fonctions suivantes?
- Q8. L'entreprise (HOLDING/GROUPE/FILIALE) est-elle certifiée?
- Q9. Les ressources humaines nécessaires pour les fonctions RD-II sont-elles identifiées et mises en œuvre au sein de votre entreprise ?
- Q10. Sur une échelle de cinq 5, Comment évaluez-vous votre entreprise en termes des aspects liés aux fonctions RD-II?
- Q11. Quels sont les axes ou thèmes de RD-II que vous connaissez dans votre domaine d'activité?
- Q12. Veuillez répondre aux questions suivantes:
- Q13. Êtes-vous familier avec les concepts suivants:
- Q14. Que signifie pour vous les aspects suivants:
- Q15. Identification Clients-Partenaires-Fournisseur en termes RD-II
- Q16. Les exigences des Fournisseurs, Clients et Partenaires sont-elles identifiées? un responsable a-t-il été nommé par la direction pour suivre la satisfaction de ces exigences ?
- Q17. Quels sont vos Besoins, Produits ou Service RD-II?
- Q18. Évaluez sur une échelle de cinq, la difficulté de la Faisabilité technico-économiques pour les fonctions RD-II suivantes:
- Q19. Identification des objectifs, des risques et des opportunités RD-II au sein de votre entreprise
- Q20. Sur une échelle de Cinq 5, préconisez-vous plutôt une approche d'internalisation ou d'externalisation des fonctions RD-II?
- Q21. Structures organisationnelles (Organigramme: Existence d'une structure RD-II
- Q22. L'entreprise dispose-t-elle des structures et ressources suivantes:
- Q23. Évaluez sur une échelle de cinq la disponibilité des ressources humaines spécialisée nécessaires aux fonctions RD-II, précisez la provenance des intervenants externes s'il y a lieu.
- Q24. Noter sur une échelle de cinq les actions de Formation et de Qualification des ressources humaines spécialisée nécessaires aux fonctions RD-II
- Q25. Besoins en Formation
- Q25. Sur une échelle de cinq, le personnel de l'entreprise est-il conscient de l'importance de sa contribution à l'efficacité des fonctions RD-II-PC, y compris de son implication dans les non-conformités ?
- Q26. Des activités sont-elles mises en œuvre pour mettre en échange les compétences RD-II-PC au sein du Holding ACS?

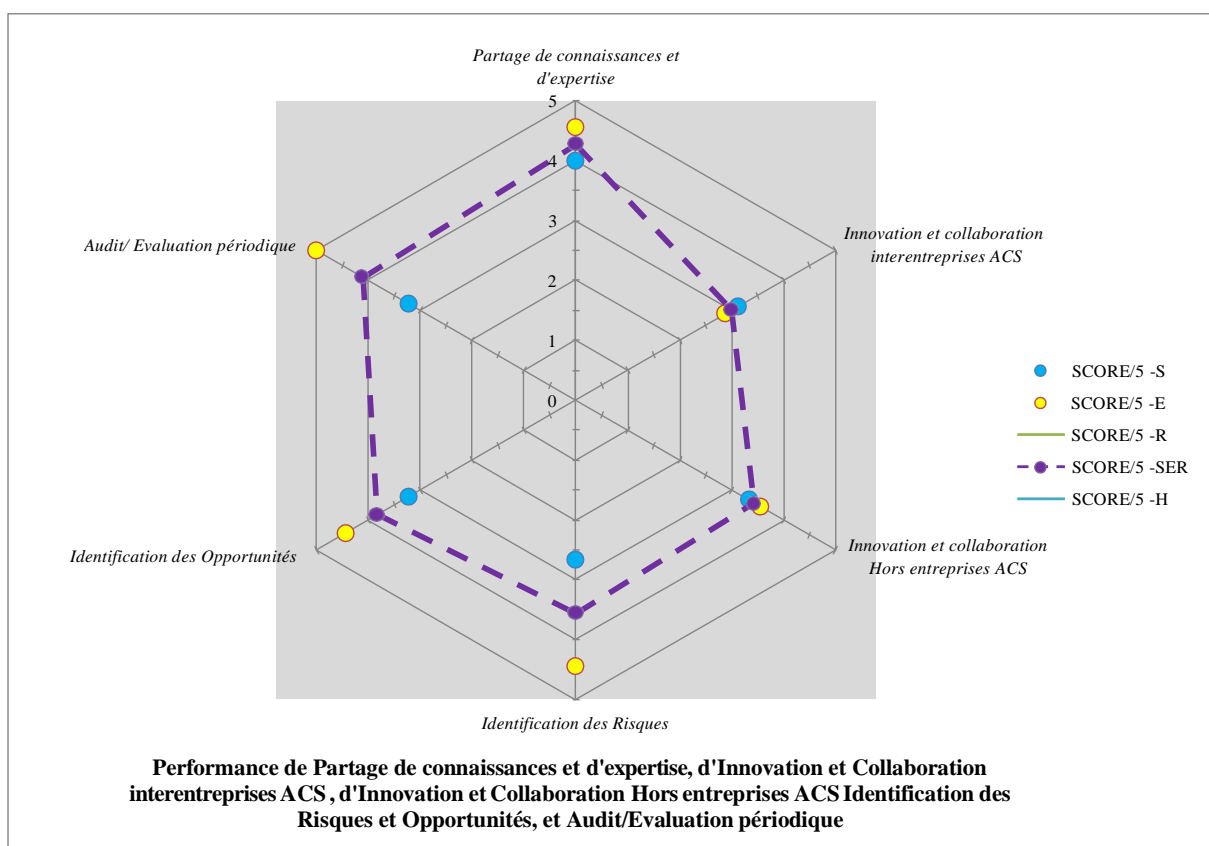
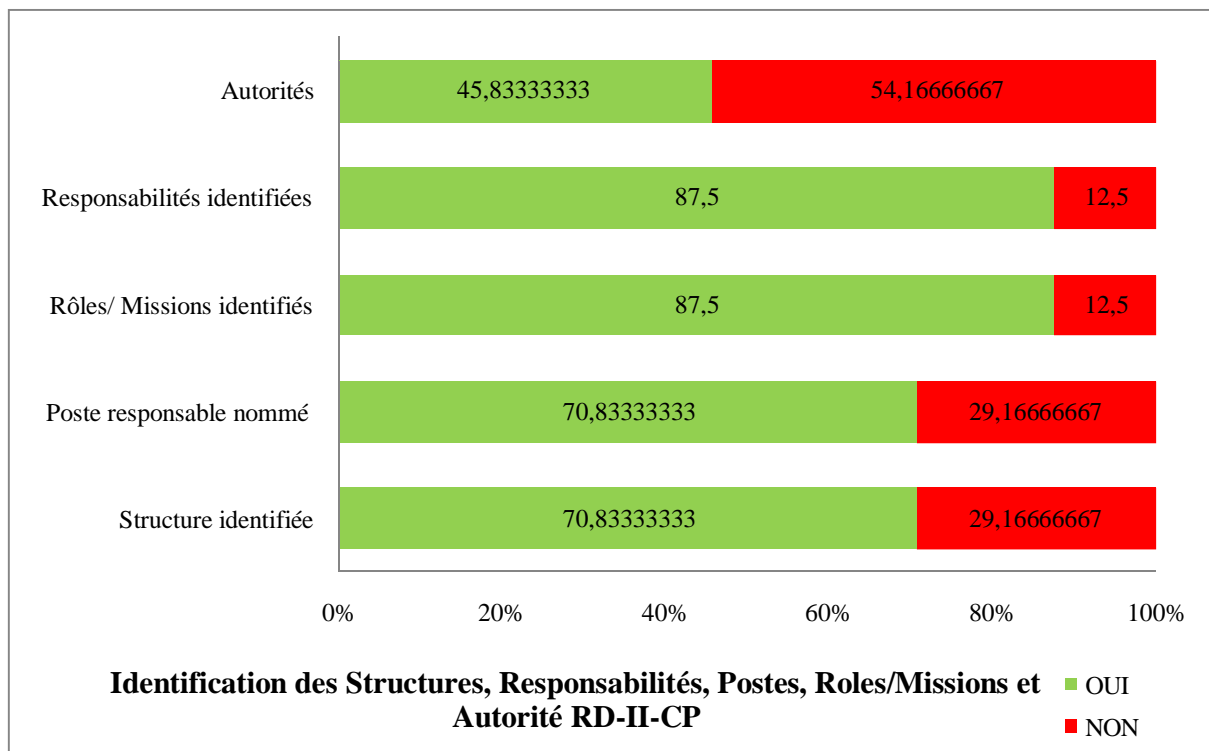
- Q27. Sur une échelle de 5, la contribution des Fonds existant pour la promotion RD-II vu l'activité ACS
- Q28. Sur une échelle de 5, quel est votre avis sur l'intérêt pour bénéficier de la création d'un Fond pour l'investissement industriel pour la promotion RD-II vu l'activité ACS?
- Q29. Dépenses/Investissements totales en R-D-I-I
- Q30. Quelle serait la source de financement la plus convenable pour vos projets RD-II
- Q31. Sources pour l'identification des projets RD-II:
- Q32. Quel serait le degré d'impact des étapes suivantes sur le bon déroulement d'un processus RD-II-PC dans votre entreprise:
- Q33. Sur une échelle de Cinq, lesquelles parmi les contraintes suivantes, empêchent ou menacent-elles une gestion efficace de la RD-II-PC dans votre entreprise? Évaluez le degré d'impact négatif des aspects suivants pour la promotion de RD-II:
- Q34. Quels sont les Risques et Opportunités RD-II pour votre entreprise que vous connaissez?
- Q35. Sur une échelle de 5, veuillez noter les types de partenariats existants ou souhaités suivants:
- Q36. Sur une échelle de cinq 5, quel intérêt souhaité vous que votre entreprise accorde aux partenariats suivants:
- Q37. Sur une échelle de cinq 5, quels seront les raisons de l'externalisation RD-II pour votre entreprise?
- Q38. Pensez-vous à un projet RD-II future potentiel pour votre entreprise?
- Q39. Connaissez-vous des occasions et opportunités de rencontrer les acteurs de la RD-II?
- Q40. Quels sont les types de partenariats et de conventions au sein de votre entreprise?
- Q41. Existe-t-il un engagement initial/Préalable de Partenariat-Convention avec des partenaires potentiels?
- Q42. Quels sont les partenaires privilégiés pour votre entreprise, ainsi que les thématiques pour une collaboration RD-II?
- Q43. L'entreprise participe-t-elle des événements et rencontre RD-II? Donnez des exemples
- Q44. L'entreprise organise-t-elle des événements et rencontre RD-II?
- Q45. La tutelle organise-t-elle des événements et rencontre RD-II?
- Q46. Type et durée de Projet de RD actuel, s'il y a lieu:
- Q47. Quels types de produits RD-II que votre entreprise pourrai déployer? Quel est le stade à développer?
- Q48. Si vous disposez des produits/services RD-II, veuillez les classer suivant les critères ci-dessous:
- Q49. Selon vous, votre entreprise devrait-t-elle engager des actions concrètes en terme de ...
- Q50. Selon vous, quel serraient, au futur, le ou les moyens les plus adaptés pour promouvoir des Projets RD-II?
- Q51. Évaluation des performances
- Q52. Quels serraient, au futur, les aspects à développer pour promouvoir les fonctions RD-II

### 3.4. 2. Analyses descriptives des résultats de l'entretien semi-directif:

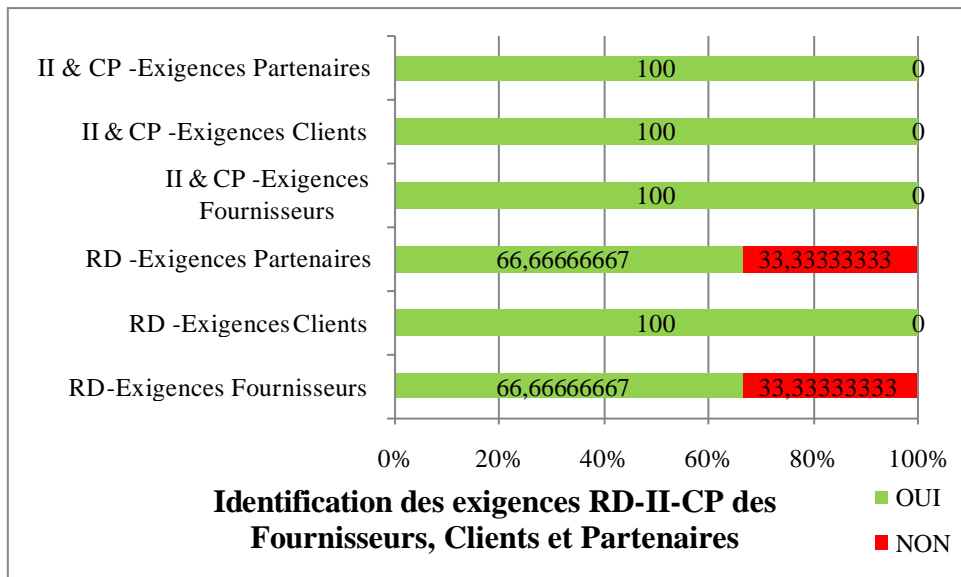
#### Domaines contextuel N°1: Stratégie & contexte



## Domaines contextuel N°2: Leadership & culture R&D et I&I



### Domaines contextuel N°3: Fournisseurs-clients-partenaire

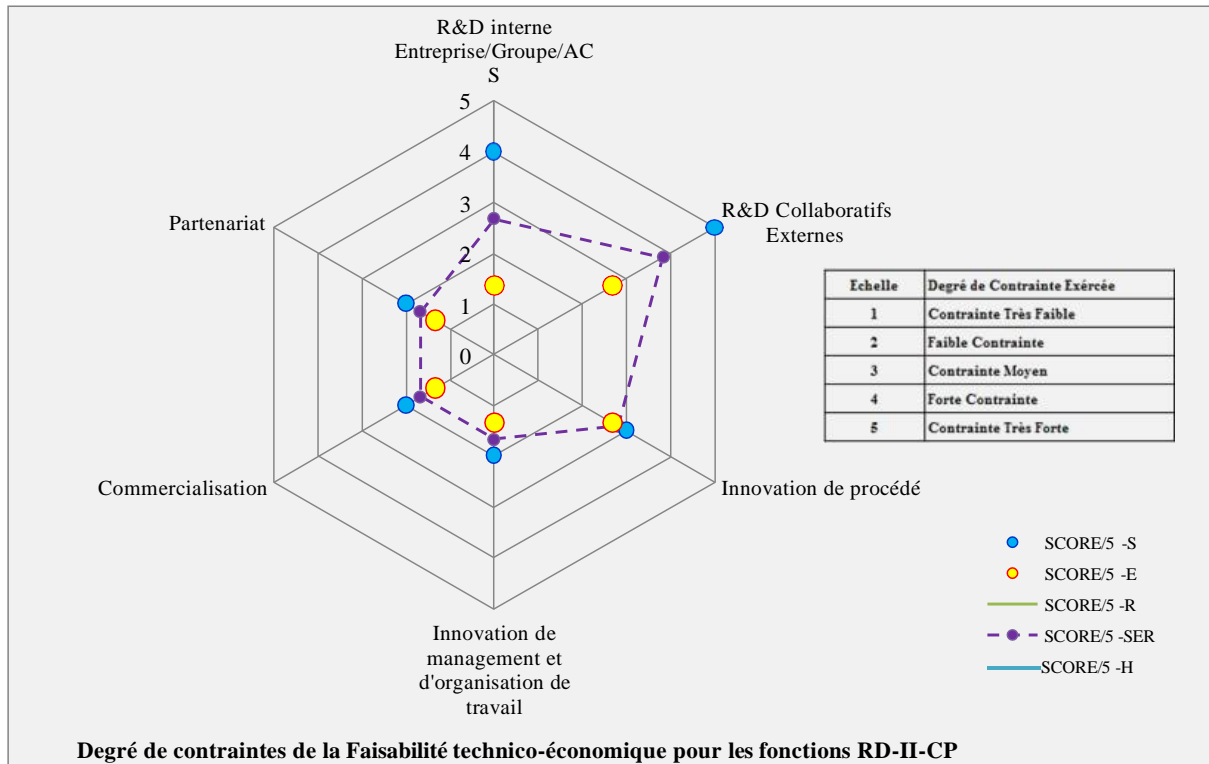


### Domaines contextuel N°4: Produits-services

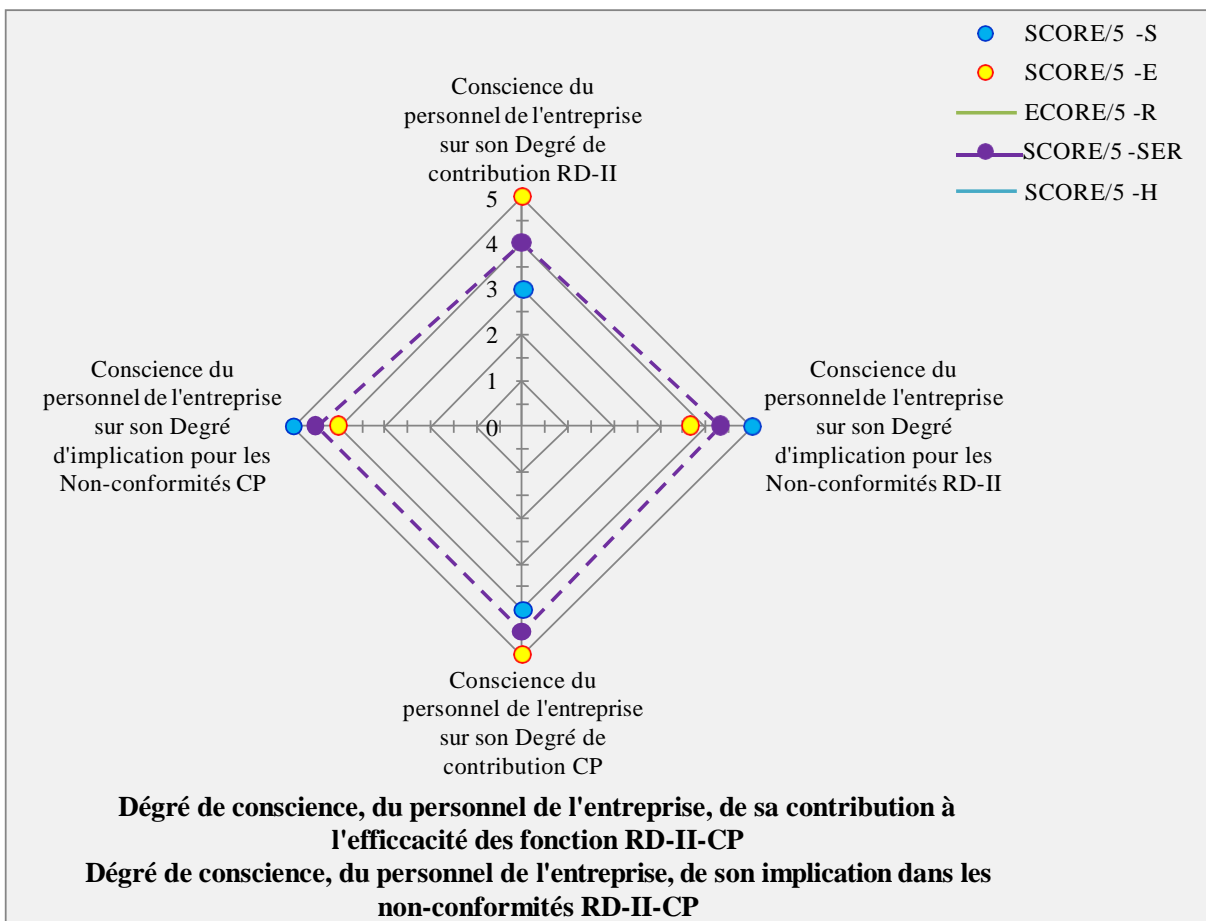
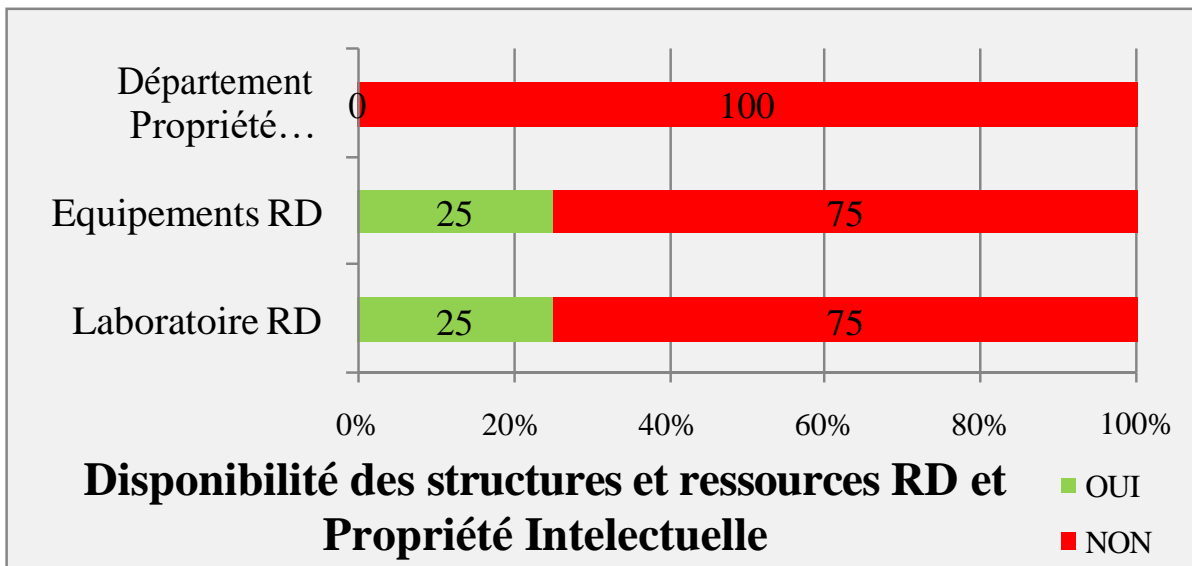
Q47. Quels types de produits RD-II que votre entreprise pourrai déployer? Quel est le stade à développer? Les réponses varie entre :

- Développement Expérimental
- Innovation et Mise à l'Echelle Industrielle
- Commercialisation et Partenariat

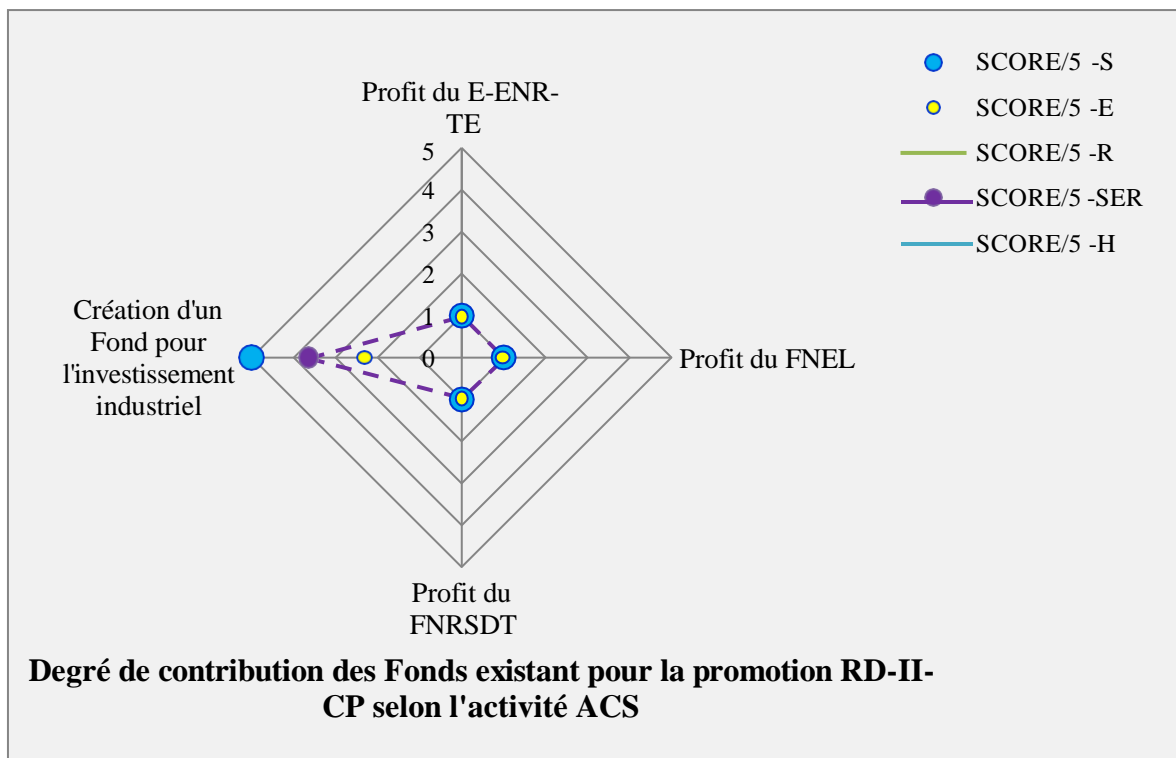
### Domaines contextuel N°5: Planification



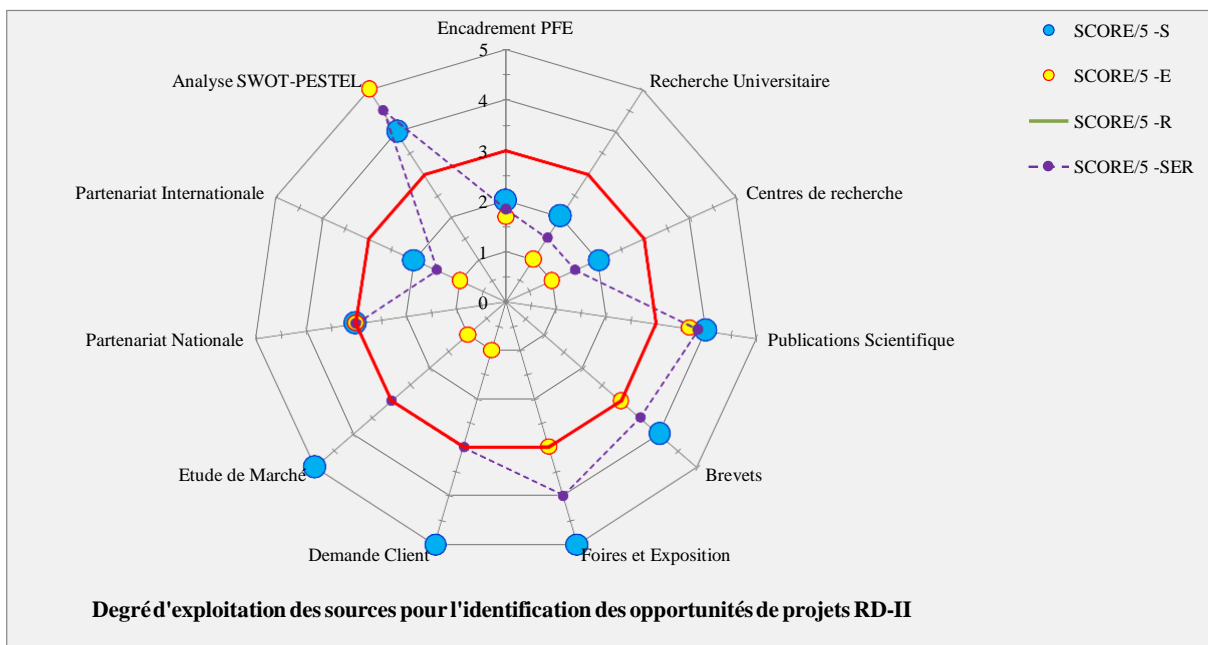
**Domaines contextuel N°6: Support-personnel**



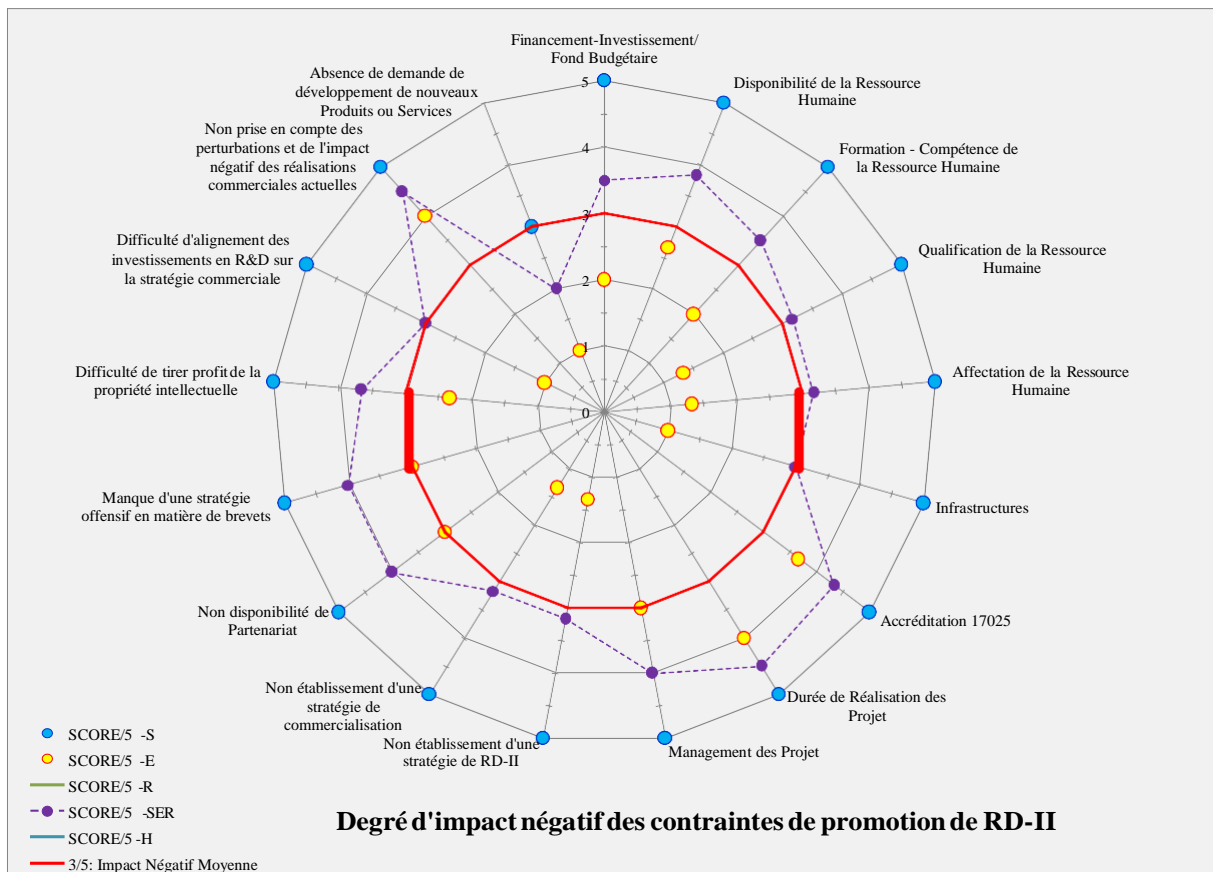
### Domaines contextuel N°7: Dépenses-investissement



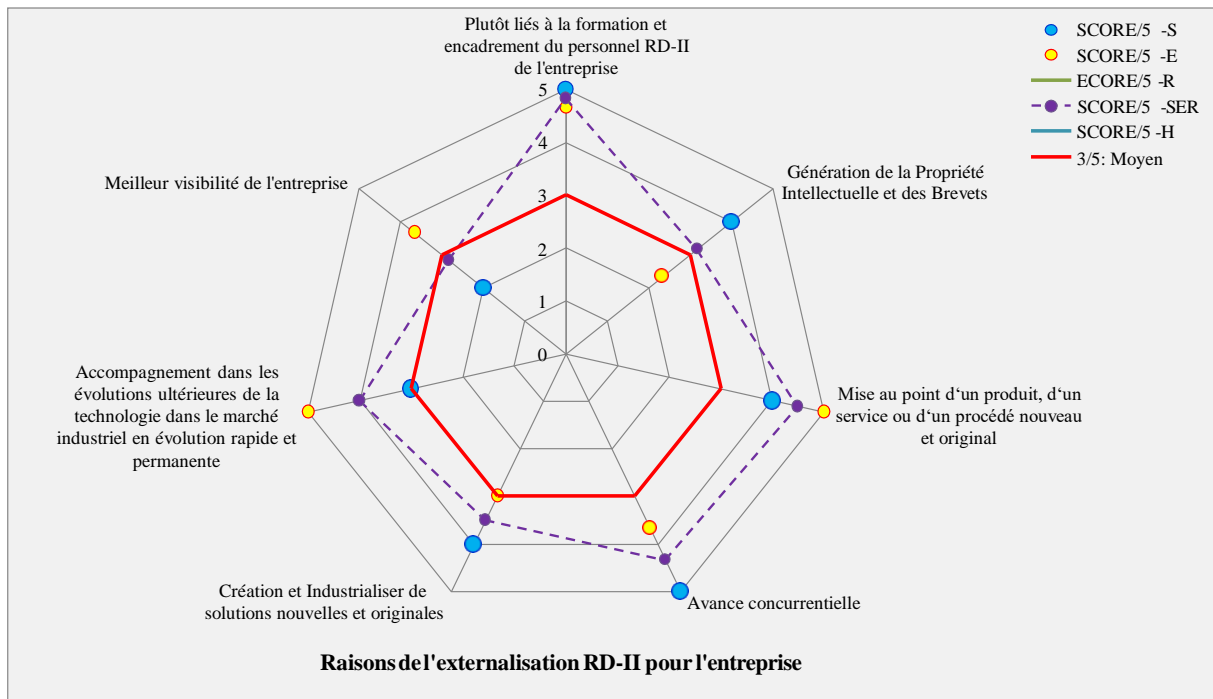
### Domaines contextuel N°8: Réalisation opérationnel



## Domaines contextuel N°9: Risques-opportunités



## Domaines contextuel N°10: Externalisation-collaboration



### Domaines contextuel N°11: Résultats des Fonction R&D-I&I

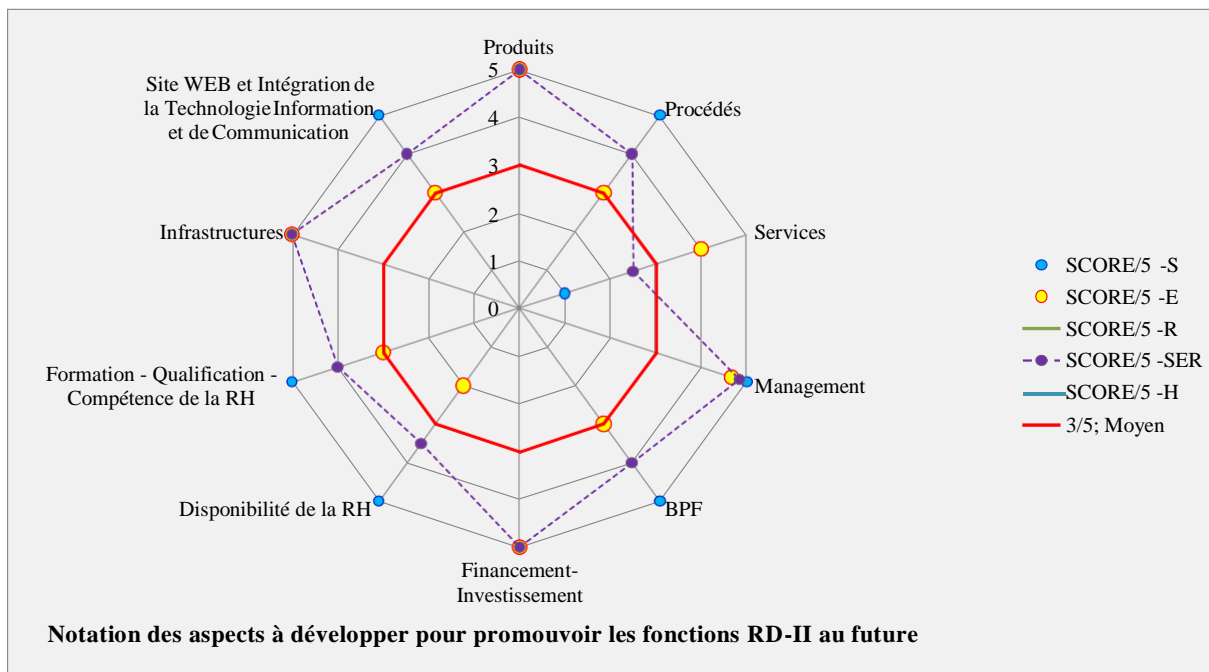
Le type et durée de Projet de RD actuel: La majorité des réponses est au stade de développement pour des durée répartis entre le court et le moyen terme:

- SOCOTHYD: Identification de 4 projets de développement Produit
- ENAP: Identification de 3 projets de développement Produit
- ER-Santé: Identification d'un projet de Transfert Technologique et d'un projet de développement de service.

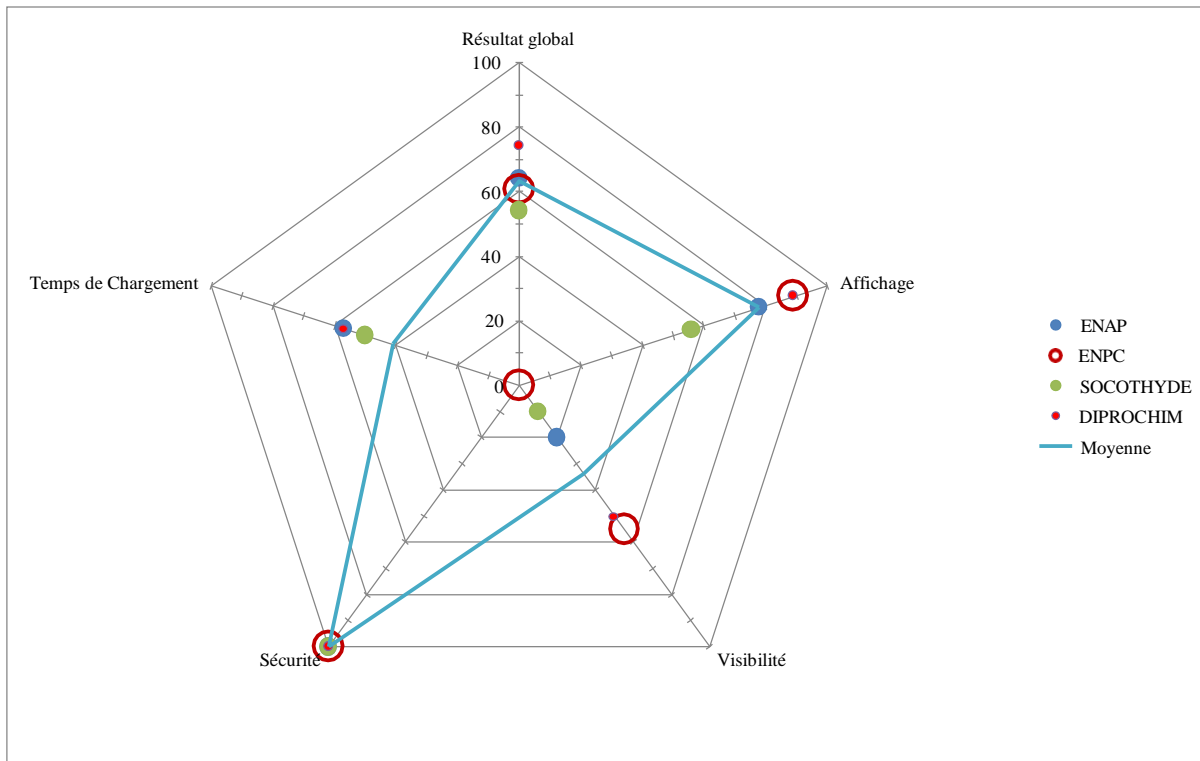
### Domaines contextuel N°12: Evaluation des performances

| Fréquence de l'évaluation | Employés | Entreprise |
|---------------------------|----------|------------|
| Mensuelle                 | X        | X          |
| Trimestrielle             |          | X          |
| Semestrielle              |          | X          |
| Annuelle                  | X        | X          |

### Domaines contextuel N°13: Intention-avenir



## Domaines contextuel N°14: TIC et Visibilité



## Conclusion Générale

Pour répondre efficacement au besoin de mise en œuvre d'un système intégré de management de projets de R&D et d'I&I au sein du groupement d'entreprise, le Holding ACS, on s'est intéressé en premier lieu à la compréhension des indicateurs de R&D-I&I adoptés à l'échelle "macro" d'un pays ainsi qu'à ceux adoptés à l'échelle "micro" au sein d'une organisation. Ainsi, la première question de recherche concerne la faisabilité de l'application des indicateurs macro à l'échelle d'entreprise; **QR1: Les indicateurs de RD-II à l'échelle d'un pays (Macro) sont-ils applicables à l'échelle d'une entreprise (Micro)?** Une synthèse sur les indicateurs RD-II à l'échelle de l'entreprise est ainsi élaborée.

La construction d'un SMI s'effectuera essentiellement autour des domaines sélectionnés à partir de la synthèse sur les indicateurs de RD-II, pour cela, la seconde question de recherche s'intéresse à la nécessité, ou non, de l'intégration de plusieurs normes spécifiques aux fonctions de R&D-I&I de l'entreprise en analysant les chapitres des normes ISO 9001 et ISO 13485 dédiés aux activités de R&D-I&I; **QR2: Le contenu des chapitres RD&II des normes ISO 9001 et ISO 13485 est-il suffisant pour prendre en compte le management des fonctions de RD-II d'une entreprise?** Une analyse comparative et complémentaire des normes en vigueur régissant les Systèmes de Management des fonctions de RD-II, à savoir: ISO 56000, ISO 16290 & ISO 44001, permettra d'évaluer les domaines communs et les domaines complémentaires de ces normes.

Ainsi, le processus de l'intégration des SM des fonctions RD-II est mis en œuvre en considérant ces fonctions en tant que *projets*; pour cela la troisième question de recherche s'intéresse à l'intégration et à l'adoption de la norme ISO 21500 en tant que processus de réalisation des fonctions RD-II; **QR3: Est-t-il possible l'intégration des SM des Projets RD-II suivant les référentiels ISO 56000, ISO 16290, ISO 44001 et ISO 21500?** Des bonnes pratiques de management de projets RD-II sont ainsi proposées (Lignes Directrices du Manuel RD-II).

La validation du SMI élaboré s'est effectuée sur la partie *Diagnostic*, en traitant la question de recherche **QR4: Les potentiels et activités de RD-II sont-elles consolidés et corrélés au sein de l'ACS?** Les premières recommandations émises suivant le *Diagnostic- Entretien semi directif* appliqué sur trois entreprises du holding ACS servent à l'amélioration de la conception du SMI.

l'hypothèse H1 qui stipule que les indicateurs de RD-II à l'échelle d'un pays (Macro) sont applicables à l'échelle d'une entreprise (Micro) est vérifiée, de même, la réponse à la QR1: Les indicateurs de RD-II à l'échelle d'un pays (Macro) sont-t-ils applicables à l'échelle d'une entreprise (Micro)?), consiste à comprendre que la performance R&D et I&I à l'échelle Macro, n'est que le résultat, à moyen et à long termes de la performance Micro à l'échelle de l'entreprise: ***un management efficace des fonctions R&D-I&I au sein des entreprises (échelle Micro) du secteur public ou privé d'un pays contribue effectivement, à moyen et/ou à long termes, au renforcement de la performance du pays.***

En comparaison aux domaines contextuels des fonctions R&D-I&I, les aspects ci-dessous sont soit absents ou non abordés explicitement dans le contexte des deux normes ISO 9001 et ISO 13485:

- ***Brevets, propriété intellectuelle et Stratégie de leur protection***
- ***Culture d'Innovation***
- ***Management de Projets***
- ***Marques et Modèles***

Cependant, les aspects liés à l'approche "***Risques et Opportunités***" et "***Actions préventives***" rencontré dans le contexte des deux normes ISO 9001 et ISO 13485 semblent à prendre en compte par la suite de notre étude de conception de SIM de projet de R&D et de l'I&I.

Les huit (8) principes basiques de du système de management de l'innovation suivant la norme ISO 56002 sont: (1) création de valeur; (2) dirigeants tournés vers l'avenir; (3) orientation stratégique; (4) culture; (5) exploitation de visions éclairées; (6) gestion de l'incertitude; (7) adaptabilité; et (8) approche systémique. Ainsi, il s'avère que l'aspect de management de l'incertitude est à mise en exploitation pour renforcer les approches de risques-opportunités et des actions préventives énoncés par les deux normes ISO 9001 et ISO 13485.

Sur le plan contextuel, la norme ISO 21502 aborde les concepts du management de projets (Contexte du projet, sa gouvernance, son cycle de vie, son organisation ainsi que la compétence du personnel). Les conditions préalables à la formalisation du management de projet sont ainsi expliquées; La norme présente ensuite les pratiques pour le management intégré de projet (Supervision d'un projet, Pilotage d'un projet, Lancement d'un projet, Maîtrise d'un projet, Management de la réalisation, Clôture ou arrêt d'un projet et enfin les Activités postérieures au projet).

*Le Système Intégré de Management des Projets de R&D et I&I* proposé est constitué de 14 domaines contextuels: Strategie & contexte; Leadership & culture R&D et I&I; Fournisseurs-clients-partenaires; Produits-services; Planification; Support-personnel; Dépenses-investissement; Réalisation opérationnel; Risques-opportunités; Externalisation-collaboration; Résultats; Evaluation des performances; Intention-avenir; TIC et Visibilité.

## Références Bibliographiques

- A Guide to the Project Management Body of Knowledge; PMBOK® Guide – Sixth Edition. Project Management Institute, Inc. Atlanta, GA 31193-2683 USA, 2017, ISBN 9781628253924
- A Guide to the Project Management Body of Knowledge; PMBOK® Guide – Seventh Edition. Project Management Institute, Inc. Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 USA, 2021, ISBN 9781628256673, <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok>
- Adams, R., Bessant, J., & Phelps, R. (2006). Innovation management measurement: A review. *International Journal of Management Reviews*, 8(1), 21-47. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2006.00119.x>
- AGAB Akli, Application des indicateurs de la R&D et d'innovation technologique. Une étude comparative entre l'Algérie et les pays de la région MENA, *Revue recherche économique contemporaine*. ISSN 2623-2602, Vol 50, N°:50 (2022), p 769-786, <https://www.asjp.cerist.dz/en/downArticle/623/5/1/184363>
- Alexandra Ioanid and Denisa Iiescu, Results of the Innovative Process: Measuring what Matters, *Journal of Innovation & Business Best Practice*, Vol. 2022 (2022), 8 pages, ISSN: 2166-0743, Article ID 178279, DOI:10.5171/2022.178279.
- Alfaro-García, V.G., Gil-Lafuente, A.M. and Alfaro Calderón, G.G. (2017), "A fuzzy methodology for innovation management measurement", *Kybernetes*, Vol. 46 No. 1, pp. 50-66. <https://doi.org/10.1108/K-06-2016-0153>
- Alfredo Serpell, Romina Alvarez, A Systematic Approach for Evaluating Innovation Management in Construction Companies, *Procedia Engineering*, Volume 85, 2014, Pages 464-472, ISSN 1877-7058, <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.10.573>.
- Amdaoud, M. (2017). Le Système National d'Innovation en Algérie : entre inertie institutionnelle et sous-apprentissage. *Innovations*, 53, 69-104. <https://doi.org/10.3917/inno.pr1.0013>
- Ana Paula Franco Paes Leme Barbosa, Mario Sergio Salerno, Paulo Tromboni de Souza Nascimento, Adrian Albala, Felipe Plana Maranzato, David Tamoschus, Configurations of project management practices to enhance the performance of open innovation R&D projects, *International Journal of Project Management*, Volume 39, Issue 2, 2021, Pages 128-138, ISSN 0263-7863, <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2020.06.005>.

- Aqidawati, E.F.; Sutopo, W.; Pujiyanto, E.; Hisjam, M.; Fahma, F.; Ma'aram, A. Technology Readiness and Economic Benefits of Swappable Battery Standard: Its Implication for Open Innovation. *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.* 2022, 8, 88. <https://doi.org/10.3390/joitmc8020088>
- Arzola, M., & Mejías, A. (2007). A conceptual model for innovative management in service sector companies. *Revista Venezolana de Gerencia*, 12(37), 80–98. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29003706>
- BAfD-OCDE-PNUD, Perspectives économiques en Afrique 2017 - Entrepreneuriat et Industrialisation, Éditions OCDE, Paris, 2017, 344 pages, ISBN 978-92-64-27435-8. <http://dx.doi.org/10.1787/aeo-2017-fr>
- Bagno, R.B. and Freitas, J.S. (2022), "Setting the three-stage R&D shared portfolio methodology: an innovative approach to industry–university collaboration", *Revista de Gestão*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/REG-07-2021-0108>
- Bamber, P., Frederick, S., and G. Gereffi. 2016. The Philippines in the Chemical Global Value Chain, Report, Duke Center on Globalization, Governance and Competitiveness at the Social Science Research Institute.
- Banque africaine de développement, Perspectives économiques en Afrique 2021 - De la résolution de la dette à la croissance: une feuille de route pour l'Afrique, Edition du Groupe de la Banque Africaine de Développement, Abidjan, 2021, 194 pages, ISBN 978-9973-9854-7-7.
- Behrad Barghi, Shahram Shadrokh sikari, Qualitative and quantitative project risk assessment using a hybrid PMBOK model developed under uncertainty conditions, *Heliyon*, Volume 6, Issue 1, 2020, e03097, ISSN 2405-8440, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e03097>.
- Bérangère L. Szostak in *Management de l'innovation*. Dunod, 2017; ISBN : 9782100761654. <https://doi.org/10.3917/dunod.gaycl.2017.01>
- Bessarabov, A.M., Kulov, N.N. & Kvasyuk, A.V. Systems analysis of innovation resources in industrial chemical science (1990–2010). *Theor Found Chem Eng* 46, 609–617 (2012). <https://doi.org/10.1134/S004057951206005X>
- Bessarabov, A.M., Kulov, N.N., Kvasyuk, A.V. et al. System studies of innovative development in the business sector of chemical science (1990–2014). *Theor Found Chem Eng* 50, 1001–1014 (2016). <https://doi.org/10.1134/S0040579516060014>

- Bican, PM, Brem, A. Managing innovation performance: Results from an industry-spanning explorative study on R&D key measures. *Creat Innov Manag.* 2020; 29: 268–291. <https://doi.org/10.1111/caim.12370>
- Carol Stanfield, Ian Drummond, Jo Turner and Stephen Roper, Royal Society of Chemistry *Report: What works for innovation: supporting R&D and innovation in deep tech chemistry SMEs; Enterprise Research Centre*, 44 pages, 2021. <https://www.rsc.org/globalassets/22-new-perspectives/discovery/igniting-innovation/what-works-for-innovation-report.pdf>
- Catto, S. L., & Maccari, E. A. (2021). Innovation projects management: a systematic literature review. *Revista De Administração Da UFSM*, 14(4), 848–863. <https://doi.org/10.5902/1983465962712>
- Cesaroni, F., Mariani, M. (2001). The Market for Knowledge in the Chemical Sector. In: Guilhon, B. (eds) *Technology and Markets for Knowledge. Economics of Science, Technology and Innovation*, vol 22. Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1605-7\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1605-7_4)
- Chiesa, V., Frattini, F., Lazzarotti, V. and Manzini, R. (2007), "How do measurement objectives influence the R&D performance measurement system design? Evidence from a multiple case study", *Management Research News*, Vol. 30 No. 3, pp. 187-202. <https://doi.org/10.1108/01409170710733269>
- Chiesa, V., Frattini, F., Lazzarotti, V. and Manzini, R. (2009), "Performance measurement of research and development activities", *European Journal of Innovation Management*, Vol. 12 No. 1, pp. 25-61. <https://doi.org/10.1108/14601060910928166>
- Christian Deblock, « Introduction : Innovation et développement chez Schumpeter », *Revue Interventions économiques*, 46, 2012. <https://doi.org/10.4000/interventionseconomiques.1852>
- Cohen, C. The Early History of Chemical Engineering: A Reassessment. *Br. J. Hist. Sci.* 1996, 29 (2), 171– 194, DOI: 10.1017/S000708740003421X
- Congressional Budget Office Report on "Research and Development in the Pharmaceutical Industry", 2021, 30 pages. <https://www.cbo.gov/publication/57126>
- Copola Azenha F, Aparecida Reis D, Leme Fleury A. The Role and Characteristics of Hybrid Approaches to Project Management in the Development of Technology-Based Products and Services. *Project Management Journal.* 2021; 52(1):90-110. <https://doi.org/10.1177/8756972820956884>

- Cristiana Parisi and Paola Rossi, Strategic Performance Measurement of Research and Development: A Case Study, *The International Journal of Business & Management*, Volume 3, Issue 12, Pages 322-330, 2015.
- D. Ntamo, E. Lopez-Montero, J. Mack, C. Omar, M.I. Highett, D. Moss, N. Mitchell, P. Soulatintork, P.Z. Moghadam, M. Zandi, Industry 4.0 in Action: Digitalisation of a Continuous Process Manufacturing for Formulated Products, *Digital Chemical Engineering*, Volume 3, 2022, 100025, ISSN 2772-5081, <https://doi.org/10.1016/j.dche.2022.100025>.
- Daniela Baglieri & Fabrizio Cesaroni (2013) Capturing the real value of patent analysis for R&D strategies, *Technology Analysis & Strategic Management*, 25:8, 971-986, <https://doi.org/10.1080/09537325.2013.823149>
- Dasgupta Partha, Paul A. David, Toward a new economics of science, *Research Policy*, Volume 23, Issue 5, 1994, Pages 487-521, ISSN 0048-7333, [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(94\)01002-1](https://doi.org/10.1016/0048-7333(94)01002-1).
- Dennehy, O. C., Lynch, D., Collins, S. G., Maguire, A. R., & Moynihan, H. A. (2020). Scale up and Optimization of a Continuous Flow Synthesis of an  $\alpha$ -Thio- $\beta$  chloroacrylamide. *Organic Process Research & Development*, 24(10), 1978–1987. <https://doi.org/10.1021/acs.oprd.0c00079>
- Devaux Fabrice, *La Boîte à outils du responsable R&D*. Dunod, « BâO La Boîte à Outils », 2010, 190 pages, ISBN : 9782100531967. <https://www.cairn.info/la-boite-a-outils-du-responsable--9782100531967.htm>
- Dominique Foray 1990: L'intégration de la R&D industrielle: nouvelles perspectives d'analyse Author(s): Dominique Foray and David C. Mowery Source: *Revue économique*, Vol. 41, No. 3 (May, 1990), pp. 501-530
- Emilia Herman, The Importance of the Manufacturing Sector in the Romanian Economy, *Procedia Technology*, Volume 22, 2016, Pages 976-983, ISSN 2212-0173, <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2016.01.121>.
- Engel, K. (2007). Organisation von Innovationsmanagement. In: Engel, K., Nippa, M. (eds) *Innovationsmanagement*. Physica-Verlag HD. [https://doi.org/10.1007/978-3-7908-1821-5\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-7908-1821-5_1)
- Fabiano Piccinno, Roland Hirsch, Stefan Seeger, Claudia Som, From laboratory to industrial scale: a scale-up framework for chemical processes in life cycle assessment

studies, *Journal of Cleaner Production*, Volume 135, 2016, Pages 1085-1097, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.164>.

- Faruk Ülgen, Schumpeterian innovations, financial innovations and instability: An institutional perspective, *Cuadernos de Economía*, Vol. 38. Issue 106. pages 46-53 (January - April 2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.cesjef.2014.09.003>
- Federsel, HJ. Logistics of process R&D: transforming laboratory methods to manufacturing scale. *Nature Reviews Drug Discovery* Vol 2, 654–664 (2003). <https://doi.org/10.1038/nrd1154>
- Fernandes, G., O' Sullivan, D., Pinto, E.B., Araújo, M. and Machado, R.J. (2020 a), "Value of project management in university–industry R&D collaborations", *International Journal of Managing Projects in Business*, Vol. 13 No. 4, pp. 819-843. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-08-2019-0191>
- Fernández-García Tania, Liern Vicente, Pérez-Gladish Blanca, Rubiera-Morollón Fernando, Measuring the territorial effort in research, development, and innovation from a multiple criteria approach: Application to the Spanish regions case, *Technology in Society*, Volume 70, 2022, 101975, ISSN 0160-791X, <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101975>.
- Fernando Henrique Taques, Manuel G López, Leonardo F Basso, Nelson Areal, Indicators used to measure service innovation and manufacturing innovation, *Journal of Innovation & Knowledge*, Volume 6, Issue 1, 2021, Pages 11-26, ISSN 2444-569X, <https://doi.org/10.1016/j.jik.2019.12.001>.
- Fernando J. Díaz López, Carlos Montalvo, A comprehensive review of the evolving and cumulative nature of eco-innovation in the chemical industry, *Journal of Cleaner Production*, Volume 102, 2015, Pages 30-43, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.04.007>.
- Florian Budde, Obi Ezekoye, Thomas Hundertmark, Alexander Klei, and Jeremy Redenius. The state of the chemical industry—it is getting more complex; November 10, 2020. McKinsey's Chemicals Practice; <https://www.mckinsey.com/industries/chemicals/our-insights/the-state-of-the-chemical-industry-it-is-getting-more-complex>
- Gabriela Fernandes and David O'Sullivan, Project management practices in major university industry R&D collaboration programs – a case study. *J Technol Transf* (2022). <https://doi.org/10.1007/s10961-021-09915-9>

- Gabriela Fernandes, Eduardo B. Pinto, Madalena Araújo & Ricardo J. Machado (2020) The roles of a Programme and Project Management Office to support collaborative university–industry R&D, *Total Quality Management & Business Excellence*, 31:5-6, 583-608, <https://doi.org/10.1080/14783363.2018.1436963>
- Gittelman, Michelle and Kogut, Bruce, (2003), Does Good Science Lead to Valuable Knowledge? Biotechnology Firms and the Evolutionary Logic of Citation Patterns, *Management Science*, **49**, issue 4, p. 366-382. <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.49.4.366.14420>
- HANS-JÜRGEN FEDERSEL; Chemical Process Research and Development in the 21st Century: Challenges, Strategies, and Solutions from a Pharmaceutical Industry Perspective. *ACCOUNTS OF CHEMICAL RESEARCH*. Vol. 42,N°5. May 2009; 671-680
- Héder, M. From NASA to EU: The Evolution of the TRL Scale in Public Sector Innovation. *Innov. J.* 2017, 22, 1–23. <https://eprints.sztaki.hu/id/eprint/9204>
- Herman Aguinis, George C. Banks, Steven G. Rogelberg, Wayne F. Cascio, Actionable recommendations for narrowing the science-practice gap in open science, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, Volume 158, 2020, Pages 27-35, ISSN 0749-5978, <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2020.02.007>.
- Hermann, E., Hermann, G. & Tremblay, JC. Ethical Artificial Intelligence in Chemical Research and Development: A Dual Advantage for Sustainability. *Sci Eng Ethics* 27, 45 (2021). <https://doi.org/10.1007/s11948-021-00325-6>
- Ilona Baumanė-Vītoliņa, Manuel Woschank, Madara Apsalone, Ērika Šumilo, Corina Pacher, Organizational Innovation Implications for Manufacturing SMEs: Findings from an Empirical Study, *Procedia Computer Science*, Volume 200, 2022, Pages 738-747, ISSN 1877-0509, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.272>.
- Industrial Process Scale-Up (Second Edition), Elsevier, 2019, Pages 1-13, ISBN 9780444642103, <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64210-3.00001-9>.
- Industrial Process Scale-Up (Second Edition), Elsevier, 2019, Pages 1-13, ISBN 9780444642103, <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64210-3.00001-9>.
- Jaeho Shin, Yeong Jun Kim, Sungwook Jung, Changhee Kim, Product and service innovation: Comparison between performance and efficiency, *Journal of Innovation & Knowledge*, Volume 7, Issue 3, 2022, 100191, ISSN 2444-569X, <https://doi.org/10.1016/j.jik.2022.100191>.

- Jan Harmsen Chap2 Jan Harmsen, Chapter Two - Discovery stage, Editor(s): Jan Harmsen, Industrial Process Scale-Up (Second Edition), Elsevier, 2019, Pages 15-25, ISBN 9780444642103, <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64210-3.00002-0>.
- Jan Harmsen, Chapter One - Industrial scale-up content and context, Editor(s): Jan Harmsen,
- Jan Harmsen, Chapter One - Industrial scale-up content and context, Editor(s): Jan Harmsen,
- Jean-Louis G. Muller, Les fondamentaux du management de projet; Collection 100 questions pour comprendre et agir. Éditions AFNOR, 2016 (2eme édition), 202 pages, ISBN 978-2-12-465550-2
- Jens Uhlemann, Raquel Costa, Jean-Claude Charpentier, Product design and engineering — past, present, future trends in teaching, research and practices: academic and industry points of view, Current Opinion in Chemical Engineering, Volume 27, 2020, Pages 10-21, ISSN 2211-3398, <https://doi.org/10.1016/j.coche.2019.10.003>.
- Jindra Peterková, Katarzyna Czerná and Pavla Macurová. Evaluation of innovation activities and innovation management model of selected innovative companies. SHS Web Conf., 74 (2020) 02014. DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20207402014>
- Jindra Peterková, Katarzyna Czerná and Pavla Macurová. Evaluation of innovation activities and innovation management model of selected innovative companies. SHS Web Conf., 74 (2020) 02014. DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20207402014>
- Karlos Artto, Iiro Kulvik, Jarno Poskela, Virpi Turkulainen, The integrative role of the project management office in the front end of innovation, International Journal of Project Management, Volume 29, Issue 4, 2011, Pages 408-421, ISSN 0263-7863, <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2011.01.008>.
- Kerssens-van Drongelen, I.C., Bilderbeek, J. R&D performance measurement: More than choosing a set of metrics. R&D Management. 1999; 29(1): 35-46
- Klas Eric Soderquist and Armelle Godener, Performance measurement in R&D and new product development: setting the scene, International Journal of Business Performance Management 2004 6:2, 107-132
- Krishnaswamy Nandakumar, Jyeshtharaj B. Joshi, Kalliat T. Valsaraj, and Krishna D. P. Nigam; Perspectives on Manufacturing Innovation in Chemical Process Industries. ACS Engineering Au 2022 2 (1), 3-11. DOI: 10.1021/acseengineeringau.1c00009

- Lager, T., Chirumalla, K., 2020. Innovation and production management in the process industries - an extended editorial viewpoint and a way forward for future research. *Journal of Business Chemistry*, Vol. 17, no 3, 17–31. <https://doi.org/10.17879/60119504644>
- Lager, T., Rennard, J.-P., 2014. Managing the manufacturing - R&D interface: an extended editorial viewpoint. *J. Manuf. Technol. Manag.* 25, 146–154.
- Laure Morel and Vincent Boly. Innovation Process Evaluation: From Self-Assessment to Detailed Technology Audit. *Management of Technology*; Vol 02. *Management of Technology Innovation and Value Creation*, pp. 381-397 (2008). [https://doi.org/10.1142/9789812790545\\_0023](https://doi.org/10.1142/9789812790545_0023)
- Lei Zhang, Haitao Mao, Qilei Liu, Rafiqul Gani, Chemical product design – recent advances and perspectives, *Current Opinion in Chemical Engineering*, Volume 27, 2020, Pages 22-34, ISSN 2211-3398, <https://doi.org/10.1016/j.coche.2019.10.005>.
- Lei Zhang, Haitao Mao, Qilei Liu, Rafiqul Gani, Chemical product design – recent advances and perspectives, *Current Opinion in Chemical Engineering*, Volume 27, 2020, Pages 22-34, ISSN 2211-3398, <https://doi.org/10.1016/j.coche.2019.10.005>.
- L'intégration de la R&D industrielle: nouvelles perspectives d'analyse Author(s): Dominique Foray and David C. Mowery Source: *Revue économique*, Vol. 41, No. 3 (May, 1990), pp. 501-530
- Luc E. BRUNET Recherche développement innovation (RDI) en entreprise; Réf : AG210 v1 ; 23 oct. 2020; *Techniques de l'Ingénieur*. <https://doi.org/10.51257/a-v1-ag210>
- Luc E. BRUNET Recherche développement innovation (RDI) en entreprise; Réf : AG210 v1 ; 23 oct. 2020; *Techniques de l'Ingénieur*.
- Luca Spinesi, Academic and industrial R&D: are they always complementary? A theoretical approach, *Oxford Economic Papers*, Volume 65, Issue 1, January 2013, Pages 147–172, <https://doi.org/10.1093/oenp/gps024>
- Maes Jérôme, Debois François, *La boîte à outils du chef de projet*. Dunod, « BâO La Boîte à Outils », 2021 (3ième édition), 208 pages, ISBN : 9782100819676. <https://www.cairn.info/la-boite-a-outils-du-chef-de-projet--9782100819676.htm>
- Manuel Taifouris, Mariano Martín, Alberto Martínez, Nats Esquejo, Challenges in the design of formulated products: multiscale process and product design, *Current Opinion in Chemical Engineering*, Volume 27, 2020, Pages 1-9, ISSN 2211-3398, <https://doi.org/10.1016/j.coche.2019.10.001>.

- Marín, Pedro L., and Georges Siotis. -Innovation and Market Structure: An Empirical Evaluation of the ‘\_Bounds Approach’ in the Chemical Industry.‖ *The Journal of Industrial Economics*, vol. 55, no. 1, 2007, pp. 93–111. *JSTOR*, <http://www.jstor.org/stable/4622375>
- Marisa Dziallas, Knut Blind, Innovation indicators throughout the innovation process: An extensive literature analysis, *Technovation*, Volumes 80–81, 2019, Pages 3-29, ISSN 0166-4972, <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.05.005>.
- Markus Perkmann, Valentina Tartari, Maureen McKelvey, Erkkö Autio, Anders Broström, Pablo D’Este, Riccardo Fini, Aldo Geuna, Rosa Grimaldi, Alan Hughes, Stefan Krabel, Michael Kitson, Patrick Llerena, Francesco Lissoni, Ammon Salter, Maurizio Sobrero, Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university–industry relations, *Research Policy*, Volume 42, Issue 2, 2013, Pages 423-442, ISSN 0048-7333, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.09.007>.
- Mats Engwall, No project is an island: linking projects to history and context, *Research Policy*, Volume 32, Issue 5, 2003, Pages 789-808, ISSN 0048-7333, [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00088-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00088-4).
- Matthias Kannegiesser, Chemical Industry and Value Chain Characteristics. In: *Value Chain Management in the Chemical Industry. Contributions to Management Science*. pp 63–92, 2008 Physica-Verlag HD. [https://doi.org/10.1007/978-3-7908-2032-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-7908-2032-4_3)
- Matthias Kannegiesser, Chemical Industry and Value Chain Characteristics. In: *Value Chain Management in the Chemical Industry. Contributions to Management Science*. pp 63–92, 2008 Physica-Verlag HD. [https://doi.org/10.1007/978-3-7908-2032-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-7908-2032-4_3)
- Matthias Kannegiesser, *Value Chain Management in the Chemical Industry; Global Value Chain Planning of Commodities*, Physica-Verlag Heidelberg A Springer Company, 2008, 279 pages, ISBN 978-3-7908-2031-7
- Melendez, Karin, Dávila, Abraham, & Melgar, Andrés. (2019). Literature Review of the Measurement in the Innovation Management. *Journal of technology management & innovation*, 14(2), 81-87. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242019000200081>
- Mir, M., Casadesús, M., & Petnji, L. H. (2016). The impact of standardized innovation management systems on innovation capability and business performance: An empirical study. *Journal of Engineering and Technology Management*, 41(June), 26–44. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2016.06.002>

- Moreira, É. T., & Stramar, A. R. (2015). Modelo holístico da gestão da inovação com ênfase na cooperação, flexibilidade e adaptação. *Review of Administration and Innovation - RAI*, 11(4), 193. <https://doi.org/10.11606/rai.v11i4.100279>
- Mushtaq, F., Zhang, X., Fung, K.Y. et al. Computational design of structured chemical products. *Front. Chem. Sci. Eng.* 15, 1033–1049 (2021). <https://doi.org/10.1007/s11705-020-2002-1>
- Nizar Becheikh, Réjean Landry, Nabil Amara, Lessons from innovation empirical studies in the manufacturing sector: A systematic review of the literature from 1993–2003, *Technovation*, Volume 26, Issues 5–6, 2006, Pages 644-664, ISSN 0166-4972, <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2005.06.016>.
- OCDE. (2016), Manuel de Frascati 2015: Lignes directrices pour le recueil et la communication des données sur la recherche et le développement expérimental, Mesurer les activités scientifiques, technologiques et d'innovation, OECD publishing, paris. ISBN 978-92-6425725-2. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264257252-fr>
- OCDE/Eurostat (2019), Manuel d'Oslo 2018 : Lignes directrices pour le recueil, la communication et l'utilisation des données sur l'innovation, 4ème édition, Mesurer les activités scientifiques, technologiques et d'innovation, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/c76f1c7b-fr>.
- OECD (2019), *Health at a Glance 2019: OECD Indicators*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/4dd50c09-en>.
- Paul Trott. *Innovation Management & New Product Development*, sixth edition, Pearson Education-Harlow, England, 666 pages, 2017. ISBN: 978-1-292-16540-0
- Peter Bamfield, *Research and Development in the Chemical and Pharmaceutical Industry*, 3rd, Completely Revised and Enlarged Edition, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim , 2006, 289 Pages, ISBN: 978-3-527-31775-2.
- Peter P. Groumpos, A Critical Historical and Scientific Overview of all Industrial Revolutions, *IFAC-PapersOnLine*, Volume 54, Issue 13, 2021, Pages 464-471, ISSN 2405-8963, <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.10.492>.
- Petre Prisecaru, EU Reindustrialization on the Coordinates of Scientific and Technical Progress, *Procedia Economics and Finance*, Volume 22, 2015, Pages 485-494, ISSN 2212-5671, [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00243-9](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00243-9).
- Philippe Aghion; Innovation and Growth from a Schumpeterian Perspective. *Revue d'économie politique*, 2018, 128, 693-711. <https://doi.org/10.3917/redp.285.0693>

- Pierfrancesco Bellini, Daniele Cenni, Nicola Mitolo, Paolo Nesi, Gianni Pantaleo, Mirco Soderi, High level control of chemical plant by industry 4.0 solutions, Journal of Industrial Information Integration, Volume 26, 2022, 100276, ISSN 2452-414X, <https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100276>.
- Pornthip Chaithanapat, Prattana Punnakitikashem, Nay Chi Khin Khin Oo, Sirisuhk Rakthin, Relationships among knowledge-oriented leadership, customer knowledge management, innovation quality and firm performance in SMEs, Journal of Innovation & Knowledge, Volume 7, Issue 1, 2022, 100162, ISSN 2444-569X, <https://doi.org/10.1016/j.jik.2022.100162>.
- Praveen Kumar Reddy Maddikunta, Quoc-Viet Pham, Prabadevi B, N Deepa, Kapal Dev, Thippa Reddy Gadekallu, Rukhsana Ruby, Madhusanka Liyanage, Industry 5.0: A survey on enabling technologies and potential applications, Journal of Industrial Information Integration,
- R. Costa 2014. R. Costa, R. G. Gabriel, P. M. Saraiva, E. Cussler, G. D. Moggridge, Chemical Product Design and Engineering, Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, 16 September 2014. <https://doi.org/10.1002/0471238961.0308051313150707.a01.pub2>
- R. Costa, G. D. Moggridge, P. M. Saraiva, Chemical product engineering: An emerging paradigm within chemical engineering, American Institute of Chemical Engineers Journal, June 2006 Vol. 52, No. 6, <https://doi.org/10.1002/aic.10880>
- Rasa Lalienė, Algimantas Sakalas, Development of R&D Effectiveness Assessment System in the Research Organizations, Procedia - Social and Behavioral Sciences, Volume 156, 2014, Pages 340-344, ISSN 1877-0428, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.11.199>.
- Ray Sinnott, Gavin Towler, Chapter 6 - Costing and Project Evaluation, Editor(s): Ray Sinnott, Gavin Towler, In Chemical Engineering Series, Chemical Engineering Design (Sixth Edition), Butterworth-Heinemann, 2020, Pages 275-369, ISBN 9780081025994, <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102599-4.00006-0>.
- Riel, A. (2011). Innovation Managers 2.0: Which Competencies?. In: O'Connor, R.V., Pries-Heje, J., Messnarz, R. (eds) Systems, Software and Service Process Improvement. EuroSPI 2011. Communications in Computer and Information Science, vol 172. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-22206-1\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-642-22206-1_25)

- Salazar, M., Arzola, M., Pérez, E., Gerencia, R. V. De, & Zulia, U. (2010). Gestión de la innovación para las Pymis de ciudad Guayana. *Revista Venezolana de Gerencia (RVG)*, 15(51), 446–461. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29016318006>
- Sánchez, A., Lago, A., Ferràs, X., & Ribera, J. (2011). Innovation Management Practices, Strategic Adaptation, and Business Results: Evidence from the Electronics Industry. *Journal of Technology Management & Innovation*, 6(2), 14–39. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242011000200002>
- Saunila, M. and Ukko, J. (2012), "A conceptual framework for the measurement of innovation capability and its effects", *Baltic Journal of Management*, Vol. 7 No. 4, pp. 355-375. <https://doi.org/10.1108/17465261211272139>
- Savita Belwal, V. Revanth, K.S.V.V. Dinesh, B.V. Reddy, M. Bhagvanth Rao, Development and Scale Up Of a Chemical Process in Pharmaceutical Industry: A Case Study. *Int. Journal of Engineering Research and Application*, ISSN : 2248-9622, Vol. 6, Issue 7, ( Part -2) July 2016, pp.81-88.
- Spardha Jhamb, Markus Enekvist, Xiaodong Liang, Xiangping Zhang, Kim Dam-Johansen, Georgios M Kontogeorgis, A review of computer-aided design of paints and coatings, *Current Opinion in Chemical Engineering*, Volume 27, 2020, Pages 107-120, ISSN 2211-3398, <https://doi.org/10.1016/j.coche.2019.12.005>.
- Stefan Hittmar, Michal Varmus, Viliam Lendel, Proposal of Evaluation System for Successful Application of Innovation Strategy through a Set of Indicators, *Procedia Economics and Finance*, Volume 26, 2015, Pages 17-22, ISSN 2212-5671, [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00796-0](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00796-0).
- Stefan Marcinowski, Innovation in the chemical industry: a growth engine!, Editor(s): W. Marquardt, C. Pantelides, *Computer Aided Chemical Engineering*, Elsevier, Volume 21, 2006, Page 1, ISSN 1570-7946, ISBN 9780444529695, [https://doi.org/10.1016/S1570-7946\(06\)80020-9](https://doi.org/10.1016/S1570-7946(06)80020-9).
- T.A. Barnes, I.R. Pashby, A.M. Gibbons, Managing collaborative R&D projects development of a practical management tool, *International Journal of Project Management*, Volume 24, Issue 5, 2006, Pages 395-404, ISSN 0263-7863, <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.03.003>.
- Technology Roadmap - Energy and GHG Reductions in the Chemical Industry via Catalytic Processes – Analysis. *IEA*. <https://www.iea.org/reports/technology-roadmap->

[energy-and-ghg-reductions-in-the-chemical-industry-via-catalytic-processes](#) (accessed 2021-08-23).

- Thanh Le, Hanh Pham, Sau Mai, Ngoc Vu, Frontier academic research, industrial R&D and technological progress: The case of OECD countries, *Technovation*, Volume 114, 2022, 102436, ISSN 0166-4972, <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102436>.
- Thomas Lager, Jessica Bruch, Innovation and production management in the process industries – In search of a conjoint approach, *Technovation*, Volume 105, 2021, 102307, ISSN 0166-4972, <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102307>.
- Thomaschewski, D., Tarlatt, A. (2010). Determinants for failure and success in innovation management. In: Gerybadze A. et al. (editors). *Innovation and International Corporate Growth*. Berlin: Springer; 2010; pp. 127-149.
- Tina Barnes, Ian Pashby, Anne Gibbons, Effective University – Industry Interaction:: A Multi-case Evaluation of Collaborative R&D Projects, *European Management Journal*, Volume 20, Issue 3, 2002, Pages 272-285, ISSN 0263-2373, [https://doi.org/10.1016/S0263-2373\(02\)00044-0](https://doi.org/10.1016/S0263-2373(02)00044-0).
- Van Donk, D.P., Fransoo, J.C., 2006. Operations management research in process industries. *J. Oper. Manag.* 24, 211–214.
- Van Rooij, A. (2007). Introduction: Research and Business in the Chemical Industry. In *The Company that Changed Itself: R&D and the Transformations of DSM* (pp. 11–34). Amsterdam University Press. <http://www.jstor.org/stable/j.ctt46mvt.5>
- Viktoria Kurushina, Elena Kurushina and Alexander Shabarov. Technology Audit: Assessment of Innovative Portfolio. *MATEC Web Conf.*, 73 (2016) 07028 DOI: <https://doi.org/10.1051/matecconf/20167307028>
- Vittorio Chiesa and Federico Frattini, Evaluation and Performance Measurement of Research and Development- Techniques and Perspectives for Multi-Level Analysis, eISBN 9781849801942, Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA, Edward Elgar, 2009, 320 pp., <https://doi.org/10.4337/9781849801942>
- Vittorio Chiesa, Paul Coughlan, Chris A. Voss, Development of a technical innovation audit, *Journal of Product Innovation Management*, Volume 13, Issue 2, 1996, Pages 105-136, ISSN 0737-6782, [https://doi.org/10.1016/0737-6782\(95\)00109-3](https://doi.org/10.1016/0737-6782(95)00109-3).
- Volume 26, 2022, 100257, ISSN 2452-414X, <https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100257>.

- Wilfried Rahse . Principles of Product Design Industrial Product Design of Solids and Liquids: A Practical Guide, First Edition. Wilfried Rahse. " c 2014 Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. Published 2014 by Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- Wilfried Rahse : Industrial Product Design of Solids and Liquids: A Practical Guide, First Edition. Wilfried Rahse. " c 2014 Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. Published 2014 by Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- WIPO, Global Innovation Index 2021 - Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis, 14th Edition Geneva: World Intellectual Property Organization, 2021, 226 pages, ISBN: 978-92-805-3307-1. <https://doi.10.34667/tind.44315>
- Xavier Cirera, Silvia Muzi, Measuring innovation using firm-level surveys: Evidence from developing countries, Research Policy, Volume 49, Issue 3, 2020, 103912, ISSN 0048-7333, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.103912>.
- Xie, Z.; Zang, G.; Wu, F. On the Relationship between Innovation Activity and Manufacturing Upgrading of Emerging Countries: Evidence from China. *Sustainability* 2019, *11*, 1309. <https://doi.org/10.3390/su11051309>
- Zhang, L., Fung, K., Wibowo, C. & Gani, R. (2018). Advances in chemical product design. *Reviews in Chemical Engineering*, 34(3), 319-340. <https://doi.org/10.1515/revce-2016-0067>
- Zizlavsky O. Approaches to Innovation Process Assessment: Complex Results from an Exploratory Investigation. *International Journal of Engineering Business Management*. 2015, 7:25. <https://doi.org/10.5772/62052>
- Žižlavský, O. The balanced scorecard: Innovative performance measurement and management control system. *Journal of Technology Management and Innovation*. 2014; 9(3): 210-222. DOI: 10.4067/ s0718-27242014000300016.