

# Introduction

Dans la vie quotidienne, chacun d'entre nous est amené à prendre des décisions de différentes natures. Par exemple, le lieu de notre futur déjeuner, de nos prochaines vacances, le choix de notre nouvelle voiture, ou encore de notre évolution de carrière, etc. Si le choix doit être réalisé entre plusieurs alternatives et s'il dépend de différents facteurs, nous sommes alors face à un problème de décision multicritère. Généralement, les personnes tendent à réduire les limites du problème en le transformant en une décision monocritère, c'est-à-dire une problématique qui met en avant un facteur prédominant au moment de prendre la décision. Cependant, lorsque cette décision est associée à un enjeu important, il semble peu pertinent d'en réduire la complexité car la simplification du problème s'accompagne d'une perte d'informations pourtant nécessaires pour faire le bon choix.

Dans les entreprises, la prise de décision est également une pratique quotidienne, mais complexe, car nécessitant de concilier différents facteurs et points de vue. Par exemple, dans le développement d'un projet courant, le gestionnaire est confronté à plusieurs décisions ; depuis l'allocation de ressources, et passant par le choix de fournisseurs, le mode de transport, ou encore la modalité de financement. Sans compter qu'avec le développement du monde numérique, les données permettant de qualifier et comparer les alternatives de choix se sont multipliées.

De plus, dans le cas particulier d'un projet d'innovation, les décisions deviennent encore plus complexes. En effet, par sa nature, le processus d'innovation implique la considération simultanée de facteurs techniques, économiques et environnementaux associés à un nouveau produit, ainsi que la modification des modes de fonctionnement de l'entreprise, l'intégration de nouveaux acteurs, ou encore les incertitudes liées à un nouveau marché.

Pour toutes ces raisons, prendre la bonne décision (et la prendre à temps) peut marquer la différence entre le succès ou l'échec. C'est pourquoi pouvoir compter sur des outils et des méthodes d'aide à la prise de décision est d'une grande utilité pour les entreprises. Dans cet ouvrage, nous présenterons plusieurs méthodes d'aide à la décision multicritère en analysant leur application dans le cadre de pratiques spécifiquement liées au processus d'innovation.

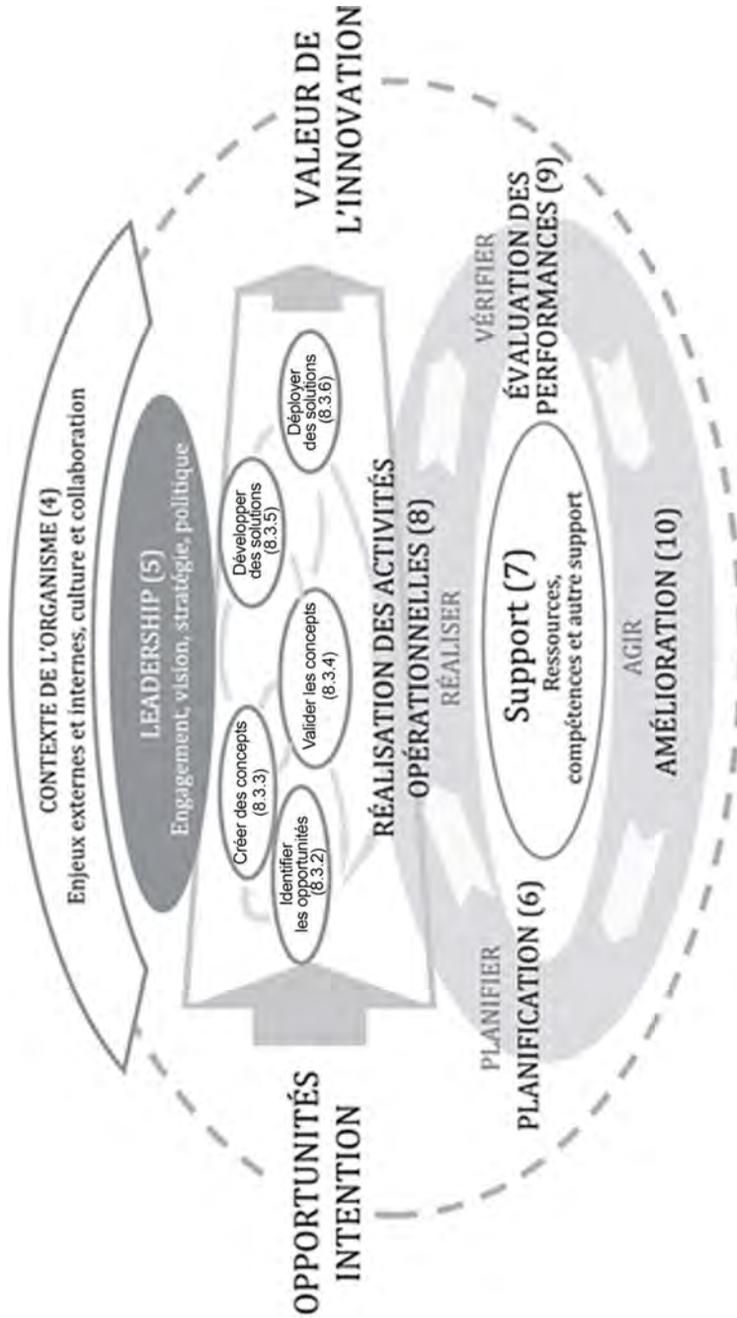
## **Le processus d'innovation et la prise de décision**

Ces dernières années, la gestion du processus d'innovation a évolué vers une standardisation dans les entreprises. Ainsi, les entreprises cherchent à s'organiser pour rendre le processus d'innovation de plus en plus systématique et récurrent.

Dans les années 2000, les études sur l'innovation ont concentré leur intérêt sur les processus internes qui caractérisent le potentiel d'innovation d'une entreprise. Chiesa *et al.* (1996) ont proposé l'une des premières recherches sur des modèles d'évaluation de la capacité à innover. Leur modèle a servi de référence pour le développement d'une tendance d'évaluation de la capacité à innover des entreprises basées sur de bonnes pratiques. Ces modèles ont permis de diagnostiquer, de comprendre et d'améliorer la capacité à innover des entreprises en transférant les connaissances, les méthodologies et les succès des organisations leaders en la matière.

La standardisation du processus d'innovation des entreprises a franchi une étape essentielle avec la création de la norme internationale ISO 56002 (2019). Cette norme donne des lignes directrices générales pour établir un système de management de l'innovation.

L'implémentation de ce système présente des avantages potentiels pour les entreprises et repose sur différents éléments (figure I.1) : le leadership (5), traduisant l'engagement de la direction dans la promotion d'une culture de l'innovation ; la planification (6) permettant d'établir le chemin à suivre pour atteindre les objectifs d'innovation de l'entreprise ; la fonction support (7) regroupant les ressources pertinentes pour établir, implémenter, maintenir et améliorer le système de management de l'innovation ; les activités opérationnelles (8) pour mettre en œuvre toutes les actions nécessaires pour gérer le système ; l'évaluation (9) et l'amélioration (10) permettant de piloter l'évolution du système de management de l'innovation pour assurer son succès dans le temps et enfin, les éléments contextuels (4) rendant l'ensemble de ce système spécifique à chaque entreprise.



**Figure I.1.** Système de management de l'innovation – ISO 56002: 2019

En considérant la norme ISO 56002 (2019) comme un cadre de référence dans cet ouvrage, nous mobiliserons plus particulièrement un modèle en adéquation avec les fondements qui lui sont associés : l'indice d'innovation potentielle (IIP) proposé par le laboratoire de recherche ERPI de l'université de Lorraine (Boly *et al.* 2000, 2014 ; Galvez *et al.* 2013). Les premiers travaux relatifs à l'IIP datent des années 2000. Puis cet indice a constamment évolué jusqu'à sa version actuelle, en s'appuyant sur des recherches académiques, des opinions d'experts, des entretiens avec le secteur industriel et des cas d'application en situation réelle.

La dernière version de l'IIP se base sur des approches multicritères regroupant les activités et processus du système de management de l'innovation des entreprises au sein de six grandes pratiques :

- créativité : une entreprise innovante doit renforcer sa capacité à générer des idées. L'utilisation des techniques de créativité, l'intégration des utilisateurs et l'établissement d'un système de veille aident à une génération d'idées constantes et efficaces ;

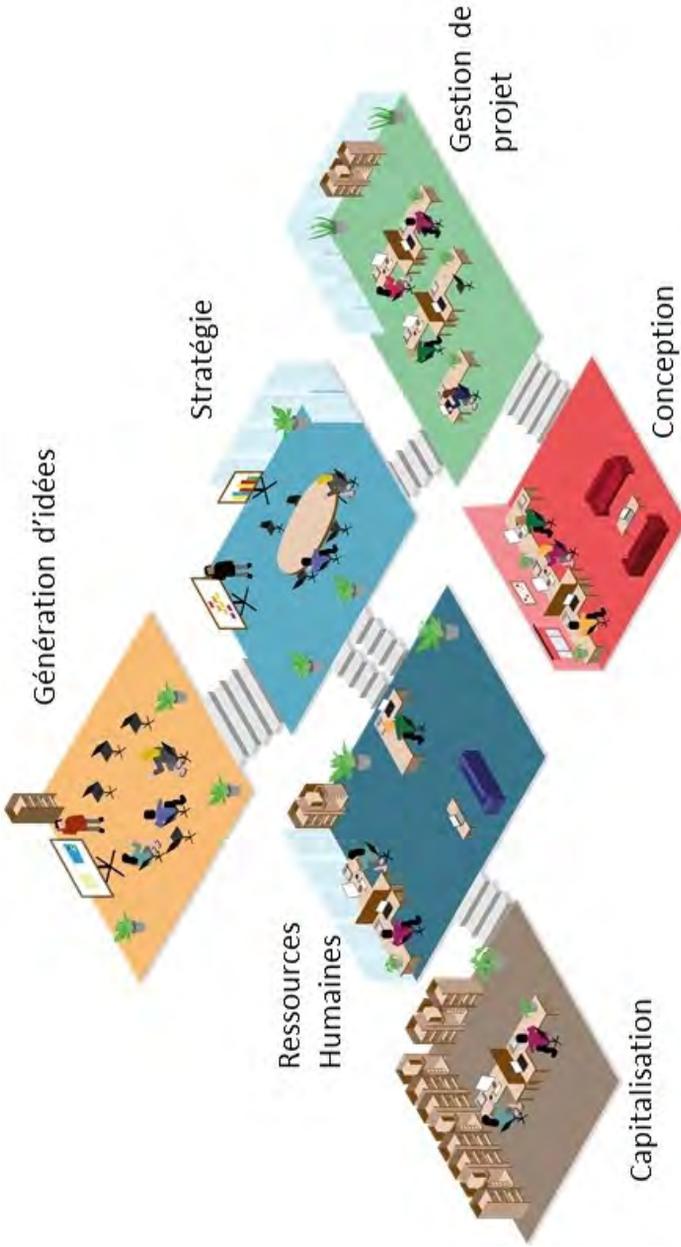
- conception : pour innover, une entreprise doit être capable de rendre les idées concrètes en les matérialisant. Ainsi, la conception est une étape-clé pour une entreprise innovante. Il y a différents supports à la conception tels que des ressources techniques, des méthodologies ou encore des outils informatiques ;

- stratégie : une entreprise qui cherche à développer son potentiel d'innovation doit se projeter vers l'avenir et adopter une vision prospective. Elle doit définir où se situera sa valeur à court, moyen et long termes et établir un plan d'action pertinent. L'entreprise doit également anticiper et arbitrer les aspects financiers et ceux liés à la propriété intellectuelle ;

- gestion de projet : la réussite d'un projet d'innovation dépend de la gestion des ressources impliquées : des ressources financières, des ressources techniques et des ressources humaines. Le pilotage d'un projet d'innovation efficace doit être flexible pour gérer correctement l'incertitude inhérente à l'innovation ;

- ressources humaines : les entreprises qui innover ont un profil d'employés orienté vers la prise de risques, la volonté d'évolution professionnelle, la résilience et le goût pour le changement. La gestion des ressources humaines doit encourager et supporter ces comportements, en plus de veiller à l'acquisition et aux suivis des compétences nécessaires au bon fonctionnement quotidien ;

- capitalisation : développer la capacité de mémoire est clé pour qu'une entreprise apprenne des projets d'innovation précédemment réalisés. Cet apprentissage permet la réutilisation et le partage des connaissances, ainsi que l'amélioration continue du processus d'innovation.



**Figure 1.2.** Représentation graphique de l'indice d'innovation potentielle (source : [www.innovation-way.com/](http://www.innovation-way.com/))

L'IIP est un outil d'évaluation permettant aux entreprises de mesurer leur capacité à innover par le biais d'un autodiagnostic<sup>1</sup> basé sur l'évaluation de leur maturité concernant les six pratiques précédemment exposées. Ce diagnostic évalue le potentiel d'innovation des entreprises en identifiant leurs points forts (moteurs) et leurs difficultés (freins) et permet ainsi l'élaboration d'un plan d'action en mesure d'améliorer leur capacité à innover.

Ainsi, l'innovation repose sur la prise en compte de différents éléments interreliés au sein d'un système de management à piloter. Et cela passe par la mise en place de bonnes pratiques. Bien que l'innovation soit devenue une activité de plus en plus courante dans les entreprises, il faut reconnaître qu'il s'agit d'une problématique complexe. Plus particulièrement, trois caractéristiques définissent un projet d'innovation (Kapsali 2011) : son incertitude, sa complexité, et son caractère unique. En effet, les tâches nécessaires pour accomplir le projet sont soumises à des changements inévitables amenant à une évaluation et itération permanente du projet. De plus, les projets d'innovation intègrent de plus en plus de parties prenantes qui doivent communiquer et s'accorder sur l'orientation et l'avancement de celui-ci. Par conséquent, la prise de décision doit être rationalisée autant que possible et doit être partagée et acceptée par l'ensemble des acteurs concernés.

En effet, le processus d'innovation opère dans un contexte d'incertitude, où la prise de décision dépend de plusieurs facteurs. Par exemple, imaginons qu'une entreprise souhaite lancer une nouvelle gamme automobile améliorant l'impact environnemental de ses véhicules en y intégrant un système à énergie solaire. Les critères d'ordre environnemental associés à cette décision vont être impactés positivement alors que les critères économiques et techniques, quant à eux, vont potentiellement subir un impact négatif. L'investissement sera en effet plus important pour fabriquer une voiture avec un tout nouveau système d'énergie, et la complexité technique augmentera également. Nous obtiendrons donc une voiture écologique, mais complexe à fabriquer et plus chère que les autres. Se pose alors la question suivante : l'entreprise doit-elle prioriser la durabilité, la technique ou le coût ? Ainsi, il n'est pas toujours évident de trouver un équilibre pour satisfaire plusieurs critères en même temps. Il est donc nécessaire de réaliser des arbitrages et de trouver des consensus.

## **La prise de décision multicritère**

L'étude de la prise de décision est par nature pluridisciplinaire. Elle a été le sujet d'étude de plusieurs disciplines telles que l'économie comportementale (Thaler et Sunstein

---

1. Autodiagnostic disponible en ligne : [www.innovation-way.com/](http://www.innovation-way.com/).

2009) ou encore, la psychologie expérimentale (Kahneman 2011 ; Klein 2017). Comme défini par Gary Klein dans son ouvrage *Sources of Power: How People Make Decisions*, il existe deux stratégies principales de prise de décision par les humains. La première, la « prise de décision en situation, ou stratégie naturaliste » pour laquelle le décideur doit prendre des décisions, en temps réel, sous pression, dans des environnements dynamiques et dans lesquels les objectifs ne sont pas clairement définis (par exemple, un pompier, un militaire ou un médecin en situation d'urgence). Pour ce type de décision, les facteurs importants sont l'expérience du décideur, son intuition, et sa capacité à imaginer des scénarios possibles. Le deuxième type de décision, dénommé « stratégie de choix rationnel », implique une décomposition du problème en critères afin de structurer la prise de décision. Ce type de stratégie est plus adaptée lorsque les choix doivent être justifiés, lorsqu'il existe des conflits entre les parties prenantes, lorsque le décideur est dans une stratégie d'optimisation de la décision, ou bien lorsqu'il existe une complexité computationnelle importante. Dans cet ouvrage, nous nous intéressons à ce deuxième type de stratégie de décision.

Pour cela, il est nécessaire de modéliser la problématique de décision, en nous appuyant sur des critères à prendre en compte, et des alternatives à évaluer. Le choix parmi ces alternatives étant intrinsèquement dépendant de plusieurs critères, il est nécessaire de construire un modèle intégratif de l'ensemble de ces critères, afin d'assurer leur prise en compte lors de la décision finale. On mobilise alors la notion d'analyse multicritère.

L'analyse multicritère nous amène nécessairement à travailler avec plusieurs facteurs en même temps. Ces facteurs doivent permettre d'évaluer toutes les dimensions qui déterminent l'efficacité des alternatives considérées dans le problème de décision. Ce groupe d'alternatives peut être fini ou infini. Si le problème est caractérisé par un nombre d'alternatives infini, nous sommes face à un modèle d'optimisation multiobjectif. Dans cet ouvrage, nous nous focalisons sur l'étude des problèmes de décision caractérisés par un nombre fini d'alternatives, c'est-à-dire les problèmes multicritères discrets. L'objectif est de déterminer l'alternative qui représente le meilleur compromis pour satisfaire l'ensemble des critères d'évaluation. Pour cela, il est nécessaire de bien comprendre le problème et d'établir correctement la décision à prendre.

Une définition adéquate du problème commence par la décision à prendre, nous devons clarifier la question à laquelle nous cherchons à répondre. À partir de cette question, les composants de notre problème multicritère sont définis : les alternatives et les critères.

Les **alternatives** sont toutes les options valables qui proposent une solution à la question de décision posée. Ces alternatives doivent pouvoir être évaluées par différents

critères qui nous permettront de déterminer quelle alternative répond au mieux aux préférences du décideur.

Les **critères** doivent évaluer toutes les caractéristiques des alternatives qui sont importantes pour le décideur. Chaque critère se verra associer une échelle d'évaluation pour déterminer si une alternative est forte ou faible concernant ce critère. Chaque alternative doit être évaluée selon l'ensemble des critères. Si ce n'est pas possible, cela signifie que l'alternative ou le critère a été mal défini. Pour nous assurer que la définition des critères est correcte, nous devons tenir compte des considérations suivantes :

- redondance (principe d'exclusion) : il faut éviter que deux critères définis comme différents cherchent à évaluer la même caractéristique. Par exemple, si pour la priorisation de projets nous considérons les critères « coûts » et « chiffre d'affaires », il n'est pas nécessaire d'ajouter un critère de rentabilité, car à partir des deux critères précédents, il est possible d'aboutir au troisième par combinaison. De cette manière, on évite le double comptage et les redondances ;

- représentativité (principe d'exhaustivité) : l'ensemble des critères définis doivent mesurer au mieux toutes les dimensions qui caractérisent la prise de décision, c'est-à-dire qu'il faut évaluer idéalement 100 % du problème. Ces deux premières considérations sont combinées dans la littérature au sein du principe de support au processus de prise de décision nommé « MECE ». Ce principe insiste sur l'importance de construire un référentiel de critères qui soit : « mutuellement exclusif et collectivement exhaustif ». On parle alors de principe d'exclusion et d'exhaustivité (Lee et Chen 2018) ;

- pérativité : tous les critères doivent être mesurables par le biais d'une échelle d'évaluation (Roy et Bouyssou 1993). Il y a des critères plus simples à mesurer que d'autres, car leur nature permet de leur associer une valeur bien définie, par exemple le prix d'un produit (euros), l'âge d'une personne (ans), la vitesse d'une voiture (km/h), etc. Cependant, il existe d'autres critères de nature qualitative qui posent des difficultés de mesure, par exemple : la couleur d'un produit, le design d'un bâtiment ou la qualité d'un ouvrage. Dans ce cas, il est nécessaire de définir une échelle d'évaluation qualitative, à partir de laquelle le décideur va associer une valeur à chaque alternative pour ce critère particulier. Par exemple, si on évalue la couleur d'une voiture et que le décideur préfère en premier lieu le rouge, puis le bleu et finalement le noir, nous pouvons définir une échelle à trois niveaux et assigner la valeur 3 au rouge, puis 2 au bleu et 1 au noir. Cette caractéristique fait référence au principe d'ordinalité, c'est-à-dire que si l'on regarde de façon individuelle chaque critère, les alternatives doivent pouvoir être rangées de la meilleure à la moins bonne ;

- quantité : nous devons définir une quantité de critères cognitivement gérable pour le décideur. Selon une étude de George Miller en 1956, le cerveau humain peut travailler

avec au plus sept éléments en même temps (Saaty et Ozdemir 2003) ; il est alors recommandé de travailler avec un maximum de sept critères simultanément. Si le problème nécessite la prise en compte de plus de sept critères, il est recommandé de les regrouper par axes communs, par exemple, un groupe de critères économiques, techniques ou environnementaux. De cette manière, le décideur peut travailler par niveau d'agrégation et diviser le problème en améliorant sa compréhension ;

- temporalité : la décision va être prise dans une période de temps particulière. Tous les critères seront alors évalués simultanément. Dans la définition du problème, il faut donc clarifier si la décision sera prise à court, moyen ou long terme.

Après avoir défini l'ensemble des alternatives et des critères, nous devons choisir la méthode de résolution la plus adaptée au problème (Guitouni et Martel 1998). Ce choix va dépendre notamment de l'objectif associé à la prise de décision. La majorité des méthodes d'analyse multicritère ont pour objectif l'identification de la meilleure alternative parmi celles considérées. Nous pouvons citer parmi les méthodes les plus connues allant dans ce sens : la moyenne pondérée, *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT), *Analytic Hierarchy Process* (AHP), Élimination et choix traduisant la réalité (ELECTRE), *Preference Ranking Organisation Method for Enrichment Evaluations* (PROMETHEE) et TOPSIS (*Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*). D'autres méthodes, en revanche, s'orientent plutôt vers une caractérisation du modèle de décision en étudiant les relations entre les critères (DEMATEL) ou en exploitant l'information cachée derrière les préférences implicites du décideur (Rough Sets).

Selon le but qu'elles permettent d'atteindre, ces méthodes multicritères peuvent être classées dans quatre catégories (Wątróbski *et al.* 2019) :

- description : ces méthodes cherchent à comprendre tous les tenants et aboutissants du problème de décision. Les méthodes descriptives apportent des informations complémentaires pour aider à la prise de décision ;

- choix : le résultat attendu est de mettre en évidence l'alternative qui répond le mieux aux préférences du décideur. Ces méthodes fonctionnent bien si le groupe d'alternatives à considérer est petit. Elles permettent de différencier des alternatives qui, intuitivement, se traduisent par une préférence similaire pour le décideur ;

- classement ou *ranking* : dans ce cas, le résultat est une liste d'alternatives ordonnée selon leur degré de préférence. Ce classement est déterminé par la performance globale de chaque alternative en considérant tous les critères dans le calcul d'un indicateur agrégé ;

- tri ou *sorting* : ces méthodes permettent d'assigner les alternatives à des catégories préalablement définies. Les catégories représentent des profils de comportement des alternatives par rapport à la prise de décision.

Chacune de ces quatre catégories est représentée par une variété de méthodes. Mais, au-delà de l'objectif qui lui est associé, le choix de la méthode multicritère spécifique à utiliser dépend également d'autres facteurs. Par exemple, la robustesse des résultats peut représenter un critère de choix. Selon les fondements mathématiques sur lesquels repose la méthode, les résultats peuvent être plus ou moins robustes, et de la même façon, l'application de la méthode peut être compliquée selon les étapes calculatoires à mettre en œuvre. Ces fondamentaux mathématiques permettent également la prise en compte du phénomène de compensation apparaissant dans certains problèmes de décision. Ce phénomène apparaît lorsque la valeur du score global est fortement influencée par un critère. Si un critère est évalué avec une échelle beaucoup plus élevée que les autres, il va cacher et compenser toutes les autres évaluations. Chaque méthode est plus ou moins apte à représenter et à gérer ce phénomène de compensation. De la même façon, la nature et la disponibilité des données d'entrées nécessaires à l'application de la méthode sont à considérer. Les outils graphiques de visualisation des données associés aux méthodes sont également d'une grande utilité pour améliorer la compréhension du décideur. Enfin, la disponibilité d'un support logiciel simplifie également l'usage de la méthode.

*A priori*, on ne peut pas recommander une méthode plus qu'une autre. Selon une étude de Cinelli *et al.* (2014), toutes les méthodes présentent des points forts et aussi des points faibles. Le choix de la méthode dépend alors des données disponibles, des caractéristiques du problème et des résultats que l'on souhaite mettre en évidence. Par exemple, dans le cas où l'on cherche à réaliser un classement ou un choix, la méthode AHP n'a pas besoin de données d'entrée, car son application permet de construire les poids des critères avec le décideur. Cette étape spécifique d'AHP peut d'ailleurs être combinée à d'autres méthodes, permettant ainsi de fournir un vecteur poids comme donnée d'entrée nécessaire à leur application. En revanche, dans le cas d'un objectif de description, la méthode Rough Sets n'utilise pas le vecteur de poids dans ses calculs et ne nécessite donc pas de données d'entrée. D'autre part, concernant le phénomène de compensation, les méthodes ELECTRE, TOPSIS et PROMETHEE permettent de le gérer, car elles fonctionnent sur le principe calculatoire de l'agrégation partielle (en opposition à l'agrégation totale). L'agrégation partielle signifie que dans un premier temps, les alternatives sont comparées entre elles deux à deux pour identifier laquelle surclasse l'autre. À partir de ces comparaisons, il est possible d'agréger les résultats pour réaliser un classement ou un choix. Dans ce cas, on compare, puis on agrège dans un second temps. Dans le cas de l'agrégation totale, les alternatives ne sont pas comparées entre elles. Il s'agit de calculer un score agrégé à partir de l'ensemble de leurs évaluations, puis de comparer ces scores *a posteriori*. Dans ce cas, on agrège dans un premier temps, puis on compare pour construire le classement des alternatives.

	MAUT	AHP	ELECTRE I	PROMETHEE I	DRSA (Rough Sets)	TOPSIS
<b>Objectif</b>	Classement	Classement	Choix	Choix	Description	Choix
<b>Type d'agrégation</b>	Totale	Totale	Partielle	Partielle	Non concerné	Partielle
<b>Compensation</b>	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non
<b>Logiciel support proposé</b>	Right Choice	Total Decision	Decision Radar	Smart Picker	4Emka	Decision Radar
<b>Données d'entrée nécessaires</b>	Fonctions d'utilité et poids des critères	Aucune (calcul des poids des critères intégrés)	Poids des critères	Fonctions de préférence et poids des critères	Aucune (selon les cas : classement <i>a priori</i> )	Poids des critères, meilleure et pire alternatives

Tableau I.1. Comparaison des méthodes multicritères

Finalement, il est important de préciser que les méthodes multicritères présentées sont en constante évolution. Des améliorations sont régulièrement proposées et de nouvelles versions apparaissent au fur et à mesure. Ainsi, l'objectif associé à chaque méthode, ainsi que ses caractéristiques calculatoires, dépend de la version utilisée. Par exemple, ELECTRE I et PROMETHEE I ont pour objectif le choix d'une alternative, cependant les versions ELECTREII et PROMETHEE II qui ont été proposées comme améliorations ont pour objectif le classement d'un groupe d'alternatives (voir respectivement chapitre 5 et chapitre 1).

Dans le cas où nous n'avons pas de certitude sur la méthode à utiliser, il est recommandé d'appliquer deux méthodes de nature différente afin de comparer les résultats et de donner plus de robustesse à la décision prise.

## **Les méthodes multicritères comme support au processus d'innovation**

Pour résumer, passer de la prise de décision intuitive à la prise de décision supportée par des méthodes multicritères aide à la standardisation des processus d'innovation.

Si ces dernières années, nous avons assisté à un développement des réflexions scientifiques et pédagogiques sur le processus d'innovation et sur la manière de le piloter, la maîtrise totale du processus d'innovation est encore loin d'être acquise ! Et dans ce contexte, la décision est un élément-clé. En effet, le processus d'innovation, allant de son étape d'idéation jusqu'au processus de mise en échelle et d'industrialisation, est composé d'une succession de prises de décisions qui nécessitent de faire de manière simultanée des compromis techniques, économiques, organisationnels, et maintenant durables. Dans toutes les activités innovantes de l'entreprise (conception d'un nouveau produit et/ou procédé, transformation digitale, ou encore la définition d'une stratégie technologique), les parties prenantes doivent chercher le meilleur compromis entre diverses dimensions souvent contradictoires d'un même problème.

Dans cet ouvrage, l'IIP ainsi que ses bonnes pratiques d'innovation telles qu'illustrées précédemment par la figure I.2 constitueront un fil conducteur permettant d'illustrer les décisions pouvant intervenir autour du système de management d'innovation dans les entreprises. Chaque pratique d'innovation considérée peut ainsi donner lieu à des décisions dont l'issue impacte la performance de l'entreprise et sa capacité à innover.

Ainsi, nous avons structuré cet ouvrage afin que chaque chapitre présente un exemple de prise de décision liée à une des pratiques de l'IIP. Ils suivent tous une structure identique.

Tout d'abord, le contexte de la prise de décision est expliqué afin de comprendre les enjeux intervenant sur le processus d'innovation. Ensuite, la méthode d'analyse multicritère est décrite et appliquée en s'inspirant d'un cas basé sur un article scientifique lié à la thématique choisie. Cette étape permet d'étudier chaque méthode d'aide à la décision et d'en illustrer les principes de fonctionnement. Les résultats obtenus sont ensuite discutés avec une potentielle ouverture pour aller plus loin dans l'analyse des résultats ou dans l'application de la méthode en elle-même. Enfin, des exemples d'application additionnels sous la forme de mode d'emploi sont proposés, ainsi que des liens vers des outils logiciels *open source* pour aider le lecteur dans sa progression et garantir un apprentissage optimisé et appliqué des méthodes d'aide à la décision abordées.

L'ouvrage est structuré de la manière suivante :

- le chapitre 1 concerne l'étape de la sélection des idées dans le cadre de la pratique Créativité. La méthode PROMETHEE a ainsi été mobilisée dans le cadre d'un challenge de créativité ;
- le chapitre 2 étudie la méthode AHP en l'appliquant à une décision liée à la pratique Conception : la sélection de procédés durables dans l'industrie chimique ;
- le chapitre 3 présente une décision illustrant la pratique Stratégie en considérant le cas de la gestion de l'effort marketing à fournir dans le secteur cosmétique. Nous étudierons la méthode Rough Sets ;
- le chapitre 4 analyse les décisions relatives à la gestion d'un portefeuille de projets dans le contexte de l'industrie pétrolière. La méthode utilisée est MAUT ;
- le chapitre 5 se focalise sur la sélection du personnel, une activité-clé dans la pratique de gestion de ressources humaines. Cette problématique sera traitée à l'aide de la méthode ELECTRE ;
- le chapitre 6 présente une décision liée à l'adoption de pratiques de gestion des connaissances au sein de la *supply chain* d'une entreprise manufacturière. La méthode d'aide à la décision appliquée est TOPSIS.

Cet ouvrage a donc pour objectif de sensibiliser le lecteur à la prise de décision complexe, *via* l'utilisation de méthodes et outils d'analyse multicritères. Il aborde ainsi des domaines de recherche transverses, articulés autour du déroulement des étapes du processus d'innovation, de l'identification des décisions principales résultantes et des méthodes d'aide à la décision à utiliser. Nous touchons ainsi aux thématiques de la prise de décision et de l'analyse multicritère, appliquées au processus d'innovation dans des domaines tels que l'énergie, le marketing, le développement durable, la logistique, etc.

Le présent ouvrage s'adresse à des étudiants en cursus de formation liés aux sciences de l'ingénieur, design et management stratégique, de niveau licence et master/ingénieurs. Il vise à les sensibiliser à la prise en compte simultanée de multiples critères lors du processus de décision. Il vise également des praticiens en entreprise et des consultants qui cherchent à gagner en expertise.

## Bibliographie

- Boly, V., Morel, L., Renaud, J., Guidat, C. (2000). Innovation in low tech SMBs: evidence of a necessary constructivist approach. *Technovation*, 20, 161–168.
- Boly, V., Morel, L., Assielou, N.G., Camargo, M. (2014). Evaluating innovative processes in French firms: Methodological proposition for firm innovation capacity evaluation. *Res. Policy*, 43, 608–622.
- Chiesa, V., Coughlan, P., Voss, C.A. (1996). Development of a technical innovation audit. *J. Prod. Innov. Manag.*, 13, 105–136.
- Cinelli, M., Coles, S.R., Kirwan, K. (2014). Analysis of the potentials of multi criteria decision analysis methods to conduct sustainability assessment. *Ecol. Indic.*, 46, 138–148.
- Galvez, D., Camargo, M., Rodriguez, J., Morel, L. (2013). PII – Potential Innovation Index : a Tool to Benchmark Innovation Capabilities in International Context. *J. Technol. Manag. Innov.*, 8, 36–45.
- Guitouni, A., Martel, J.-M., (1998). Tentative guidelines to help choosing an appropriate MCDA method. *European Journal of Operational Research*, 109, 501–521.
- ISO (2019). Innovation Management System. Rapport, ISO.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. Farrar, Straus and Giroux, New York.
- Klein, G. (2017). *Sources of Power – How People Make Decisions*. MIT Press, Cambridge.
- Kapsali, M. (2011). Systems thinking in innovation project management: A match that works. *Int. J. Proj. Manag.*, 29, 396–407.
- Lee, C.-Y., Chen, B.-S. (2018). Mutually-exclusive-and-collectively-exhaustive feature selection scheme. *Appl. Soft Comput.*, 68, 961–971.
- Roy, B., Bouyssou, D. (1993). *Aide multicritère à la décision : méthodes et cas*. Economica, Paris.

- Saaty, T.L., Ozdemir, M.S. (2003). Why the magic number seven plus or minus two?. *Math. Comput. Model.*, 38, 233–244.
- Thaler, R.H., Sunstein, C.R. (2009). *Nudge: Improving Decisions About Health, Wealth, and Happiness*. Penguin Books, New York.
- Wątróbski, J., Jankowski, J., Ziemia, P., Karczmarczyk, A., Ziolo, M. (2019). Generalised framework for multi-criteria method selection. *Omega*, 86, 107–124.