
Décisions multi-acteurs et multi-critères pour configurer les solutions et les réseaux de valeurs des Systèmes Produits-Services

Mariza Maliqi*¹, Xavier Boucher², Jonathan Villot², and Damien Lamy²

¹École des Mines de Saint-Étienne – Henri Fayol Institute, Mines Saint-Etienne, France – France

²École des Mines de Saint-Étienne – Henri Fayol Institute, Mines Saint-Etienne, France – France

Résumé

Mots-clés : *Systèmes Produits-Services (SPS), Conception de Systèmes, Aide à la décision, Prise de décision multi-acteurs et multi-critères (MAMC), PROMETHEE II*

1 Introduction

En phase de conception, la configuration d'une solution Systèmes Produits-Services (SPS) est caractérisée par (i) une diversité de macro-composants, (ii) d'offres de services et (iii) de modèles économiques (1). Dans ce processus, il est essentiel d'impliquer les différentes parties prenantes pour tenir compte de leurs rôles, intérêts et attentes (2). Les parties prenantes peuvent envisager des points de vue sur l'évaluation des performances des solutions, qui ne sont pas forcément convergeant. Nous prenons en compte dans ces travaux deux dimensions d'évaluation des SPS dans la prise de décision conjointe des différents acteurs : (i) la dimension économique, avec le choix entre différents modèles économiques qui déterminent la viabilité financière des solutions SPS et (ii) les impacts environnementaux des scénarios SPS, qui dépendent à la fois de la configuration macro-composants et à la fois de la configuration des services de la solution. Ces deux dimensions d'évaluation sont essentielle en phase de conception, notamment dans une perspective d'écoconception. En confrontant ces critères et en tenant compte des différents acteurs, cette étude cherche à identifier la meilleure solution SPS qui réponde aux besoins du marché tout en respectant les principes de durabilité. Ainsi, nous visons à améliorer la compréhension et le développement des solutions SPS, en considérant la complexité, l'innovation et la durabilité.

2 Revue de la littérature

2.1 Notion de multi-acteurs dans la conception des SPS

L'approche multi-acteurs dans la conception des SPS, inspirée des travaux de (2), met en avant la gestion des relations et des dépendances entre les différents acteurs dans le processus de prise de décision. Cette collaboration est essentielle pour concevoir des offres de SPS durables, englobant des aspects clés : (i) *Expériences centrées sur le client* ; (ii) *Solutions holistiques* ; (iii) *Durabilité* ; (iv) *Gestion des risques* ; (v) *Innovation et résolution de*

*Intervenant

2.2 Prise de décision multicritères dans la conception du SPS

Miller & Mattes (2014) soulignent l'importance d'intégrer des approches de prise de décision multicritères dans le contexte de SPS (3). Il s'agit d'un processus structuré permettant d'évaluer et de choisir la solution la plus appropriée parmi une gamme d'alternatives, sur la base de différents critères, chacun ayant une pondération ou une importance variable. Son application dans le contexte de SPS présente une approche systématique pour : (i) une évaluation holistique ; (ii) une prise de décision éclairée ; (iii) l'implication des parties prenantes ; (iv) la transparence et la cohérence ; (v) l'équilibre des compromis ; (vi) la conception durable ; et (vii) l'évaluation des différents scénarios.

3 Configuration de la méthode multi-acteurs et multicritères pour les SPS

La méthode sélectionnée est PROMETHEE II qui s'appuie sur une procédure en trois phases : (i) la conception, la simulation et l'évaluation de scénarios SPS, (ii) l'analyse multicritères et (iii) l'analyse multi-acteurs. La phase d'évaluation des scénarios fait appel à la simulation pour évaluer divers scénarios SPS sur la base de dimensions économiques et environnementale. L'analyse multicritère établit des critères, attribue des pondérations et quantifie les performances des scénarios. La dernière phase, l'analyse multi-acteurs, prend en compte les différents points de vue des parties prenantes pour créer une évaluation complète et réaliste de la conception du SPS, en reconnaissant la complexité des multiples acteurs ayant des priorités différentes dans la prise de décision.

4 Étude de cas dans le domaine du chauffage

Cette section applique la méthodologie à une étude de cas qui compare le système de vente traditionnel avec de nouveaux scénarios SPS, pour une pompe à chaleur produite par Bosch Group France, impliquant différentes parties prenantes (les fabricants, les distributeurs, les installateurs, les fournisseurs de maintenance, de services et les clients). Six scénarios SPS différents sont conçus, chacun basé sur modèles économiques, macro-composants et package de services différents (Figure 1). Les caractéristiques des modèles économiques sont les suivantes : M1 ("orienté produit", durée 5 ans) ; M2 ("orienté utilisation", durée 8-12 ans) ; M3 ("orienté utilisation", durée min 2 ans). Les caractéristiques techniques des offres SPS sont répertoriées dans le tableau 1.

4.1 Analyse des résultats

La méthode peut être utilisée pour générer différentes recommandations de conception selon plusieurs points de vue. L'interprétation des résultats permet de tirer les conclusions générales suivantes :

(i) Lorsque les critères économiques et environnementaux ont la même importance, le choix idéal d'un point de vue MAMC est le scénario M3 Upgradable SPS.

(ii) Dans les cas où les deux critères considérés ont une importance différente, avec une préférence pour la dimension économique, la meilleure recommandation (d'un point de vue MAMC) serait le scénario M1 Smart SPS.

5 Conclusions et Perspectives

En conclusion, cette recherche applique la méthode MAMC dans le cadre du SPS, en adressant les différentes adaptations spécifiques liée au contexte. Notre contribution comprend

une (i) simulation avancée du cycle de vie de SPS, (ii) une évaluation robuste des critères économique-environnementaux, (iii) la prise en compte de l'aspect multicritères et multi-acteurs, (iv) la résolution du défi de la complexité grâce à une méthodologie axée sur la simulation, et (v) la création des offres innovantes en vue du SPS.

6 Références

- (1) Murillo-Coba, C. (2022). A risk-oriented framework for Smart PSS design, considering value network and economic model configuration, Ph.D. thesis, Mines-Saint Etienne, Oct. 2022
- (2) Sakao, T., & Lindahl, M. (2009). Introduction to product/service-system design (Vol. 8). London: Springer.
- (3) Miller, M., & Mattes, K. (2014). Demonstration of a multi-criteria based decision support framework for selecting PSS to increase resource efficiency (No. S11/2014). Working Paper Sustainability and Innovation