

# Case Design Sheet



## ETUDE DE CAS

### Conception intégrée d'un produit-service-système et de son modèle économique associé

**PARTNER:**  
Mines saint Etienne

**LOCATION:**  
FRANCE

**TIME/DURATION:**  
2016-2019

## 1. DEFI DE LA TRANSFORMATION NUMERIQUE

### 1.1. TRANSFORMATION DE L'ACTIVITE

Les industries de transformation de la viande sont confrontées à une concurrence internationale croissante et à des changements du comportement des clients. Face à ce constat, les professionnels du domaine sont contraints non seulement à travailler sur la baisse des coûts de production, mais aussi et surtout sur une amélioration de la qualité de leurs produits. De plus, la sécurité alimentaire (l'hygiène) reste l'une des principales préoccupations des professionnels dans ce domaine, à tel point que c'est un argument qui est habituellement avancé pour faire la différence face aux concurrents. L'hygiène et la qualité, sont ainsi les deux objectifs clé de l'industrie de transformation de la viande. De plus, les normes en terme d'hygiène évoluent de plus en plus, ce qui exige de mettre en place des méthodes et technologies innovantes afin d'être en conformité avec les nouvelles exigences. Par exemple, le nettoyage industriel devrait pouvoir bénéficier de telles solutions innovantes afin d'améliorer l'efficacité du nettoyage.

L'étude de cas consiste à concevoir un Produit-Service-Système (PSS) innovant répondant à ces besoins de nettoyage industriel. Le PSS est pensé afin d'être mis en place au sein d'une société française de transformation de la viande (E1) dans le but de nettoyer les entrepôts frigorifiques. L'adoption de la logique PSS est motivée par la volonté de mettre en place des solutions potentielles à haute valeur ajoutée en y associant des robots. La solution PSS a été développée par un consortium :

- Avec 3 types d'industries : une société de taille moyenne de l'industrie de transformation de la viande (E1), une petite société fabricant des machines spéciales incluant la robotique et des solutions sur mesure aux clients (E2) et une petite entreprise spécialisée dans la fabrication de batteries (E3);
- E2 est leader pour le développement de l'offre PSS et l'intégration de tous les composants pour les commercialisations à venir,
- Ceci inclut 2 centres de recherches multi-disciplinaires : un centre de recherche spécialisé dans la vision industrielle (L1) et l'Institut Fayol (Ecoles des Mines), une équipe spécialisée dans l'ingénierie PSS.

# Case Design Sheet



Le besoin d'une solution autonome s'explique par une volonté des professionnels de l'industrie de la viande de réduire la présence des opérateurs dans les zones de stockage de la viande pendant le processus de nettoyage, et ceci pour différentes raisons. Premièrement, la présence des opérateurs (par exemple avec les cheveux, les chaussures, etc...) augmente le risque de contamination de la viande. Deuxièmement, il peut être dangereux d'exposer les opérateurs aux produits de nettoyage chimiques. Troisièmement, la présence des carcasses de viande empêche de nettoyer de façon traditionnelle avec des opérateurs et l'utilisation de machines de nettoyage habituelles. Enfin, il est possible de procéder au nettoyage durant la nuit. Ainsi cela permet un gain financier puisqu'il n'est pas nécessaire d'arrêter la production pendant le nettoyage ce qui permet de ne pas perdre de temps à déplacer les carcasses.

Le développement d'une solution PSS repose sur l'innovation technologique pour la conception d'une nouvelle solution robotique répondant aux contraintes spécifiques du projet, aussi bien que sur une innovation orientée vers le service afin de gérer le cycle de vie de la solution et d'offrir de nouvelles possibilités de modèles économiques. La complexité technique des robots et les contraintes de l'environnement de travail (entrepôts frigorifiques) exigent des services fiables notamment pour faciliter l'utilisation, assurer la disponibilité et accroître l'efficacité de "la machine spéciale". Ces services peuvent aussi bien être encapsulés dans une solution PaaS (le Produit comme un Service), dans laquelle le modèle économique peut reposer sur la disponibilité (usage orienté PSS) ou sur la performance de la solution (Résultat orienté PSS).

## 1.2. TRANSFORMATION CONCEPTUELLE

Le résultat concret de ce projet est la conception, le développement et l'industrialisation d'une solution PSS pour le nettoyage industriel.

Cependant, la transformation conceptuelle à laquelle nous nous référons dans l'étude de cas est la transformation en interne de compétences collectives des SME (E2), ce qui contribue à la transformation du modèle économique (Business Model) :

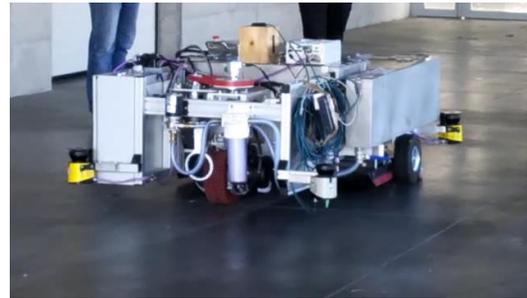
1. **Servitisation d'une société industrielle** : les concepts et expériences de servitisation, ou de PSS se sont répandus pendant les dernières décennies dans le milieu universitaire et professionnel (Hou and al, 2013), avec un intérêt renouvelé récemment grâce au développement des PSS intelligents et de la servitisation numérique (Oluwafemi and Lasinde, 2020; Wand et al, 2018). Ce changement de paradigme nécessite de remettre en question les objectifs commerciaux et la façon de fonctionner des sociétés industrielles. Le PSS ne se base pas seulement sur des aspects techniques; les aspects organisationnels sont aussi fortement impactés, ce qui en complique la mise en œuvre dans le domaine industriel. (Cook and al. 2006; Rabetino and al, 2017).
2. **Le chemin de la transformation consiste en une transition des capacités de conception** : les équipes de conception doivent faire évoluer leurs habitudes (et méthodes) de conception des produits afin d'intégrer à la conception technique l'offre de services et les forfaits, la conception d'une chaîne vertueuse pour fournir une offre "tout compris" avec le PSS intégré tout cela en y

associant le modèle économique. Ainsi, le projet a pour objectif d'accompagner l'entreprise à faire évoluer ses capacités de conception.

3. **Transformation du modèle économique** pour la commercialisation des solutions technologiques. Les solutions PSS proposent un ensemble de modèles économiques alternatifs (essentiellement la vente simultanée de produits et services additionnels, la vente des modes de fonctionnement des produits, ou la vente d'un engagement sur la performance du produit). L'objectif est de pouvoir accéder et de pouvoir comparer quantitativement les différents modèles économiques disponibles.

### 1.3. TRANSFORMATION TECHNIQUE

D'un point de vue technique, les principaux domaines d'innovation sont étroitement liés à la solution technique comprise dans l'offre PSS. Cette solution consiste à utiliser un robot capable de réaliser les tâches de nettoyage industriel, dans le cadre d'une offre PSS.



L'innovation technologique mène à la conception et au développement de robots de nettoyage fortement innovants qui répondent aux exigences clé suivantes :

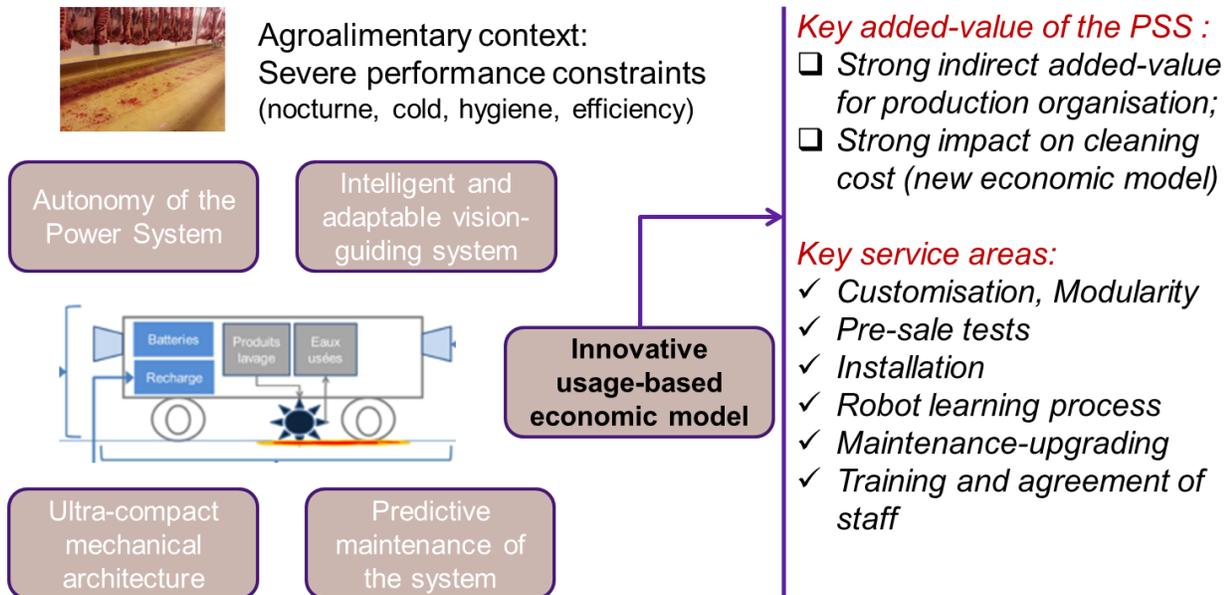
- Réduction de la taille, en raison des exigences de nettoyage spécifiques
- Contrôle visuel afin de permettre un process de nettoyage autonome
- Efficacité du nettoyage, en raison des contraintes particulières de l'industrie de la viande
- Contraintes environnementales, en raison des normes européennes et françaises
- Efficacité énergétique, notamment liée au système d'utilisation des batteries, pour permettre une solution de viabilité totale
- Numérisation pour permettre la traçabilité des cycles d'utilisation et pour un éventuel contrôle à distance

Ainsi l'un des intérêts clé de ce projet est d'y intégrer plusieurs dimensions d'innovation : l'innovation technologique de la solution, l'innovation du modèle économique par la servitisation, l'innovation du modèle économique et l'innovation organisationnelle qui consiste à transformer les compétences internes pour développer de nouvelles formes de partenariats.

# Case Design Sheet

## 2. SOLUTION

- Une solution technologique intégrée avec une offre PSS



Contexte agroalimentaire : nombreuses contraintes de performance (nuit, froid, hygiène, efficacité)

Valeurs ajoutées clé du PSS :

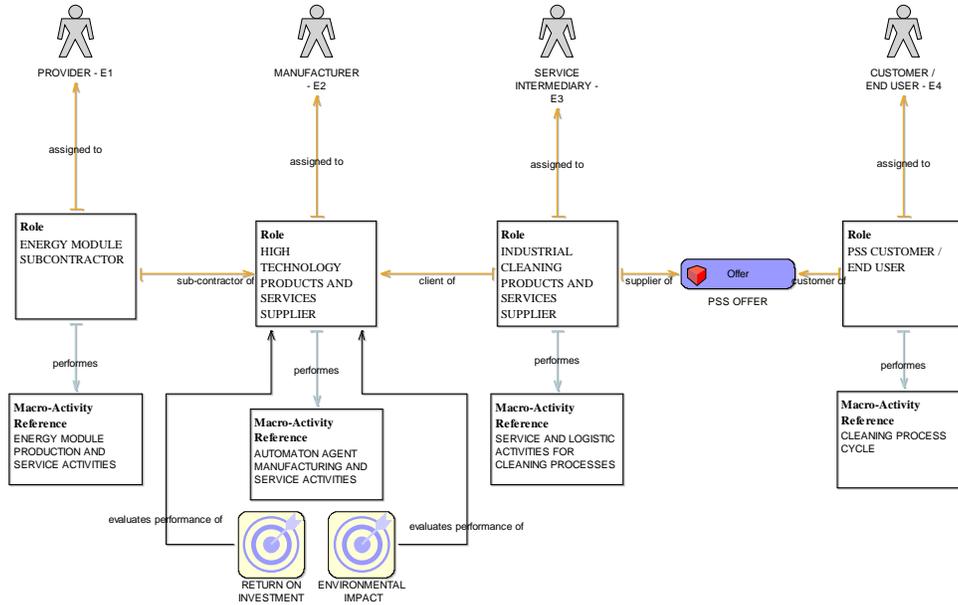
- Forte valeur ajoutée pour l'organisation de la production
- Fort impact sur les coûts de nettoyage (nouveau modèle économique)

Domaine de services clé :

- Personnalisation, modularité
- Essais avant-vente
- Installation
- Processus d'apprentissage du robot
- Mise à niveau de l'entretien
- Formation et validation du personnel

# Case Design Sheet

Une étude de plusieurs chaînes de valeurs alternatives pour fournir la solution sur le marché

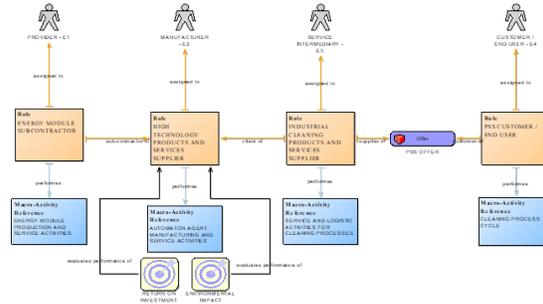


- Une analyse comparative des modèles économiques alternatifs

# Case Design Sheet

## Example 'Automaton'

5 value network scenarios depending on (i) Robot owner, (ii) Cleaning activity execution, (iii) PSS type



## Example of Key outputs

- Several value-chains studied: **key advantage for the partners to create a dedicated structure** (new company) for the commercialisation of the offer;
- Several PSS offers studied : **key advantage of a commercial offer based on renting contracts** with added-value services (with regards to traditional selling contracts)
- In this case study **the key influencing economic factors** are rather simple:
  - Contract duration and demand level ;
  - Product design : life span, cleaning capacities and speed, cleaning adaptability;
  - Customer behaviours : customer loyalty, customer resistance to PSS
- The quantitative **conclusions should be adapted to market resistances** : offers of distinct types could remain on the market, notably for specific client sectors – Commercial regulations to catalyze PSS deployment should be implemented.

## 3. SAVOIRS CLE ET COMPETENCES

Transformation des savoir-faire clés internes du PSS orientés vers la société

- Modification des compétences de conception (voir section précédente)
- Transformation des logiques de partenariats pour livrer à la fois un produit et des services
- Changement de culture interne pour passer d'une culture de société orientée vers l'industrie à un état d'esprit tourné vers les services

## 4. RESULTATS

- La mise en place du projet conduit vers un tout nouveau modèle économique.

## 5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

## Is the servitization feasible & pertinent for SMEs ?

### It is always a progressive path !

- ✓ Nearly all industrial companies are already in the path towards service offers
- ✓ Different level of maturity on services in the same company, depending on the business

### The industrial transition has to be very customized ...

- ✓ But this customization process is well managed today
- ✓ It requires the involvement of the key decision-makers in the company

### For SMEs it requires collaboration and some strategic guidance.

- ✓ But methods are mature and supporting expertise is available

### This transition appears...necessary.

Est-ce que la servitisation est possible et pertinente pour les PME ?

C'est toujours un cheminement progressif!

- Petit à petit presque toutes les sociétés se tournent vers les offres de services
- Dans une même société, il existe plusieurs niveaux de maturité en ce qui concerne le développement de cette offre de service, cela dépend du domaine

La transition industrielle se doit d'être le plus personnalisée possible...

- Mais ce processus de personnalisation est déjà bien enclenché aujourd'hui
- Il requiert l'implication des décideurs clé de l'entreprise

Pour les PME, cela requiert de la collaboration et des orientations stratégiques

- Mais les méthodes sont déjà bien rodées et le retour d'expériences disponible

## 6. REFERENCES

### Etudes de cas

- Andriankaja H., Boucher X., Medini, K., Method to Design Integrated Product-Service Systems based on the Extended Functional Analysis Approach, CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology, May 2018, Volume 21, Pages 120-139.
- Xavier Boucher, Khaled Medini, H. Vaillant, PS3M: integrative Modelling Environment to support PSS design. in Proceedings of 10th CIRP Conference on Industrial Product-Service Systems, IPS2 2018, 29-31 May 2018, Linköping, Sweden
- Khaled Medini, Xavier Boucher, S. Peillon, H. Vaillant, Economic assessment of customer driven value networks for PSS delivery. in Proceedings of APMS 2018, IFIP International

# Case Design Sheet



Conference on Advances in Production Management Systems, Seoul, Korea, 26-30 August 2018.

## Bibliographie

- Xavier Boucher, MR. Boudarel, D. Poyard, « Transition industrielle vers des offres intégrées ‘ produits/services ’, RFGI, Revue Française de Gestion Industrielle, janvier 2014, 33(3).
- Cook, M. B., T. A. Bhamra, et M. Lemon. 2006. « The transfer and application of Product Service Systems: from academia to UK manufacturing firms ». *Journal of Cleaner Production* 14 (17): 1455-65. doi:10.1016/j.jclepro.2006.01.018.
- Hou, J. and Neely, A. (2013), “Barriers of servitization: results of a systematic literature review”, Spring Servitization Conference, Aston Business School, May 20-21.
- Medini K., Boucher X., Value chain configuration for PSS delivery – evidence from an innovative sector for sludge treatment, *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology* (2016), Vol 12, pp. 14-24, DOI information: 10.1016/j.cirpj.2015.10.003
- Oluwafemi, I. and Laseinde, T. (2020) ‘Empirical Assessment of Cyber-physical Systems Influence on Industrial Service Sector: The Manufacturing Industry as a Case Study’, in *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Springer Verlag, pp. 1058–1065. doi: 10.1007/978-3-030-27928-8\_157.
- Peillon, S., Pellegrin, C. and Burlat, P. (2015), “Exploring the servitization path: a conceptual framework and a case study from the capital goods industry”, *Production Planning & Control*, Vol. 26 Nos 14-15, pp. 1264-1277.
- Wang, W., Lai, K. H. and Shou, Y. (2018) ‘The impact of servitization on firm performance: a meta-analysis’, *International Journal of Operations and Production Management*. Emerald Group Publishing Ltd., pp. 1562–1588. doi: 10.1108/IJOPM-04-2017-0204.
- Rabetino, R., Kohtamäki, M. and Gebauer, H. (2017) ‘Strategy map of servitization’, *International Journal of Production Economics*. Elsevier, 192, pp. 144–156. doi: 10.1016/J.IJPE.2016.11.004.