



**HAL**  
open science

## Proposition d'un modèle de description des capacités d'innovation basé sur les processus et les pratiques

Nicolas Maranzana, Nathalie Gartiser, Roland de Guio, Emmanuel Caillaud

### ► To cite this version:

Nicolas Maranzana, Nathalie Gartiser, Roland de Guio, Emmanuel Caillaud. Proposition d'un modèle de description des capacités d'innovation basé sur les processus et les pratiques. CFM 2009 - 19ème Congrès Français de Mécanique, Aug 2009, Marseille, France. hal-03391463

**HAL Id: hal-03391463**

**<https://hal.science/hal-03391463>**

Submitted on 21 Oct 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Proposition d'un modèle de description des capacités d'innovation basé sur les processus et les pratiques

N. MARANZANA<sup>a</sup>, N. GARTISER<sup>a</sup>, R. DE GUIO<sup>a</sup>, E. CAILLAUD<sup>a,b</sup>

a. Institut National des Sciences Appliquées de Strasbourg (INSA), Laboratoire de Génie de la Conception (LGECO), 24 boulevard de la Victoire, 67084 STRASBOURG Cedex

b. Université de Strasbourg, 4 rue Blaise Pascal, 67081 STRASBOURG Cedex

## Résumé :

*Pour améliorer leurs capacités d'innovation, nombre d'entreprises ont en particulier développé des processus d'innovation structurés. Toutefois les pratiques des concepteurs diffèrent face à ces processus. Nous proposerons un modèle de caractérisation de l'intégration des processus d'innovation dans les pratiques des concepteurs, s'appuyant sur le degré de formalisme des processus et sur une typologie de pratiques associées des concepteurs. Une application industrielle illustrera notre modèle.*

## Abstract :

*To improve their innovation capacities, many companies have developed structured innovative processes. However in front of these processes the designers behaviours differs. We shall propose a model to characterize innovation process integration into designers' practice, based on formalism degree of the processes and on a associated practices typology of the designers. An industrial application will illustrate our model.*

**Mots clefs :** conception, innovation, maturité, pratiques

## 1 Introduction

Pour avoir une longueur d'avance sur la concurrence et ainsi rester compétitives, les entreprises doivent développer leur capacité à innover. Pour cela, elles développent des processus devant favoriser l'émergence des innovations. En observant ces processus d'innovation, deux dimensions liées apparaissent : le processus d'innovation lui-même, qui est propre à chaque entreprise, et les comportements des concepteurs par rapport à ces processus.

Après avoir défini et caractérisé la capacité à innover, nous présenterons dans un premier temps la méthodologie de construction d'un modèle permettant d'articuler les processus et les pratiques des concepteurs ; deux dimensions seront développées, à savoir, la dimension « formalisation » et la dimension « pratiques », avant de conclure cette partie sur la présentation du modèle. Dans un second temps nous proposerons une application du modèle à un projet R&D d'ArcelorMittal en vue de valider notre modèle.

## 2 La capacité à innover : caractérisation et impacts

### 2.1 Caractérisation de la capacité à innover

Pour rester compétitives et ne pas risquer d'être un jour rattrapées par les progrès réalisés par un concurrent ayant suivi sa progression, les entreprises ne doivent pas seulement améliorer leur niveau d'innovation, mais bien atteindre et maintenir, voire développer leur capacité à innover.

Pour Szeto, cette capacité d'innovation fait référence à une amélioration continue de l'ensemble de la capacité à générer l'innovation dans le but de développer des nouveaux produits qui répondent aux besoins des clients [1].

La littérature propose un large nombre de facteurs influant sur la capacité à innover des entreprises [2, 3]. Ceux-ci peuvent être regroupés en deux catégories, à savoir : les facteurs organisationnels et les facteurs

humains.

Une difficulté est d'arriver à lier les facteurs organisationnels et humains afin de les mettre en cohérence et ainsi développer véritablement la capacité des entreprises à innover.

## 2.2 Impacts sur l'organisation et les pratiques

Les facteurs organisationnels et structurels de l'entreprise ont un lien fort avec la capacité d'innovation.

En effet, la culture, les procédures, les systèmes de reconnaissance et d'encouragement à l'innovation, parmi d'autres, sont autant de conditions spécifiques (à chaque entreprise) qui influencent, encouragent et place les individus dans des situations favorables pour stimuler des comportements innovants et ainsi accroître la capacité à innover de l'entreprise. Pour cela, il est indispensable pour l'entreprise désireuse de développer sa capacité à innover de développer des processus guidant et facilitant l'émergence de l'innovation.

Cela n'est cependant pas suffisant ; en effet, il s'agit de s'assurer que les concepteurs utilisent ces processus dans leurs pratiques.

## 2.3 Conclusion

Après avoir analysé les composantes de la capacité d'innovation nous allons, dans la partie suivante, proposer un modèle intégrant les processus et les pratiques, à savoir : le modèle d'intégration des processus d'innovation dans les pratiques des concepteurs.

## 3 Méthodologie de construction du modèle

Le but de ce modèle est de décrire les différents niveaux de formalisation des processus de conception et de les lier à l'intégration de ceux-ci dans les pratiques des concepteurs.

Le modèle proposé se base sur deux dimensions : d'un côté sur les niveaux de formalisation des processus de conception (dimension « formalisation »), d'un autre côté sur l'intégration de ces processus dans les pratiques des concepteurs (dimension « pratiques »).

### 3.1 La dimension « formalisation »

Ayant comme objectif d'analyser le niveau de formalisation des processus d'innovation, il semble nécessaire d'avoir un outil permettant la mesure de cette formalisation. Une proposition est d'utiliser le concept de maturité.

#### 3.1.1 Qu'est ce que la maturité ?

Anderson and Jessen [4] définissent la maturité comme la qualité ou l'état de devenir mature. La maturité peut donc être considéré comme un état où l'entreprise, le projet, ... est en parfaite situation pour atteindre ses objectifs. Plus spécifiquement, « *un projet est dit mature si l'ensemble des processus qui le compose est maîtrisé, cette maîtrise se contrôle au fur et à mesure de l'avancement du projet* » [5]. La mesure de la maturité permet de montrer l'état atteint du projet par rapport à l'état dans lequel le projet devrait être [6]. Pour mesurer cette maturité des modèles aux niveaux prédéfinis (généralement gradué de 1 à 5) ont été développés.

Un modèle de maturité est une structure de collecte d'éléments qui décrivent les caractéristiques de l'efficacité des processus. Un grand nombre de modèles de maturité apparaît dans la littérature ; Gonzalez et al. [5] listent une trentaine de modèles. Dans le cadre de notre étude, nous avons choisi le *Capability Maturity Model Integration (CMMI)*, développé par le *Software Engineering Institut* [7] de l'Université Carnegie Mellon à Pittsburgh. Ce modèle, particulièrement orienté management de projet [8], est connu et partagé par plusieurs entreprises et praticiens.

« *Le CMMI constitue un compendium de bonnes pratiques à appliquer dans tout projet qui veut livrer un produit à temps, dans les budgets, à la satisfaction du client et avec une rentabilité intéressante pour le développeur* » [9, 10].

Dans le contexte de notre analyse, nous voulons être en mesure de faire un positionnement de la formalisation des processus liés aux activités d'innovation ; c'est pourquoi il semble plus pertinent d'utiliser

la « représentation étagée » du CMMI.

### 3.1.2 Cinq niveaux de maturité de la représentation étagée

Décrivons les cinq niveaux de maturité de la représentation étagée du CMMI [9, 10] :

- niveau 1 : basique (*non institutionnalisation*)
- niveau 2 : reproductible (*d'une approche immature à une discipline de développement*)
- niveau 3 : ajusté (*d'une discipline de développement à la capitalisation des connaissances*)
- niveau 4 : géré quantitativement (*de la capitalisation et l'ajustement à une approche quantitative des projets et des processus*)
- niveau 5 : optimisé (*d'une approche quantitative des projets et des processus à l'optimisation continue*)

### 3.1.3 Conclusion sur la dimension « formalisation »

Nous proposons d'utiliser la nomenclature proposée par le CMMI pour caractériser la dimension « formalisation » de notre modèle, à savoir :

- (F1)-basique
- (F2)-reproductible
- (F3)-ajusté
- (F4)-géré quantitativement
- (F5)-optimisé

## 3.2 La dimension « pratiques »

Dans la littérature, très peu de travaux traitent de l'intégration des processus dans les pratiques des concepteurs. L'approche en clinique de l'activité développée par Clot et al. [11] va cependant nous permettre d'analyser et décrire la dimension « pratiques ».

Les auteurs [11] tentent de comprendre dans leur travail la dynamique des acteurs dans l'action. Issue de ces travaux et de nos observations de terrain, nous avons proposé une typologie en quatre catégories afin d'apprécier la dimension « pratiques ».

### 3.2.1 Typologie en quatre catégories

La dimension « pratiques » peut s'articuler autour de quatre niveaux que nous avons noté de Pa à Pd :

- Chaque personne a sa propre approche du management de projets (Pa).

Il n'existe pas de véritable construction collective.

- Les processus sont des éléments structurant les pratiques (Pb).

Les concepteurs font explicitement référence aux processus lorsqu'ils décrivent leurs pratiques. Dans ce cas, les processus sont bien connus de l'ensemble des concepteurs ; ils servent de langage commun pour décrire leurs activités ainsi que les relations entre concepteurs. Les processus semblent être une façon de structurer et d'harmoniser les pratiques des concepteurs.

- Les pratiques sont basées sur des connaissances théoriques partagées basées sur les processus (Pc).

Les concepteurs décrivent leurs pratiques en utilisant des étapes définies de manière théorique. En comparant ces étapes aux processus officiels de l'entreprise, il en ressort que l'étape existe effectivement mais n'est pas forcément définie de cette manière ; les étapes sont cependant compatibles avec la définition des processus d'innovation de l'entreprise.

- Les processus sont totalement intégrés aux pratiques (Pd).

Les concepteurs ne font pas de références explicites à des processus lorsqu'ils décrivent leurs pratiques. Les processus semblent être complètement intégrés dans les pratiques. Les processus sont néanmoins connus par les concepteurs, et ceux-ci sont en mesure de s'y référer clairement pour décrire leurs pratiques si cela leur est demandé.

### 3.2.2 Conclusion sur la dimension « pratiques »

La dimension « pratiques » du modèle développé va ainsi être caractérisée par quatre niveaux, à savoir :

- (Pa)-individuelle
- (Pb)-structurée
- (Pc)-théorique
- (Pd)-intégrée

### 3.3 Modèle d'intégration des processus d'innovation dans les pratiques des concepteurs

Les dimensions « formalisation » et « pratiques » permettent de construire un modèle permettant de caractériser l'intégration des processus d'innovation dans les pratiques des concepteurs. Une représentation graphique du modèle, via une matrice, est proposée (Figure 1). Elle permet de situer l'entreprise et d'identifier les marges de progression.

Après avoir défini et construit ce modèle caractérisant l'intégration des processus d'innovation dans les pratiques des concepteurs, il s'agit, dans un premier temps, de voir comment il peut être utilisé pour analyser la situation d'une entreprise et la positionner dans la matrice. Dans un second temps, il s'agira de valider notre modèle théorique en le confrontant à la pratique d'un projet de R&D.

## 4 Illustration du modèle

### 4.1 Elaboration du modèle général pour ArcelorMittal

#### 4.1.1 Méthodologie de collecte d'informations

La collecte des informations, permettant de renseigner notre modèle, s'est basée sur l'interview de sept salariés de la division R&D d'un site d'ArcelorMittal. Les personnes choisies couvrent différents niveaux hiérarchiques (direction R&D, responsable innovation, chefs de projets, ingénieurs) et disposent d'une ancienneté dans l'entreprise variable (de 2 à 30 ans).

Lors d'interviews individuels, d'une durée d'environ deux heures, cinq thèmes ont été abordés lors d'entretiens semi-directifs, à savoir : le parcours de l'individu dans l'entreprise, le contexte de l'entreprise du point de vue de l'innovation, l'organisation de l'activité de conception, les aspects humains et le système d'information.

#### 4.1.2 Positionnement de l'entreprise dans la matrice

Dans un premier temps, nous allons extraire les éléments des interviews qui vont nous permettre de positionner l'entreprise dans notre modèle. Voici les conclusions qui ressortent des discours dans les deux dimensions étudiées dans notre modèle (Figure 2) :

- dimension « formalisation » : il apparaît que les processus ont progressivement été améliorés et partagés au sein du groupe. Par ailleurs, ces processus sont régulièrement soumis à des audits internes et externes qui conduisent à des plans d'amélioration

Cette analyse nous permet de conclure que la dimension « formalisation » d'ArcelorMittal est au niveau (F5)-optimisé.

- dimension « pratiques » : il apparaît un important usage de jalons dans les pratiques des salariés. Les laboratoires R&D étant utilisés comme des pépinières pour les jeunes ingénieurs, l'usage de processus formalisés est un moyen de les intégrer rapidement dans des projets de l'entreprise.

Cette analyse nous permet de conclure que la dimension « pratiques » d'ArcelorMittal est au niveau (Pb)-structurée.

Notons qu'une limite de cette méthode réside dans le fait que ces résultats se basent sur les discours d'un échantillon d'individus de la structure à un instant donné.

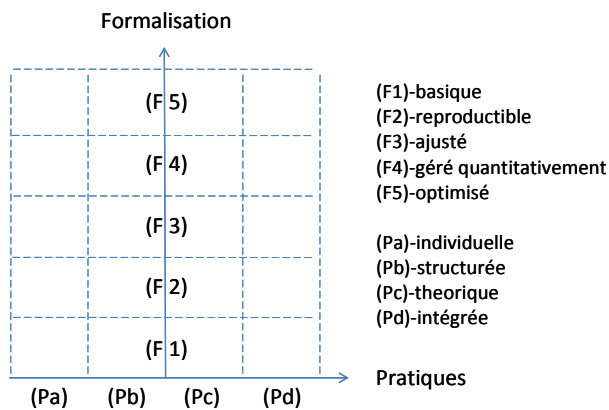


Figure 1 : Matrice de l'intégration des processus d'innovation dans les pratiques des concepteurs

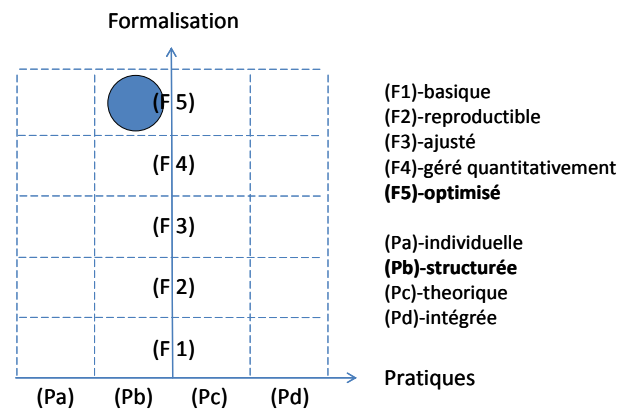


Figure 2 : Positionnement d'ArcelorMittal dans la matrice du modèle

## 4.2 Validation du modèle d'ArcelorMittal sur un projet de l'entreprise

### 4.2.1 Présentation du cas d'étude

Le cas d'étude présenté porte sur l'optimisation du transport de bandes dans une ligne de recuit continu. L'objectif de ce cas d'étude consiste ainsi à optimiser le transport de bande dans les fours de recuits continus afin de supprimer les plis et les déports pour, d'une part, pouvoir augmenter la vitesse de la ligne, et d'autre part, étendre le carnet (largeur min, max et épaisseur min, max), tout en ayant une qualité de produit irréprochable.

### 4.2.2 Méthodologie de collecte d'informations du cas d'étude

Le groupe en charge de ce cas d'étude était composé de quatre personnes (un chef de projet, un animateur et deux experts). Un observateur était par ailleurs présent pour observer les pratiques. Avant le début du projet, à l'issue de chaque séance et à la fin du cas d'étude des questionnaires de suivi ont par ailleurs été remplis par les membres du groupe. Ces questionnaires abordaient les thèmes suivants : l'état initial, le déroulement du cas d'étude, la méthodologie et les résultats.

### 4.2.3 Validation

Suite aux observations, tout au long du cas d'étude, ainsi qu'à l'analyse des questionnaires, voici les conclusions qui ressortent par rapport aux deux dimensions étudiées dans notre modèle :

- dimension « formalisation » : à son début, le cas d'étude a clairement été rattaché au « processus de développement de procédés » et plus spécifiquement dans le jalon « pré-projet ». Après validation des résultats au jalon « pré-projet », le cas d'étude est ensuite devenu un « projet » et est passé au jalon « engineering ». A l'issue du jalon « pré-projet », des fiches idées ont par ailleurs été rédigées pour alimenter le processus de « management des idées ».
- dimension « pratiques » : tout au long de l'étude, l'ensemble des participants n'ont cessé de raisonner en « langage codé » en faisant référence aux différents jalons et processus.

Ainsi, suite à l'observation de ce cas d'étude, nous constatons qu'il est possible de positionner la dimension « pratiques » au niveau (Pb). Par contre, pour ce qui est de l'axe « formalisation », nous ne sommes pas capable de nous positionner au-delà de (F2).

## 4.3 Conclusion sur l'illustration du modèle et préconisations dans une logique d'action

A la suite de ce travail, nous avons vu émerger deux dimensions, à savoir :

- une dimension « pratiques », qui relève davantage du projet, maîtrisée par les acteurs, c'est-à-dire les concepteurs, mais qui n'intègre qu'une partie de ce qui se passe dans l'entreprise, et,
- une dimension « formalisation », relevant plus de l'organisation, qui fonde une méta-gestion des

activités de conception au travers des processus ; les processus sont gérés au niveau de l'organisation et évoluent plus que les stricts besoins des concepteurs sur un projet.

Les analyses que nous avons menées fonctionnent en triplet (formalisation, pratiques et conditions spécifiques de l'entreprise). Les valeurs « formalisation » et « pratiques » que nous obtenons suite à nos analyses correspondent à l'entreprise en raison de ses conditions spécifiques. Dans le cas d'ArcelorMittal, la division R&D est une pépinière où l'on retrouve beaucoup de jeunes embauchés ; les processus semblent donc utilisés comme une manière de les intégrer et de leurs inculquer la culture de l'entreprise.

Ces trois éléments sont liés et doivent être analysés ensemble ; si on souhaite changer quelque chose aux pratiques (en introduisant de nouvelles méthodes par exemple), il faudra surveiller quel peut être l'impact sur les deux autres dimensions. Toutefois, le fait que les processus jouent le rôle d'intégrateur, ils peuvent également être utilisés comme intégrateur méthodologique en incluant un jalon spécifique à la méthode par exemple. Dans le cas d'ArcelorMittal, l'évolution du groupe, en particulier sa structuration au niveau mondial peut également impacter ses processus. Il s'agira être vigilant à l'impact que cela peut avoir sur les pratiques des concepteurs.

De ce fait, plutôt que de « subir » les pratiques des concepteurs dans les projets, pourrait-on être proactif et faire sciemment évoluer les pratiques des concepteurs pour qu'elles permettent à l'entreprise d'accroître ses capacités d'innovation ?

## 5 Conclusion

Deux études ont été menées en vue de valider notre modèle : l'une générale, sur l'intégration des activités de conception dans les pratiques des concepteurs, l'autre sur l'observation d'un projet R&D (c'est-à-dire une activité de conception en action). Nous pouvons conclure que les deux dimensions « formalisation » et « pratiques » sont nécessaires pour analyser les capacités d'innovation. Par ailleurs, nous avons constaté que nos deux niveaux d'analyse globale (c'est-à-dire l'entreprise) et détaillée (le projet R&D) sont nécessaires pour comprendre le lien entre les processus et les pratiques de conception. En effet, certains éléments échappent au projet et relèvent de la structure, de l'organisation. Ainsi, pour faire évoluer les pratiques, et de ce fait la capacité à innover des entreprises, il est nécessaire d'une part de tenir compte de trois niveaux d'échelle (ce qui se passe dans le projet, ce qui se passe dans l'organisation et les conditions spécifiques de chaque entreprise) et d'autre part agir de manière cohérente sur ces trois dimensions.

## 6 Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier l'ensemble des partenaires du Consortium TRIZ, et plus particulièrement ArcelorMittal, pour la richesse des échanges qui ont menées aux résultats présentés dans l'article. Un grand merci à M. Roger Hubert qui nous a donné accès aux données.

## References

- [1] Szeto, E., *Innovation capacity: working towards a mechanism for improving innovation within an inter-organizational network*. The TQM Magazine, 2000. **12**(2): p. 149-158.
- [2] Koc, T., *Organizational determinants of innovation capacity in software companies*. Computers & industrial engineering, 2006. **53**(2007): p. 373-385.
- [3] Sharma, S. and A. Rai, *An assessment of the relationship between ISD leadership characteristics and IS innovation adoption in organizations*. Information & Management, 2001. **40**(2003): p. 391-401.
- [4] Andersen, E.S. and S.A. Jessen, *Project Maturity in organizations*. International Journal of Project Management, 2003. **21**: p. 457-461.
- [5] Gonzalez, N., F. Marle, and J.-C. Bocquet. *Measuring project maturity: example in a french automotive organization*. in *16th International Conference on Engineering Design (ICED'07)*. 2007. Paris, France.
- [6] Cooke-Davies, T.J. and A. Arzymanow, *The maturity of project management in different industries: An investigation into variations between project management models*. International Journal of Project Management, 2003. **21**(6): p. 471-478.
- [7] SEI, S.E.I. *CMMI Website*. 2009 [cited; Available from: <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>].
- [8] Strutt, J.E., J.V. Sharp, E. Terry, and R. Miles, *Capability maturity models for offshore organisational management*. Environment International, 2006. **32**(8): p. 1094-1105.
- [9] Basque, R., *Un itinéraire fléché vers le Capability Maturity Model Integration Version 1.2*. 2006, Paris: Dunod.
- [10] Chrissis, M.B., M. Konrad, and S. Shrum, *CMMI - Guidelines for Process Integration and Product Improvement, Second Edition*. 2007: Addison-Wesley.
- [11] Clot, Y., D. Faïta, G. Fernandez, and L. Scheller, *Entretiens en autoconfrontation croisée : une méthode en clinique de l'activité*. Pistes, 2000. **2**(1).