

# Les modèles de maturité comme outil d'alignement des acteurs dans les écosystèmes d'innovation : Le cas des Concept Maturity Levels dans les Medtech

Anaïs Garin<sup>17</sup>, Mathias Béjean<sup>17</sup>, Yasmine Saleh<sup>27</sup>, Robert Picard<sup>37</sup>, Thomas Lihoreau<sup>4567</sup>

<sup>1</sup>Univ. Paris-Est Créteil, IRG, F-94010 & Univ. Gustave Eiffel, IRG, F-77447 ; <sup>2</sup>frogLab part of Capgemini Invent ; <sup>3</sup>Filière Santé Numérique ; <sup>4</sup>Inserm CIC 1431, CHU Besançon, F-25000 ; <sup>5</sup>Université de Franche-Comté, LNIT, F-25000 Besançon ; <sup>6</sup>Tech4Health Network, FCRIN ; <sup>7</sup>Consortium DynSanté

**Résumé** : Les organisations du secteur de la santé font face à de nombreux défis, cliniques, technologiques et réglementaires, ainsi qu'aux exigences du marché et des besoins des patients. Ces défis rendent la gestion des projets d'innovation complexe et difficile à appréhender seul, poussant les acteurs à combiner leurs ressources et compétences dans des écosystèmes d'innovation. Ces écosystèmes regroupent généralement des acteurs divers (e.g., professionnels de la santé, patients, associations, universités, start-ups, ...) avec des objectifs et intérêts pouvant diverger. Il devient alors important d'aligner ces acteurs pour réaliser la proposition de valeur de leur écosystème d'innovation. La littérature montre comment certains éléments clés, tels qu'une vision et une compréhension commune, l'adaptation mutuelle et la standardisation entre les membres, contribuent à cet alignement. En revanche, peu de recherches portent sur les moyens concrets de produire ces éléments clés et sur les outils dont disposent les acteurs d'un écosystème pour y parvenir. Dans cet article, nous avançons l'idée que les métriques de maturité, particulièrement les *Concept Maturity Levels* (CML), peuvent être utilisées dans les écosystèmes comme un outil pour favoriser l'alignement des acteurs, de leurs activités, positions et liens entre eux. Nous nous basons sur plusieurs cas d'usage des CML par des chefs de projet, chargés d'accompagnement et chargés de financement du secteur des Medtech français pour comprendre leur connaissance, expérience, ou intérêt pour les CML. Des résultats intermédiaires indiquent que ces différents acteurs utilisent les CML pour cartographier, ordonner et normer les activités, compétences, et ressources de leurs écosystèmes respectifs.

**Mots clés** : écosystème d'innovation, alignement, maturité, Medtech

## I – INTRODUCTION

L'objectif de ce papier est de comprendre comment les écosystèmes d'innovation font usage de normes et langages particuliers pour soutenir leur effort d'alignement entre leurs membres. En particulier, il s'agit d'étudier l'usage d'une métrique de maturité nommée *Concept Maturity Level* (CML) dans le secteur des technologies médicales (Medtech) français.

Dans de nombreux secteurs industriels, des organisations font le choix d'une stratégie d'écosystème pour répondre à des défis complexes. Cela est particulièrement vrai pour affronter les questions de recherche et d'innovation qu'une entité ne peut généralement pas affronter seule. Le secteur de la santé n'échappe pas à ces évolutions, si bien que de nombreux écosystèmes d'innovation s'y sont structurés ces dernières années, par exemple dans le domaine du numérique en santé ou du handicap.

Un écosystème d'innovation se définit comme un ensemble évolutif d'acteurs, activités, artefacts, et de relations entre eux permettant de développer la capacité d'innovation d'un acteur ou d'une population d'acteurs (Granstrand & Holgersson, 2020). Une stratégie d'écosystème d'innovation représente les pratiques délibérées par lesquelles un acteur focal aborde l'alignement des acteurs d'un écosystème et leurs activités (Adner, 2017; Visscher et al., 2021).

L'alignement des acteurs peut porter sur une dimension spatiale, c'est-à-dire la manière dont chaque membre de l'écosystème occupe une place particulière dans la chaîne de valeur de l'écosystème. L'alignement peut également porter sur une dimension temporelle, c'est-à-dire la manière dont chaque membre inscrit ses activités dans un horizon stratégique commun. Jamais définitivement acquis, cet alignement est un défi majeur pour les écosystèmes et suppose des efforts continus de ses membres.

L'un des moyens utilisés par un écosystème pour soutenir l'alignement entre ses membres est de définir des normes et langages partagés. Dans le domaine de la recherche et l'innovation en particulier, les métriques de maturité sont utilisées pour soutenir ces efforts d'alignement. Ces métriques de maturité consistent à structurer et synchroniser les activités des différents membres d'un écosystème donné, par exemple pour établir une *roadmap* technologique commune (Trieflinger et al., 2022).

Cependant, si les métriques de maturité sont de plus en plus étudiées en management (Mettler, 2011), les travaux portent principalement sur des projets à l'échelle d'une organisation et beaucoup moins à

l'échelle d'un écosystème (Dosso et al., 2019). De ce fait, il manque encore une compréhension fine de la manière dont ces métriques de maturité peuvent permettre et/ou contraindre l'alignement des membres d'un écosystème d'innovation donné. Ce manque est particulièrement dommageable dans les contextes de recherche et d'innovation où ces métriques jouent souvent un rôle central (ex. *les Technology Readiness Levels – TRL –* dans les secteurs industriels).

Dans cet article, il s'agit donc de comprendre : *comment les membres d'un écosystème d'innovation font-ils usage de métriques de maturité pour développer des pratiques d'alignement entre eux ?*

Pour répondre à cette question, cet article étudie l'usage des CML, une métrique de maturité particulière, par plusieurs membres d'écosystèmes d'innovation du secteur des Medtech. Il s'appuie sur les résultats intermédiaires du projet ANR DynSanté qui a pour but d'étudier l'impact des CML dans plusieurs écosystèmes de recherche et d'innovation du secteur français des Medtech. La recherche étant encore en cours, les résultats présentés ici sont à un stade exploratoire.

## II – REVUE DE LITTÉRATURE

### II.1 – Les écosystèmes d'innovation

Le concept d'écosystème, introduit par Moore en 1993, s'inscrit à la suite des notions de *districts*, de *systèmes d'innovation nationaux* et *régionaux*, et de *clusters*. Ces derniers se réfèrent généralement à un environnement stable (Valkokari et al., 2017) et considèrent uniquement les acteurs et activités de production. Le concept d'*écosystème* (Moore, 1993) se veut plus adapté aux environnements dynamiques et vise à prendre en compte la sphère de la demande, en particulier les *end-users*, en plus de la sphère de la production (Autio & Thomas, 2014; Mercan & Göktaş, 2011).

Moore (1993) utilise le concept d'écosystème pour décrire comment des organisations concurrentes issues d'industries différentes collaborent afin de créer une proposition de valeur qu'elles ne pourraient pas produire seules. Selon la nature de cette proposition de valeur, on parle d'écosystème d'affaires (Moore, 1993), d'innovation (Adner, 2006), entrepreneurial (Stam & Spigel, 2016), ou de connaissances (Clarysse et al., 2014). Ici, nous nous focalisons sur les écosystèmes d'innovation.

L'hétérogénéité des acteurs en termes de localisation géographique, intérêts, ou objectifs, rend la gestion des écosystèmes d'innovation complexe, d'autant plus que ces derniers ne reposent sur aucun contrôle hiérarchique (Jacobides et al., 2018). Adner (2017) perçoit d'ailleurs les écosystèmes comme une structure d'alignement comprenant des acteurs, leurs activités, positions et liens. Il définit l'alignement comme la présence et le degré d'accord mutuel entre les acteurs concernant leurs positions et flux d'activités (2017, p. 42). Selon lui, un alignement n'implique pas seulement des intérêts et motivations communes, mais aussi une configuration cohérente des activités d'acteurs différents. Aligner un écosystème, c'est donc aligner les acteurs, leurs activités, positions et liens.

L'alignement interne d'un écosystème d'innovation est essentiel à la réalisation de la proposition de valeur commune (Jacobides et al., 2018; Lingens et al., 2021; Visscher et al., 2021). Des recherches précédentes ont montré qu'un tel alignement est souvent impulsé par un acteur central ou orchestrateur, également appelé *hub firm* (Autio & Thomas, 2014; Pikkarainen et al., 2017), *keystone* (Iansiti & Levien, 2004), *leader* (Adner, 2017; Helfat & Raubitschek, 2018), ou *architecte* (Jacobides et al., 2018). Cet orchestrateur s'efforce de développer l'identité de son écosystème, définie comme un ensemble de compréhensions mutuelles entre les membres concernant les caractéristiques centrales et distinctives de la proposition de valeur de leur écosystème (Thomas & Ritala, 2022).

Alors que plusieurs recherches ont identifié des principes généraux pour aligner les acteurs d'un écosystème d'innovation, comme le développement d'une vision et compréhension commune, l'adaptation mutuelle et la standardisation (Lingens & Huber, 2021; Oomens & Sadowski, 2019; Visscher et al., 2021; Walrave et al., 2018), les recherches sur les outils et moyens concrets de produire cet alignement sont encore peu développées.

Dans cet article, nous proposons d'étudier les métriques de maturité comme un outil à disposition des écosystèmes pour favoriser l'alignement de leurs membres.

## II.2 – Alignement et métriques de maturité

En sciences de gestion, la notion de « maturité », apparue dans les années 1980, est issue de la recherche sur l'amélioration continue dans la tradition du *Total Quality Management* (TQM). L'objectif initial était principalement d'évaluer dans quelle mesure un processus est explicitement défini, géré, mesuré, contrôlé et efficace selon des niveaux de maturité, par exemple de "capabilité" (Paulk et al., 1993). Selon Mettler, le concept de modèles de maturité est de plus en plus appliqué dans le domaine des systèmes d'information et des sciences de gestion (2011, p. 81).

Dans les domaines de la recherche et de l'innovation, l'une des métriques de maturité les plus connues est sans doute l'échelle des *Technology Readiness Levels* (TRL). Développés par la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) et le *Jet Propulsion Laboratory* (Cal Tech/NASA) dans les années 1970, les TRL sont devenus une norme internationale permettant d'évaluer la maturité technologique dans les projets complexes (Olechowski et al., 2020). Ce système intègre neuf niveaux de maturité, allant de la "Recherche fondamentale" (TRL1), représentant la recherche scientifique de base visant à générer de nouvelles idées et concepts, au test d'un prototype fonctionnel dans des conditions réelles (TRL6) jusqu'à la commercialisation de la technologie (TRL9) (Mankins, 1995).

En termes d'alignement des acteurs, les TRL sont utilisés dans les activités de roadmapping technologique pour structurer et rythmer les acteurs de projets complexes. Ils aident ainsi à identifier les étapes nécessaires pour atteindre la maturité technologique souhaitée durant le projet et permettent de déterminer les lacunes, défis à relever et ressources nécessaires à chaque étape du développement et pour chaque acteur. À l'échelle d'un écosystème d'acteurs plus large, ceci pourrait par exemple conduire à mener des actions distribuées de recherche et développement entre différents acteurs de l'écosystème, même si des études sont encore nécessaires pour le confirmer (Dosso et al., 2019).

Dans cet article, nous nous intéressons à une autre métrique, les *Concept Maturity Levels* (CML), moins connue, mais dont l'objectif est d'étendre les TRL à des aspects organisationnels et de compréhension des besoins des utilisateurs finaux. Également développés par le *Jet Propulsion Laboratory* (JPL - Caltech / NASA), les CML comprennent neuf niveaux de maturité, répartis sur les domaines du besoin, de la technologie, et de la programmation (Wessen et al., 2013). Cette métrique a été adaptée en France pour les innovations dans le secteur des Medtech. Ces "CML Santé" couvrent les trois mêmes domaines que les CML de la NASA et incluent les neuf niveaux suivants (DynSanté, 2022; Trognon et al., 2023) : 1. Ancrage, 2. Problématisation, 3. Exploration, 4. Focalisation, 5. Développement, 6. Validation, 7. Mise en production, 8. Lancement, et 9. Suivi en vie réelle.

Dans la suite, nous cherchons à explorer et caractériser *comment les CML Santé sont-ils utilisés par des acteurs du secteur des Medtech pour développer des pratiques d'alignement au sein de leurs écosystèmes d'innovation respectifs ?*

## III – MÉTHODOLOGIE

Cet article se base sur les résultats intermédiaires du projet de recherche ANR DynSanté visant à étudier des écosystèmes dans le secteur des Medtech afin de comprendre comment les CML Santé (ci-après nommé CML) permettent le développement d'écosystèmes d'innovation plus agiles et inclusifs.

Notre recherche se base sur une étude qualitative exploratoire de cas d'usage des CML auprès de 7 acteurs du secteur des Medtech : 2 chargés de projets, 3 chargés d'accompagnement, et 2 chargés de financement. Chaque acteur travaille sur un projet mobilisant un écosystème d'acteurs différents (voir Tableau 1). Ces acteurs ont été choisis à partir de leur connaissance et expérience des CML et/ou leur intérêt pour les CML comme outil permettant l'alignement des acteurs dans un écosystème.

Les données ont été collectées entre juin 2021 et juillet 2023 par le biais de 7 entretiens formels avec les différents acteurs et des observations. Ces entretiens, réalisés en français, ont été réalisés en deux phases. Nous avons d'abord abordé l'usage souhaité des CML dans les contextes spécifiques aux différents acteurs : quel intérêt portaient-ils aux CML ? Voyaient-ils une utilité aux CML ? Comment pensaient-ils pouvoir adopter les CML dans leur processus d'innovation ? La seconde phase, réalisée à plusieurs mois d'intervalle, nous a permis de comprendre l'usage effectivement expérimenté des CML : comment les acteurs ont-ils intégrés les CML dans leur processus d'innovation ? Les CML leur ont-ils permis

d'améliorer ce processus ? Pourquoi et comment ? Souhaitent-ils continuer à utiliser les CML ? Ont-ils rencontré ou perçoivent-ils des difficultés ou des limites à l'usage des CML ?

Nous avons également réalisé un entretien, des échanges informels non retranscrits et un focus group avec certains de ces acteurs, ainsi que collecté des présentations PowerPoint dans lesquelles les acteurs présentent leur utilisation des CML. L'ensemble des données collectées a été analysé par un codage thématique. La collecte et l'analyse des données étant encore en cours, les résultats présentés ci-dessous sont à un stade intermédiaire.

**Tableau 1. Résumé des personnes interviewées et données collectées**

Fonction interviewé(e)	Type d'organisation	Données collectées
Fondateur et chef de projet	Start-up dans le domaine du numérique en santé	1 entretien formel
Chargé de mission « Innovation par les usages » et chef de projet	Centre d'expertise sur la prévention des risques	1 entretien formel 1 entretien informel Échanges informels depuis 2022
Responsable d'une plateforme « Dispositifs médicaux » (DM)	Structure d'accompagnement d'innovation en santé Laboratoire de recherche	2 entretiens formels Présentation PowerPoint sur l'utilisation des CML
Directrice d'un centre d'innovation	Structure d'accompagnement d'innovation dans le handicap	1 entretien formel 1 focus group*
Directeur technique d'un centre d'innovation Ingénieur R&D	Structure d'accompagnement d'innovation dans le handicap Laboratoire de recherche technologique dans le handicap	1 focus group* Présentation PowerPoint sur l'usage des CML par le centre
Chargé de mission financement	Laboratoire pharmaceutique	1 entretien formel
Directeur d'un institut européen	Institut européen d'innovation et de technologie en santé	1 entretien formel

\* Ces personnes ont participé au même focus group

## IV – RÉSULTATS INTERMÉDIAIRES

L'analyse des données révèle trois usages ou intérêts des CML pour les chefs de projets, chargés d'accompagnement et chargés de financement. Notamment, les CML permettent de *cartographier*, *ordonner*, et *normer* les activités, compétences et ressources des acteurs au sein d'un écosystème.

### IV.1 – Cartographier

Le premier usage des CML identifié est le fait de pouvoir *cartographier* un écosystème. Les répondants notent que les CML peuvent servir à structurer et organiser les différents acteurs et leurs activités dans un écosystème. Il s'agit alors d'un alignement spatial des acteurs.

Les CML ont permis au fondateur de la start-up « *d'organiser la connaissance* » et « *classifier et organiser la quantité énorme d'informations* » lorsqu'il a débuté le projet de développement d'un carnet de santé numérique. Les CML ont « *aidé à accélérer une compréhension commune minimale des enjeux* » et à présenter « *une cartographie intelligible pour tout le monde des tenants et aboutissants* » du projet. De façon similaire, le chef de projet du centre d'expertise sur la prévention des risques insiste sur l'importance de structurer l'innovation en fonction de l'écosystème dans lequel elle s'inscrit : « *Il y a toute une réflexion à mener avant de se déployer dans le réel, et a fortiori dans le domaine de la santé, sur la maturité du dispositif et sa capacité à pénétrer ce milieu écologique* ».

Pour les chargés d'accompagnement, les CML permettent d'assurer une montée en maturité des projets accompagnés, sans négliger d'éléments importants. Selon les directeurs de la structure d'accompagnement dans le domaine du handicap, les CML permettent « *de cadrer sous quel angle [un projet] a des forces, quels sont les points qui manquent et comment on va chercher les compétences* ».

*complémentaires* ». Le responsable de la plateforme DM conseille de réaliser « *la cartographie de l'acteur [accompagné] avant de faire la cartographie du projet* ».

Enfin, le chargé de mission du laboratoire pharmaceutique évoque l'enjeu de coordination entre les différents acteurs lorsque qu'une start-up recherche un financement. Pour lui, il faut réussir à déterminer « *le positionnement et les rôles de chacun, arriver à laisser suffisamment de latitude à chacun tout en ayant une direction en commun* ». Dans ce cas, les CML pourraient permettre à des structures de financement d'établir des « *matrices de compétences des acteurs* » et organiser l'ensemble des acteurs. Le chargé de mission a témoigné : « *Il y a tellement de structures qui font de la recherche, du soutien de l'accompagnement que même en ayant passé des années à travailler dessus je ne suis pas sûr de le comprendre forcément, ni surtout de savoir ce que chacun est vraiment censé faire ! Donc, oui, il y a un côté annuaire et compréhension de l'environnement.* »

## **IV.2 – Ordonner**

Le deuxième usage des CML se réfère à la hiérarchisation et priorisation des activités et acteurs dans un écosystème, ce que nous appelons *ordonner*. Il s'agit ici d'établir un alignement temporel entre les acteurs afin d'ordonner leurs actions sur une échelle de temps commune.

Le chef de projet pour le carnet de santé numérique note que les CML l'ont aidé « *à avoir une lecture stratégique* » de l'écosystème car ils permettent de « *prioriser les fonctionnalités et des déblocages budgétaires* » et donc, de prendre de meilleures décisions quant au budget et temps à consacrer. En particulier, il indique que les CML lui ont permis de hiérarchiser les besoins et de prendre conscience des enjeux temporels à l'échelle de l'écosystème (ex. : délais de développement très longs des dossiers patients informatisés nécessaires au déploiement du projet de carnet numérique). Le second chef de projet a également utilisé les CML lors d'une réponse à un appel à projets. Dans ce cas, la métrique de maturité lui a permis d'adapter ses prestations d'expérimentation au niveau de maturité de l'écosystème, d'établir « *des grilles tarifaires en fonction des CML* » et donc décider du budget de l'expérimentation à mettre en place.

Les acteurs en charge d'accompagner des projets d'innovation ont montré que les CML facilitaient la création d'un plan d'action et des étapes suivantes pour développer le projet. Pour le responsable de la plateforme DM, les CML permettent de « *limiter les risques d'échecs et les boucles de reconception* » et ainsi « *améliorer le time-to-market des partenaires industriels* ».

Au sein du laboratoire pharmaceutique, le chargé de mission a également évoqué l'intérêt des CML pour « *arriver à définir ou à prévoir en amont la stratégie* » mais aussi évaluer « *la maturité du projet et pouvoir checker au fur et à mesure que les choses sont faites et de les documenter* ». En priorisant et documentant les actions nécessaires pour le développement d'une innovation, les CML permettraient aux structures de financement de mieux adapter leur proposition de financement.

## **IV.3 – Normer**

Le troisième usage des CML identifié comprend des activités menées pour nommer, expliciter, et communiquer les activités et besoins des acteurs au sein de l'écosystème. Nous nous référons à cet usage de *normer* pour définir un usage des CML permettant aux acteurs de s'accorder et aligner leurs pratiques lexicales et discursives.

Le fondateur de la start-up dans le numérique en santé nous a expliqué que son manque de compétences dans le médical pouvait limiter ses échanges avec les autres acteurs. Il a alors utilisé les CML pour établir « *des clés de lecture et un langage commun avec d'autres professionnels du médical* ». Selon lui, les CML ont permis aux acteurs du projet de s'aligner entre eux. Les mêmes défis de compréhension des acteurs se sont posés pour le chef de projet sur le déploiement d'expérimentations. Par exemple, il s'est rendu compte lors de la mise en place d'une évaluation que « *ça ne marchait jamais parce que ce n'était pas les mêmes discours entre l'industriel et le médecin ou l'infirmière* ». « *La méthode CML et le concept d'évaluation de la maturité selon ces 3 axes a été parfaitement utiles* » afin de définir des expérimentations adaptées et comprises de tous les acteurs.

La création d'un langage commun par les CML se retrouvent chez les chargés d'accompagnement dans le domaine du handicap. L'un des intérêts des CML indiqué dans leur présentation PowerPoint est le développement d'un « *langage commun avec des partenaires et des investisseurs* ». Pour le responsable de la plateforme DM, les CML sont un moyen de communiquer car ils « *donnent une légitimité pour discuter avec le chef de projet en lui disant ce n'est pas uniquement moi qui te propose effectivement de regarder tel point, de faire attention à ça, mais il y a une méthodologie* ».

Le chargé de mission du laboratoire pharmaceutique et le directeur de l'institut européen d'innovation et de technologie en santé ont mentionné l'enjeu lié à la compréhension mutuelle des différents acteurs impliqués, leurs contraintes et intérêts respectifs. Ils évoquent la nécessité d'avoir « *un outil qui permette de prendre en compte et de parler le même langage sur tous les axes et de prendre la décision* », ainsi que le besoin « *d'acculturation [entre les start-ups et le laboratoire pharmaceutique]* » car certains acteurs « *sont très axés sur des aspects techniques et assez loin finalement de ce [qu'un chargé de financement] a l'habitude de faire* ». Ces acteurs évoquent également un enjeu de coordination entre les acteurs. Au sein du laboratoire pharmaceutique, la chargée de mission témoigne de situations où les acteurs ne sont « *plus en phase parce que les enjeux ne sont pas les mêmes* » en raison de différentes contraintes auxquelles font face les organismes financeurs (en termes réglementaire) et les start-ups (en termes de temps). Le directeur de l'institut européen exprime d'ailleurs le besoin d'un outil « *européen qui permettrait [d'évaluer les projets durant ses différentes phases de maturité]* » afin de mieux communiquer entre les acteurs.

## V – DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Les recherches passées ont montré que les métriques de maturité permettaient d'aligner les acteurs d'une organisation en interne par exemple autour d'un projet ou d'une feuille de route (Spaniol & Rowland, 2022). Des recherches plus émergentes suggèrent la possibilité d'étendre l'apport des métriques de maturité à l'échelle d'un écosystème (Dosso et al., 2019). Notre recherche semble confirmer ce dernier point en révélant comment une métrique de maturité particulière, les *Concept Maturity Levels*, permet d'aligner les acteurs d'écosystèmes d'innovation dans le domaine de la santé.

L'objectif de notre recherche était d'explorer comment les CML Santé sont utilisés par des acteurs du secteur des Medtech pour développer des pratiques d'alignement au sein de leurs écosystèmes d'innovation. Des résultats préliminaires révèlent que des chefs de projets, chargés d'accompagnement et chargés de financement utilisent ou voient un intérêt dans les CML pour *cartographier, ordonner, et normer* leurs écosystèmes. En poursuivant l'analyse, nous pourrions également comprendre les risques et inconvénients liés à l'utilisation des CML au sein d'un écosystème d'innovation. Durant les entretiens, les acteurs interviewés ont mentionné la difficulté d'appropriation de l'outil, d'évaluation de sous-systèmes au sein d'un écosystème, et de gestion de la quantité d'informations. Les CML peuvent en effet aider à l'alignement des acteurs d'un écosystème, mais ne permettent pas de résoudre d'autres problèmes liés, par exemple, au contexte politique d'un projet d'innovation.

Notre recherche enrichie la littérature sur l'alignement interne des écosystèmes. Nous montrons comment l'utilisation des CML pour *cartographier, ordonner, et normer* un écosystème contribue à l'élaboration d'une vision, d'une compréhension commune, d'une adaptation mutuelle et d'une standardisation (voir Tableau 2) dans le but d'aligner les acteurs, leurs activités, positions, et liens entre eux (Adner, 2017).

Sur la dimension temporelle des efforts d'alignement, nos résultats font écho au concept *d'entraînement* dans les organisations, défini comme un processus par lequel les organisations font face au changement temporel en synchronisant (c'est-à-dire en adaptant le tempo et/ou en alignant les phases) leurs activités cycliques endogènes à celles de l'environnement externe (Pérez-Nordtvedt et al., 2008). Nous encourageons des recherches futures sur ce concept au sein des écosystèmes d'innovation afin de mieux comprendre l'alignement temporel entre les acteurs. D'autres recherches seront également nécessaires pour étudier l'usage des CML au-delà de l'alignement des acteurs. En effet, l'alignement est seulement l'une des activités principales de l'orchestration des écosystèmes (Garin et al., 2022), il serait donc intéressant de comprendre dans quelle mesure les CML permettent de soutenir d'autres activités d'orchestration des écosystèmes.

**Tableau 2.** Les CML pour aligner les acteurs et leurs activités, positions et liens entre eux dans un écosystème d'innovation - Sélection de verbatim

	<b>Vision et compréhension commune</b>	<b>Adaptation mutuelle</b>	<b>Standardisation</b>
<b>Cartographeur</b>	<p>Cartographeur pour définir une vision et compréhension commune :</p> <p>« [Les CML] ont aidé à accélérer une compréhension commune minimale des enjeux, tenant et aboutissants du projet »</p> <p>« Accélérer une compréhension commune minimale des enjeux »</p> <p>Définir « le positionnement et les rôles de chacun, laisser suffisamment de latitude tout en ayant une direction en commun »</p>	<p>Cartographeur pour créer les conditions d'une adaptation mutuelle :</p> <p>« Il avait pu cartographier les compétences des acteurs, ce qu'il appelle la matrice des compétences, de son écosystème. Et il savait du coup quand il y avait un besoin ou réglementaire ou d'usage, quel type d'acteurs il pouvait mettre en face pour accompagner un projet qui lui venait. »</p>	<p>Cartographeur pour éclairer les choix de standardisation :</p> <p>« Les CML, pour moi c'est une formidable cartographie où on est capable d'organiser la connaissance, de la dispatcher entre les différentes problématiques. Parce qu'on a assez vite tendance à tout mettre dans des grandes cases qui sont trop vagues et les CML nous aident à avoir cette finesse »</p>
<b>Ordonner</b>	<p>Ordonner pour hiérarchiser les besoins et s'accorder sur des priorités communes :</p> <p>« [Les CML] permettent de prioriser les fonctionnalités et de prioriser des déblocages budgétaires. [...] Ça a permis d'identifier une priorisation des fonctionnalités et de donner une capacité à sortir une 1<sup>ère</sup> solution rapidement »</p>	<p>Ordonner pour structurer l'adaptation mutuelle :</p> <p>« Ça nous avait permis de calibrer les prestations par rapport à cette maturité-là. De dire, on est plutôt sur CML 3, il y a un besoin de vérifier le comportement de l'infirmière en situation avec le projet, avec le produit, donc on ne va pas faire un protocole qui va coûter très cher. Ça permettait d'ajuster »</p>	<p>Ordonner pour standardiser les pratiques :</p> <p>« On avait carrément des grilles tarifaires en fonction des CML. On savait que si ce projet avait cette maturité, le budget de l'expérimentation que l'on mettrait en place au sein de la clinique [serait de x euros] »</p>
<b>Normer</b>	<p>Normer pour définir un modèle commun de connaissances :</p> <p>« Les CML ont été très intéressantes parce qu'elles ont permis de structurer cette interaction entre le besoin, les contraintes, digitales, le RGPD, l'aspect hébergement de données de santé, la complexité d'un dispositif médical en termes de fonctionnalités et sa classe. [...] On avait besoin d'éclaircir et de clarifier les choses parce que personne n'avait une vision claire de la complexité réglementaire »</p>	<p>Normer pour cadrer et accélérer l'adaptation mutuelle :</p> <p>« Vous avez besoin d'interagir, d'avoir des clés de lecture et un langage commun avec d'autres professionnels du médical [...] Étant ingénieur, je n'avais pas ces compétences. [...] Les CML m'ont clairement apporté une clé de lecture, un langage commun »</p>	<p>Normer pour soutenir l'effort de standardisation :</p> <p>Avoir « un outil qui permette de prendre en compte et de parler le même langage sur tous les axes et de prendre la décision »</p> <p>Besoin « d'acculturation [entre les start-ups et le laboratoire pharmaceutique] »</p> <p>Besoin d'un outil « européen qui permettrait [d'évaluer les projets durant ses différentes phases de maturité] »</p>

## REMERCIEMENTS

Nous remercions l'ANR pour le financement du projet DynSanté (ANR-20-CE26-0015) dans lequel s'inscrit cette recherche.

Nous remercions également l'ensemble des membres du consortium DynSanté à savoir l'Institut de Recherche en Gestion de l'université Paris-Est Créteil, le Forum des Living Labs en Santé et Autonomie, le réseau Tech4Health, l'INSERM, et le frogLab part of Capgemini Invent.

Enfin, nous remercions les acteurs et leurs organisations pour leur participation à cette recherche, en particulier Michaël Harbouche (Agile Solutions), Jean-Yves Elie (SANHOMA), Anne-Claude Lefebvre (CoWork'HIT), Willy Allègre (CoWork'HIT) et Alexandre Delalleau (CEA).

## BIBLIOGRAPHIE

- Adner, R. (2006). Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. *Harvard Business Review*.
- Adner, R. (2017). Ecosystem as structure: An actionable construct for strategy. *Journal of Management*, 43(1), 39-58.
- Autio, E., & Thomas, L. D. W. (2014). Innovation ecosystems: Implications for innovation management. *Oxford Handbook of Innovation Management*, 204–228.
- Clarysse, B., Wright, M., Bruneel, J., & Mahajan, A. (2014). Creating value in ecosystems: Crossing the chasm between knowledge and business ecosystems. *Research Policy*, 43(7), 1164–1176.
- Dosso, M., Potters, L., & Tübke, A. (2019). *Distribution of Industrial Research & Innovation Activities: An Application of Technology Readiness Levels* (JRC Research Reports). Joint Research Center.
- DynSanté. (2022). *Méthode CML*. <https://bit.ly/3BbNoOO>
- Garin, A., Béjean, M., & Meisiek, S. (2022). *Orchestrating innovation ecosystems: Dynamic capabilities in the medtech industry*. IPDM, Hamburg.
- Granstrand, O., & Holgersson, M. (2020). Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*, 90–91, 1–12.
- Helfat, C., & Raubitschek, R. S. (2018). Dynamic and integrative capabilities for profiting from innovation in digital platform-based ecosystems. *Research Policy*, 47(8), 1391–1399.
- Iansiti, M., & Levien, R. (2004). Strategy as ecology. *Harvard Business Review*, 82(3), 68–78.
- Jacobides, M. G., Cennamo, C., & Gawer, A. (2018). Towards a theory of ecosystems. *Strategic Management Journal*, 39(8), 2255–2276.
- Lingens, B., & Huber, F. (2021). Heading the orchestra of innovation: How firms align partners in ecosystems. *Innovation*, 1–25.
- Lingens, B., Miché, L., & Gassmann, O. (2021). The ecosystem blueprint: How firms shape the design of an ecosystem according to the surrounding conditions. *Long Range Planning*, 54(2), 1–53.
- Mankins, J. C. (1995). *Technology readiness levels*.
- Mercan, B., & Göktaş, D. (2011). Components of innovation ecosystems: A cross-country study. *International Research Journal of Finance and Economics*, 76, 102–112.
- Mettler, T. (2011). Maturity assessment models: A design science research approach. *International Journal of Society Systems Science*, 3(1), 81–98.
- Moore, J. F. (1993). Predators and prey: A new ecology of competition. *Harvard Business Review*, 71(3), 75–86.
- Olechowski, A. L., Eppinger, S. D., Joglekar, N., & Tomaschek, K. (2020). Technology readiness levels: Shortcomings and improvement opportunities. *Systems Engineering*, 23(4), 395–408.
- Oomens, I. M. F., & Sadowski, B. M. (2019). The importance of internal alignment in smart city initiatives: An ecosystem approach. *Telecommunications Policy*, 43(6), 485–500.
- Paulk, M. C., Curtis, B., Chrissis, M. B., & Weber, C. V. (1993). Capability maturity model, version 1.1. *IEEE Software*, 10(4), 18–27.
- Pérez-Nordtvedt, L., Payne, G. T., Short, J. C., & Kedia, B. L. (2008). An Entrainment-Based Model of Temporal Organizational Fit, Misfit, and Performance. *Organization Science*, 19(5), 785–801.
- Pikkarainen, M., Ervasti, M., Hurmelinna-Laukkanen, P., & Nätti, S. (2017). Orchestration roles to facilitate networked innovation in a healthcare ecosystem. *Technology Innovation Management Review*, 7(9), 30-43.
- Spaniol, M. J., & Rowland, N. J. (2022). Business ecosystems and the view from the future: The use of corporate foresight by stakeholders of the Ro-Ro shipping ecosystem in the Baltic Sea Region. *Technological Forecasting and Social Change*, 184, 1–16.
- Stam, E., & Spigel, B. (2016). *Entrepreneurial ecosystems*. Utrecht School of Economics.
- Thomas, L. D. W., & Ritala, P. (2022). Ecosystem legitimacy emergence: A collective action view. *Journal of Management*, 48(3), 515–541.

- Trieflinger, S., Petrik, D., Münch, J., & Herzwurm, G. (2022, September 1). *Aligning platform ecosystems through product roadmapping: Systematic mapping study and research agenda*. 48th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications.
- Trognon, A., Servais, D., Habibi, I., Picard, R., Lihoreau, T., Pazart, L., Pelayo, S., Chevallier, T., Ernecq, K., Garin, A., Béjean, M., & Abraham, D. (2023). Shaping user-centered health innovation through assessment. *16th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies*, 229–242.
- Valkokari, K., Seppänen, M., Mäntylä, M., & Jylhä-Ollila, S. (2017). Orchestrating innovation ecosystems: A qualitative analysis of ecosystem positioning strategies. *Technology Innovation Management Review*, 7(3), 12–24.
- Visscher, K., Hahn, K., & Konrad, K. (2021). Innovation ecosystem strategies of industrial firms: A multilayered approach to alignment and strategic positioning. *Creativity and Innovation Management*, 30(3), 619–631.
- Walrave, B., Talmar, M., Podoyntsina, K., Romme, A., & Verbong, G. (2018). A multi-level perspective on innovation ecosystems for path-breaking innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 103–113.
- Wessen, R., Borden, C. S., Ziemer, J. K., Moeller, R. C., Ervin, J., & Lang, J. (2013). *Space Mission Concept Development using Concept Maturity Levels*. AIAA SPACE Conference and Exposition, San Diego, CA.

---

Ce papier a été présenté à la conférence ARAMOS « La coopération dans tous ses états Professionnels, organisations et territoires au service du patient ? », le 29 et 30 Novembre à Metz, France.