



# **De la validation du business model au patrimoine de création : le scale-up vu par la conception.**

## **Cas d'une startup à la frontière avec la deeptech.**

**Taupin, Louise<sup>1,2</sup>**

louise.taupin@minesparis.psl.eu

**Barbier, Raphaëlle<sup>1</sup>**

raphaelle.barbier@minesparis.psl.eu

**Le Masson, Pascal<sup>1</sup>**

pascal.le\_masson@minesparis.psl.eu

**Redheuil, Ellyn<sup>1,3</sup>**

ellyn.redheuil@espci.fr

**Segrestin, Blanche<sup>1</sup>**

blanche.segrestin@minesparis.psl.eu

**Valibhay, Chipten<sup>1</sup>**

chipten.valibhay@minesparis.psl.eu

Institutions de rattachement :

<sup>1</sup>Centre de Gestion Scientifique, i3 UMR CNRS 9217, Mines Paris, Université PSL

<sup>2</sup>Direction Deeptech, Bpifrance

<sup>3</sup>ESPCI, Université PSL

### **Résumé :**

---

Pour contribuer à une meilleure compréhension du développement des startups deeptech, ces travaux proposent une approche issue de la conception en complément des résultats fournis par la littérature sur les business models. S'appuyant sur ces deux corpus de littérature, et en particulier sur les notions de scale-up et de patrimoine de création, nous mettons au jour l'intérêt d'une focalisation sur la préservation au cours du développement. À partir d'une



recherche-intervention menée au sein d'une startup de l'agriculture urbaine à la frontière avec la deeptech, nous soulignons la pertinence d'une approche par la conception pour la détermination des préservations à maintenir dans les choix de pilotage ainsi que des apprentissages structurants réalisés avec le développement du premier produit. La mise en lumière des enjeux de préservation permet alors de définir le scale-up comme une phase de constitution du patrimoine de création.

**Mots-clés :** entrepreneuriat, conception, business model, recherche-intervention

---



# **De la validation du business model au patrimoine de création : le scale-up vu par la conception.**

## **Cas d'une startup à la frontière avec la deeptech.**

### **INTRODUCTION**

Une crise sanitaire comme celle de la Covid-19 nous rappelle que les enjeux de notre temps sont devenus mondiaux et qu'apporter une réponse à ces grands défis est de plus en plus nécessaire. Que ce soit dans les domaines de la santé, de la transition énergétique, ou de l'agriculture, les innovations technologiques ne manquent pas et leur avènement est déjà une contribution. En revanche, la compréhension des mécanismes propres au développement des jeunes pousses portant ces innovations reste encore trop imprécise. Cela est d'autant plus vrai lorsque l'on s'intéresse aux startups, dites deeptech. Caractérisées par la mise sur le marché de technologies de rupture issues de la recherche, ces jeunes pousses qualifiées de « disruptives » dans le langage courant ont pour vocation de fournir une réponse à un enjeu majeur, selon la première définition donnée (Chaturvedi, 2015). Pour Bpifrance<sup>1</sup>, en plus de leur proximité avec la recherche, les startups deeptech proposent des innovations à forte valeur ajoutée grâce à des technologies de rupture généralement brevetées. Le cas de ces startups est d'autant plus intrigant qu'elles peuvent montrer de forts signaux de croissance (en termes de nombre d'employés ou de montant des levées de fonds) sans toutefois avoir validé l'ensemble de leur business model.

## **1. CADRE THÉORIQUE : LE PROBLÈME DU DEUXIÈME PRODUIT**

### **1.1. ENTRE PIVOT ET SCALE-UP**

En France, une des bases de données les plus appropriées pour étudier les jeunes entreprises innovantes dont l'activité de recherche et développement s'appuie sur des technologies issues de laboratoire de recherche est celle des lauréats du concours d'innovation

---

<sup>1</sup> La banque publique d'investissement est à l'origine de la plateforme Les Deeptech, sur laquelle on y trouve une définition de la deeptech, consultable sur le site : <https://www.lesdeeptech.fr/decouvrir-la-deeptech/> [consulté le 30/04/2022]



i-Lab<sup>2</sup>. Si l'on s'intéresse aux taux de survie de ces entreprises, on remarque à partir de la synthèse de l'enquête<sup>3</sup> réalisée par Bpifrance en 2018 auprès des lauréats i-Lab, que 63 % de tous les lauréats depuis la création du concours (plus de 3000) était encore en activité ; alors que l'effectif moyen des répondants s'élève à 12 salariés. Ces chiffres laissent à croire que malgré leur bon taux de survie, ces startups à forte dimension technologique présentent des difficultés lorsqu'il s'agit de croître.

Dans la littérature en entrepreneuriat, la croissance des startups est étudiée à travers la terminologie de « scale-up », pour décrire une phase de développement dans laquelle les startups : « *are past their initial exploratory phase, have found their initial product / service offering and market segment, and are entering a growth phase where they seek significant market penetration* » d'après la définition de Duruflé et al. (2017). La phase de scale-up s'accompagne généralement d'une augmentation significative des revenus, du nombre de collaborateurs ou encore du nombre de clients (Cavallo et al., 2019 ; Lund & Nielsen, 2018 ; Zhang et al., 2015) et peut être marquée par un besoin important en financement, ce qui est considéré comme un élément limitant en Europe : certains évoquent même un « *scale-up gap* » (Aernoudt, 2017).

L'approche Lean Startup, introduite par Ries (2011), met en évidence deux mécanismes pour atteindre cette phase de scale-up : le test d'hypothèses à travers la constitution d'un produit avec un ensemble minimal d'activités, dit *minimum viable products* (MVP) et le pivot, « *to a revised model that changes some model elements while retaining others* » pour reprendre les définitions données par Eisenmann et al. (2013). Ils soulignent en particulier que le scale-up démarre lorsque le produit a rencontré son marché : il est dès lors possible de répliquer le business model qui a été validé. À l'inverse, si les MVP successifs ne sont pas concluants, et donc que le business model n'est pas validé, le modèle et les ressources nécessaires doivent être repensés et la startup effectue un pivot pour développer son deuxième produit.

Néanmoins, la littérature fait aussi apparaître des difficultés relatives à cette phase, dont l'atteinte est difficilement prévisible, en témoignent les différents types de pivots et leurs déclencheurs multiples résumés par Bajwa et al. (2017). Atteindre la phase de scale-up

---

<sup>2</sup> Créé par le ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation en 1999, ce concours vise à favoriser la création de startups à partir des travaux de recherche des laboratoires publics français. Par exemple, en 2020, 73 lauréats se sont répartis la somme de 20 millions d'euros.

<sup>3</sup> Consultable sur le site : <https://www.bpifrance.fr/nos-actualites/le-concours-i-lab-20-ans-dinnovation> [consulté le 30/04/2022]



présente en effet plusieurs obstacles, mis en évidence par Picken (2017) qui introduit une phase dite de « *transition* » pour franchir ces obstacles avant d'être en mesure de répliquer un business model validé. De récents travaux (Sanasi, 2022) mettent également en évidence la poursuite des expérimentations au cours de la phase de scale-up, ces expérimentations pouvant en particulier porter sur le modèle d'affaires lui-même et influencer la structure organisationnelle de la startup en scale-up pour assurer le déploiement des ressources issues des apprentissages relatifs à ces expérimentations.

Par ailleurs, une des principales limites de cette littérature, et plus particulièrement lorsqu'il s'agit de *business model scalability*, est que les cas d'étude sont majoritairement des startups digitales (Stampfl et al., 2013), rendant peu pertinente une extrapolation aux cas des startups technologiques, a fortiori deeptech. En particulier, en comparaison avec les startups digitales, les ressources et les activités de conception des startups technologiques sont par essence différentes (Kollmann et al., 2021) : par exemples, les startups du digital présentent une plus grande flexibilité dans leurs opérations puisqu'elles ne sont pas sujettes à de fortes dépenses relatives à des infrastructures ou parce qu'elles peuvent facilement avoir accès à une expertise technologique souvent internalisée (à l'inverse des startups deeptech qui maintiennent les collaborations avec les laboratoires de recherche desquels elles sont issues) ; on peut également souligner les différences de dynamiques de marchés, puisque les startups du digital sont soumises à une rude concurrence et une obsolescence rapide tandis que les startups deeptech ont par définition de fortes barrières à l'entrée sur le marché limitant aussi le risque de concurrence tant l'expertise est rare. Ces quelques éléments de comparaison soulignent la pertinence d'une approche complémentaire à celle des business models qui ne soit plus centrée sur les cas du digital mais permettent de prendre également en compte la dimension technologique forte voire physique des startups deeptech.

## **1.2. INTÉRÊT DE L'APPROCHE PAR LA CONCEPTION**

La littérature en entrepreneuriat souligne un intérêt à une étude plus approfondie des pivots (McDonald & Gao, 2019) et des MVP qui peuvent être considérés comme des artéfacts de conception voire des artéfacts réutilisables (Duc & Abrahamsson, 2016).

Pour compléter cette approche et renouveler la vision du scale-up, nous proposons de nous intéresser à la littérature en conception, qui fournit des théories et méthodes adaptées au cas d'entreprises technologiques, comme peuvent le souligner par exemple les modélisations proposées des activités de conception des bureaux d'études à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle (Le



Masson & Weil, 2010). Dans le cadre du développement d'une technologie de rupture, les méthodes de conception innovante issues de la théorie C-K (Hatchuel & Weil, 2003) insistent sur la distinction entre incertain et inconnu. L'enjeu n'est pas de lever successivement toutes les incertitudes à partir des tests réalisés avec plusieurs MVP, mais de chercher à concevoir de nouvelles propositions dans une situation d'inconnu. Cela passe notamment par une exploration rigoureuse des inconnus (Le Masson et al., 2019).

La phase de scale-up d'une startup deeptech fait justement apparaître une situation de double inconnu : marché (qui doit être conçu simultanément avec la technologie en rupture) et technologique (les technologies développées sont par essence particulièrement complexes) (Kokshagina, 2014). On pourrait d'ailleurs y ajouter un inconnu réglementaire, allant de pair avec l'inconnu marché puisqu'il s'agit de concevoir les règles de commercialisation et de standardisation.

L'intérêt d'une approche issue de la conception en complément des méthodologies classiques de l'entrepreneuriat a pu être précédemment démontré dans le cas de la construction d'un modèle de développement des clients à partir d'une approche basée à la fois sur le Lean Startup et les outils de la conception axiomatique (Girgenti et al., 2016). La conception axiomatique introduite par Suh (1990) fournit une méthode pour la conception de systèmes à partir des besoins utilisateurs traduits en besoins fonctionnels et en paramètres de conception. La méthodologie développée s'appuie sur deux axiomes régissant une bonne conception (Suh, 1998) : l'axiome d'indépendance, pour s'assurer au cours de la conception que les besoins fonctions restent indépendants, et l'axiome de l'information, pour faire en sorte de minimiser les informations dans la conception. La mise en œuvre de cette méthode passe par l'élaboration d'une matrice, dite de Suh, décrivant la relation entre les besoins fonctionnels et les paramètres de conception. On est alors en mesure de qualifier la conception de systèmes complexes selon qu'ils respectent ou non les axiomes définis : cette méthodologie fournit un outil intéressant pour décrire la démarche de conception innovante mise en œuvre au sein d'une jeune pousse qui cherche à atteindre la phase de scale-up.

En introduisant les notions de MVP et de pivot, la littérature en entrepreneuriat a mis au jour la capacité de l'entreprise à transformer sa conception pour réaliser un deuxième produit qui puisse passer à l'échelle. Plusieurs courants de la littérature font apparaître une tension entre la préservation nécessaire des capacités de conception et le besoin d'activités créatives pour fournir des solutions nouvelles. La notion de *legitimate distinctiveness* introduite par (Navis & Glynn, 2011) met justement en évidence cette tension caractéristique



de l'activité entrepreneuriale entre le respect des attentes institutionnelles et la nécessité d'une spécificité, à l'origine de l'innovation proposée. On retrouve cette idée de compromis entre le développement de ce qui fait l'objet d'une spécificité et la poursuite d'une trajectoire de développement en partie héritée des choix passés dans la notion de *dynamic capabilities* introduite par Teece et al. (1997), et plus particulièrement au niveau de la gestion des ressources à disposition des dirigeants pour déterminer leur trajectoire de création de valeur (Eisenhardt & Martin, 2000). Il s'agirait de chercher à dépasser cette tension entre préservation et création.

En proposant une relecture de la notion *d'absorptive capacity* (Cohen & Levinthal, 1989) à partir d'un point de vue de la conception, Le Masson et al. (2012) ouvrent la voie à l'utilisation de cette notion (et donc a fortiori des ressources considérées par l'acquisition de connaissances externes) dans des situations d'innovations radicales, telles que les connaissent les startups deeptech, et pour lesquelles la capacité à s'émanciper des règles de conception traditionnelles est clef dans l'activité créatrice. Des travaux ultérieurs ont ainsi fait apparaître la notion de patrimoine de création pour définir un principe à la fois préservant, à travers le respect des règles d'une tradition, et génératif, par la régénération des règles de cette même tradition, selon la définition donnée par Hatchuel et al. (2019). Par exemple, des travaux sur l'expertise de l'inconnu ont montré que l'expertise de l'inconnu pouvait être considérée comme un patrimoine de création, au vu des savoirs développés et des efforts de structuration nécessaires (Le Masson & Weil, 2020) : il s'agit dès lors de « penser le nouveau enraciné dans l'ancien », ce qui est particulièrement valable dans le cas des startups deeptech pour lesquelles les travaux de recherche préfigurant le lancement d'un produit peuvent s'étaler sur plusieurs années. Le patrimoine de création entrouvre ainsi la voie à un enjeu de détermination des éléments préservés au cours du développement d'une startup.

### **1.3. DISTINCTION ENTRE VALIDATION ET PRÉSERVATION**

Les MVP sont par définition utiles pour valider des hypothèses du business model à un instant donné. Bien que l'on puisse émettre l'hypothèse a priori qu'une validation équivaille à une préservation, les MVP ne présagent en rien de la réalité du maintien des éléments validés dans les développements futurs. Cette distinction entre validation et préservation apparaît comme un point critique non encore traité par la littérature.

En s'inspirant des travaux sur les architectures dans les systèmes d'information, on peut compléter l'approche sur les business models par celle de la conception des règles



d'architecture. Baldwin & Clark (2000) ont justement mis en évidence l'existence de plusieurs solutions en termes d'architectures techniques pour un même problème. Cela amène à considérer non plus les solutions validées mais les règles de formation du business model.

Au regard du propos développé dans la partie précédente, on voit alors apparaître un nouvel enjeu : celui de la distinction de ce qui ne doit plus faire l'objet d'exploration lorsqu'il s'agit de concevoir le deuxième produit, et éventuellement d'accéder à la phase de scale-up. Que faut-il préserver pour concevoir le deuxième produit ? Comment peut-on rendre visibles les préservations entre les développements successifs ? La détermination des préservations peut-elle assurer une meilleure générativité ?

## **2. MÉTHODOLOGIE**

### **2.1. DÉMARCHE DE RECHERCHE-INTERVENTION**

Pour répondre à ces questionnements, nous avons mis en place une recherche-intervention (Aggeri, 2016), au sein d'une startup de l'agriculture urbaine dont les caractéristiques sont présentées dans la section suivante. Cette recherche-intervention a été conduite dans le cadre d'un projet de master 2, au cours de l'année universitaire 2020-2021, d'octobre à juin, en co-encadrement entre la startup (à travers la mise en place d'un stage) et des chercheurs de l'équipe pédagogique du master (via des réunions hebdomadaires). La problématique générale du projet de master portait sur l'enjeu de développement de la startup parallèlement à celui d'une préservation du modèle de développement, qui était à déterminer. Dans cette communication, nous nous intéressons plus spécifiquement à la caractérisation du modèle de développement de l'entreprise à travers l'étude de la conception des systèmes agricoles successifs mis en place.

Pour cela, nous avons cherché à décrire précisément les modèles de développement successifs (passés, présents et envisagés dans le futur) selon deux points de vue : l'un issu de la revue de littérature en business model et l'autre par le recours à un outil de la conception axiomatique, les matrices de Suh (Suh, 1998).

### **2.2. DÉTERMINATION DES DIMENSIONS CLASSIQUES DANS LE LANGAGE DU BUSINESS MODEL**

Le point de vue business model consiste à l'élaboration d'une grille d'analyse regroupant les axes d'intérêt principaux cités dans la littérature sur les business models (plus particulièrement Demil et al., 2018 ; Lecocq et al., 2006) et regroupés par nos soins dans le



tableau 1. Chacune des dimensions est détaillée par plusieurs sous-dimensions, permettant de mieux cerner leur périmètre. La détermination de ces dimensions et sous-dimensions s'appuie en grande partie sur l'analyse de la littérature (colonne 3).

Il peut être montré par ailleurs que les startups deeptech, faisant l'objet d'une étude plus large que celle présentée dans cette communication, font apparaître des spécificités fortes au niveau de la réglementation ainsi que dans leurs partenariats de recherche relatifs en général à des phases de co-développement (en italique dans le tableau 1). Ces deux dimensions sont également prises en compte dans l'approche business model dans le but de permettre une comparaison plus juste avec la seconde approche.

La première description du développement de la startup consiste alors à exprimer dans un langage issu de la littérature sur les business models les validations et les invalidations obtenues grâce aux différents MVP ou pivots réalisés (dénommés indifféremment modes de développement).

**Tableau 1. Dimensions classiques selon l'approche *business model*, détails des définitions des dimensions et correspondances avec la littérature**

<b>Dimensions classiques du business model</b>	<b>Détails</b>	<b>Littérature</b>
<b>Clients</b>	Positionnement marché et concurrentiel	Picken (2017) (obstacles 2 et 3)
	Produits ou services (proposition de valeur)	Demil et al. (2018)
	Clients	Demil et al. (2018)
<b>Organisation de l'entreprise</b>	Coordination de l'activité collective	Picken (2017) (obstacles 1, 4)
	Compétences	Demil et al. (2018)
	Dimension identitaire (mission, objectifs)	Picken (2017) (obstacle 7)
<b>Chaîne de valeur</b>	Chaîne de valeur existante	Lecocq et al. (2006)
	Fournisseurs	Lecocq et al. (2006)
	Distributeurs	Lecocq et al. (2006)
<b>Parties prenantes / Réseaux</b>	Acteurs de l'accompagnement et institutions	Picken (2017) (obstacle 6)
	Investisseurs et conseillers	Picken (2017) (obstacle 6)
	<i>Partenaires de recherche</i>	



	Autres parties prenantes / réseaux	Demil et al. (2018)
<b>Conception technique</b>	Maturation technologique	Eisenmann et al. (2013)
	Portefeuille de brevets (ou stratégie de propriété industrielle)	Eisenmann et al. (2013)
	Proofs of concepts / démonstrateurs	Ries (2011)
<b>Règlementation</b>	<i>Droit et évolutions</i>	
	<i>Régulateurs</i>	
	<i>Lobbying</i>	

### 2.3. DESCRIPTION DES DÉVELOPPEMENTS À PARTIR D'UN LANGAGE DE LA CONCEPTION AXIOMATIQUE

Pour décrire les choix de conception réalisés au cours des développements de la startup, nous avons utilisé des matrices de Suh. Elles mettent en effet en évidence les interactions entre les fonctionnalités recherchées par le produit développé (*functional requirements*, FR) et les paramètres de conception, comme les ressources ou les moyens, mis à disposition pour réaliser ces fonctions (*design parameters*, DP). Réaliser une matrice de Suh consiste alors à décrire le système par une liste de fonctionnalités (FR) obtenues grâce à des choix de conception (DP). Leur usage est particulièrement adapté à l'étude de systèmes complexes. L'élaboration de ces matrices a été permise grâce à la compréhension fine de la conception des différents développements de l'entreprise à travers l'acquisition de nombreuses données explicitée ci-après.

### 2.4. ACQUISITION DES DONNÉES

Le temps en immersion dans l'entreprise a été l'occasion d'une récolte conséquente de données. Ces dernières ont été obtenues d'une part à partir d'entretiens menés avec un à plusieurs membres de chaque équipe. Ainsi, environ 12 % des collaborateurs de l'entreprise ont pu être interrogés, dont en particulier, le directeur général et co-fondateur, les directeurs techniques en ingénierie et en agronomie, le responsable des partenariats industriels, le responsable des opérations, le responsable de projet production, les responsables de vente et de secteur. D'autre part, dans le cadre du parcours d'*on-boarding*, des réunions avec l'ensemble des pôles de l'entreprise ont été organisées pour mieux connaître la structure organisationnelle de l'entreprise (rôles, missions et enjeux de chaque pôle).



L'immersion a également été l'occasion de passer plusieurs journées au sein des lieux de production (plusieurs lieux ont pu être visités) et des lieux de distribution, permettant d'acquérir les connaissances utiles pour la description de la conception des modèles productifs et la gestion de la commercialisation. L'ensemble de la documentation interne (archives comprises) était également disponible pour retracer les développements successifs réalisés.

Par ailleurs, pour répondre à la partie de la problématique du projet de master portant plus spécifiquement sur les enjeux de développement futurs de la startup, des ateliers de conception (inspirés des ateliers KCP par Elmquist & Segrestin (2009)) ont été réalisés avec les équipes d'ingénierie et d'agronomie (une dizaine de personnes impliquées sur 3 séances de 2h). La mise en place de ces ateliers, dont les activités se divisent en 3 parties (connaissances, concepts, projets), a également été l'occasion à travers les discussions entre les participants de compléter et d'affiner les connaissances sur les développements et les savoir-faire passés, présents et à acquérir. Dans la mesure où ces ateliers n'ont pas fourni la majorité des connaissances nécessaires à l'élaboration des résultats présentés ci-après et où ils contribuent à l'élaboration d'autres résultats non-présentés par la suite, leur méthodologie ne sera pas plus détaillée.

Enfin, les données récoltées pendant le projet de master ont depuis été enrichies par des sources publiques d'informations (communications diverses à travers différents médias : écrit, vidéo, audio), ainsi que par la lecture des brevets de la startup, fournissant des éléments techniques complémentaires.

### **3. CARACTÉRISTIQUES DU CAS D'ÉTUDE**

#### **3.1. UNE STARTUP DE L'AGRICULTURE URBAINE**

La recherche-intervention a eu lieu au sein d'une startup de l'agriculture urbaine, dont les premiers travaux de recherche ont commencé en 2014. Elle emploie début 2022 entre 60 et 90 personnes. Sur le plan technique, cette startup se distingue par ses technologies de culture dans un environnement contrôlé (type *indoor farming*).

L'objectif poursuivi par l'entreprise est de venir en complément des moyens agricoles existants pour fournir des fruits et légumes frais, sains et avec du goût, en centre-ville. Pour répondre à cet objectif, l'accent a été mis sur la réduction des durées entre la récolte et la consommation en choisissant une implantation des systèmes de production à proximité des lieux de consommation.



Deux modes de développement<sup>4</sup> se sont succédé jusqu'à présent et un troisième est en cours de déploiement. Notre étude porte également sur un potentiel quatrième mode de développement. Les modes de développement concernent à la fois le système de production et les variétés produites.

### 3.2. À LA FRONTIÈRE AVEC LA DEEPTTECH

À travers le défi majeur de l'alimentation et les solutions technologiques proposées, cette startup se rapproche par bien des égards d'une startup deeptech.

Le lien avec la recherche est particulièrement important : deux équipes de recherche collaborent pour développer d'une part les protocoles agronomiques adaptés aux variétés d'intérêt, et d'autre part les moyens techniques pour assurer la croissance de ces mêmes variétés. Un projet de recherche est également mené avec une institution publique de recherche, ouvrant la porte à de nouvelles voies de développement. De plus, la startup développe une stratégie de propriété intellectuelle ayant déjà déposé quelques brevets.

Dans le contexte d'une explosion des coûts de la mobilité et de la transition écologique, la production de fruits et légumes à proximité de centres urbains apporte une solution aux importations. Le développement d'une agriculture en environnement contrôlé est aussi une solution pour les pays où la culture est difficile. Il faut également ajouter qu'aucun produit phytosanitaire n'est utilisé et que la solution technique présente l'avantage de réduire significativement la consommation d'eau. La startup propose donc une solution à forte valeur ajoutée qui répond à des enjeux majeurs.

### 3.3. INDICES D'UN PASSAGE À LA PHASE DE SCALE-UP

À travers ce cas, nous cherchons à déterminer les efforts de conception à mener et donc les ressources nécessaires pour développer le deuxième produit, voire la formation de la gamme de produits. Sans faire de vérification relative à la validation et à la réplique du business model, plusieurs éléments laissent à croire que l'entreprise est au début de sa phase de scale-up :

- plusieurs levées de fonds ont été réalisées ;
- la startup présente un chiffre d'affaires grâce à la vente des fruits et légumes produits ;

---

<sup>4</sup> Pour des questions de clarté dans le vocabulaire employé, on utilisera « mode de développement » pour désigner les « produits » dont il était question dans la littérature (le premier mode de développement correspondant au premier produit) ; cela permet d'éviter la confusion avec les produits que sont les fruits et légumes. On notera par ailleurs que les produits peuvent être du type MVP ou pivot selon les modes considérés.



- on note une augmentation du nombre de salariés ;
- un changement de l'équipe de direction a récemment eu lieu : le nouveau directeur général présente un profil expérimenté pour la conduite d'une phase d'industrialisation
- la production est en augmentation ;
- le nombre de lieux de distribution est en croissance.

Cette startup de l'agriculture urbaine apparaît bien comme étant en début de scale-up, après avoir réalisé plusieurs modes de développement.

## 4. RÉSULTATS

### 4.1. CARACTÉRISATION SELON LE LANGAGE BUSINESS MODEL

À partir des dimensions mises en exergue dans le tableau 1, nous étudions les validations (représentées par des flèches vertes) et les invalidations (représentées par des symboles orange) ayant eu lieu pour chacun des modes de développement. La figure 1 représente de manière non exhaustive, pour des raisons de confidentialité, quelques-unes de ces validations et invalidations.

**Figure 1. Schématisation et détails illustratifs de la caractérisation selon les dimensions de l'approche business model (non exhaustif)**

Dimensions classiques du business model	Mode de développement 1 avec plusieurs prototypes	Mode de développement 2	Mode de développement 3	Mode <i>potentiel</i> de développement 4
<b>Clients</b>	B2C → B2C	⊘ B2B	→	→
<b>Organisation de l'entreprise</b>	→	⊘	⊘ - Refonte de l'identité visuelle de la marque - Changement de CEO	⊘ →
<b>Chaîne de valeur</b>	→	⊘ Nouveau canal de distribution	→ Nouveaux distributeurs (sur le même canal)	⊘ →
<b>Parties prenantes / Réseaux</b>	Nouvelles parties prenantes (investisseurs)	→	⊘ Disparition d'une partie prenante	
<b>Conception technique</b>	→	→ - Validations successives sur la production de fruits - Test de nouvelles variétés	⊘ - Abandon de la production de fruit → - Intérêt des nouvelles variétés validé	⊘
<b>Réglementation</b>	→	⊘ Réglementations spécifiques au canal de distribution	→	

À la lecture de la figure 1, il apparaît que chacune des dimensions présente des validations et des invalidations (ne portant pas systématiquement sur des éléments différents).



Pour les modes de développement 1 (prenant en compte notamment plusieurs versions de prototypes) et 2, cette observation n'est pas particulièrement étonnante. En ce qui concerne les modes de développement 3 et 4 (associés à une communication et à certains choix stratégiques relatifs à une industrialisation), les invalidations restent nombreuses et présentes sur les différentes dimensions, laissant penser que la startup est toujours en train de réaliser des MVP voire un pivot. Cette lecture remet en question l'état de début de scale-up analysé auparavant.

#### 4.2. PREMIÈRES OBSERVATIONS DE LA DISTINCTION ENTRE VALIDATION ET PRÉSERVATION

Cette première approche à partir des dimensions du business model ne permet cependant pas de mettre en évidence les éléments préservés entre les modes de développement (puisque toutes les dimensions semblent être remises en question). Le tableau 2 ci-après fournit quelques éléments pour illustrer la différence entre les validations et les préservations. Il souligne ainsi la capacité de l'entreprise à préserver des activités ou des ressources qui n'auraient pas été validées au cours des expérimentations successives. Cela vient en contradiction des hypothèses élaborées dans le cadre de l'étude des business models. Citons également l'existence de validations réalisées dans le cadre des MVP qui ne sont par la suite pas préservées. Ces exemples contribuent à justifier l'intérêt d'une approche complémentaire à celle en business model. Cette démarche est d'autant plus adaptée au cas des startups deeptech qui sont potentiellement plus susceptibles de choisir des inconnus à traiter dans le cadre des défis qu'elles cherchent à résoudre. Un choix d'inconnu revient à réaliser des préservations malgré une absence de validation.

**Tableau 2. Exemples pour la distinction des éléments validés / préservés**

<b>Validation préservée</b>	Canaux de distribution : choix du B2B validé et préservé dans les modèles de développement suivants la validation
<b>Validation non préservée</b>	Arrêt de la production de fruits dans le troisième mode de développement
<b>Préservation avec validation</b>	Dimension locale qui évolue au fil des modes de développement : modification des critères de validation et préservation de l'enjeu
<b>Préservation sans validation</b>	Commercialisation de fruits comme marque d'identité : maintien du deuxième mode de développement simultanément au troisième, sans validation de la rentabilité



#### **4.3. RECOURS AUX OUTILS DE LA CONCEPTION POUR DÉFINIR LE PATRIMOINE DE CRÉATION**

Le recours aux outils de la conception que sont les matrices de Suh a permis d'analyser les 3 premiers modes de développement. Chacun d'entre eux a été traduit dans le langage des besoins fonctionnels (FR) et des paramètres de conception (DP), comme expliqué précédemment. Pour réaliser ces matrices, il a fallu décrire avec précision les fonctions réalisées par chacun des modes de développement (représentées en colonnes) ainsi que les paramètres de conception (en lignes). Ces différentes informations ont été acquises par la récolte des données.

Il faut aussi préciser que le travail a également consisté à l'ordonnement des lignes et des colonnes de la matrice afin de rendre compte de sa structure. L'ordonnement des lignes et des colonnes est permis par la théorie mathématique (algèbre linéaire) sur laquelle s'appuie la conception axiomatique. Une FR peut être vue comme la combinaison linéaire de plusieurs DP. En écrivant le vecteur des FR en fonction du vecteur des DP, on obtient une matrice (que l'on considèrera carrée pour simplifier, c'est-à-dire que l'on considère, théoriquement, le même nombre de FR que de DP). En changeant l'ordre des colonnes et/ou des lignes de cette matrice, on ne modifie pas les combinaisons linéaires si l'on effectue ces mêmes opérations sur les vecteurs de FR et de DP associés. Si chaque FR s'écrit en fonction d'un unique DP, la matrice obtenue est diagonale (en ordonnant correctement les vecteurs). On retrouve ici l'axiome d'indépendance : la conception est non-couplée. Dans le cas où l'on obtient une matrice triangulaire, la conception est découplée : la modification des DP dans le bon ordre permet toujours de réaliser les FR de manière indépendante, de nouveau on respecte l'axiome d'indépendance. Ce sont ces structures-là de matrices que nous cherchons à obtenir. Dans la pratique, les matrices obtenues ne sont généralement pas carrées (c'est-à-dire qu'il n'y a pas toujours autant de FR que de DP), et on cherche plutôt à retrouver des structures similaires, comme des matrices diagonales par blocs, mettant en évidence des indépendances non plus entre chacune des fonctionnalités mais entre des groupes de fonctions réalisés par plusieurs paramètres de conception spécifiques. Les figures 2, 3 et 4 rendent compte de ce travail sur les 3 premiers modes de développement de la startup considérée.



**Figure 2. Matrice de Suh du premier mode de développement et structure des activités principales**

Mode de développement 1	Faire la récolte des fruits	Effectuer la maintenance	Créer un environnement contrôlé	Contrôler le système à distance	Automatiser la collecte de données	Réduire la consommation électrique	Réduire la consommation d'eau	Approvisionner les points de vente	Approvisionner les distributeurs	Mutualiser les opérations
Ressource humaine	x	x						x	x	x
Outil productif	x	x	x	x	x	x	x			x
LED	<b>Culture</b>		x	x	x	x				
HVAC (chauffage, ventilation, climatisation)			x	x	x	<b>Technique</b>				
Capteurs				x	x	x	x			
Colonne de culture	x					x	x	<b>Commercial</b>		
Barquettes								x	x	
Support-étage de vente								x	x	
Zone de mise en barquettes								<b>Améliorations</b>		x

**Figure 3. Matrice de Suh du deuxième mode de développement et structure des activités principales**

Mode de développement 2	Faire la récolte	Effectuer la maintenance	Créer un environnement contrôlé	Contrôler le système à distance	Automatiser la collecte de données	Réduire la consommation électrique	Réduire la consommation d'eau	Approvisionner les distributeurs	Mutualiser les opérations	Mutualiser les éléments techniques	Augmenter les espaces de culture	Produire de nouvelles variétés
Ressource humaines	x	x							x			
Outil productif	x	x	x	x	x	x	x		x			
LED	<b>Culture</b>		x	x	x	x						
HVAC (chauffage, ventilation, climatisation)			x	x	x	<b>Technique</b>						
Capteurs				x	x	x	x					
Colonnes hydroponiques	x						x					
Colonne de culture	x						x	x				
Barquettes								x	<b>Commercial</b>			
Support-étage de vente								x				
Zone de mise en barquettes									x		x	
Unité technique										x	x	
Unité de production verticale										x	x	x
Unité de production horizontale										x	x	x
Étagère, bac, plateau de culture												x
Machine d'ensemencement									x			x
Machine de découpe	x								x	<b>Améliorations</b>		x



**Figure 4. Matrice de Suh du troisième mode de développement et structure des activités principales**

Mode de développement 3	Faire la récolte	Effectuer la maintenance	Créer un environnement contrôlé	Contrôler le système à distance	Automatiser la collecte de données	Réduire la consommation électrique	Réduire la consommation d'eau	Approvisionner les distributeurs	Mutualiser les opérations	Mutualiser les éléments techniques	Augmenter les espaces culture	Assurer des quantités suffisantes
Ressource humaine	x	x										
Outil productif LED	x	x	x	x	x	x	x					
HVAC (chauffage, ventilation, climatisation)			x	x	x							
Capteurs				x	x	x	x					
Colonnes hydroponiques	x						x					
Colonne de culture	x						x					
Barquettes								x				
Support-étage de vente								x				
Zone de mise en barquettes									x		x	x
Unité technique										x	x	x
Unité de production verticale										x	x	x
Unité de production horizontale										x	x	x
Étagère, bac, plateau de culture												x
Machine d'ensemencement									x			x
Machine de découpe	x											x
Variétés produites												x

Les figures 2, 3 et 4 font tout d'abord apparaître une structure de matrice diagonale par blocs. On peut donc y voir un respect de l'axiome d'indépendance, et a fortiori d'une bonne conception au sens où la robustesse de la solution technique est assurée. Cette première observation n'était pas directement prévisible et met en évidence la performance des choix de conception réalisés.

En outre, on observe une préservation de cette structure de matrice diagonale par blocs au cours des développements successifs. Dans le cadre de la conception des futurs produits (et en particulier du mode de développement 4 dont les données à disposition ne permettent pas de constituer la matrice correspondante), cette approche permet de mettre en lumière l'enjeu d'une conservation des relations entre les activités pour préserver le modèle de développement. Dans le cas particulier de l'entreprise étudiée, les choix de conception futurs ont tout intérêt à être menés de façon à respecter cet axiome d'indépendance, qui contribue à la performance des premiers modes de développement.



Ainsi, le patrimoine de création de cette startup prend en compte :

- 1) l'indépendance entre les activités de culture (agronomie) et les activités de développement de l'outil productif (ingénierie système) ;
- 2) l'indépendance de la stratégie de développement commercial ;
- 3) l'indépendance des améliorations ou optimisations réalisées avec les activités précédentes, permettant notamment d'ajouter de nouvelles fonctionnalités en minimisant les effets sur les développements passés.

#### 4.4. ENJEU DU PREMIER PRODUIT : FORMER UNE RÉSERVE DE GÉNÉRICITÉ

Tout d'abord, il faut noter que le mode de développement 1 n'a pour produit que le fruit 1. La terminologie de « premier produit » désigne donc l'ensemble {fruit 1 + mode de développement 1}, qui a vu le jour à la suite d'une succession de prototypes (non détaillés dans cette étude).

L'utilisation des outils de la conception axiomatique peut aussi être utile pour caractériser les variétés de fruits et légumes produites par la startup. Alors que le choix initial de production du fruit 1 pourrait sembler anodin, le recours aux matrices de Suh souligne au contraire l'enjeu de ce choix. C'est ce que fait apparaître la figure 5.

**Figure 5. Matrice de Suh des différents fruits et légumes produits et observation de la généricité du fruit**

FRUIT 1 LÉGUME 1 LÉGUME 2	Produire des feuilles	Produire un fruit	Réaliser la production sur une longue durée	Faire une récolte précise	Mettre en barquettes
Plants	x	x			
Graines	x x	<b>Protocole de culture</b>			
Pollinisateurs (bourdons)		x			
Colonnes de culture	x x	x	x		
Colonnes hydroponiques	(x) x				
LED	x x x	x	x		
HVAC (chauffage, ventilation, climatisation)	x x x	x	x		
Capteurs	x x x	x	x		
Outil productif	x x x	x	x	x	x x x
Unité de production verticale	x x	x	x	x	
Unité de production horizontale	x				
Ressource humaine	x x x			x x	x x x
Machine de découpe				x	
Étagère, bac, plateau de culture	x x	<b>Architecture de culture</b>			
Machine d'ensemencement	x x				

À travers cette matrice de Suh, on observe plus particulièrement au niveau du protocole de culture que le fruit 1 nécessite un grand nombre de paramètres de conception



pour réaliser plus de fonctions que les légumes 1 et 2, qui présentent quasiment les mêmes paramètres de conception. Cela nous amène à considérer le fruit 1 comme un représentant d'un modèle sur le protocole de culture. Dans une certaine mesure, cette caractéristique est partiellement retrouvée au niveau de l'architecture de culture.

Ainsi, le premier produit peut être amené à jouer un rôle particulier dans la conception des produits suivants : en déterminant un large espace de conception, il permet de réaliser des apprentissages structurants qui seront réutilisés par la suite, accélérant ainsi les processus de développement, comme cela a pu être entendu au cours des échanges ayant eu lieu avec la startup (de 3 ans de développement pour le fruit 1 à 6 mois pour le légume 2). On peut alors le considérer comme étant une réserve de généricité, c'est-à-dire un moyen de concevoir plusieurs applications à partir de la même technique (au sens de Le Masson et al., 2016).

Le premier produit peut aussi définir les caractéristiques à préserver dans les conceptions futures : la capacité de l'entreprise à réaliser ce premier produit fait alors partie du patrimoine de création de la startup. Pour l'entreprise, le choix de préserver la commercialisation du fruit 1 avec le mode de développement 2 est alors d'autant plus justifié.

## **5. CONCLUSION**

### **5.1. LE PATRIMOINE DE CRÉATION, UNE RESSOURCE À CONSTITUER**

L'approche issue de la conception apparaît comme étant un bon complément de la perspective proposée par la littérature sur les business models puisqu'elle permet de mettre en évidence non pas les éléments validés au cours des MVP mais ce qui fait l'objet de préservation durant le développement de la startup.

Nous avons notamment montré que le langage de la conception, à travers le recours aux matrices de Suh, est particulièrement utile pour déterminer les préservations du type relations d'indépendance (et réciproquement de couplage) entre les activités. Les préservations ne portent ainsi pas directement sur les ressources mais sur les moyens d'acquisition. Ces mêmes outils sont également pertinents pour déterminer les apprentissages structurants réalisés lors du développement du premier produit. Cette étude permet de proposer une autre approche pour caractériser le modèle de la startup, plus particulièrement vis-à-vis des ressources dont elle dispose et des performances atteintes, dans le but de favoriser la réussite des produits suivants.

Les difficultés soulevées par le scale-up peuvent donc être en partie levées en se focalisant non plus sur les validations successives des MVP mais en déterminant ce qui est



préservé et simultanément source de générativité, à savoir ce que l'on peut regrouper à travers la notion de patrimoine de création de l'entreprise. La phase de scale-up apparaît dès lors non plus comme une réplique d'un business model validé mais comme une phase de constitution du patrimoine de création. Celui-ci peut alors être considéré comme une ressource nouvelle pour ces startups deeptech. Déterminer le patrimoine de création en amont des choix de pilotage laisse entrevoir d'importantes implications stratégiques.

L'intérêt d'une focalisation sur les préservations réside également dans la capacité de la startup à poursuivre son développement en assurant une meilleure générativité : en faisant l'économie d'explorations supplémentaires sur des principes préservés dont la valeur a été précédemment prouvée, la startup deeptech, en proie à de nombreux inconnus, est en mesure de déployer un effort de conception plus important sur certains inconnus, et plus particulièrement, sur ceux qu'elle s'est fixés dans le cadre des objectifs qu'elle poursuit. Qu'ils soient stratégiques ou managériaux, les intérêts à assurer une meilleure générativité sont grands.

## **5.2. LIMITES DE LA RECHERCHE**

D'une part, il ne serait pas approprié de chercher à extrapoler ces résultats issus de l'étude d'un cas aux startups deeptech dans leur ensemble. Il est pertinent de croire que les outils de la conception utilisés pour ce cas ne soient pas nécessairement adaptés à la mise au jour des préservations pour d'autres cas. En particulier, ce pourrait être plus difficile pour des startups deeptech de l'économie numérique, pour lesquelles les matrices de Suh pourraient être plus proches des startups digitales non technologiques (ne serait-ce qu'au niveau des paramètres de conception, sensiblement proches) et moins faire apparaître les relations entre les activités de conception.

D'autre part, la perspective apportée par le langage de la conception ne prend pas encore en compte les problématiques de structuration de l'écosystème : les préservations pourraient aussi dépendre des schémas de solidarité mis en place à une échelle supérieure à la startup.

## **5.3. PERSPECTIVES**

Une première application de ces travaux sur d'autres cas de startups deeptech voire au sein de grandes entreprises dans le cadre du passage à l'échelle de projets internes serait bienvenue pour élaborer un modèle plus complet des types et des mécanismes de



préservation. En capitalisant sur ce premier cas, l'objectif est de construire un modèle de constitution du patrimoine de création d'une startup deeptech, dans le but de comprendre les enjeux de construction d'une lignée de produits.

Enfin, les résultats relatifs au patrimoine de création, à sa constitution et à son usage comme ressource pour la réussite du scale-up et sa capacité générative, ouvrent la perspective d'une définition du patrimoine de création comme outil de gestion.



## Références

- Aernoudt, R. (2017). Executive Forum : The scale-up gap: and how to address it. *Venture Capital*, 19(4), 361-372. <https://doi.org/10.1080/13691066.2017.1348724>
- Aggeri, F. (2016). La recherche-intervention : Fondements et pratiques. In J. Barthélemy & N. Mottis, *A la pointe du management. Ce que la recherche apporte au manager* (Dunod).
- Bajwa, S. S., Wang, X., Nguyen Duc, A., & Abrahamsson, P. (2017). “Failures” to be celebrated : An analysis of major pivots of software startups. *Empirical Software Engineering*, 22(5), 2373-2408. <https://doi.org/10.1007/s10664-016-9458-0>
- Baldwin, C., & Clark, K. (2000). *Design Rules Volume I: The Power of Modularity* (Vol. 1). The Academy of Management Review. <https://doi.org/10.2307/259400>
- Cavallo, A., Ghezzi, A., Dell’Era, C., & Pellizzoni, E. (2019). Fostering digital entrepreneurship from startup to scaleup : The role of venture capital funds and angel groups. *Technological Forecasting and Social Change*, 145, 24-35. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.04.022>
- Chaturvedi, S. (2015, juillet 28). *So What Exactly is 'Deep Technology'?* [LinkedIn]. <https://www.linkedin.com/pulse/so-what-exactly-deep-technology-swati-chaturvedi>
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1989). Innovation and Learning : The Two Faces of R & D. *The Economic Journal*, 99(397), 569. <https://doi.org/10.2307/2233763>
- Demil, B., Lecocq, X., & Warnier, V. (2018). Business model thinking, business ecosystems and platforms : The new perspective on the environment of the organization. *M@n@gement*, 21(4), 1213. <https://doi.org/10.3917/mana.214.1213>
- Duc, A. N., & Abrahamsson, P. (2016). Minimum Viable Product or Multiple Facet Product? The Role of MVP in Software Startups. In H. Sharp & T. Hall (Éds.), *Agile Processes, in Software Engineering, and Extreme Programming* (Vol. 251, p. 118-130). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-33515-5\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-319-33515-5_10)
- Durufié, G., Hellmann, T. F., & Wilson, K. E. (2017). From Start-Up to Scale-Up : Examining Public Policies for the Financing of High-Growth Ventures. *CEPR Discussion Paper No. DP12004*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2913512>
- Eisenhardt, K. M., & Martin, J. A. (2000). Dynamic capabilities : What are they? *Strategic Management Journal*, 21(10-11), 1105-1121. [https://doi.org/10.1002/1097-0266\(200010/11\)21:10/11<1105::AID-SMJ133>3.0.CO;2-E](https://doi.org/10.1002/1097-0266(200010/11)21:10/11<1105::AID-SMJ133>3.0.CO;2-E)
- Eisenmann, T., Ries, E., & Dillard, S. (2013). Hypothesis-Driven Entrepreneurship : The Lean Startup. *Harvard Business School Entrepreneurial Management. Case No. 812-095*, 26.
- Elmqvist, M., & Segrestin, B. (2009). Sustainable Development through Innovative Design : Lessons from the KCP Method Experimented with an Automotive Firm. *International Journal of Automotive Technology and Management - Int J Automot Tech Manag*, 9. <https://doi.org/10.1504/IJATM.2009.026399>



Girgenti, A., Pacifici, B., Ciappi, A., & Giorgetti, A. (2016). An Axiomatic Design Approach for Customer Satisfaction through a Lean Start-up Framework. *Procedia CIRP*, 53, 151-157. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.06.101>

Hatchuel, A., Le Masson, P., Weil, B., & Carvajal-Perez, D. (2019). Innovative Design Within Tradition—Injecting Topos Structures in C-K Theory to Model Culinary Creation Heritage. *Proceedings of the Design Society: International Conference on Engineering Design*, 1(1), 1543-1552. Cambridge Core. <https://doi.org/10.1017/dsi.2019.160>

Hatchuel, A., & Weil, B. (2003). A new approach of innovative design; an introduction to C-K theory. *Proceedings of the International Conference on Engineering Design*, 15.

Kokshagina, O. (2014). *Risk management in double unknown: Theory, model and organization for the design of generic technologies*. Business administration.

Kollmann, T., Stöckmann, C., Niemand, T., Hensellek, S., & de Cruppe, K. (2021). A configurational approach to entrepreneurial orientation and cooperation explaining product/service innovation in digital vs. Non-digital startups. *Journal of Business Research*, 125, 508-519. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.041>

Le Masson, P., Cogeze, P., Felk, Y., & Weil, B. (2012). Revisiting absorptive capacity from a design perspective. *International Journal of Knowledge Management Studies*, 5(1/2), 10. <https://doi.org/10.1504/IJKMS.2012.051939>

Le Masson, P., Hatchuel, A., Kokshagina, O., & Weil, B. (2016). Designing techniques for systemic impact : Lessons from C-K theory and matroid structures. *Research in Engineering Design*. <https://doi.org/10.1007/s00163-016-0241-4>

Le Masson, P., Hatchuel, A., Le Glatin, M., & Weil, B. (2019). Designing Decisions in the Unknown : A Generative Model. *European Management Review*.

Le Masson, P., & Weil, B. (2010). La conception innovante comme mode d'extension et de régénération de la conception réglée : Les expériences oubliées aux origines des Bureaux d'études. *Entreprises et histoire*.

Le Masson, P., & Weil, B. (2020). L'expertise de l'inconnu : Les chemins d'une création non destructrice. *Entreprises et histoire*, n°98(1), 5. <https://doi.org/10.3917/eh.098.0005>

Lecocq, X., Demil, B., & Warnier, V. (2006). Le business model, un outil d'analyse stratégique. *L'Expansion Management Review*, N° 123(4), 96. <https://doi.org/10.3917/emr.123.0096>

Lund, M., & Nielsen, C. (2018). The Concept of Business Model Scalability. *SSRN Electronic Journal*, 6(1), 18. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2575962>

McDonald, R., & Gao, C. (2019). Pivoting Isn't Enough? Managing Strategic Reorientation in New Ventures. *Organization Science*, 30(6), 1289-1318. <https://doi.org/10.1287/orsc.2019.1287>

Navis, C., & Glynn, M. A. (2011). Legitimate distinctiveness and the entrepreneurial identity : Influence on investor judgments of new venture plausibility. *Academy of Management*



*Review*, 36(3), 479-499. <https://doi.org/10.5465/amr.2008.0361>

Picken, J. C. (2017). From startup to scalable enterprise : Laying the foundation. *Business Horizons*, 60(5), 587-595. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.05.002>

Ries, E. (2011). *The lean startup: How constant innovation creates radically successful businesses*. Portfolio Penguin.

Sanasi, S. (2022). *Business Model Experimentation. A scientific approach to Strategy and Entrepreneurship*.

Stampfl, G., Prügl, R., & Osterloh, V. (2013). An explorative model of business model scalability. *International Journal of Product Development*, 18, 24. <https://doi.org/10.1504/IJPD.2013.055014>

Suh, N. P. (1990). *The principles of design*. Oxford University Press on Demand.

Suh, N. P. (1998). Axiomatic Design Theory for Systems. *Research in Engineering Design*, 10(4), 189-209. <https://doi.org/10.1007/s001639870001>

Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z)

Zhang, J. J., Lichtenstein, Y., & Gander, J. (2015). Designing Scalable Digital Business Models. In C. Baden-Fuller & V. Mangematin (Éds.), *Advances in Strategic Management* (Vol. 33, p. 241-277). Emerald Group Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S0742-332220150000033006>