

Plateforme : pour une approche systémique.

Henri ISAAC, DRM UMR CNRS 7088, PSL-Université Paris-Dauphine

Table des matières

Introduction	3
Plateforme : pour une approche systémique.....	4
Les insuffisances des approches en termes d'écosystème	5
<i>La plateforme comme écosystème</i>	<i>5</i>
<i>L'écosystème comme un composant de la plateforme.....</i>	<i>8</i>
La plateforme comme système complexe	9
<i>Le sous-système d'architecture de la valeur de la plateforme.....</i>	<i>13</i>
<i>Le sous-système de gestion de l'innovation de la plateforme</i>	<i>13</i>
<i>Le sous-système digital de la plateforme.....</i>	<i>13</i>
Les décisions stratégiques dans une approche systémique de la plateforme.....	14
<i>Les décisions stratégiques.....</i>	<i>14</i>
<i>La mise en œuvre fonctionnelle des décisions stratégiques</i>	<i>15</i>
Conséquences sur l'analyse stratégique d'une approche systémique des plateformes.....	18
Cognition managériale et complexité des mondes en réseau	18
Le réductionnisme des outils stratégiques classiques	19
<i>Les matrices stratégiques.....</i>	<i>20</i>
<i>Les méthodes d'analyse de données.....</i>	<i>21</i>
<i>Les canevas stratégiques</i>	<i>22</i>
Pour de nouvelles représentations de la complexité.....	24
<i>Un monde d'organisations en réseaux nécessite de nouvelles représentations.....</i>	<i>24</i>
<i>Le recours aux données massives.....</i>	<i>28</i>
<i>Grâce à de nouvelles méthodes en datavisualisation</i>	<i>29</i>
Bibliographie.....	33

Table des figures

FIGURE 1: KOENIG, G. (2012), LE CONCEPT D'ECOSYSTEME D'AFFAIRES REVISITE	6
FIGURE 2: L'ECOSYSTEME DANS LE PLATFORM DESIGN TOOLKIT 2.0 SOURCE : HTTP://PLATFORMDESIGNTOOLKIT.COM	8
FIGURE 3: LA PLATEFORME SELON S. CHOUDARY (2015)	11
FIGURE 4: LA VISION DEVELOPEE DE LA PLATEFORME CHEZ CHOUDARY (2015)	12
FIGURE 5: LA PLATEFORME CHEZ S. CICERO, 2015	12
FIGURE 6: REPRESENTATION D'UN MODELE D'AFFAIRES P2P, PLENTER & ALII, 2017	23
FIGURE 7: LES MATRICES DU PLATFORM DESIGN TOOLKIT 2.0, S. CICERO	23
FIGURE 8: DONNEES DE TEMPS DE TRAJET SUR LA PLATEFORME UBER. SOURCE : MOVEMENT.UBER.COM	25
FIGURE 9: ACTIVITE EN TEMPS REEL DE LA PLATEFORME TWITTER. SOURCE: TWEETPING.NET	26
FIGURE 10: REPRESENTATION DE L'INFRASTRUCTURE DIGITALE D'AIRBNB, BASOLE & ALII, 2017	27
FIGURE 11: RESEAU DE PARTNEAIRES PUBLICITAIRES DU SITE LIBERATION.FR. SOURCE: GOSHTEY	28
FIGURE 12: DATAVISUALISATION DE PORTEFEUILLES D'ALLIANCES. SOURCE BASOLE & ALII, 2017.....	30
FIGURE 13: VISUALISATION D'ECOSYSTEMES DIGITAUX A PARTIR DE LEURS APIS. SOURCE, BASOLE & EVANS, 2015	31

Table des tableaux

TABLEAU 1: PARTENAIRES-CLES DE L'ECOSYSTEME APPLE. SOURCE : APPLE SUPPLIER LIST FEBRUARY 2017 7

TABLEAU 2: DEPENDANCE DES PLATEFORMES AUX CONTENUS DES UTILISATEURS (UGC)..... 7

TABLEAU 3: GESTION STRATEGIQUE ET OPERATIONNELLE DANS L'ENTREPRISE ET LA PLATEFORME. ADPATE DE CHOUDARY (2015)..... 16

Introduction

En l'espace deux décennies se sont développées des nouvelles formes organisationnelles de la production que la recherche en management dénomme désormais « plateforme ». Émergeant dans de nombreuses industries, ces nouvelles formes d'organisation de la production s'appuient sur un environnement sociotechnique profondément transformé : une généralisation de la connectivité des personnes et des objets au travers de différents capteurs et réseaux électroniques et une mise en donnée du monde qui concerne aussi les transactions marchandes, les relations sociales que désormais les interactions avec le monde lui-même grâce à une multitude de capteurs.

Cette nouvelle modalité organisationnelle fait l'objet d'une littérature académique de plus en plus abondante en sciences économiques et en sciences de gestion (Boudreau & Hagiu, 2009 ; Boudreau, 2010 ; Tiwana & alii, 2010 ; Evans, 2011 ; Tiwana, 2013 ; Choudary, 2015 ; Hagiu & Wright, 2015 ; Isaac, 2015 ; Jacobides & alii, 2015 ; de Reuver & alii, 2016 ; Parker & alii 2016 ; Evans, David, 2016 ; Korhonen, 2017 ; Gawer, 2017 ; McAfee, Brynjolfsson, 2017).

Des méthodes d'analyse des modèles d'affaires des plateformes sont également proposées (Choudary, 2015 ; Cicero S., 2015) et complètent ainsi une littérature académique en fournissant aux acteurs des outils et des méthodes adaptées à cette réalité économique devenue de plus en plus incontournable dans de nombreux secteurs économiques : publicité, restauration, santé, emploi, médias, hôtellerie, distribution, paiement, transport, etc.

Cependant, la complexité de ces nouvelles formes organisationnelles recèle encore de nombreuses problématiques pour les chercheurs en sciences de gestion et les praticiens. Ainsi, les différentes approches de la notion de plateformes s'accordent sur le fait qu'elles agrègent des acteurs économiques de nature différente dépassant largement les frontières habituelles qui caractérisent une industrie : clients, utilisateurs, fournisseurs, partenaires, concurrents, entreprise-pivots, pouvoirs publics.

Cette dynamique d'acteurs est analysée comme un écosystème. Si la notion d'écosystème n'est pas nouvelle en sciences de gestion (Moore, 1993, 1996, 2006), elle est mobilisée de façon différente selon les approches. Trois catégories d'écosystème sont ainsi identifiées : les écosystèmes d'innovation (Iansiti, Levien, 2004 ; Peltoniemi, 2004), les écosystèmes d'affaires (Koenig, 2012), les écosystèmes digitaux (de Reuver & alii, 2017).

Se confondant dans certaines approches à la plateforme dans son ensemble, limité dans d'autres approches à une seule finalité, l'innovation, ou propre à un secteur (les industries des technologies de l'information et de la communication), la notion d'écosystème fait elle-même l'objet de vifs débats en sciences de gestion (Frery & alii, 2012 ; Koenig, 2012). Ce concept ne semble donc pas être en mesure de favoriser une approche fructueuse des plateformes, en négligeant toujours l'une ou l'autre des caractéristiques.

Afin de dépasser les limites de ces approches fondées sur la notion d'écosystème, nous proposons de recourir à une approche systémique de la plateforme en revenant aux fondements de l'analyse des systèmes complexes.

Une telle approche permet de dépasser ces critiques et de proposer une approche unifiée des aspects structurants du modèle d'affaires de la plateforme (Adner, 2017), des mécanismes d'innovation qu'elle incorpore par essence et de son caractère désormais intrinsèquement digital. Elle offre ainsi un cadre d'analyse des décisions stratégiques d'une plateforme utiles pour les managers.

Cependant, le recours à une telle approche théorique de la plateforme induit l'acceptation d'une complexité de cet objet et la volonté précisément de ne pas la réduire à l'analyse de ses composants. Dès lors, ce sont les outils d'analyse et les représentations de cette complexité dans les approches de la décision stratégique qui sont questionnés. Les sciences de gestion continuent de mobiliser des représentations réductionnistes et simplificatrices des réalités stratégiques. C'est particulièrement le cas lorsque l'on cherche à analyser les plateformes. Cependant, de nouvelles méthodes numériques permettent à la fois d'utiliser de nouvelles sources de données pour l'analyse de cette complexité stratégique et à la fois de construire de nouvelles représentations de cette complexité offrant de nouvelles méthodologies pour la veille et l'analyse stratégique.

Plateforme : pour une approche systémique

Tantôt centrée sur l'innovation, tantôt sur la structure organisationnelle, ou encore sur sa nature digitale ou technologique, la notion d'écosystème est-elle réellement l'approche pertinente pour appréhender la notion de plateforme ? Leur vision, parcellaire ou englobante, les empêche d'embrasser la réalité effective de cette nouvelle forme d'organisation de la production et des échanges.

Nous montrons qu'une plateforme est à la fois un système de création de valeur avec une organisation réticulaire, un système de gestion de l'innovation qui s'appuie sur un système digital distribué. Dès lors, la plateforme est un système

qui articule trois sous-systèmes principaux. En recourant à une approche systémique, on met l'accent sur l'organisation et l'articulation des différentes dimensions d'une plateforme en évitant le recours à la notion d'écosystème qui repose sur une vision incomplète en ignorant le milieu dans lequel il se construit.

En revenant à une approche systémique, on recentre l'approche sur une vision organisationnelle dans laquelle il est possible de réarticuler les différentes conclusions issues des différentes approches de l'écosystème en les considérant comme des sous-systèmes finalisés et articulés les uns aux autres dans une logique dynamique.

Les insuffisances des approches en termes d'écosystème

Plusieurs approches théoriques de la plateforme considèrent celle-ci comme un écosystème à part entière (Pierce, 2008 ; Koenig, 2012 ; Scholten, Scholten, 2012 ; Jacobides & alii, 2015 ; Daidj & alii, 2017). D'autres approches théoriques des plateformes à l'inverse considèrent que l'écosystème n'est qu'une composante de la plateforme, celui-ci ayant différentes finalités pour la plateforme comme l'innovation (Boudreau 2010 ; Hajikhani, 2017 ; Li, Gansey, 2013 ; Mercan, Götkas, 2017) ou spécifique à certaines industries (Loilier, Malherbe, 2012 ; Wareham & alii, 2012 ; Wareham, 2013 ; Attour, 2014 ; Ng & alii, 2017) ou produits (comme le logiciel pour Kapoor, Agarwal, 2016). Plus récemment, la notion d'écosystème digital est également identifiée en tant que telle par des travaux de recherche dans le champ des systèmes d'information, (Eaton & alii, 2011 ; de Reuver & alii, 2017 ; Daidj & alii, 2017).

La plateforme comme écosystème

Koenig (2012) et d'autres auteurs (Pierce, 2008 ; Scholten, Scholten, 2012 ; Jacobides & alii, 2015 ; Daidj & alii, 2017) considèrent la plateforme comme une variante spécifique d'écosystème et la pensent comme un écosystème complet.

Dans une telle perspective, la « plateforme » est envisagée comme une catégorie d'écosystème spécifique. C'est un agencement contrôlé par un acteur qui met, selon des règles précisées *ex ante*, un actif clé à disposition d'autres acteurs, afin que ceux-ci puissent développer une activité propre.

Dans cette configuration, la firme principale ne contrôle pas l'activité des autres membres de l'écosystème mais la firme principale définit les règles que le contributeur va devoir respecter pour utiliser la plateforme. Ce type d'écosystème s'oppose à la notion de système d'offres dans laquelle les partenaires de la firme-pivot spécifient et contrôlent les actions des partenaires de l'écosystème (voir la figure 1).

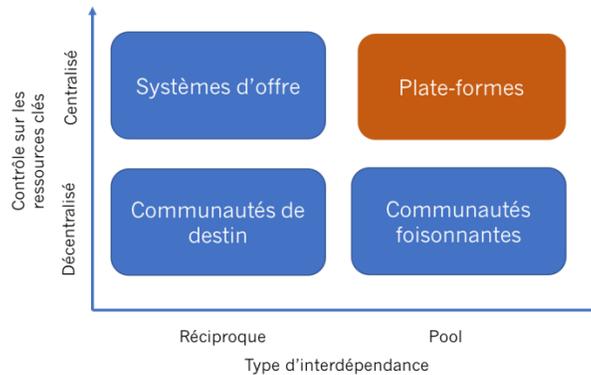


Figure 1 : Koenig, G. (2012), *Le Concept d'Ecosystème d'Affaires Revisité*

Pour intéressante qu'elle soit, cette vision considère que les nombreuses interdépendances qui se nouent entre les acteurs de la plateforme ne sont pas réciproques, l'analyse insistant sur le rôle de facilitateur de la firme-pivot.

Or, la plupart des travaux sur les plateformes mettent en évidence le fait que les acteurs tissent des relations d'interdépendance nombreuses, y compris la firme-pivot, et ce quelle que soit la nature des transactions qu'elles opèrent. Ainsi, si la firme-pivot gouverne la plateforme en fixant les règles, elle s'insère dans le même temps dans une logique de dépendance à l'égard de tous les acteurs de la plateforme. En outre, la nature des ressources apportées par les différents acteurs diffère, ce qui accentue dans certains modèles de plateforme le degré d'interdépendance des acteurs sur la plateforme.

Ainsi le cas de la plateforme iPhone d'Apple est-il très révélateur de ces interdépendances (voir Encadré 1).

Encadré 1 : La dépendance d'Apple à ses fournisseurs

La plateforme iPhone d'Apple comporte plusieurs niveaux : des terminaux physiques, un système d'exploitation, un magasin d'application, des contenus multimédias. Elle est dépendante de nombreux acteurs : de sa conception, à sa fabrication, pour ses contenus, pour sa distribution, la plateforme s'appuie sur de très nombreux acteurs. Certains de ces partenaires exercent des pressions fortes sur Apple et sa plateforme, ou parfois entrent en conflit direct avec Apple, comme c'est le cas de Samsung¹, ou Qualcomm. Pour que la plateforme Apple puisse fonctionner, elle repose sur des ressources mises à disposition par des acteurs puissants² dont nombre d'entre eux sont des concurrents directs d'Apple comme Samsung pour les appareils ou Google pour les logiciels. Apple est totalement dépendant de Samsung pour certains composants (écrans) ou de Google pour les services (Search Engine, Youtube). Quelle que soit la puissance de ces acteurs, leur dépendance réciproque est très élevée.

¹ https://en.wikipedia.org/wiki/Apple_Inc._v._Samsung_Electronics_Co
<https://www.digitaltrends.com/business/apple-vs-qualcomm-news/>

² En 2016, 200 fournisseurs d'Apple représentent 97% de ses achats. Source : Apple Suppliers list, disponible <https://images.apple.com/supplier-responsibility/pdf/Apple-Supplier-List.pdf>

Composants de la plateforme	Partenaires-clés
Conception	ARM
Terminaux physiques (composants et fabrication)	Samsung, Qualcomm, Texas Instrument, Intel, STMicroelectronics, Murata, Foxconn, Quanta Computer, TSMC, Pegatron, Wistron, Cirrus Logic,
Logiciels	Google Search Engine, Google Maps, Youtube, Facebook, etc.
Contenus	Disney, Hachette, Warner, Sony Music, etc.
Distribution	China Mobile, ATT, Orange, Vodafone, etc.

Tableau 1 : Partenaires-clés de l'écosystème Apple. Source : Apple Supplier List February 2017

De façon plus générale, de telles dépendances existent sur toutes les plateformes bifaces du fait de l'existence d'effets de réseaux croisés (Isaac, 2015) qui rendent interdépendants les acteurs de chaque face avec l'autre face puisque leur utilité dépend du nombre d'utilisateurs de l'autre face.

S'appuyant fondamentalement sur les ressources des tiers (chauffeurs, loueurs d'appartement, production artisanale, contenus vidéos, photos, etc.), l'interdépendance des relations entre acteurs est consubstantielle à toute plateforme.

Plateforme	Industrie	Utilisateurs clés
Uber	Transport urbain	Chauffeurs
Houzz	Aménagement décoration meubles	Décorateurs
Patientslikeme	Santé	Patients
Blablacar	Transport inter-urbain	Conducteurs
LinkedIn	Recrutement	CV des salariés ou indépendants
Etsy	Produits artisanaux	Producteurs artisans
AirBnB	Hébergement	Loueurs
TripAdvisor	Hôtellerie, restauration	Avis clients
Flickr	Photographie	Photographes amateurs
Youtube	Vidéo	Vidéastes amateurs
Yelp	Service géo localisé	Avis clients
Facebook	Réseau social	Interactions sociales (Like, Share, Comment), contenus
Instagram	Photo	Photos

Tableau 2 : Dépendance des plateformes aux contenus des utilisateurs (UGC)

Dans le cas des plateformes de contenus générés par les utilisateurs (*User Generated Content*) (Kumm & alii, 2008), cette dépendance aux utilisateurs est encore renforcée dans la mesure où la plateforme n'a aucune valeur sans les contenus mis à disposition par les utilisateurs. Réciproquement, à mesure de leur usage, les utilisateurs dépendent de la plateforme pour distribuer leur contenu.

Cette dépendance s'apparente à des effets de verrouillage qui font l'objet de recours devant les différentes autorités de concurrence en Europe par exemple³.

Aussi, cette approche, qui considère la plateforme comme un écosystème, comporte-t-elle des limitations sérieuses dans la mesure où elle échoue à rendre compte d'aspects essentiels de leur fonctionnement.

L'écosystème comme un composant de la plateforme

Une approche modélisée, plus récente de la plateforme, développée par Cicero (2013), envisage quant à elle l'écosystème comme une composante essentielle mais qui n'épuise pas la logique organisationnelle de la plateforme. Dans cette approche, la plateforme doit servir un écosystème dont elle fait partie. Un des principaux apports de la méthode réside dans son identification en tant que tel de l'écosystème et de ses différents composants (plateforme, producteurs, utilisateurs, parties prenantes), comme l'atteste l'existence d'un canevas dédié afin d'identifier et cartographier les différents composants de cet écosystème.

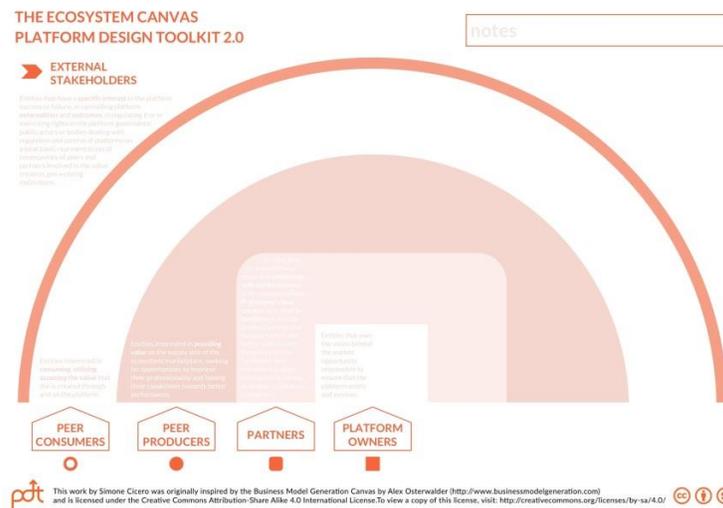


Figure 2 : L'écosystème dans le Platform Design Toolkit 2.0 Source : <http://platformdesigntoolkit.com>

Cette mise en avant vise à aider à identifier les différentes fonctions de la plateforme et les services qu'elle doit fournir à chacun des acteurs de l'écosystème.

Les approches américaines, comme celles de Choudari (2015) et Parker & alii (2016), privilégient également une telle approche dans laquelle la plateforme est le support à des échanges et des transactions au sein d'un écosystème « externe ».

³ Voir par exemple https://en.wikipedia.org/wiki/European_Union_vs._Google

Elles privilégient *de facto* une des caractéristiques qui structurent ces écosystèmes, leur caractère biface et les effets de réseaux qui en découlent. Elles se focalisent sur la gestion des effets de réseaux plus qu'à la constitution d'un écosystème.

Au final, aucune de ces deux approches n'articule le cœur de la plateforme avec les composants externes de celles-ci. Plus encore, la partie infrastructure technique, qui rend possible l'écosystème, est toujours vue comme un composant interne sur lequel se déploient des fonctions de la plateforme et ses services, mais jamais lui-même comme un écosystème de composants numériques distribués comme le montrent des travaux récents (Basole 2017).

Par ailleurs, les dynamiques d'innovation entre les différents acteurs sur la plateforme sont rarement envisagées comme un système d'innovation pourtant largement documenté par les travaux sur les communautés d'innovation ouverte et donc une caractéristique essentielle de la plateforme (Boudreau 2010 ; Hajikhani, 2017 ; Li, Gansey, 2013 ; Mercan, Götkas, 2017).

Aussi, il nous semble qu'une approche unifiée de la plateforme fait défaut et que la mobilisation de la notion d'écosystème n'est pas le concept sur lequel fonder une analyse pertinente la plateforme.

La plateforme comme système complexe

En s'appuyant sur la théorie générale des systèmes (von Bertalanffy, 1969), il faut envisager la plateforme comme un système complexe ouvert. Cette approche unifiée permet de réconcilier les différentes approches de la plateforme en considérant ses différents composants comme des sous-systèmes qui concourent au fonctionnement du système global.

Le recours à l'approche de la théorie des systèmes (Ashby, 1959 ; von Bertalanffy, 1969), et plus encore la théorie des systèmes complexes (Morin, 1990, 1999), permet par ailleurs d'éviter les écueils de la notion d'écosystème, dont le portage dans les sciences humaines et dans les sciences de gestion, a toujours suscité des critiques (Tansley, 1935 ; Frery & alii, 2012 ; Koenig, 2012).

Plusieurs travaux récents en sciences de gestion, pour l'analyse des services (Barile & alii, 2016) ou pour l'analyse du marché (Vargo & alii, 2017), ou en économie (Arthur, 2015), prônent le recours à cette approche quelque peu délaissée pendant des années au profit de l'approche par l'écosystème dont on mesure les limites dans le cas de l'analyse de la plateforme.

Compte-tenu de la nature de ces systèmes, multiples acteurs, ressources de nature différentes, interdépendances nombreuses et d'intensité variable, ils peuvent s'appréhender comme des systèmes complexes. Le terme de complexité

est pris au sens de son étymologie « *complexus* » qui signifie « ce qui est tissé ensemble » dans un enchevêtrement d'entrelacements (*plexus*).

Comme Morin le pressent (1990), la pensée complexe ne s'impose pas facilement, *a fortiori* dans un univers normé que sont les organisations privées modernes : « *La nécessité de la pensée complexe ne peut s'imposer que progressivement au cours d'un cheminement où apparaîtraient tout d'abord les limites, les insuffisances et les carences de la pensée simplifiante, puis les conditions dans lesquelles nous ne pouvons éluder le défi du complexe. Il faudra ensuite se demander s'il y a des complexités différentes les unes des autres et si l'on peut lier ensemble ces complexités en un complexe des complexes. Il faudra enfin voir s'il est un mode de pensée, ou une méthode capable de relever le défi de la complexité. Il ne s'agira pas de reprendre l'ambition de la pensée simple qui était de contrôler et de maîtriser le réel. Il s'agit de s'exercer à une pensée capable de traiter avec le réel, de dialoguer avec lui, de négocier avec lui* ».

Dans l'approche générale des systèmes, les propriétés du système complexe (le Tout) ne se résument pas à celle des parties. Une telle approche permet donc de mettre en évidence les caractéristiques des différentes composantes de la plateforme et de les articuler avec les caractéristiques de l'ensemble et du rôle particulier que joue la firme-pivot dans l'émergence des caractéristiques de la plateforme (du Tout). Ainsi une plateforme, en tant que forme organisationnelle, possède des modalités de fonctionnement et d'organisation qui ne sont pas celles de ses parties et renvoie donc à l'analyse de sa gouvernance et de son architecture.

Analyser un système nécessite par ailleurs de se focaliser sur les relations entre les parties et les sous-systèmes plutôt qu'aux parties elles-mêmes. D'un point de vue analytique, l'unité d'analyse est la relation entre les composants et les interactions entre les composants du système. Cette analyse des relations entraîne une importante question de délimitation du système et de sa frontière.

Comment déduire de la nature des relations la frontière du système, ce qui en fait partie et ce qui n'en fait pas partie ? C'est à la fois une question stratégique pour la firme-pivot et à la fois une question essentielle du point de vue de l'analyse stratégique notamment méthodologiquement. En effet, comment délimiter l'étendue du système, plus particulièrement comment en donner une ou des représentations (cf. partie 2) ?

Dans l'approche des systèmes complexes, l'attention est mise sur les processus plus que sur les structures. L'analyse des processus révèle les structures sous-jacentes du système. Il est notamment un processus essentiel auto-organisé et auto-organisant, l'autopoïésis mis en évidence par Varela & Maturana dès 1973. Pour Varela et Maturana « *Un système autopoïétique est organisé comme un réseau de processus de production de composants qui (a) régénèrent continuellement par*

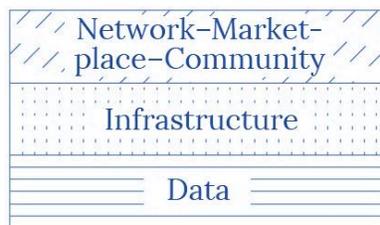
leurs transformations et leurs interactions le réseau qui les a produits, et qui (b) constituent le système en tant qu'unité concrète dans l'espace où il existe, en spécifiant le domaine topologique où il se réalise comme réseau. Il s'ensuit qu'une machine autopoïétique engendre et spécifie continuellement sa propre organisation. Elle accomplit ce processus incessant de remplacement de ses composants, parce qu'elle est continuellement soumise à des perturbations externes, et constamment forcée de compenser ces perturbations. Ainsi, une machine autopoïétique est un système à relations stables dont l'invariant fondamental est sa propre organisation (le réseau de relations qui la définit)».

Dans le cas de la plateforme, il importe donc d'identifier les processus qui sont à l'origine du renouvellement permanent de la plateforme et son adaptation à son contexte concurrentiel.

Enfin, dans une approche systémique, l'enjeu de la mesure s'estompe au profit de la cartographie des relations et des échanges. Les différents réseaux d'échanges, les boucles de rétroaction et les frontières du système sont des éléments aptes à rendre compte de la dynamique du système.

Cette approche systémique s'articule avec les approches antérieures des plateformes dans la mesure où elle propose n'ont seulement une approche synthétique mais elle offre une lecture globale des actions stratégiques de la plateforme.

Ainsi l'approche de Choudary identifie trois couches constitutives d'une plateforme comme l'illustre la figure 3.



Platform Stack

Figure 3 : La plateforme selon S. Choudary (2015)

Chacune d'entre elle fait l'objet de développement dans son analyse mais l'essentiel de son propos porte sur la première couche, celles des échanges et leur structuration soit en réseau (exemple réseau social), soit en place marché, soit en communauté.

Dans sa version plus développée (cf. figure 4), Choudary précise chacune de ses couches génériques mais ne décrit que peu leurs liens, leur articulation, leur interaction et au final comment l'ensemble fait réellement système.

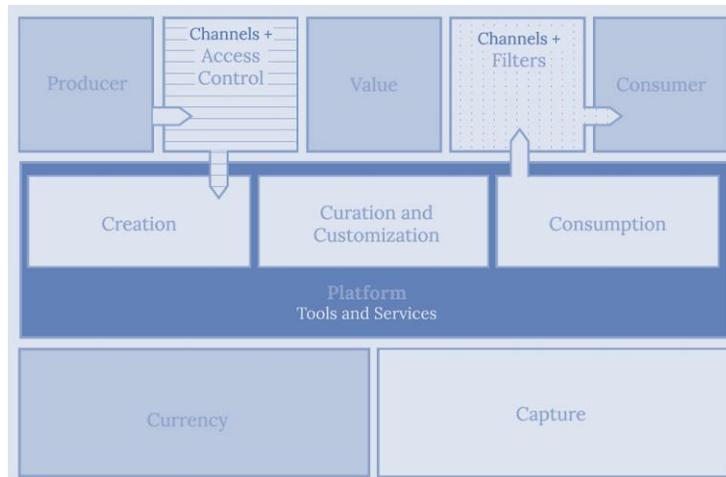


Figure 4 : La vision développée de la plateforme chez Choudary (2015)

Quant à l'analyse de la plateforme de Cicero, elle aboutit à une représentation qui distingue trois couches comme Choudary : une couche qui organise différents composants pour co-construire une proposition de valeur, une couche d'infrastructures et de fonctions clés qui supportent cette proposition de valeur et une dynamique d'échange de pairs à pairs ou avec des partenaires de la plateforme (voir figure 5).

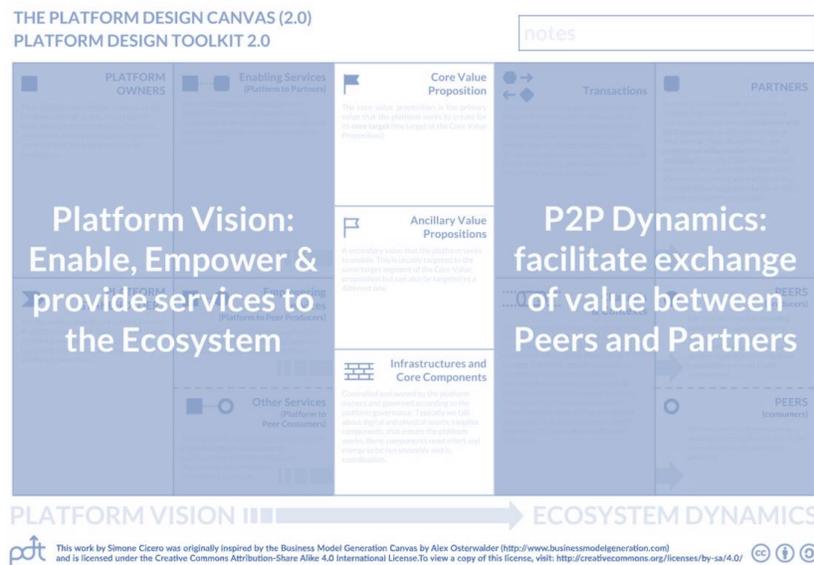


Figure 5 : La plateforme chez S. Cicero, 2015

L'approche systémique permet d'analyser la plateforme comme un système complexe autopoiétique composé de différents sous-systèmes. Trois processus centraux d'une plateforme nous semblent être identifiables dans cette perspective : un processus soutenu par un sous-système dont la finalité est de produire une architecture de la valeur pour l'ensemble des acteurs, un processus d'innovation reposant sur un sous-système technique, un processus digital qui

repose sur une infrastructure numérique. Ces trois sous-systèmes entretiennent des relations différentes selon les plateformes mais se retrouvent dans toute plateforme.

Le sous-système d'architecture de la valeur de la plateforme

Ce sous-système téléologique est fondamental car c'est celui qui donne un sens commun aux différents membres de la plateforme et les amène à collaborer et à participer à la co-construction de la proposition de valeur de la plateforme. Sa fonction consiste donc à rendre intelligible les collaborations possibles, leur ingénierie, leurs modalités. Il fournit une vision qui rend possible les échanges. Il définit les échanges possibles sur la plateforme, leur nature, leur rémunération et leur évaluation.

Le sous-système de gestion de l'innovation de la plateforme

Le sous-système d'innovation est un des ensembles fondamentaux dans une plateforme dans la mesure où, c'est en offrant des opportunités à des tiers de concevoir des offres ou des services grâce à la plateforme, que celle-ci se développe.

La finalité de ce sous-système est donc de faciliter la générativité de la plateforme (Isaac, 2015). Celle-ci repose sur plusieurs dimensions : une conception de la plateforme qui laisse des innovations se développer en son sein par le biais de différents mécanismes prévus à cet effet : fonctionnalités de la plateforme dédiées à l'innovation par les utilisateurs, possibilité pour les utilisateurs de faire évoluer la plateforme par eux-mêmes, génération d'idées. On retrouve ici la plupart des mécanismes et dispositifs identifiés par les théories de l'innovation ouverte auxquels on ajoutera une dimension spécifique des plateformes.

Leur dimension profondément numérique leur permet de générer des traces d'activités en temps réel et d'obtenir des données sur le fonctionnement. Ces traces et leurs analyses sont une source fondamentale pour faire évoluer la plateforme et son fonctionnement. Ces données peuvent également constituer une ressource partagée avec les différents acteurs de la plateforme et rendre possible des services ou des fonctionnalités nouvelles.

Le sous-système digital de la plateforme

Toute plateforme repose sur une infrastructure technologique en réseau qui est un sous-système technique dont l'architecture et l'articulation avec les deux précédents sous-systèmes est fondamental à toute plateforme. Ce sous-système est un système distribué et dynamique par essence. Il s'appuie sur des

composants techniques distribués très nombreux qui autorisent les deux autres sous-systèmes.

Une des particularités des plateformes est précisément de s'appuyer massivement sur ce sous-système pour rendre possible les deux autres : sans Application Programming Interface (API) ou Software Development Kit (SDK) et sans données, peu de possibilités de rendre possible la couche d'innovation et de développer la générativité de la plateforme, donc son renouvellement permanent et donc son autopoïsis.

Ce sous-système tire profit de la nature désormais fondamentalement distribuée des ressources numériques dans un monde interconnecté. Dès lors, son analyse permet de mieux appréhender la façon dont il contribue à rendre possible certains échanges et certaines relations entre les acteurs de la plateforme, comment son architecture rend possible ou non l'innovation au sein de la plateforme et enfin la façon dont il permet l'évolution de la plateforme elle-même. En synthèse, une plateforme s'envisage donc comme un système ouvert articulant trois sous-systèmes principaux : un système d'architecture de la valeur, un système d'innovation et un système numérique.

[Les décisions stratégiques dans une approche systémique de la plateforme](#)

L'approche systémique de la plateforme amène à une lecture nouvelle des décisions stratégiques la concernant. Il est également possible d'identifier la déclinaison opérationnelle et fonctionnelle de ces décisions stratégiques.

[Les décisions stratégiques](#)

Les décisions stratégiques d'une plateforme doivent avoir comme mesure de leur efficacité la maximisation des interactions qui prennent place sur la plateforme.

Les décisions concernant chaque sous-système doivent avoir comme seul horizon cet objectif stratégique car c'est la condition de survie de la plateforme. Cet objectif stratégique de premier rang se comprend aisément par l'importance des effets de réseaux dans le modèle de la plateforme et particulièrement l'importance des effets de réseaux croisés et des effets de réseaux indirects (Isaac, 2015).

Dès lors, découle de ce premier niveau de décision stratégique des décisions de second ordre.

La question du degré d'ouverture de la plateforme est une des conditions essentielles de sa survie. Il importe à chaque firme-pivot d'identifier le degré optimal d'ouverture de la plateforme. Les travaux de Varian & Shapiro (1999) et

ceux de Van Alstyne (2016) fournissent des recommandations utiles en la matière puisqu'ils démontrent l'existence d'un seuil optimal d'ouverture. Il importe pour les décideurs stratégiques d'identifier les leviers de cet ouverture, autrement dit de définir quels sont les éléments de la plateforme qu'il faut ouvrir (base de clients, données, processus, fonctions, systèmes d'information, etc.). A cet égard l'architecture du sous-système numérique est essentiel et constitue une dimension totalement stratégique.

Dans cette perspective, la gestion des frontières de la plateforme et des différents acteurs au sein de la plateforme relève également du niveau stratégique car répond à la question qui a le droit d'agir et selon quelles modalités. Définir qui est fournisseur de service, selon quelles modalités, grâce à quelles fonctions de la plateforme est un enjeu essentiel. Cet enjeu d'ingénierie des transactions et des échanges a également des conséquences sur le degré de coopération auquel la plateforme fait face et est prête à soutenir pour exister. Ces décisions conduiront donc à définir le niveau de concurrence interne et externe de la plateforme ainsi que celui qui existera entre les membres de la plateforme.

La mise en œuvre de boucle de rétroactions afin de garantir la dynamique de la plateforme et son évolution est également une décision stratégique importante sinon décisive pour sa régulation. Elle se traduit par l'existence de mécanismes d'évaluation sur toutes les faces du modèle afin de fournir aux acteurs de la plateforme une information en temps réel sur leurs performances et de leur offrir une possibilité d'ajuster leur offre et leurs comportements.

Contrairement au modèle classique d'entreprise qui considère nécessaire de rendre inimitable des ressources et des compétences, la décision stratégique concernant les ressources et les compétences clés est dans le cas de la plateforme de comment les faire venir dans la plateforme et les rendre contributives au système.

La mise en œuvre fonctionnelle des décisions stratégiques

La déclinaison fonctionnelle de ce management stratégique de la plateforme peut se décliner fonctionnellement même si une telle approche revêt moins de sens dans une approche systémique où celles-ci disparaissent progressivement au profit d'une vision transversale par processus. Il est toutefois possible de raisonner de la sorte afin de mieux saisir les implications managériales d'une telle transformation qu'apporte la plateforme à la conception et à l'organisation des processus opérationnels.

Le tableau 3 offre un récapitulatif du devenir des fonctions ou de certains processus classiques de l'entreprise industrielle classique dans la gestion opérationnelle d'une plateforme.

Tableau 3 : Gestion stratégique et opérationnelle dans l'entreprise et la plateforme. Adpaté de Choudary (2015)

Domaine	Entreprise industrielle	Plateforme
Stratégie	Gestion des actionnaires	Gestion des parties prenantes
	Gestion de la croissance	Gestion des effets de réseaux Développement des faces
	Business Development	Plug and play API/SDK
	Recherche & Développement	Open Innovation / Crowdsourcing
Gestion opérationnelle	Gestion des ressources humaines	Gestion des communautés
	Gestion des stocks	Gestion de la liquidité
	Gestion de la qualité	Curation & réputation
	Processus de décisions opérationnels	Algorithmes
	Business Process Optimization	Data science
Marketing	Marketing Push Outbound	Marketing Pull InBound
	Canaux de vente	Parcours clients utilisateurs
	Programme de fidélité	Expérience utilisateur (UI & UX)
	Etude de marché	Personnalisation temps réel
	Sales Commission	Social feedback
Système d'information	ERP/ CRM/SCM	IaaS/SaaS/PaaS/ API / SDK

Une des transformations majeures de la gestion opérationnelle d'une plateforme est la focalisation sur les ressources externes plutôt que sur les ressources internes, ceci découlant fondamentalement du fait que, la plateforme étant un système ouvert dans lequel, pour se maintenir et se développer, elle doit sans cesse convaincre les différents acteurs de s'impliquer dans ce système pour y effectuer et maintenir leurs échanges.

Dès lors, la gestion stratégique est moins focalisée sur la valeur créée pour les actionnaires que pour les partenaires. La gestion de la croissance est liée au nombre d'utilisateurs de la plateforme et donc aux mécanismes qui en garantissent leur développement. Toutes les actions qui augmenteront les effets de réseaux (direct, indirects, croisés) augmenteront la valeur de la plateforme

pour ses utilisateurs. A cet égard, l'ouverture de nouvelles faces grâce à des fonctionnalités nouvelles ouvre de nouvelles perspectives aux utilisateurs de la plateforme et donc des raisons de maintenir leur activité sur la plateforme.

En termes de gestion de la recherche et développement, une importante partie s'effectue au contact direct des usages qui se développent sur la plateforme grâce aux traces des interactions qui y prennent place mais également grâce aux différents mécanismes d'innovation ouverte.

Un des enjeux clés dans la gestion opérationnelle d'une plateforme réside dans la liquidité de celle-ci entendue comme la disponibilité sur chacune des faces d'un nombre suffisant d'utilisateurs afin de rendre possible les échanges. C'est un élément décisif qui comporte de nombreuses dimensions dont la question de la tarification (comme l'algorithme SurgePrice sur la plateforme Uber)

Autre modification substantielle dans la gestion opérationnelle, la gestion de la qualité qui est fondée sur les boucles de rétroaction médiatisée par plusieurs mécanismes d'évaluation des différents acteurs par les utilisateurs. Ces mécanismes occupent une place centrale dans le fonctionnement opérationnel de la plateforme remplaçant les mécanismes classiques de gestion de la qualité.

L'ensemble des mécanismes classiques du marketing sont en conséquence largement transformés dans la mesure où la place et le rôle du client est fondamentalement différente dans une telle organisation des échanges. Les évolutions du marketing digital sont là pour en témoigner. En effet, le client devient une ressource co-productrice des données et des services qui s'ajustent aux différents usages, parfois en temps réel.

Envisager la plateforme comme un système ouvert et dynamique ouvre de nouvelles perspectives d'analyse des stratégies de ces organisations et des dynamiques concurrentielles qu'elles contribuent à générer. Cependant, une telle approche questionne les représentations usuelles en analyse stratégique. Comment représenter la concurrence de systèmes dans un monde numérique en réseau ? Comment représenter les dynamiques coopératives et d'interdépendances pour mieux les analyser ? Les outils classiques de l'analyse stratégique ne sont que de peu d'aide pour appréhender des objets complexes.

Conséquences sur l'analyse stratégique d'une approche systémique des plateformes.

Les conséquences d'une approche systémique des plateformes s'étendent au-delà de l'objet lui-même et ouvrent plusieurs questions sur l'analyse stratégique et ses méthodes.

L'appréhension des nouveaux contextes concurrentiels dans une économie connectée, composée d'un nombre croissant de plateformes en concurrence, repose sur la capacité à rendre compte de leur complexité et non à la réduire sous peine de fournir des représentations inopérantes pour les managers.

La plupart des outils d'analyses stratégiques reposent encore très largement sur des représentations construites à partir de la géométrie euclidienne peu à même de rendre compte d'une infinité de relations dans un système ouvert et numérique. Ce réductionnisme n'est en soi pas intrinsèquement problématique, car il est généralement nécessaire pour réduire la quantité d'informations pour appréhender des environnements.

Cependant, il le devient dans un environnement socio-économique réticulaire dans lequel les représentations euclidiennes sont inopérantes à rendre compte de la complexité des relations structurelles des éléments qui composent cette réalité connectée d'objets, de personnes, de processus, d'infrastructures techniques par le fait même que la plupart des représentations se contentent de réduire cette même complexité à des plans géométriques qui la masquent totalement.

Après avoir discuté de l'importance des représentations dans la cognition managériale, nous montrons que l'essentiel des représentations encadrées dans les outils d'analyse stratégiques ne peuvent rendre compte de cette nouvelle réalité du monde connecté et des organisations économiques et sociales qui s'y déploient.

Nous montrons ensuite qu'il est possible d'élaborer des méthodes alternatives aptes à rendre compte de cette complexité de ces nouvelles formes d'organisation en s'appuyant sur de nouvelles approches fondées sur les traces numériques que génèrent ces systèmes.

Cognition managériale et complexité des mondes en réseau

La cognition managériale est un courant de recherche important qui comporte de nombreux courants et différentes approches méthodologiques (Baumard, 2014). Huff (1982) a montré comment les managers, du fait d'une rationalité limitée, simplifient leur environnement concurrentiel pour faire face à la prolifération

d'informations et à l'incertitude. On peut faire le même constat avec les outils d'analyse stratégique qui se sont succédé au fil des décennies. Tous ont pour fonction de réduire la complexité apparente des problèmes et de fournir des analyses et des méthodes pour identifier des réponses possibles (Maton, 2007). Ce faisant, on s'empêche d'appréhender une grande partie de la complexité de l'environnement et particulièrement dans un monde interconnecté.

Or, la notion de complexité en sciences sociales n'est pas en soi une nouveauté. (Morin, 1977 ; Morin, Lemoigne 1999). Cependant, force est de reconnaître qu'elle n'a pas rencontré le succès qu'elle aurait dû et que les sciences de gestion n'ont que très peu mobilisé cette approche théorique jusqu'à aujourd'hui.

Plus récemment, plusieurs courants de pensée se sont emparés de cette grille de lecture pour renouveler les approches anciennes ancrées dans des concepts forgés pour la plupart au XIX^e siècle et au début du XX^e siècle. (Arthur, 2015).

L'exemple le plus parfait de ce réductionnisme de la complexité de l'environnement stratégique est la prégnance des représentations matricielles à quatre cases dans la littérature en sciences de gestion et particulièrement prégnantes tant dans les représentations produites par les académiques que par les praticiens et les consultants.

Mais ce réductionnisme est également présent dans les méthodes d'analyse factorielle des données, dont la finalité est précisément de ramener généralement dans deux plans une quantité d'informations multidimensionnelles. Plus récemment, les méthodes de canevas stratégiques procèdent du même réductionnisme.

Ces outils d'analyse stratégique génèrent donc des biais importants de représentation chez les dirigeants et les managers. Ce faisant, ces méthodes sont inopérantes pour aider les managers à appréhender les plateformes, leur logique, leur structure et leur fonctionnement.

[Le réductionnisme des outils stratégiques classiques](#)

La finalité des outils d'analyse est de fournir une représentation appropriable par les utilisateurs. A cet égard, les sciences de gestion ont produit de nombreux outils d'analyse tant dans le champ de la stratégie et du marketing ainsi que de nombreuses méthodes de traitement de données dont la finalité principale consiste à réduire la quantité d'informations afin d'en faciliter l'analyse.

Trois grandes catégories d'outils ou de méthodes sont mobilisés dans l'analyse stratégique : les matrices stratégiques, les méthodes quantitatives de traitement de données comme les analyses factorielles de données, les canevas stratégiques.

La caractéristique commune de ces outils et méthodes est le réductionnisme de la complexité. Si ces outils peuvent encore être utiles, force est de reconnaître qu'ils empêchent d'appréhender des organisations de marchés et de productions en réseaux et construites par des relations nombreuses de nature variées, qui plus est en permanente évolution.

Pour appréhender la réalité des plateformes et de leurs sous-systèmes, il est nécessaire de changer de méthodes et d'outils d'analyse. Si les méthodes d'analyse de réseaux constituent une base méthodologique fondamentale, elles doivent s'appuyer sur un renouvellement des sources de données. En effet, les plateformes reposent dans leur organisation sur de nombreuses relations numériques qui sont accessibles par des méthodes appropriées. La mobilisation de telles méthodes offre alors la possibilité à de nouvelles représentations de l'organisation de cet objet qu'est la plateforme et ouvre donc la voie à des compréhensions renouvelées.

Les matrices stratégiques

Les matrices stratégiques, et plus généralement les matrices 2X2, apparaissent massivement dans les sciences de gestion à la fin des années 1970 (Maton, 2007) après l'introduction de la première matrice stratégique par le BCG en 1969. Elles sont d'un emploi des plus courants. Ainsi dans un manuel de base, *Stratégique*, largement utilisé dans les écoles de management en Europe, on dénombre, dans l'édition de 2017, 74 schémas dont 24 sont de forme matricielle, soit près d'un tiers des représentations schématiques de l'ouvrage.

Comme le note Maton (2007, p.235) : « *l'usage de cette représentation s'explique par une volonté de simplification de l'analyse permettant de définir de nouvelles stratégies sans une contrainte de formalisation excessive. Les schémas relevant de la notion de plan, comme ceux montrant des étapes avec un grand nombre d'éléments mis en relation, sont souvent considérés comme peu susceptibles d'être modifiés à la marge et de s'adapter à l'action, en raison de leur formalisation et de leur complexité, jugées trop importantes* ».

Cette représentation dont les caractéristiques rhétoriques et cognitives sont largement décrites par Maton (2007), est utilisée pour aborder de très nombreux aspects du management stratégique : analyse de l'environnement, les structures de gouvernance, les structures internationales, le portefeuille d'activités stratégiques, les stratégies internationales, l'intégration d'une acquisition stratégique, le changement stratégique, la conduite du changement, le processus de décision stratégique.

Le développement de ces représentations est concomitant du début de la remise en cause de la planification stratégique mais aussi du développement des méthodes d'analyses factorielles en statistiques qui permettent de réduire des quantités importantes d'informations dans un plan à deux axes

Les méthodes d'analyse de données

Les méthodes d'analyse multidimensionnelle des données développées au début années 1970 en France, concomitantes de l'arrivée de l'ordinateur dans les universités françaises (Armatte, 2008), ont progressivement été utilisées dans les sciences sociales dès 1979 par Bourdieu dans son ouvrage *La Distinction*, puis plus tard en sciences de gestion, particulièrement en marketing mais aussi dans de nombreux travaux académiques en management stratégique. La représentation des données multidimensionnelles dans un espace à dimension réduite est le domaine des analyses factorielles, analyse factorielle des correspondances, analyse en composantes principales, analyse des correspondances multiples.

Ces méthodes permettent de représenter un nuage de points à analyser dans un plan ou dans un espace à trois dimensions, sans trop de perte d'information, et sans hypothèse statistique préalable. Elles conduisent toutes à des représentations graphiques à deux axes, les axes qui « résument le mieux » la richesse des informations des données. Ces représentations, qui nécessitent une bonne compréhension des méthodes statistiques sous-jacentes pour une interprétation adéquate, ont souvent abouti à des interprétations non pertinentes par des profanes, mobilisant les statisticiens afin d'éclairer la bonne façon d'interpréter ces représentations (Lebart, 2011).

La conception de ces représentations est bien de fournir une réduction de la complexité des données pour les faire « parler ». En parvenant à des représentations qui réduisent la complexité de phénomènes observés, on masque bien des relations complexes parfois entre les variables, les données, sans évoquer les problèmes d'interprétation des représentations graphiques. Celles-ci, par leur multiplication, ont principalement installé dans les esprits l'idée que de nombreux phénomènes pouvaient s'observer et être intelligibles au travers de quatre quadrants.

Ces représentations pour intéressantes qu'elles soient, s'avèrent donc finalement peu aptes à fournir une représentation de la complexité a fortiori des phénomènes socio-économiques dans un monde en réseaux dans lequel les relations multiples, les interdépendances sont légion.

L'irruption de nouvelles entreprises que l'on qualifie de « *pure-players* » avec la généralisation de l'Internet à la fin des années 1990 conduit à une réouverture du débat sur les modèles d'affaires et leur représentation.

Les canevas stratégiques

Les méthodes de canevas stratégiques qui se sont développés à partir des années 2010 comme le Business Model Canvas d'Ostwalder & Pigneur (2011) n'échappent pas à une forme de réductionnisme de leur représentation.

Cette méthode d'analyse d'un modèle d'affaires repose sur un modèle graphique composé de neuf cases rectangulaires représentant, les dimensions marketing, financières et stratégiques du modèle d'affaires. Outre le fait que l'on recourt à une représentation visuelle purement géométrique de la représentation, composée de rectangles, la dimension systémique, bien que pleinement revendiquée par les auteurs, disparaît dans ce canevas dont l'utilisation pratique par des managers ou des étudiants se résume souvent à remplir les différentes cases plutôt qu'à penser les interdépendances entre les différentes composantes du modèle d'affaires.

Si les auteurs insistent dans leur ouvrage sur la dimension systémique de leur outil, force est de reconnaître que les utilisations qui en sont faites s'écartent très fortement de cette recommandation puisque l'outil ne permet pas aux utilisateurs de représenter les relations et les interdépendances. Par ailleurs, l'outil est peu adapté pour représenter la dimension de réseaux de partenaires et leur importance dans le modèle de plateforme. Plus encore, dès lors que l'on souhaite appréhender des plateformes dans lesquels les utilisateurs peuvent à la fois être client et offreur, la représentation proposée est peu opérante.

Ainsi, des travaux récents (Plenter & alii, 2017) mettent en évidence les limites de telles représentations dès lors que l'on cherche à appréhender les modèles d'affaires de l'économie collaborative. Plenter & alii montrent bien l'insuffisance de la représentation du BMC telle que construite par Ostwalder & Pigneur. La proposition à laquelle ces chercheurs parviennent consiste à ajouter une troisième dimension à la représentation à deux plans comme le montre la figure 6.

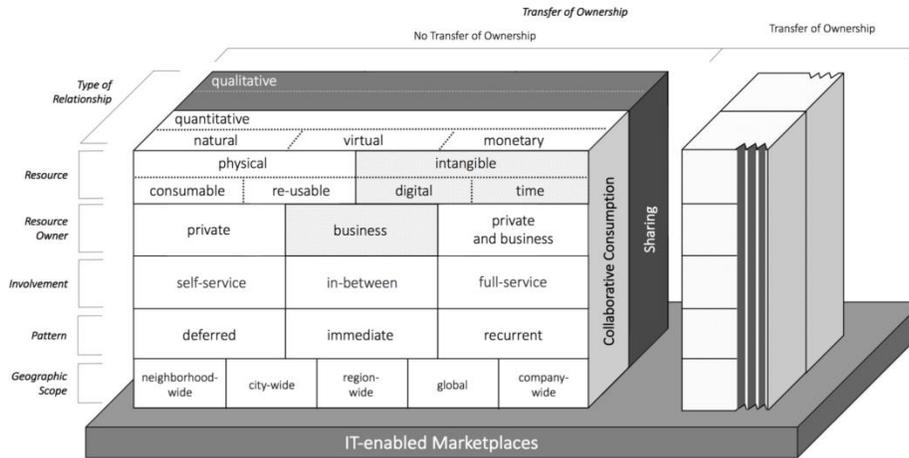


Figure 1. Representation of Different Economic Transactions Performed Through IT-enabled Marketplaces

Figure 6 : Représentation d'un modèle d'affaires P2P, Plenter & alii, 2017

Conscient que ce canevas n'est pas adapté pour appréhender la complexité de la plateforme, le consultant italien S. Cicero développe un canevas plus élaboré dénommé Platform Design Toolkit. Si cette méthode et cet outil dépassent indéniablement les limites du Business Model Canvas, elle repose sur les mêmes représentations graphiques faites de différentes matrices, qui ne sont qu'une complexité éclatée en différentes matrices qui, si on les combine, sont censés traduire la complexité de la plateforme (voir la figure 7).

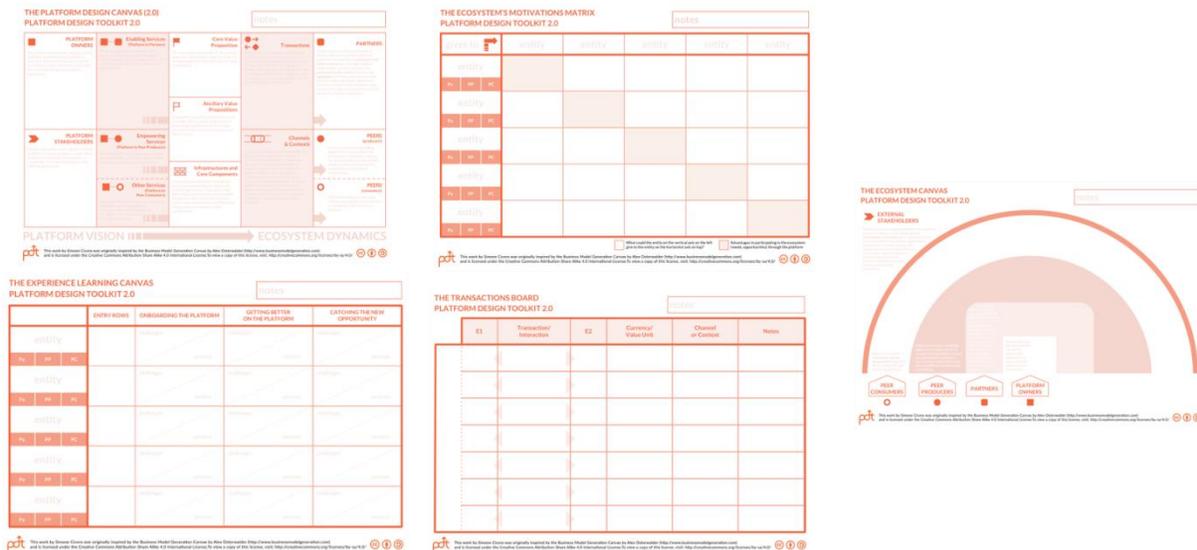


Figure 7 : Les matrices du Platform Design Toolkit 2.0, S. Cicero

Dans cette représentation, la dimension écosystémique est clairement identifiée dans un canevas dédié qui est le seul à échapper à une représentation en matrice, traduisant bien la nécessité de recourir à d'autres formes pour représenter ces ressources externes mais si centrales dans le modèle de plateforme.

Si la multiplication des différents canevas améliore la finesse de l'analyse, force est de reconnaître que cette représentation ne traduit pas les différentes relations au sein de la plateforme, ni l'intensité de celles-ci entre les acteurs et encore moins la dimension intrinsèquement dynamique de la plateforme.

En conséquence, la plupart des outils et des méthodes d'analyse en management stratégique existants sont peu opérants pour rendre compte de la nature et de la dynamique de la plateforme à l'ère digitale. Les relations nombreuses entre acteurs, leur interdépendance, leur coévolution, leur distribution dans un système étendu grâce aux réseaux numériques échappent à toute représentation dans les outils d'analyse dont la seule finalité est de limiter la quantité d'informations afin de faciliter la compréhension des individus.

Ces limites conduisent à élaborer d'autres méthodes et représentation qui tiennent compte de plusieurs aspects consubstantiels à la notion de plateforme et à sa réalité : son inscription dans un ensemble de réseaux électroniques, sa mobilisation de ressources numériques distribuées. De par leur nature, ces éléments sont traçables et peuvent être à l'origine de représentations renouvelées du concept de plateforme.

[Pour de nouvelles représentations de la complexité](#)

Les plateformes, en tant que système, constituent donc un défi du point de vue méthodologique. Comment construire des représentations efficaces ? Plusieurs pistes s'ouvrent avec la disponibilité de données liées à l'activité des plateformes, les nouvelles capacités de traitement de l'information et les progrès dans les outils de datavisualisation. Cet ensemble devrait permettre de bâtir de nouveaux outils d'analyse stratégique même si la dimension dynamique des systèmes ouverts rend la tâche ardue.

La nécessité de nouvelles méthodes de représentations se fait jour dans les travaux de recherches en sciences sociales notamment dans le champ de l'analyse des réseaux sociaux. Plus récemment des travaux en systèmes d'information s'appuient sur la nouvelle réalité des relations digitales que nouent des organisations. De fait, la disponibilité de nouvelles sources de données ouvrent la voie à des traitements de données massives base de nouvelles représentations. Les travaux sur la datavisualisation viennent compléter les nouveaux dispositifs de représentation visuelle de ces organisations, notamment de leur complexité.

[Un monde d'organisations en réseaux nécessite de nouvelles représentations](#)

Si le développement des réseaux sociaux a pu être l'objet de nombreuses recherches en sciences sociales, c'est grâce à des méthodes d'analyses des réseaux sociaux qui préexistaient à leur développement au cours de la dernière décennie (Lazega, 2007). Comme le note Henry & Fekete (2008), « *le problème de l'analyse se pose de manière aiguë car ces nouveaux réseaux ont une structure et une évolution très méconnues. Le processus d'exploration est donc essentiel car il permet de susciter de nouvelles questions sur les données, de mettre en évidence d'éventuelles informations surprenantes et ainsi établir des hypothèses qui n'auraient pas été imaginées a priori.* »

Les méthodes d'analyse des réseaux sociaux ont été conçues avant l'avènement des réseaux numériques et s'avèrent donc souvent peu adaptées aux volumétries considérables de ces réseaux et à leur densité d'interactions. Plus encore les plateformes et les relations qui s'y tissent sont de natures différentes et se déploient à différents niveaux. Il apparaît donc que le seul recours aux techniques de modélisation des réseaux sociaux ne soit suffisant pour appréhender la nature d'une plateforme.

Ainsi, la plupart des représentations qui s'appuient sur les méthodes d'analyse de réseaux s'empêchent la plupart du temps de capturer les interactions des utilisateurs des plateformes tant celles-ci sont nombreuses et quantitativement difficiles à traiter. Or, c'est précisément ces interactions qui donnent à voir le fonctionnement de la plateforme et en constitue une partie essentielle, sinon décisive de sa valeur.

Ainsi, dans le cas d'Uber, cette plateforme met à disposition les données d'usage⁴, c'est-à-dire les courses des clients dans une ville donnée et permet *a posteriori* des analyses de parcours comme l'illustre la figure 8 pour certaines villes comme Paris.

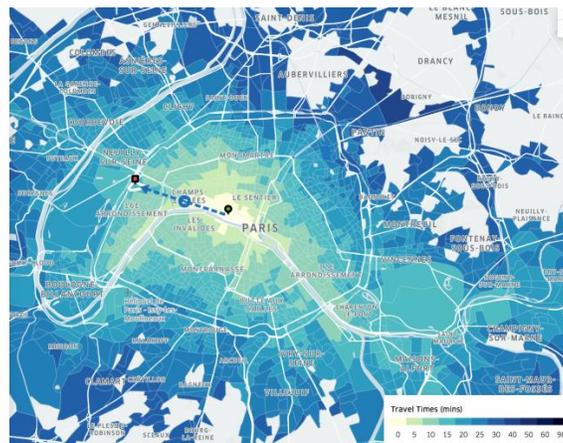


Figure 8 : Données de temps de trajet sur la plateforme Uber. Source : movement.uber.com

⁴ <http://movement.uber.com>

Sur d'autres plateformes, il est possible d'accéder à une partie de son activité en temps réel, comme dans le cas de Twitter, pour laquelle grâce à une API, il est possible de représenter le flux d'une partie de l'activité en affichant les tweets sur différentes cartes comme sur la figure 9.

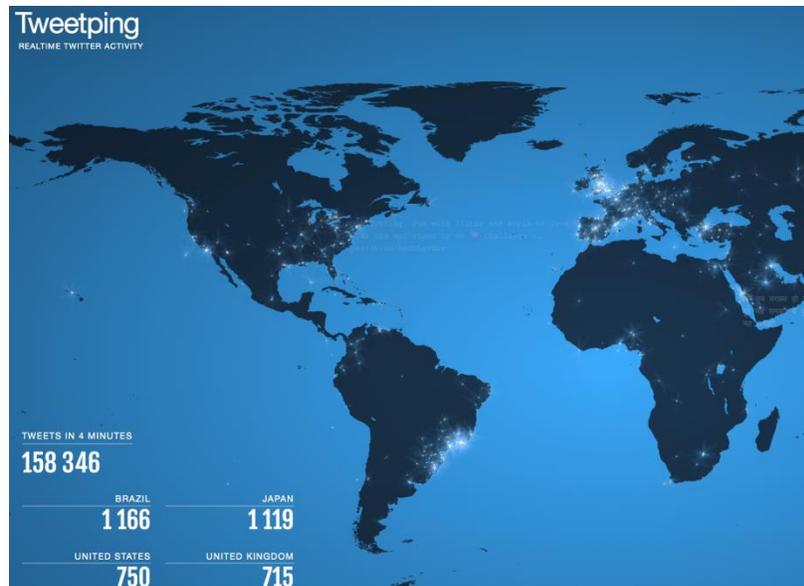


Figure 9 : Activité en temps réel de la plateforme Twitter. Source: Tweetping.net

Cependant, on ne représente ici qu'une partie de l'activité de la plateforme dans la mesure où, il n'est pas possible d'isoler les tweets publicitaires qui constituent la source essentielle de revenus de la plateforme.

Peu nombreuses sont les plateformes qui aujourd'hui permettent l'accès à l'ensemble de leurs données d'activités en temps réel ; la plupart du temps de nombreuses restrictions existent comme dans le kit de développement (SDK) de Waze⁵. Mais ces limitations n'en sont pas toujours notamment dans une perspective d'analyse, dans la mesure où, par exemple, les données en temps réel d'une plateforme comme Waze (géo guidage GPS avec des données contributives des utilisateurs) ne sont pas utiles pour l'analyse en tant que telle. Elles trouvent un intérêt lorsqu'elles sont présentées de façon agrégées et organisées selon des dimensions temporelles ou géographiques.

A ces visualisations partielles de la plateforme (Uber est présent dans 600 villes dans le monde), il manque par ailleurs les représentations de son infrastructure technique, qui s'appuie sur des ressources numériques distribuées et du sous-système de la donnée.

Des travaux de recherche récents (Basole, 2017) cherchent précisément à répondre à cette problématique de représentation à l'aide de datavisualisations innovantes afin de représenter les différents sous-systèmes d'une plateforme.

⁵ <https://developers.google.com/waze/intro-transport>

Ainsi, Basole & alii proposent par exemple dans le cas d'Airbnb une représentation de l'infrastructure technologique dans un espace hyperbolique comme l'illustre la figure 10.

Celle-ci s'appuie sur le fait que cette infrastructure technique est un sous-système technologique qui s'appuie sur de nombreux composants numériques identifiables par des requêtes spécifiques sur son système d'information. Il est ainsi possible d'identifier quelles sont les composants techniques qui composent cette architecture et de la représenter comme un assemblage spécifique pour servir les sous-systèmes partenaires et de données. Cette représentation donne à voir l'architecture technologique déployée par cette plateforme ; elle met ainsi en évidence la nature totalement distribuée de cette architecture qui repose essentiellement sur des composants logiciels libres et gratuits.

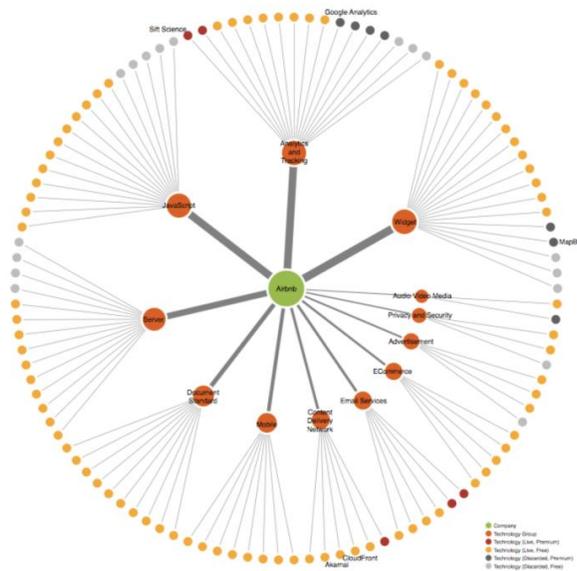


Figure 10 : Représentation de l'infrastructure digitale d'AirBnB, Basole & alii, 2017

Des sites comme Builtwith ou Stackshare. Buildwith analysent quotidiennement les composants de 374 millions de sites Web et génèrent à cette fin plus de 6 milliards de requêtes mensuelles⁷.

D'autres sources d'informations peuvent s'avérer utiles comme les sites de partage de code informatique libre sur lesquels les plateformes déposent une partie des ressources numériques qu'elles développent. Ainsi, Github constitue une base de données utiles pour identifier les ressources logicielles mises à disposition des tiers et ainsi analyser l'extension du système.

Les portails Open Data généralistes et les portails de données de certaines plateformes constituent également des sources importantes de données comme la base Movement d'Uber.

D'autres méthodes sont possibles comme le « *web scraping* ». Elles consistent à collecter les données par des moyens construits à cet effet, principalement par la mise en œuvre d'un logiciel qui automatise cette collecte utilisant différentes méthodes afin de ne pas se faire détecter par la plateforme et donc se faire bloquer. Cette technique est controversée dans le champ scientifique même si elle est très utilisée⁸. Il est également possible de collecter des données en recourant à des plateformes de micro-tâches comme Amazon Mechanical Turk comme dans le projet de recherche « One Billion Prices » du MIT (Daly & Natarajan, 2015 ; Cavallo, 2017).

Le second enjeu consiste à organiser ces données dans des bases aptes à traiter une grande variété de données numériques, textuelles, financières, etc.

Ces quantités de données nouvelles permettent de forger de nouvelles méthodes de représentations.

Grâce à de nouvelles méthodes en datavisualisation

Les travaux du « *Computational Enterprise Science Lab* » constituent une initiative de premier ordre sur cette question dans la mesure où ce laboratoire se concentre sur les questions de représentation des systèmes d'entreprise complexes, par exemple, les chaînes d'approvisionnement, ou les écosystèmes d'entreprise. Ces travaux mobilisent à la fois des données rarement utilisées en management stratégique pour représenter une réalité organisationnelle et à la fois des nouvelles formes de visualisation d'informations.

Ainsi, la représentation des portefeuilles d'alliances et de partenariats est une question complexe à laquelle le système de visualisation interactif Ephenon, qui

⁷ Source: Buildwith.com

⁸ 98.000 références contiennent le mot-clé web scraping dans Google Scholar

représente le portefeuille sous la forme d'un génotype, apporte aux décideurs des aperçus systématiques des activités relationnelles d'une entreprise et leur permet de découvrir des modèles multidimensionnels d'alliances et de partenariats (voir figure 12).



Figure 12 : Datavisualisation de portefeuilles d'alliances. Source : Basole & alii, 2017

Le système fournit des modes de représentation séquentielle/temporelle, un ensemble riche de filtres réticulés additifs, la possibilité d'empiler plusieurs génomes d'entreprise et une visualisation de modèle de Markov dynamiquement mise à jour pour informer les décideurs des mouvements de stratégie passés et futurs.

D'autres méthodes sont encore plus intéressantes dans la perspective d'appréhender de façon pertinente la notion de plateforme. Basole & alii proposent une représentation des écosystèmes digitaux en s'intéressant aux APIs et à leurs utilisations. Une API est une interface d'un système d'information, d'une application qui permet à des tiers d'utiliser les fonctionnalités de cette application dans leur propre système. En novembre 2017, le site programmableweb.com recense plus de 18.000 APIs disponibles.

La croissance du nombre d'APIs incite Iyer et Subramaniam (2015) à soutenir l'idée que les API commencent à remplacer les alliances en tant que modalités de partenariat les plus courantes. Selon eux, la numérisation crée de nouvelles opportunités pour les entreprises d'exploiter des données plutôt que des actifs physiques pour créer et capturer de la valeur : « Les API révolutionnent les alliances commerciales et partenariats traditionnels grâce à l'évolutivité, la flexibilité et la fluidité ».

Toute plateforme repose sur des APIs. Elles jouent un rôle fondamental dans la générativité de la plateforme et leur gestion relève d'une gestion stratégique plutôt que d'une gestion technique. Ainsi, Apple développe son écosystème de partenaires en mettant à disposition à la conférence annuelle de nouvelles APIs

qui étendent les fonctionnalités de la plateforme, par exemple en mettant à disposition Carplay, Healthkit, HomeKit qui favorisent de nouveaux acteurs à rejoindre la plateforme. Ces APIs sont publiques et accessibles par une autre application. Aussi est-il possible à partir des APIs et de leurs usages de dessiner une carte des relations qui sont générées et de proche en proche de représenter une partie substantielle du modèle d'affaires de chaque plateforme. C'est l'objet des travaux de Basole & Evans (2015) qui fournissent une représentation des écosystèmes digitaux à partir de ces sources et de ces données comme la figure 13 l'illustre. A l'aide d'une telle représentation, on visualise immédiatement la différence importante qui existe entre Amazon et Walmart.

API Economy Visualized: Amazon vs. Walmart

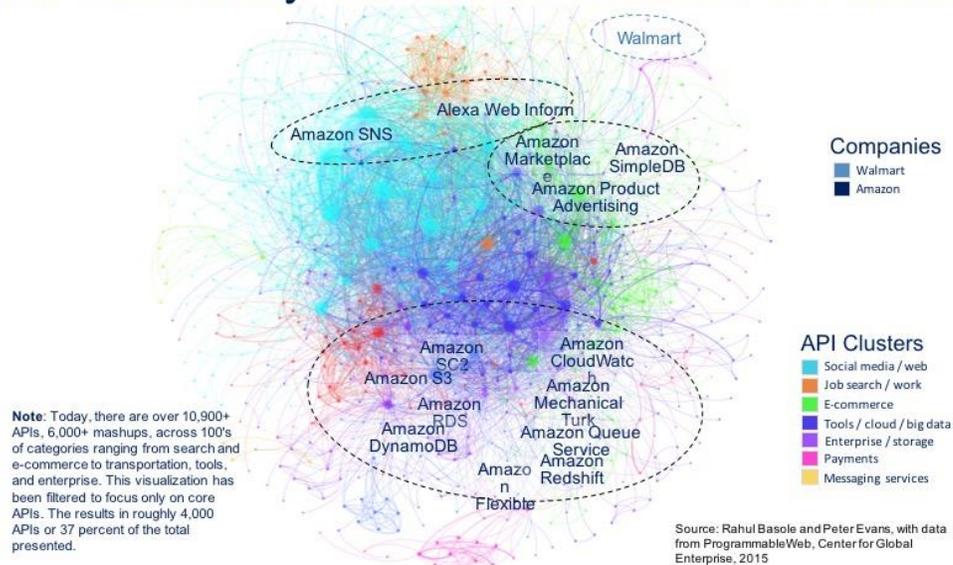


Figure 13 : Visualisation d'écosystèmes digitaux à partir de leurs APIs. Source : Basole & Evans, 2015

A partir de ces nouvelles méthodes et du fait que les plateformes ouvertes rendent certaines données accessibles, il est donc envisageable d'élaborer une méthode de représentation d'une plateforme qui dépasse les approches actuelles et fournit une représentation appropriée pour l'analyse et la prise de décision stratégique. Elle devra combiner des données des trois différents sous-systèmes et les combiner dans une ou plusieurs datavisualisation pour permettre une appréhension de l'étendue de la plateforme, de son organisation, de son infrastructure technologique, et de sa dynamique.

Conclusion

Les plateformes, nouvelles organisations des échanges et de la production à l'ère des réseaux numériques, appellent à des analyses stratégiques renouvelées. Longtemps appuyées sur la notion d'écosystème, ce concept nous semble insuffisamment adapté à la réalité des plateformes digitales. Nous avons montré qu'une approche systémique générale est plus pertinente pour appréhender cet objet et son management stratégique.

Une telle approche questionne les méthodes usuelles d'analyse stratégique. Depuis le début des années 1970, les représentations managériales s'appuient sur des outils issus de la géométrie euclidienne avec pour seul objectif la réduction de la complexité. Pour adaptés qu'ils furent, ces outils ne sont plus aptes à rendre compte des réalités réticulaires des plateformes et plus généralement des échanges et des marchés.

De nouveaux outils émergent grâce à des méthodes de visualisation innovantes mobilisant des données massives. Cependant, elles s'avèrent encore parcellaires, oubliant souvent la représentation des échanges prenant place sur la plateforme. Plus encore, elles s'empêchent en l'état actuel des travaux, de rendre compte de la dimension dynamique de ces organisations, appelant à de nouveaux travaux de recherche en la matière.

Bibliographie

- Adner R., (2017), Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for *Strategy*, *Journal of Management*, Vol. 43 No. 1, January, pp. 39–58, DOI: 10.1177/0149206316678451
- Armatte M., (2008), Histoire et Préhistoire de l'Analyse des données par J.P. Benzecri : un cas de géométrie algébrique rétrospective, *Electronic Journal for History of Probability and Statistics*, Vol. 4, n°2, Décembre, <http://www.jehps.net/Decembre2008/Armatte.pdf>
- Arthur W. B., (2015), *Complexity and the Economy*, Oxford University Press, 240 p.
- Ashby, W. R. (1956), *An introduction to cybernetics*, London, Chapman & Hall.
- Amel Attour, (2014), « Quel leader et business model ouvert pour les écosystèmes plateformes de type NFC ? », *Management & Avenir*, N° 73, p. 33-53. DOI 10.3917/mav.073.0033
- Barile S., Lusch R., Reynoso J., Saviano M., & Spohrer J., (2016), Systems, networks, and ecosystems in service research, *Journal of Service Management*, 27(4), pp. 652–674.
- Basole R. C., Russel, M. G., Huhtamäki J., Rubens N., (2012), "Understanding mobile ecosystem dynamics: a data-driven approach", 2012 International Conference on Mobile Business, Paper 15, <http://aisel.aisnet.org/icmb2012/15>
- Basole, R.C. (2016), Accelerating Digital Transformation: Visual Insights from the API Ecosystem, *IT Professional*, 18 (6), pp. 20-25.
- Baumard P., (2014), "Contextes cognitifs" in Encyclopédie de la stratégie, chapitre 13.
- Boudreau K., (2010), "Open platform strategies and innovation: Granting access vs. devolving control", *Management Science*, vol 56, n°10, p. 1849-1872, 2010.
- Boudreau K.J., Hagiu A., (2009), "Platform Rules: Regulation of an Ecosystem by a Private Actor" in *Platforms, Markets and Innovation*, Gawer, A. (Ed.), Edward Elgar.
- Cavallo A., (2017), "Are Online and Offline Prices Similar? Evidence from Large Multi-Channel Retailers", *American Economic Review*, January, Vol 107 (1)
- Choudary S.P., (2015), « Platform scale », Platform Thinking Labs, 336 pages
- Cicero S., (2015), From Business Modeling to Platform Design, 36 p., www.platformdesign toolkit.com
- Daidj, N. (2011), Les Ecosystèmes d'Affaires : Une Nouvelle Forme d'Organisation en réseau ? *Management & Avenir*, pp. 105-130.

- Daidj N. et al., (2017), « Transformation digitale et avènement des plateformes programmatiques : la publicité digitale en question », *Management & Avenir*, N° 94, p. 131-151. DOI 10.3917/mav.094.0131
- Daly T.M., Nataraajan R., (2015), « Swapping bricks for clicks: Crowdsourcing longitudinal data on Amazon Turk », *Journal of Business Research*, Volume 68, Issue 12, December, Pages 2603–2609.
- de Reuver M., Sørensen C., & Basole R. C., (2016), The digital platform: a research agenda, *Journal of Information Technology*, pp. 1-12
- Eaton B., Elaluf-Calderwood S., Sorensen C., Yoo Y., (2011), “Dynamic structures and generativity in digital ecosystem service innovation: The case of the Apple and Google Mobile Apps stores”, Working Paper series, 183, April, 26 p.
- Édouard S., Gratacap A. (2010), « Configuration des écosystèmes d'affaires de Boeing et d'Airbus : le rôle des TIC en environnement innovant », *Management & Avenir*, n° 34, p. 162-182.
- Evans D. S., (2011), “Platform economics. Essay on Multi-sided Business”, CPI, 459 p.
- Evans, P. C. & Gawer, A. (2016), The Rise of the Platform Enterprise– A global survey. https://thecege.net/wpcontent/uploads/2016/01/PDF-WEB-Platform-Survey_01_12.pdf
- Evans, David S., (2016), *Matchmakers: The New Economics of Multisided Platforms*, Harvard University Press,
- Fréry, F., Gratacap, A., & Isckia, T. (2012), Les Ecosystèmes d'Affaires, par-delà la métaphore. *Revue Française de Gestion*, (222), pp. 69-75.
- Gillespie T., (2017), Regulation of and by platforms. In and A. M. Thomas Poell (Ed.), *SAGE Handbook of Social Media*. Sage. Retrieved from <https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2016/12/Gillespie-Regulation-ofby-Platforms-PREPRINT.pdf>
- Gueguen G., & Passbois-Ducros J. (2011), Les écosystèmes d'affaires : entre communauté et réseau. *Management & Avenir*, 6(46), pp. 131-156.
- Gueguen G., & Torrès O. (2004), La Dynamique Concurrentielle des Ecosystèmes d'Affaires. Linux contre Microsoft, *Revue Française de Gestion*, pp. 227-248.
- Hagi, A., Wright, J. (2015), Multi-sided platforms. *International Journal of Industrial Organization*, 43, pp.162-174.
- Hajikhani A., (2017), Emergence and dissemination of ecosystem concept in innovation studies: A systematic literature review study, Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences
- Hannah, D., & Eisenhardt, K. M. (2016), *How firms navigate cooperation and competition in nascent ecosystems*, Working paper.
- Henry N., Fekete J.D., (2008), « Représentations visuelles alternatives pour les réseaux sociaux », *Réseaux* 2008/6 (n° 152), p. 59-92. DOI 10.3917/res.152.0059

- Huhtamäki, J., Basole, R., Still, K., Russell, M., & Seppänen, M. (2017). Visualizing the Geography of Platform Boundary Resources: The Case of the Global API Ecosystem.
- Iansiti, M., & Levien, R. (2004). *The keystone advantage what the new dynamics of business ecosystems mean for strategy, innovation, and sustainability*. Boston Mass: Harvard Business School Press.
- Isaac H., (2015), Plateformes dynamiques concurrentielles, Renaissance Numérique, Octobre, 34 p.
- Isckia T., Lescop D., (2013), Platform- based ecosystems: Leveraging Network- Centric Innovation. November
- Iyer B., Subramaniam M., (2015), "Corporate Alliances Matter Less Thanks to APIs," *Harvard Business Review*, June 8.
- Jacobides M. G., Cennamo C., & Gawer A. (2015), *Platforms, ecosystems, architectures: Rethinking the aggregate?* Working paper.
- Kapoor R., & Agarwal S., (2016), *Sustaining superior performance in business ecosystems: Evidence from application software developers in the iOS and Android smartphone ecosystems*. Working paper.
- Koenig G., (2012), Le Concept d'Ecosystème d'Affaires Revisité, *M@n@gement*, 15, pp. 209-224.
- Korhonen H.M.E., Still, K., Seppänen M., Kumpulainen M., Suominen A., & Valkokari K., (2017), The Core Interaction of Platforms: How Startups Connect Users and Producers, *Technology Innovation Management Review*, 7(9), pp.17 – 29.
- Kumm J., Davies N., Narayanaswami C., (2008), User Generated Content, *Pervasive Computing*, October-December, pp. 10-11
- Landers R. N., Brusso R. C., Cavanaugh K. J., & Collmus A., B. (2016), "A primer on theory-driven web scraping: Automatic extraction of big data from the Internet for use in psychological research", *Psychological Methods*, 21(4), 475-492. <http://dx.doi.org/10.1037/met0000081>
- Lazega E., (2007), Réseaux sociaux et structures relationnelles, PUF, Que-sais-je?, 128 p.
- Lebart L, (2011), About the history of Correspondence Analysis, Lecture at the LSE, London, disponible: http://www.dtmvic.com/03_pub_articlesF.html
- Li, J., & Garnsey, E. (2013), Building joint value: Ecosystem support for global health innovations. In R. Adner, J. Oxley, & B. S. Silverman (Eds.), *Advances in strategic management: Vol. 30. Collaboration and competition in business ecosystems*: 69-96. Bingley, UK: Emerald Group Publishing Limited.
- Loilier T., Malherbe M., (2012), « Le développement des compétences écosystémiques. Le cas de l'ESA émergent des services mobiles sans contact », *Revue Française de Gestion*, n°222, p. 89-105.

- Maton E., (2007), *Représentation graphique et pensée managériale, le cas de la Harvard Business Review de 1922 à 1999*, Thèse Ecole Polytechnique, 406 p.
- McAfee A., Brynjolfsson E., (2017), "Machine, Platform, Crowd: Harnessing Our Digital Future", WW Norton & Co, 416 p.
- Mercan B., Götkas D., (2011), Components of Innovation Ecosystems. *International Research Journal of Finance and Economics*, Vol. 76, pp. 102–112. <http://doi.org/1450-2887>
- Moore, J.F. (1993), Predators and prey: a new ecology of competition. *Harvard Business Review* 71, 3, pp. 75–86.
- Moore, J. F. (1996), *The Death of Competition: Leadership and Strategy in The Age of Business Ecosystems*. Chichester England.
- Moore, J. F. (2006), Business Ecosystems and the View from the Firm. *The Antitrust Bulletin*, 51(1), pp. 31-75.
- Morin E., (1990), Introduction à la Pensée Complexe, ESF éditeur,
- Morin E., Lemoigne J-L., (1999), *L'Intelligence de la complexité*, Éd. l'Harmattan.
- Ng, I. C. L., &Wakenshaw, S. Y. L. (2017), The internet-of-things: Review and research directions, *International Journal of Research in Marketing*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijresmar.2016.11.003>.
- Ollion E., Boelaert J., (2015), « Au-delà des big data. Les sciences sociales et la multiplication des données numériques », *Sociologie*, n°3, Vol. 6, p. 295-310.
- Pagani, Margherita. 2013. "Digital Business Strategy and Value Creation: Framing the Dynamic Cycle of Control Points," *MIS Quarterly*, (37: 2), pp. 617-632.
- Parker G.G, Van Alstyne M.W., Choudary S.P., (2016), « Platform Revolution: How Networked Markets Are Transforming the Economy - and How to Make Them Work for You », WW Norton & Co, 352 p.
- Peltoniemi, M. (2004), Cluster, Value Network and Business Ecosystem: Knowledge and Innovation Approach. *Conference Organisations, Innovation and Complexity: New Perspectives on the Knowledge Economy*, University of Manchester, pp. 1-9.
- Peltoniemi, M., & Vuori, E. (2008), Business Ecosystem as the New Approach to Complex Adaptive Business Environments. *Working paper*, pp. 1-16.
- Pierce, L. (2008), Big losses in ecosystem niches: how core firm decisions drive complementary product shakeouts. *Strategic Management Journal*, pp. 323-347.
- Plenter F., Fielt, E., Ho en, M., Chasin F., Rosemann, M., (2017). "Repainting the business model canvas for peer-to-peer sharing and collaborative consumption". In Proceedings of the 25th European Conference on Information Systems (ECIS), Guimaraes, Portugal, June 5-

- 10, 2017 (pp. 2234-2249). ISBN 978-989-20-7655-3 Research Papers. http://aisel.aisnet.org/ecis2017_rp/142
- Russell, M.G., Huhtamäki, J., Still, K., Rubens, N., and Basole, R.C. (2015), Relational Capital for Shared Vision in Innovation Ecosystems. *Triple Helix: A Journal of University-Industry-Government Innovation and Entrepreneurship* 2, 1, 36.
 - Scholten, S., Scholten, U. (2012), “Platform-based Innovation Management: Directing External Innovational Efforts in Platform Ecosystems”, *Journal of the Knowledge Economy*, p. 1-21.
 - Still K., Valvokari K., Seppänen M., Huhtamäki J., Sepällä T., Basole R.H., Gawer A., (2017), Platform economy. Interactions and boundary resources: checklist for companies, Tampere University of Technology, 16 p., [https://tutcris.tut.fi/portal/en/publications/platform-economy--interactions-boundary-resources\(5a2c3e29-a867-49eb-a222-f9fca861d736\).html](https://tutcris.tut.fi/portal/en/publications/platform-economy--interactions-boundary-resources(5a2c3e29-a867-49eb-a222-f9fca861d736).html)
 - Tansley, A. G. (1935), The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms. *Ecology*, 16(3), pp. 284-307.
 - Tiwana, A., Konsynski, B., and Bush, A.A. (2010), Research Commentary—Platform Evolution: Coevolution of Platform Architecture, Governance, and Environmental Dynamics. *Information Systems Research* 21, 4, pp. 675–687.
 - Tiwana, A., (2013), Platform Ecosystems: Aligning Architecture, Governance, and Strategy, Morgan Kaufmann, 300 p.
 - Varela F. G., Maturana F., H., (1973), « Autopoiesis: the organization of the living », in *Autopoiesis and Cognition* par Maturana H.R. et F.G. Varela, Reidel 1980
 - Vargo S.L., Koskela-Huotari K., Baron S., Edvardsson B., Reynoso J., Colurcio M., (2017), A systems perspective on markets – Toward a research agenda, *Journal of Business Research*, Vol. 79, pp. 260–268
 - Von Bertalanffy, L. (1969), *General systems theory: Foundations, development, applications*, New York, NY, George Braziller
 - Wareham, J., Fox, P.B., Cano Giner, J.L. (2012), “Paradox in Technology Ecosystem Governance”, ESADE Business School Research Paper, n° 225.
 - Wareham, J., Fox, P., Cano Giner, J.L. (2013), “Technology Ecosystem Governance”. ESADE Business School Research Paper, n°225-2.
 - Weiss, M. and Gangadharan, G.R. (2010), Modeling the mashup ecosystem: structure and growth. *R&D Management* 40, 1, pp. 40–49