

*« Modèle d'affaires open hardware :
le cas des imprimantes 3D »*

Dr Ir Robert Viseur
Chargé de cours

Open Source Experience
Thématique « Open Hardware »

Palais des congrès – Salle 242 A – Porte Maillot, Paris - 10 novembre 2021



Avec le soutien du Fonds Européen de développement régional –
Met steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling.

Modèles d'affaires

Ce qui est classiquement commercialisé (cf. Berchon, 2020) :

- les machines,
(machines de bureau ou professionnelles)
- les matériaux,
(ouverture vers le *razor blade business model*,
éventuellement « sécurisé » par brevets)
- les logiciels associés,
(*firmwares*,
mais aussi logiciels complémentaires)
- des services ajoutés.
(p. ex. aide à la conception
et services de finition)

Développement de l'impression 3D *open source* #1

Débuts commerciaux en 1989 de la technologie FDM ([Stratasys](#)).

Protection par brevet.

Lancement de la communauté [RepRap](#) (FFF) en 2005.

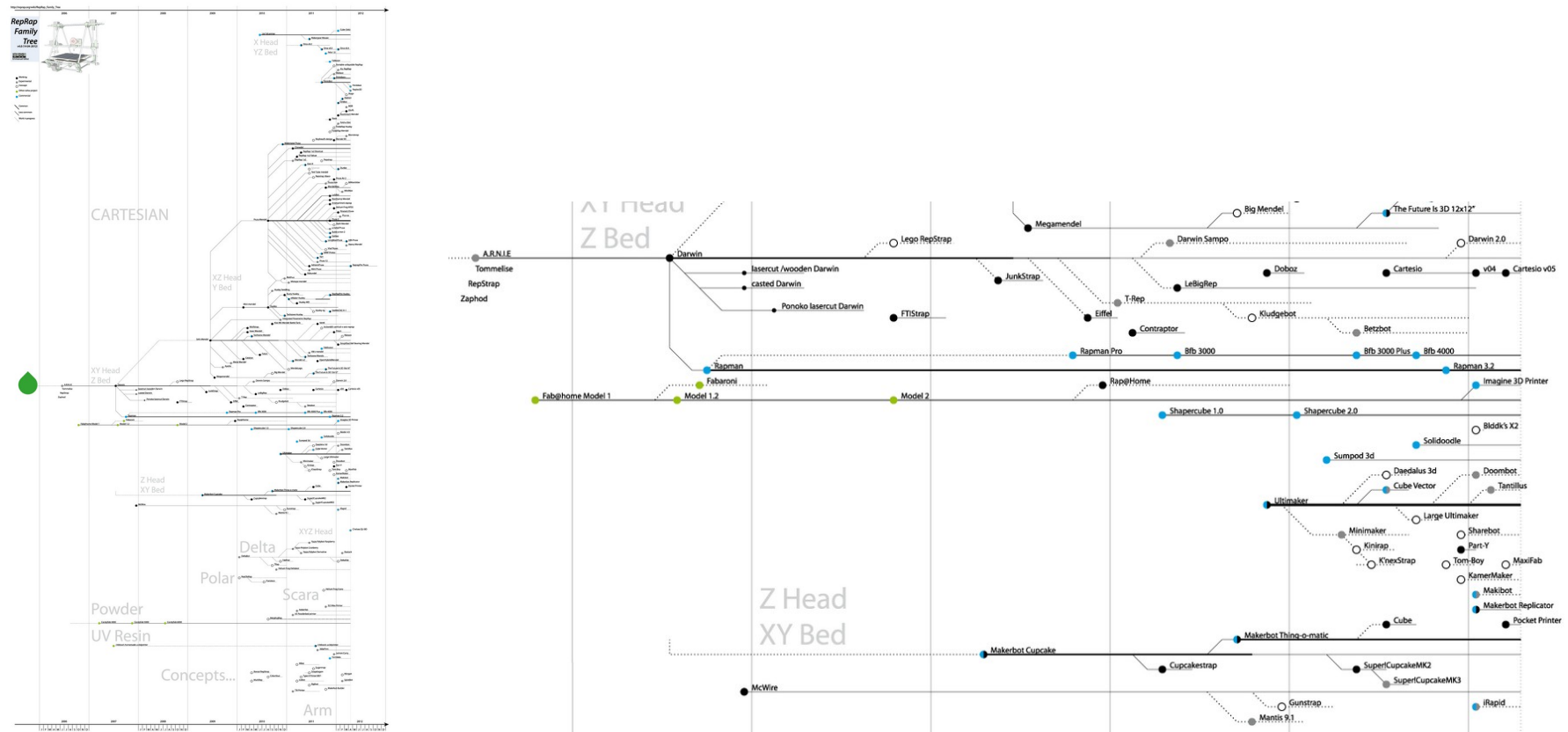
Sortie de la Darwin en 2007, puis essaimages (*forks* amicaux).

Création de la société [Makerbot](#), et sortie de la Cupcake, en 2009.

Seconde vague de constructeurs *open hardware* dès 2010 incluant [Prusa Research](#), [Ultimaker](#) et [Dagoma](#).

Abandon (tonitruant) par Makerbot du modèle *open hardware* en 2012.

Développement de l'impression 3D *open source* #2



Démarche

Ne pas se focaliser sur des études de cas.

Combinaison de :

- la modélisation des modèles d'affaires (BMC ; Osterwalder et Pigneur, 2011),
- l'identification des actifs spécifiques,
(= actifs, ou ressources, construits dans le temps et difficilement imitables :
actifs humains, cognitifs, technologiques, organisationnels internes,
organisationnels externes, réputationnels et commerciaux)
- la prise en compte de la dimension dynamique (Teece, 2018)...

de manière à identifier des stratégies *open hardware*.

Démarche élaborée pour le logiciel ([Jullien](#) et Viseur, 2021), puis étendue au domaine *open hardware* avec les machines d'impression 3D (Viseur et Jullien, 2021).

Exemple (Ultimaker)

| | | | | |
|--|---|---|------------------------------|-------------|
| Communauté <i>open source</i> (Cura) | Développement matériel / logiciel | Vente de machines | Self service (assistance) | Makers |
| | | Consommables (matériaux) | | Entreprises |
| Partenaires (<i>add-ons</i>) | Marque | Logiciels (on- premise et SaaS) de gestion de parc | Réseau de distribution | |
| Partenaires (matériaux) | | | | |
| Coûts de R&D | | Achats (matériel et matériaux) | | |
| Coûts de production | | Abonnements | | |
| Coûts de promotion | | | | |

Deux types de stratégies

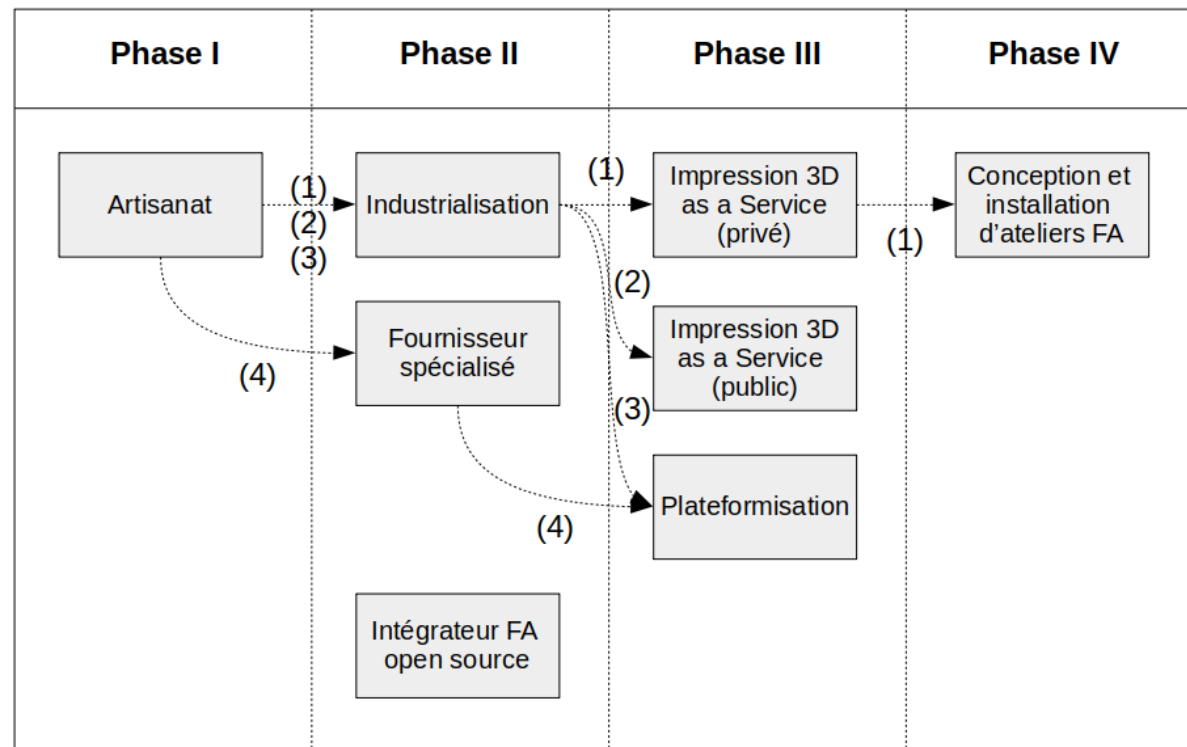
La projet matériel libre en tant que ressource transitoire :

- Moyen de pallier le manque de ressources (Osteroh et Rota, 2007),
- renfermement progressif :
 - du processus de développement,
 - du produit ;
- maîtrise en interne de la plate-forme.
- Exemples : Makerbot (Fauchart et al., 2017) et Ultimaker.

Le projet matériel libre en tant que ressource durable :

- Organisation des communautés,
- optimisation de la valeur au sein de l'écosystème,
- maintien d'une plate-forme industrielle ouverte.
- Exemple : Prusa Research.

Typologie des modèles d'affaires



Légende : (1) Ultimaker (2) Dagoma (3) Makerbot (4) E3D-Online.

Commentaires sur les modèles d'affaires #1

Artisanat :

- mettre un pied sur le marché,
- machines *low cost* (p. ex. kit),
- orientation vers les innovateurs (Rogers, 1983),
- potentiel commercial réduit,
- vulnérabilité à la concurrence.

Industrialisation :

- standardisation et fiabilisation,
- dimension « *click and print* » ;
- orientation vers :
 - les adopteurs précoces (Rogers, 1983),
 - le marché professionnel.

Commentaires sur les modèles d'affaires #2

Développements supplémentaires sur 2 axes principaux :

- l'optimisation de la production,
- l'adaptation aux besoins.

Ce qui passe par :

- le développement de logiciels de gestion
(p. ex. *workflow* et parc de machines),
- la platformisation des machines,
(p. ex. têtes modulaires puis *addons* logiciels / matériels)
- la servitisation
(dimension « *print-as-a-service*),
- le développement d'installations sur mesure.

Commentaires sur les modèles d'affaires #3

Sont dès lors notamment construits :

- des actifs technologiques,
(p. ex. fermeture des nouvelles machines, logiciels complémentaires propriétaires en *on-premise* ou en SaaS, fermes de machines...)
- des actifs commerciaux.
(p. ex. partenariats : composants, matériaux...)

En particulier, les capacités de production internes fournissent :

- un moyen de « stresser » les machines et les logiciels,
- un avantage en matière de réactivité (autoproduction),
- une base technologique rentabilisable (offres sur mesure),
- une étape vers la servitisation (dimension « *print-as-a-service* »).

Rôle de la communauté

Clarification du concept de communauté en *open hardware*.

Coexistence et complémentarité entre :

- la communauté autour des matériels,
- la communauté autour des logiciels,
- la communauté autour des créations.

| | Gouvernance | | Activité communautaire | | |
|-----------------------|--------------|-------------|------------------------|----------|-----------|
| | Projet libre | Prestataire | Logiciel | Matériel | Créations |
| RepRap | xxx | - | xxx | xxx | - |
| Makerbot | xxx | xxx | (x) | xxx | xx |
| Prusa Research | xxx | xxx | xxx | xxx | xxx |
| Ultimaker | xxx | xxx | xxx | xx | - |
| Dagoma | xx | xxx | xx | x | xxx |

Degré d'ouverture

Coexistence d'approches :

- de type « *partly open* » (West, 2003),
(p. ex. recours à la clause NC des [CC](#))
- de type « *open parts* » (West, 2003) sur deux dimensions :
 - le matériel,
 - les logiciels.

Par contre : encouragement au partage des créations.

(p. ex. [Thingiverse](#) et [club Dagoma](#))

En conclusion : des degrés d'ouverture variables, sous une coupole « *open source* », en cohérence avec les stratégies adoptées.

Partenaires du projet



FabricAr3v



Projet soutenu par



Wallonie



Recherche et innovation

www.interreg-fwvl.eu

@InterregFWVL

Avec le soutien du Fonds européen de développement régional



Ce support de présentation est diffusé sous licence CC-BY-ND.

Université de Mons
Faculté Warocqué d'économie
et de gestion - Service TIC
Place Warocqué, 17
B-7000 Mons

Tél. : +32.65.373.201

www.umons.ac.be
info.warocque@umons.ac.be

Plus d'information...

Dr Ir Robert VISEUR
Chargé de cours

Tél. : +32.65.374.054
robert.viseur@umons.ac.be