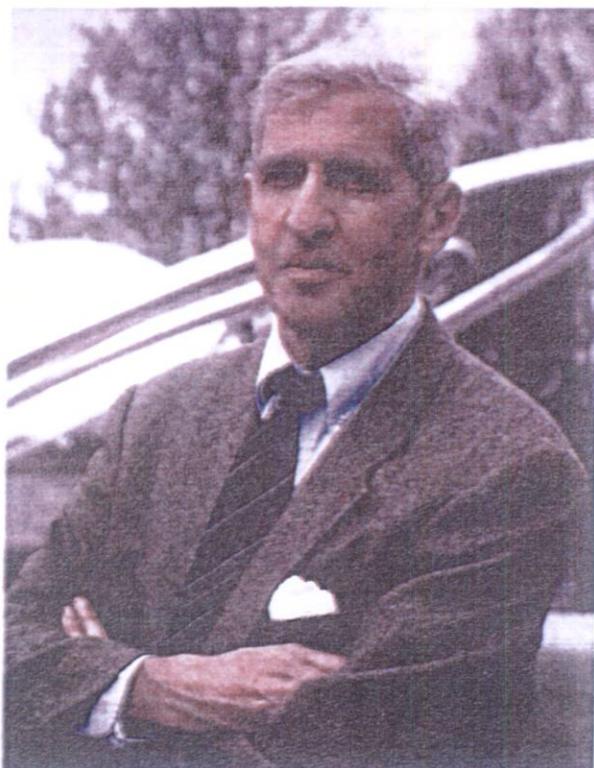


## OPINION

### WIKINOMIE DANS L'ESPACE

Jacques Blamont, de l'Académie des Sciences, Conseiller du Président du CNES



L'accessibilité croissante aux techniques de l'information met à la portée de chacun les outils nécessaires au travail collaboratif, à la création de valeur et à la participation au jeu compétitif. La génération née entre 1980 et 2000, qui a grandi à l'ère numérique, a pour mode opératoire la participation aux réseaux sociaux, et elle a de plus en plus tendance à développer, à produire et à distribuer des produits grâce à ces réseaux. S'est répandue une forme d'intelligence collective maîtrisant les réseaux et outils numériques, et capable d'appréhender rapidement leurs nouveaux usages. Plus de la moitié des internautes ados américains d'après une enquête du *PewResearchCenter*, sont des créateurs de contenus, tels que blogs ou pages web personnelles, photos, histoires, vidéos, ou surtout « remixage » de ressources trouvées en ligne. Et il y a plus d'utilisateurs du net dans cette tranche d'âge en Chine qu'aux Etats-Unis.

Dans leur livre *Wikinomics*<sup>1</sup>, traduit en 2007, Don Tapscott et Anthony Williams constatent qu'il existe sur Internet d'innombrables internautes possédant des compétences qui sont inemployées. Les extraire de leur isolement, les enrôler dans un projet et les

exploiter, tel est le principe de la *wikinomie* qui s'appuie sur quatre idées-forces : ouverture, travail collaboratif, partage et action à l'échelle planétaire. Cette forme inédite de collaboration de masse doit permettre de redessiner les processus d'invention, de production, de marketing et de distribution de biens et des sciences à l'échelle mondiale.

Amener les membres de la génération Internet à participer à des entreprises comme co-créateurs de valeur, constitue potentiellement un moteur de changement tout à fait inédit, mais qui devrait s'avérer puissant, car très souvent l'innovation naît à la périphérie.

**Or cette génération Internet trouve devant elle un paysage industriel au bord d'une véritable révolution.**

#### L'INDUSTRIE 4-D

La production collaborative, définie par l'implication d'un nombre important de personnes, de groupes ou d'entreprises dans la création de valeur et la participation au jeu compétitif prend depuis peu de temps une nouvelle dimension en dépassant le domaine virtuel pour atteindre le domaine des objets.

La transformation numérique rend aujourd'hui caducs les anciens modèles qui favorisaient les complexes industriels géants spécialisés. L'avenir, ce sont de petites usines dites intelligentes, automatisées, capables d'une grande flexibilité dans la production et installées à l'intérieur d'un réseau de programmes. Ce bouleversement est le fruit de l'arrivée à maturité de plusieurs technologies, comme la robotique, l'impression 3-D, appelée aussi fabrication additive mécanique, la réalité augmentée, les objets connectés, l'intelligence artificielle ou encore la simulation numérique, ensemble d'outils que l'on dénomme « industrie 4-D ». Le développement des outils matériels modernes, du hardware, impose la *wikinomie* autant que celui des réseaux.

#### LE MOUVEMENT HACKERS-MAKERS

Né à MIT en 2001, le mouvement des *makers* forme des centaines d'ateliers numériques, de *fab labs* ou de *maker spaces*, c'est-à-dire des petits groupes expérimentant de nouvelles façons de créer des objets et de transmettre des savoir-faire. En dépit du caractère très local de son organisation, le mouvement maker est

<sup>1</sup> *Wiki* : serveur website - *nomics* : abréviation de *economics*

## OPINION

### WIKINOMIE DANS L'ESPACE

un réseau mondial, qui coordonne certaines activités, impose des règles et perçoit des royalties sur chaque événement. Parallèlement à ces *Makerfaires* à l'esprit start-up, un autre circuit d'échanges s'est mis en place, celui de *Open Bidouille Camp* constitué d'ateliers temporaires, où des gens vont apprendre et fabriquer ensemble. Dotée d'une vague coordination centrale, cette association laisse chaque territoire fonctionner à sa guise. Exemple : fabrication de drones artisanaux. La demande provenant du public ne cesse de croître : la première édition de *Maker Faire Paris* avait réuni 8 000 participants en 2014. En 2015, la seconde a fait se déplacer 35 000 visiteurs.

#### Les Hackers

Le mouvement *hacker* est une communauté de programmeurs expérimentés et de spécialistes des réseaux dont l'histoire remonte aux premiers mini-ordinateurs et aux premières expériences d'Arpanet. Ce sont des hackers (le terme apparaît dès 1950 dans le jargon des étudiants au MIT) qui ont créé l'Internet. Aujourd'hui un hacker désigne un virtuose pouvant intervenir dans différents domaines comme la programmation, l'architecture matérielle d'un ordinateur, l'administration système, l'administration réseau, la sécurité réseau, c'est-à-dire en général, tout domaine de l'informatique.

Il existe de par le monde un grand nombre d'association de hackers, qui poursuivent des projets de leur choix et organisent des manifestations publiques régulières.

#### Les Fablabs (Maker Spaces)

Un *fab lab* (contraction de **f**abrication **l**aboratory) est un lieu ouvert au public où il est mis à sa disposition toutes sortes d'outils, notamment des machines-outils pilotées par ordinateur, pour la conception et la réalisation d'objets. Le concept a été créé par Neil Gershenfeld, professeur au MIT, à la fin des années 1990 et lancé au Media Lab de cette université.

Les *fab labs* s'adressent aux entrepreneurs, aux designers, aux artistes, aux bricoleurs, aux étudiants ou aux hackers en tout genre, qui veulent passer rapidement de la phase de concept à la phase de prototypage, de la phase de prototypage à la phase de mise au point, de la phase de mise au point à celle de déploiement, etc. Regroupant différentes populations, tranches d'âge et métiers différents, elles constituent aussi un espace de rencontre et de création collaborative qui permet, entre autres, de fabriquer des objets uniques : objets décoratifs, objets de remplacement, prothèses, outils...

Afin d'utiliser le logo des *fab labs*, un atelier de fabrication doit respecter la charte mise en place par le MIT. Les *fab labs* sont réunis en un réseau mondial très

actif. En septembre 2015, il existait 618 *fab labs* dans le monde dont 60 en France.

#### Conclusion : vers le mariage hackers-makers

On peut prévoir un mariage des hackers-makers avec l'industrie 4-D. Appartient aux pouvoirs publics de fournir ce mariage, depuis la formation des futurs personnels jusqu'à l'utilisation des produits. Exemple : le Boston Consulting Group (BCG), cabinet américain de conseil en stratégie, parraine avec Supelec et Centrale Paris, la création d'un laboratoire d'expérimentation réelle d'usines 4-D à Villebon-sur-Yvette. Il comprend sur 1 000 m<sup>2</sup>, deux chaînes de production, l'une d'assemblage de scooters, l'autre de fabrication de bonbons. Et pourquoi n'y verrait-on pas une chaîne de nano-satellites ?

#### HACKERS-MAKERS ET ESPACE

Le mythe de l'espace colore le paysage mental de cette génération Internet. La Nasa a compris ce phénomène dès sa naissance et a encouragé de jeunes entrepreneurs, venus du secteur informatique commercial, à établir de nouveaux *business models*. Grâce à son programme COTS (*Commercial Orbital Transportation Services*), démarré en 2005, un nouvel écosystème spatial s'est formé aux Etats-Unis où les techniciens, les investisseurs et les agences gouvernementales gèrent l'innovation en surfant sur les problèmes traditionnels grâce aux méthodes de l'industrie informatique.

Les entreprises riches GAFA (Google, Amazon, Facebook, Apple) investissent lourdement dans le spatial, suivies par l'industrie du divertissement et de la publicité. Ainsi sont apparus de nouveaux acteurs de la scène spatiale, dont les idées empruntées aux *makers* ont amené le succès.

Nul doute que l'esprit *maker* a imprégné les méthodes de gestion et de fabrication de Space-X, alliance de jeunes ingénieurs dont la moyenne d'âge est trente ans, et de vétérans de la Nasa. La hiérarchie est horizontale et l'environnement interne est collaboratif. Dans cette entreprise le *lean manufacturing* (fabrication temps réel, gestion de fabrication « allégée », « sans gras », « sans gaspillages »), l'intégration verticale et l'organigramme aplati sont réels et fondamentaux.

Mais ce *New Space* met en place des structures encore relativement traditionnelles et n'a rien de wikinomique. Une étape de plus peut être imaginée en se raccordant à la croissance des réseaux sociaux, créés il y a moins de quinze ans, mais dont la puissance se fait aujourd'hui sentir jusque dans le domaine de la politique. L'étape consiste à créer une connexion « wikinomique » entre les réseaux et les agences spatiales.

De nombreux groupes de hackers montrent de l'intérêt pour l'espace. Planet Labs est un exemple de projet maker réussi dans le domaine de l'aérospatiale. Parti du hackerspace « Rainbow Mansion » à San Francisco en 2011, ils ont acquis l'aide de Ames Research Center, levé 183 millions de dollars de financement à la mi-2015 et mis en orbite de très nombreux Cubesats.

Autre exemple : l'association non-profit Copenhagen Suborbitals fondée en 2008 par les ingénieurs Peter Madsen et Kristian von Bengtson s'est donnée pour objectif d'envoyer un homme dans l'espace avec un budget limité, en concevant et produisant tous les lanceurs et engins spatiaux ainsi que l'infrastructure. Ils ont en sept ans prototypé 5 modèles de lanceurs et 4 vaisseaux différents.

C'est l'intérêt de l'activité spatiale mondiale d'amplifier ces tendances encore très modestes en organisant une véritable « wikinomie » dans son domaine, c'est-à-dire en donnant des directions simples à ces bonnes volontés qui s'agitent dans l'immense vivier du web.

#### UNE PROPOSITION : LA FÉDÉRATION SPATIALE WIKINOMIQUE

L'espace, techniquement concerné par cette évolution, est aussi l'inspirateur des auteurs du bouleversement industriel en cours dans l'automobile comme dans l'énergie (Elon Musk, Jeff Bezos ... ), il faut donc que l'espace devienne le lieu où la wikinomie se déploiera : n'est-il pas, selon, la définition que je lui ai donnée il y a longtemps, *le principal moyen global de recueil, de transport et de dissémination de l'information ?*

**Des agences spatiales comme l'ESA ou le CNES pourraient prendre une initiative pour faire entrer dans une pratique spatiale ordonnée les forces éparses dans le net qui, désireuses de s'y impliquer, n'ont engendré jusqu'à présent qu'un mouvement brownien sans résultante significative.**

Un cadre virtuel serait créé pour fédérer les initiatives, les guider et leur permettre d'obtenir effectivement des « résultantes significatives ». L'objectif serait d'organiser la participation aux missions spatiales de nombreux acteurs non spatiaux tels que des hackers-makers et des étudiants jusqu'à des gens ordinaires de bonne volonté : mettre de l'ordre dans le chaos, c'est-à-dire, d'une part, enrôler les compétences et les enthousiasmes, d'autre part, imposer la doctrine de qualité et la gestion des risques qui ont fait le succès de l'espace. Ce cadre que j'appellerai « Fédération » se structurerait sur l'autonomie, la diversité, l'horizontalité, *l'open space*.

Les partenaires seraient :

- D'une part les acteurs traditionnels, c'est-à-dire une Agence habituée à des pratiques d'excellence très codifiées et garante du maintien de cette tradition ;
- D'autre part, des groupes autonomes tels que les hackers/makers, des universitaires avec leurs étudiants et des ingénieurs des centres de recherche étatiques ou industriels que nous appellerons « participants ». Une plateforme permettant de centraliser les activités.

L'Agence :

- Transmettrait des informations et fournirait de l'expertise ;
- Fournirait l'accès à l'orbite ;
- Conseillerait les « participants » dans leur réalisation et veillerait à la qualité des prestations dont elle serait le garant ;
- Coordonnerait les efforts des différents groupes ;
- Participerait au financement des programmes.

L'activité « Fédération » serait reconnue comme un programme doté d'une ligne budgétaire et mobilisant quelques ingénieurs. Elle reposerait sur la méthode *piggyback* qui permet la mise en orbite aux moindres frais.

Les participants :

- Concevraient des projets et définiraient les partenariats ;
- Trouveraient un financement ;
- Réaliseraient les projets.

La plateforme :

- Fournirait des ressources (compétences, lieu de travail, équipements) ;
- Servirait de liaison entre différents groupes ;
- Organiserait des concours : appels à projets, choix.

La plateforme jouerait le rôle d'une Direction des programmes, mais sans directeur: nous sommes dans l'horizontal et le virtuel.

Pour point de départ, un comité de liaison serait créé auquel ces différents groupes de hackers/makers, étudiants, entrepreneurs indépendants, les clubs, les incubateurs s'affilieraient via Internet.

Les projets seraient proposés soit *top down* par l'Agence soit *bottom up* par la base : les propositions circuleraient horizontalement entre différents interlocuteurs jusqu'à coagulation en un groupe restreint, de façon à assurer l'implication de tous ceux qui le souhaiteraient à chaque niveau de l'élaboration à l'exécution.