

# L'ineffablable imprimante 3D



Issue des innovations les plus folles des géants du numérique, de la recherche sur les nanotechnologies, de l'industrie du pétrole et de l'agro-industrie, l'ineffable imprimante 3D est un produit phare d'un capitalisme ultra-libéral débridé.

Elle est aussi la vedette des *fab labs*<sup>1</sup> à l'esprit *hacker* qui prétendent lutter pour la démocratisation des savoirs, contre le libéralisme des puissants tout en oeuvrant pour l'écologie.

Cette invention se pare donc de toutes les vertus : elle prétend faire rayonner les industries du numérique et de l'électronique en étant un important vecteur de croissance, et s'invite dans les salons et rencontres des écologistes les plus convaincus.

Plus étonnant : depuis quelques années, l'imprimante 3D réussit le tour de force d'être l'animation plébiscitée des événements organisés pour la semaine de réduction des déchets.

Les communicants et autres politiques qui la promeuvent ont évidemment là un moyen bien pratique de moderniser leur image en étant perçus comme des acteurs de premier plan, en phase avec leur temps et faisant des choses concrètes pour résoudre les problèmes sociaux, économiques et écologiques.

La diffusion de cet outil dans la société est quasiment atteinte et l'équipement en imprimante 3D se voit attribuer des moyens très importants, à grand renfort d'articles dithyrambiques dans tous les médias et de captation de subventions publiques<sup>2</sup> et privées très importantes.

La promesse économique est en effet au rendez-vous : le marché des imprimantes 3D est prometteur et déjà très lucratif et il apporte de la croissance aux entreprises de conseil, du numérique et de microélectronique.

Nous pouvons nous demander si cela est positif. Nous savons en effet depuis le Club de Rome en 1972 que la société de croissance n'est ni soutenable, ni généralisable, ni souhaitable lorsque l'on voit les ravages sociaux et écologiques qu'elle engendre.

La promesse écologique et sociale semble en revanche ne pas être au rendez-vous et nous pensons, bien au contraire, que l'impression 3D aggrave drastiquement les problèmes qu'elle prétend résoudre.

---

<sup>1</sup> **fab lab** : (laboratoire de fabrication) c'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.

<sup>2</sup> Le gouvernement a offert plus de 2,2 millions d'euros à 14 projets de fab labs en 2013. Il prévoyait 40 millions d'euros pour soutenir les fab labs en 2014 : <http://www.industrie-techno.com/le-gouvernement-prevoit-40-millions-d-euros-pour-soutenir-les-fab-labs.28565>

## I) Une si jolie fablab écologique

L'imprimante 3D augmente les extractions de métaux rares dans des pays lointains et nécessite des quantités astronomiques d'eau très pure pour la fabrication des différents composants électroniques dont elle est faite. De plus, celle-ci est un futur gros déchet électronique plein de métaux lourds et se révèle très sujette à l'obsolescence programmée. Cela à cause de la vitesse à laquelle vont les changements et les progrès de miniaturisation, favorisés par la course à l'innovation dans les matériaux et les techniques d'impression 3D.

Les déchets électroniques des pays occidentaux, dits riches, sont exportés massivement, rappelons-le, dans des décharges à ciel ouvert dans des pays comme le Bangladesh, l'Inde ou le Ghana et sont désossés par des populations les plus pauvres, souvent d'ailleurs par des enfants, des adolescents, des femmes ou des personnes âgées qui s'intoxiquent en les manipulant<sup>3</sup>.

Ces populations voient leurs terres et leurs eaux polluées pendant des décennies par les métaux lourds des montagnes de poubelles remplies d'électronique qu'on leur envoie régulièrement.

Mais cet argument reste largement inaudible par les techno-enthousiastes et semble négligeable devant l'argument écologique massue du projet d'imprimante 3D : l'utilisation de ces machines lutterait activement contre l'obsolescence programmée, pour la réduction des déchets et la relocalisation des productions.

### La lutte contre l'obsolescence programmée et la soi-disant réduction des déchets :

Ce qui est annoncé est la possibilité de fabrication immédiate sur le lieu même du besoin, d'une pièce manquante à la réparation d'un objet cassé. D'aucuns vantent encore cette bonde de douche de 30 ans d'âge, désormais introuvable dont on a pu remplacer la partie supérieure et ne pas la changer. D'autres encore chantent les louanges de ce mixer du siècle dernier qui a pu être ramené à la vie grâce à la réalisation 3D d'un engrenage manquant.

Bien que cela soit techniquement réalisable et plutôt convaincant de prime abord, nous pourrions nous demander si cet usage de l'imprimante en vue des réparations de matériel cassé est bien le plus représenté, s'il s'est bien généralisé. Prenons le temps d'effectuer une recherche d'images sur Internet avec le mot clé « 3d printed objects » ou « objets imprimés 3D » pour tenter de déceler une tendance mondiale générale du type d'objets imprimés.

Dès les premiers résultats et dans l'ensemble, on est un peu surpris par la **sur-représentativité** incontestable d'objets **ludiques** et surtout **décoratifs** d'un goût dont on pourrait penser qu'il ne fait pas forcément l'unanimité<sup>4</sup>. Nous pouvons douter que la majorité

---

<sup>3</sup> Voir à ce sujet le site Basel Action Network <http://www.ban.org/> qui met en lumière la réalité physique bien réelle de l'économie dite immatérielle. Des tonnes de déchets électroniques externalisés par ceux qui les ont générés, dans les pays où les populations n'ont pas les moyens de se défendre et les refuser.

<sup>4</sup> On retrouve pêle-mêle des figurines de petits animaux, de héros ou méchants de Star Wars, des briques lego pour les jouets.

Pour les objets décoratifs : surtout des têtes de mort mexicaines, des têtes de maître Yoda (incarnant la puissance, la sagesse et assurément le bon côté coopératif de la force technique employée), mais surtout, chose étrange, des petits objets décoratifs de concrétion blanchâtre représentant des figures géométriques complexes, un peu comme les rosaces d'un dessin fait avec un spirographe ou celles d'un chou romanesco.

des objets fabriqués en masse par ces outils complexes et onéreux correspondent réellement à un besoin et s'ils servent bien, comme le martèle la ritournelle des thuriféraires de l'innovation, à remplacer des pièces introuvables, évitant le déchet d'un objet déclaré irréparable qu'on allait jeter.

Fichtre. Ces multiples subventions publiques et le temps d'étude des dossiers qui leur est consacré par du personnel des collectivités, tout ce barda de matériel high-tech n'iraient quand même pas dans la réalisation potache, créative, personnelle et individuelle de jouets, figurines ou autres objets décoratifs flattant la culture *geek* ?

Objets qui n'avaient en outre pas vraiment besoin d'être fabriqués *ex nihilo* puisque, souvenons-nous : « on est dans les *fab labs* pour faire de l'écologie en produisant et en jetant moins d'objets ». Quel est alors l'intérêt de créer abondamment de nouveaux gadgets dans une société qui en déborde de toutes parts ? Surtout si avant d'être satisfait de sa création personnelle de jouet ou de gadget décoratif, plusieurs brouillons 3D sont certainement jetés directement à la poubelle. Même si, nous dit-on, certains thermoplastiques seraient recyclables, c'est toujours de l'énergie et des pollutions de transport et de re-transformation, de la même manière que l'imprimante papier.

Nous pouvons penser qu'avec tous les objets fabriqués par millions et en série qui se retrouvent dans les brocantes, sur les sites de vente d'occasion, dans les déchetteries et en état de marche ou presque, ce serait une solution simple de remplacer notre objet cassé par un autre récupéré ou d'occasion (même différent ou plus récent). Cela paraît plus efficace en terme de réduction de déchets, puisqu'il n'y a pas création d'un nouvel objet et nous n'avons pas à jeter un objet déjà produit.

De manière plus radicale : on ne réduit pas la fabrications d'objets (et donc la production de déchets) avec une machine qui sert à fabriquer des objets.

### **Consommation électrique débridée et déchets nucléaires :**

Nous avons vu que la production d'objets imprimés 3D, loin de remplacer et réduire la production gigantesque d'objets et de déchets, vient en fait se rajouter à la gabegie.

Le problème est encore plus grave car des études ont montré que la production d'un objet de type plastique par fabrication additive (autre nom de l'impression 3D) consomme de 50 à 100 fois l'énergie électrique nécessaire à la confection du même objet avec un procédé de fabrication industriel classique<sup>5</sup>.

La généralisation de l'impression 3D augmenterait alors la production de déchets nucléaires, qui, pour certains d'entre eux, restent dangereux pendant plus de 24000 ans. Les générations futures salueront le dévouement créatif, ludique et passionné de leurs ancêtres *hackers-makers* lorsqu'elles auront à gérer les tonnes déchets radioactifs qu'ils leur auront légués.

### **Le souci de la production des thermoplastiques :**

Bien que ce soit impossible, admettons (comme le serine le lieu commun de l'idéologie de Progrès ordinaire) que l'imprimante 3D soit neutre et que tout dépendrait de l'usage que l'on en ferait.

Et que comme par enchantement, nous pourrions ne garder que les bons usages de l'imprimante 3D comme la réparation des objets cassés. Si nous regardons la matière de base

---

<sup>5</sup> <http://www.livescience.com/38323-is-3d-printing-eco-friendly.html>

entrante utilisée pour l'impression des objets, nous voyons qu'elle est majoritairement de deux types qui posent déjà de gros problèmes :

- thermoplastique d'origine pétrolière (ABS) : ils intensifient les problèmes de l'industrie du pétrole (dépendance, guerres, pollution plastique, pollution chimique).
- thermoplastique d'origine végétale (PLA) : ils dépendent de la production agro-industrielle (avec pesticides et engrais chimiques) de grandes cultures de maïs, de pommes de terre, de betterave, de canne à sucre etc.

Nous sommes dans un monde qui compte un milliard d'affamés chroniques et dans lequel des millions de paysans des pays en voie de développement sont chassés de leurs terres, clochardisés dans des bidonvilles, slums ou autres favelas. Cela au nom du développement : en réalité pour la production industrielle des pays riches, que ce soit la nourriture (agro-industrie) ou les agro-carburants pour faire rouler leurs voitures. Est-il nécessaire alors de rajouter famine et expropriation pour la production de matière à fabriquer des objets en plus alors que notre société en surproduit et que l'on en jette une grosse partie ?

### **L'utilisation problématique de la machine :**

L'urgence de vendre du matériel et la course à la concurrence font que parfois les tests nécessaires préliminaires sur l'impact sanitaire ou la toxicité, lorsqu'ils ne sont pas oubliés, sont faits rapidement et avec un résultat orienté de réussite.

Il y a quelques années, des problèmes très préoccupants de diffusion de nanoparticules dans la pièce où l'imprimante fonctionnait ont été signalés<sup>6</sup>.

Ces problèmes ont été expédiés et résolus hâtivement en affirmant, comme si cela suffisait, qu'il était conseillé de bien aérer et ventiler la pièce de travail.

Rappelons que les nanoparticules sont très souvent toxiques, qu'elles ont une taille de l'ordre du milliardième de mètre et qu'elles passent allègrement toutes les barrières naturelles de défense du corps, y compris la barrière hémato-encéphalique du cerveau, réputée infranchissable.

Ces nanoparticules ont une grande capacité à se disséminer partout et un potentiel fantastique d'empoisonnement immédiat, cumulatif ou différé, de même manière que l'amiante.

Très peu d'études sérieuses sur leur toxicité sont réalisées car elles sont très onéreuses et, par leur résultat souvent négatif, elles empêchent ou retardent la vente et l'introduction d'un nouvel objet dans la société.

D'ailleurs les chercheurs qui pourraient faire de telles études de toxicité ont déjà un os énorme à ronger avec l'étude des problèmes des molécules chimiques microscopiques classiques de l'ordre du millième de mètre qui posent déjà les graves problèmes écologiques et sanitaires que l'on sait (cf. règlement européen REACH).

Une défiance au sujet des nanotechnologies commence à se propager et les gens, ne voulant pas servir de cobaye, en viennent à les craindre et les refuser. Ils demandent à être informés par étiquetage, à juste titre.

---

<sup>6</sup> [http://www.lemonde.fr/sciences/article/2013/08/26/le-versant-sombre-des-imprimantes-3d\\_3466650\\_1650684.html](http://www.lemonde.fr/sciences/article/2013/08/26/le-versant-sombre-des-imprimantes-3d_3466650_1650684.html)

Au mois d'octobre 2015, une publication sérieuse de chercheurs d'université<sup>7</sup> met en avant la diffusion dangereuse pour la santé de nanoparticules, de composés organiques volatils (dommages du rein, du foie, du système nerveux) et d'aldéhydes à des taux de concentration alarmants près des imprimantes. Ouvrons bien les fenêtres.

### **La production d'objets imprimés toxiques :**

Au mois de novembre 2015, des chercheurs ont mis en contact des poissons-zèbres, souvent utilisés pour tester les produits car leur génome se rapproche du nôtre, avec des objets imprimés en 3D et les pauvres poissons ont été victimes de malformations et le lot fut décimé en moins d'une semaine<sup>8</sup>.

L'impression 3D est une transformation faite à haute température, avec des techniques proches ou utilisant des nanotechnologies, de matières issues du pétrole ou de l'agro-industrie (engrais chimiques, pesticides) à une taille se rapprochant aussi de l'échelle du nanomètre.

Comme les nanoparticules sont souvent toxiques et dangereuses pour la santé, nous pouvons raisonnablement penser que les objets imprimés qu'elles constitueront auront de fortes chances de l'être aussi.

Les objets dits écologiques étant généralement non toxiques, voire plutôt bons pour la santé, l'idée d'une imprimante 3D, utilisant les nanotechnologies et convergeant *in fine* vers de l'assemblage atomique *bottom-up*<sup>9</sup>, serait plutôt la négation de l'écologie.

De plus, les objets imprimés ne justifient pas la plupart du temps la complexité et l'échelle des techniques utilisées pour leur réalisation. C'est le cas par exemple d'un simple loquet de porte cassé ou un bouton de tiroir qui a été imprimé, qui aurait pu être remplacé par un simple morceau de bois ou de métal.

En général l'utilisation des techniques d'impression 3D dans des domaines où l'on aurait pu atteindre un résultat équivalent en travaillant le bois, la pierre, le ciment, ou même certains plastiques semble disproportionnée et mal à propos.

## **II) La fablab-cieuse utopie sociale de la culture hacker**

L'objectif de nos dirigeants est de faire enfin rayonner les industries du numérique et de l'électronique afin de retrouver la croissance tant attendue<sup>10</sup>.

---

<sup>7</sup> <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.5b02805?journalCode=esthag> ou <http://www.ioha2015.org/wp-content/uploads/2015/05/8b-Yoon-28.04.15.-0900.pdf>

<sup>8</sup> <http://www.topsante.com/medecine/medecine-divers/environnement-et-sante/les-objets-imprimes-en-3d-seraient-ils-toxiques-607615>

<sup>9</sup> Pour les nanotechnologies, l'approche de construction de molécules par assemblage dite *Bottom-up*, c'est-à-dire atome par atome et du bas vers le haut, est la plus dangereuse et hasardeuse. Cela car à l'échelle quantique les propriétés des particules peuvent changer totalement en fonction d'effets de surface, de position dans l'espace des atomes et d'effets de bord non maîtrisés. Une molécule connue pour être souple (comme la craie) peut devenir plus dure que l'acier, une autre non toxique peut devenir très toxique, etc.

<sup>10</sup> « Pour faire de la France une "République numérique", le gouvernement a lancé un grand mouvement de mobilisation collective pour la croissance et le rayonnement des startups numériques françaises. », sur le site du gouvernement. C'est le projet délirant *Amazing French Tech* où l'on voit un homme augmenté du futur ressemblant à Iron Man nous annoncer les orientations du gouvernement en matière de numérique. <http://www.gouvernement.fr/amazing-french-tech>

Le projet d'impression 3D est doté d'importants moyens publics pour la recherche, d'aides pour l'équipement en imprimante dans les *fab labs*.

Elle bénéficie de plus d'une importante propagande publicitaire dans de nombreux médias.

Il ne lui manque plus que des promoteurs pour trouver des utilisateurs à qui vendre l'imprimante 3D.

### **Les geeks ou assimilés, cibles et victimes du marché :**

Peu nombreux, souvent moqués jusque dans les années 2000 à cause de leur mode de vie réputé puéril et asocial, dépensant leur tirelire en matériel high-tech et jeux vidéo, scotchés devant leurs écrans à longueur de temps, férus de séries et gavés de *junk-food*, les *geeks* étaient loin de susciter l'envie du plus grand nombre.

Il donc fallu rendre leur mode de vie désirable pour écouler toutes les marchandises de l'économie numérique. Ainsi des publicités ont mis en scène des personnalités connues (football, cinéma, chanson) en train de jouer aux jeux vidéo et les ont fait se déclarer passionnés de leur *smartphone* et de réseaux sociaux.

On a rajouté, afin de banaliser et étendre leur pratique, des pages jeux vidéo dans les suppléments de magazines d'adultes, dont certains réputés sérieux comme *Le monde*.

Le mimétisme grégaire (désir de l'objet de convoitise de l'être admiré) a très bien fonctionné, puisque d'abord marginal, le mode de vie *geek* que l'on pourrait percevoir comme régressif, serait revendiqué avec fierté par 7 français sur 10 fin 2014<sup>11</sup>.

Malgré cette transformation de l'opinion et du mode de vie, les ventes d'imprimantes 3D ne décollent pas assez pour les fabricants, les utilisateurs hésitants ne font pas le pas.

Ceci étant certainement dû au prix et à la complexité de la machine et des logiciels à utiliser.

### **Le hacker, VRP du numérique et facilitateur d'acceptation :**

Le *hacker* est le plus souvent un créatif travaillant dans l'informatique ou la communication de l'économie numérique.

C'est en fait un vrai *geek* qui adhère à l'éthique *hacker* qui envisage un type de société autonome, horizontale, coopérative fondée sur une créativité passionnée et une activité de jeu frénétique<sup>12</sup>. On comprend là certainement pourquoi les objets décoratifs personnalisés et les jouets sont l'écrasante majorité des productions d'objets imprimés dans le monde.

Le *hacker* est intelligent et branché, d'un enthousiasme sans faille et peut ressasser le catéchisme de l'idéologie de progrès oeuvrant pour la liberté et la protection de la planète.

Il défend également l'idéal d'une économie participative et collaborative des réseaux dans laquelle il n'y aurait pas de hiérarchie.

« Littéralement : tout le monde participe, tout le monde y *arrive*, personne ne reste à la traîne. Les envahis [deviennent] les envahisseurs »<sup>13</sup>.

Le *hacker* est déterminant pour compléter la mission de diffusion de l'imprimante 3D dans tous les secteurs de la vie, dans toutes les institutions, l'éducation nationale (certains projets éducatifs) et idéalement dans tous les foyers.

---

<sup>11</sup> <http://www.journaldugeek.com/2014/01/30/etude-geek/>

<sup>12</sup> [http://fr.wikipedia.org/wiki/L%C3%89thique\\_hacker](http://fr.wikipedia.org/wiki/L%C3%89thique_hacker)

<sup>13</sup> Voir l'article de Los amigos de Ludd : *Les hackers et l'esprit du parasitisme*, sur le site de Pièces et Main d'Oeuvre (PMO), p1 [http://www.piecesetmaindoeuvre.com/spip.php?page=resume&id\\_article=258](http://www.piecesetmaindoeuvre.com/spip.php?page=resume&id_article=258)

Se voyant comme un modèle de gratuité pur, dématérialisé et tenant tout seul au dessus du monde vil de la production capitaliste et ses problèmes (prédation de ressources, gabegie énergétique, pollution et déchets), les *hackers* s'attaquent aux droits d'auteurs et de propriété intellectuelle des objets, des programmes, des livres et des œuvres d'art.

Et cela au nom de l'égalité sociale et parce qu'ils les considèrent comme nuisibles à leur liberté créative. La *liberté négative* qu'ils revendiquent est pourtant le socle de la pensée la plus libérale qui réclame le droit de ne pas être dérangé dans ses affaires <sup>14</sup>.

### **Autonomie au rabais :**

La culture *hacker* est dite autonome car elle court-circuiterait les intermédiaires des méchants monopoles industriels en récupérant gratuitement les plans et en faisant fabriquer par leurs imprimantes 3D les objets que ceux qui se réclament de cette culture auraient dû acheter.

Nous pouvons nous questionner sur l'autonomie que nous gagnons à appuyer sur le bouton d'une machine dont nous ignorons le fonctionnement et dont nous méconnaissons ou nions les tenants et les aboutissants inhérents à son existence, pour fabriquer le plus souvent des choses que nous savions déjà réaliser avec des techniques connues ou par nos propres moyens.

L'équipement en imprimante 3D est souvent financé par des fonds privés, des entreprises qui ont intérêt à ce qu'on utilise cette technologie pour leur image moderne ou l'utilisation de leurs logiciels. Ces entreprises et groupes industriels y voient de futurs clients et un futur marché d'ateliers « ubérisés » : des espaces productifs loués, chauffés et animés gratuitement par du personnel auto-formé ainsi qu'une main d'œuvre quasi-bénévole qu'ils pourront utiliser.

Si nous regardons la liste des mécènes privés, nous voyons entre autre :

- Airbus, GDF Suez, Orange, Schneider Electric : ils ne sont pas réputés pour être des amis des petites fleurs.
- Alcatel-Lucent, Dassault Systèmes, Lagardère (CapDigital), le CEA, Bouygues, SAFRAN, Thalès : industrie nucléaire, fabricants d'armes et principaux groupes oeuvrant pour la transformation sécuritaire des villes en Smart Cities.

La Smart City est un projet dystopique de ville-machine connectée et autorégulée pour citoyen-machine dans laquelle nos déplacements, nos actions, nos liens sociaux, en fait ce qui constitue notre individualité est récupéré et transmis par les objets communicants et va renseigner les profils de méga bases de données (*big data*). Cela au nom de la sécurité ou pour soi-disant nous faciliter la vie.

Le fait d'accepter l'aide, de dépendre de, et renforcer ces groupes industriels géants qui ont de tels projets d'une vie peu souhaitable va pour le moins à l'encontre de l'autonomie.

### **Dépossession généralisée :**

La révolution industrielle a été l'accaparement des savoirs et savoir-faire par des bureaux d'études afin de les découper et les intégrer à des machines dans l'objectif de faire des gains de productivité.

---

<sup>14</sup> *ibid.* p5

Le procédé industriel, en remplaçant l'humain par des machines, a exclu un très grand nombre d'artisans et de travailleurs devenus non rentables. Il a dépossédé de leur savoir-faire et aliéné les autres en leur faisant faire des tâches répétitives, éreintantes et absurdes derrière des machines. Depuis la révolution électronique et numérique, les bureaux d'études se sont transformés en sociétés d'informatique et de communication numérique mais le processus de dépossession générale continue.

Le projet d'impression 3D parachève le tout en faisant entrer l'industrie dans les foyers, en supprimant finalement la propriété intellectuelle des créations et les machines des industries, tout en siphonnant le peu de travail humain qui leur était rattaché.

Les ilotes exclus par la généralisation de l'utilisation des imprimantes 3D, n'auront plus qu'à se payer une pizza frelatée imprimée au *hard-discount* du coin et s'acheter une maison 3D maxi-toc pour s'abriter. De son côté, le *hacker* pourra facturer ses journées de conseil, formation ou d'animation un bon prix <sup>15</sup>.

### **Bang bang ... my (stoned) baby shot me down :**

Le non contrôle de ce qui est produit par les imprimantes 3D et la facilité d'obtention des plans est un problème inquiétant : en effet il est possible de créer des drogues, des médicaments puissants sans ordonnance, des armes à feu quasiment indétectables à partir de quelques pièces imprimées.

La possession d'une telle machine dans les foyers peut permettre aux enfants ou à des gens mal intentionnés de créer ce genre de production facilement en l'absence de toute homologation ou permis <sup>16</sup>.

D'ailleurs on ne sait finalement pas qui sera responsable entre l'imprimeur ou celui qui a créé le plan.



Malgré toutes ces contradictions, les *hackers* refusent de se reconnaître dans le miroir de la catastrophe environnementale et sanitaire du capitalisme duquel ils dépendent et tirent profit. Ils ont en outre du mal à se regarder en face dans celui de la laideur d'une société inégalitaire, autoritaire et techno-totalitaire en relation avec leur activité de passe-plats pour le CEA et pour des groupes mortifères ou liberticides comme Dassault, SAFRAN, Thalès ou Lagardère. On comprend pourquoi ils ont tant besoin de se trouver une éthique.

*Pour diminuer les déchets, pour une société plus humaine et souhaitable, travaillons moins, consommons moins et passons-nous des marchandises comme les imprimantes 3D.*

**Opposition Valentinoise aux Nanotechnologies Iniques** (ovnivalence@gmail.com)  
Janvier 2016

---

<sup>15</sup> Le prix d'une heure de formation au logiciel *sketchup* pour imprimante 3D varie de 30 à 72 € TTC.  
ex : <http://www.8fablab.fr/services>

<sup>16</sup> <http://echoradar.eu/2015/09/12/limpossible-controle-des-armes-imprimees-3d/>