



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



AI1E21V1

**CONCOURS EXTERNE  
ORGANISÉ AU TITRE DE L'ANNÉE 2021  
POUR LE RECRUTEMENT D'INSPECTEURS DES DOUANES ET DROITS INDIRECTS  
DANS LA SPÉCIALITÉ « TRAITEMENT AUTOMATISÉ DE L'INFORMATION –  
PROGRAMMEUR DE SYSTÈME D'EXPLOITATION »**

**ÉPREUVE ÉCRITE D'ADMISSIBILITÉ N° 1**

(DURÉE : 3 HEURES – COEFFICIENT 3)

**RÉDACTION D'UNE NOTE DE SYNTHÈSE SUR UN SUJET D'ORDRE  
GÉNÉRAL À PARTIR D'UN DOSSIER AFIN D'APPRÉCIER LES  
CAPACITÉS RÉDACTIONNELLES ET DE SYNTHÈSE DU CANDIDAT**

À partir des documents suivants, vous rédigerez une note d'environ 4 pages présentant les enjeux de l'impression additive (impression 3D).

**AVERTISSEMENTS IMPORTANTS**

L'usage de tout matériel autre que le matériel usuel d'écriture et de tout document autre que le support fourni est **interdit**.

**En aucun cas, la copie ne doit comporter de noms, d'initiales, de lieu de composition, de paraphe, de signature**, susceptible de permettre l'identification du candidat et de nature à entraîner **l'exclusion** de ce dernier.

**Toute fraude ou tentative de fraude** constatée par la commission de surveillance **entraînera l'exclusion du concours**.

Veillez à bien indiquer sur votre copie le nombre d'intercalaires utilisés (la copie double n'est pas décomptée).

Il vous est interdit de quitter définitivement la salle d'examen **avant le terme de la première heure**.

Le présent document comporte **16 pages** numérotées.

## Liste des documents

- Document 1 :** **Les risques sous-estimés de l'impression 3D**  
*La Tribune – 5 avril 2016*
- Document 2 :** **L'AP-HP s'arme de 60 imprimantes 3D à Paris pour lutter contre le Covid-19**  
*L'Usine Nouvelle – 6 avril 2020*
- Document 3 :** **Illégale, intraçable et facile à produire : on a fait imprimer une arme en 3D et on a tiré avec**  
*France Info – 1<sup>er</sup> février 2019*
- Document 4 :** **La justice américaine met un coup d'arrêt temporaire à l'impression des armes en 3D**  
*Le Monde – 1<sup>er</sup> août 2018*
- Document 5 :** **Qu'est-ce que l'impression 3D ?**  
*3dnatives.com – 12 avril 2018*
- Document 6 :** **L'impression 3D**  
*Extrait du dossier de l'Assemblée Nationale – 22 mars 2018*
- Document 7 :** **Proposition de loi relative à l'impression 3D et à l'ordre public**  
*Assemblée Nationale – 26 octobre 2016*
- Document 8 :** **L'impression 3D ou le nouveau fordisme**  
*Les Échos – 26 juin 2019*

## DOCUMENT 1

### Les risques sous-estimés de l'impression 3D

*La Tribune – 5 avril 2016*

En matière de propriété intellectuelle notamment, les entreprises ont beaucoup à perdre en matière d'impression 3D.

Imaginez un monde où une marque pourrait publier le plan numérique d'un produit, par exemple une pièce détachée automobile, sur une plate-forme web : le client pourrait alors choisir un plan spécifique, sélectionner un fabricant et se faire expédier directement la pièce. Ce n'est là que l'une des possibilités qu'offrira à l'avenir le monde de l'impression en trois dimensions (3D) et, même si cela ressemble à de la science-fiction, les progrès rapides de cette technologie nous rapprochent de ce scénario. Si la révolution de l'impression 3D est susceptible de créer de formidables opportunités pour les entreprises, la médaille présente un revers alors que les marques prennent conscience des effets qu'elle risque d'avoir sur leurs droits de propriété intellectuelle. Il est désormais clair que les entreprises doivent déterminer les répercussions de l'impression 3D et les risques réels qu'elle représente à travers le vol de propriété intellectuelle et autres abus.

#### **L'impression 3D, source de développement important**

Également appelée fabrication additive ou prototypage rapide, l'impression 3D englobe sept procédés industriels différents et paraît appelée à transformer entièrement les processus traditionnels de fabrication dans de nombreux secteurs clés. Des produits qui sont fabriqués depuis des siècles par des méthodes telles que l'estampage de métal ou l'injection dans des moules peuvent désormais être obtenus par le dépôt de couches successives de matière suivant un plan numérique 3D créé dans un logiciel. Nous sommes à l'aube d'une ère où il va être possible de produire des formes complexes et détaillées au moyen de systèmes relativement bon marché et simples d'utilisation, y compris à domicile par des particuliers.

#### **Plus de 20 milliards en 2020**

L'impression 3D pourrait avoir un impact considérable sur les entreprises. De fait, selon l'étude Wohlers Report 2014, le secteur mondial de l'impression 3D pourrait générer 12,8 milliards de dollars de chiffre d'affaires en 2018 et dépasser 21 milliards en 2020. Sa croissance initiale devrait être alimentée par la disponibilité de modèles grand public bon marché d'imprimantes et de scanners 3D, éliminant la nécessité de logiciels spécialisés ou de compétences en design pour la création de fichiers prêts à imprimer. Cependant, si l'on ajoute la multitude d'opportunités offertes aux entreprises, notamment les fabricants de produits de grande consommation ou de pièces de rechange, le gain financier pour ces secteurs pourrait être non négligeable.

#### **Des pertes immenses en matière de propriété intellectuelle**

Or la nature même de cette technologie révolutionnaire, qui permet de créer et de copier des objets tridimensionnels, soulève des questions concernant les éventuelles infractions à des marques déposées, droits de reproduction, brevets, conceptions et droits à l'image. Les risques sont bien réels pour les entreprises. Tandis que des analystes ont publié des prévisions optimistes sur les retombées financières de cette tendance en plein essor, Gartner estime pour sa part à 100 milliards de dollars en 2018 les pertes annuelles causées en matière de propriété intellectuelle par l'impression 3D.

## **Les menaces de la 3D**

L'un des risques potentiels pour les marques réside dans les « maker espaces » ou encore « Fab Lab », une mode grandissante consistant à mettre à la disposition des consommateurs des ateliers où ils peuvent dessiner leurs objets puis les faire imprimer sur place ; encore des sites Internet où ils ont la possibilité d'envoyer leurs fichiers 3D pour impression. Il existe par ailleurs divers sites de partage de fichiers permettant aux utilisateurs de s'échanger des contenus numériques, notamment des fichiers pour imprimante 3D, souvent sous le couvert de l'anonymat.

## **Contrefaçon**

Les entreprises dont les produits présentent une marque ou un habillage bien connu peuvent aussi être particulièrement menacées. Par exemple, un utilisateur peut « imprimer » un accessoire pour mobile portant le logo de l'appareil auquel il est destiné, une pratique de plus en plus courante dans les ateliers et sur les sites d'impression 3D. Les fabricants doivent se préparer à la perspective de voir apparaître des objets arborant leur marque mais n'égalant pas le niveau de qualité du produit authentique, au risque d'entacher la réputation de la marque et d'entamer la confiance des consommateurs dans la qualité de ses produits.

Ces exemples ne sont peut-être que la partie visible de l'iceberg sur les risques potentiels de l'impression 3D. Parmi les autres droits de propriété intellectuelle mis en péril, intentionnellement ou non, figurent les produits soumis à un copyright ou une licence et relativement faciles à copier, les objets dont le principe de fonctionnement ou le design est protégé par brevet et pourrait être dupliqué sans autorisation, voire le droit à l'image des célébrités en cas de représentation tridimensionnelle de leur personne.

## **Protection : licence, poursuites et législation ?**

Avec un tel éventail de menaces se profilant sur le paysage de l'impression 3D, la question demeure : comment les entreprises peuvent-elles s'en protéger ? Une étape fondamentale pour elles pourrait consister à en savoir plus sur les véritables capacités de la technologie. L'impression 3D est apparue à la fin des années 80 mais ce n'est qu'avec les récents progrès rapides de la technologie qu'elle est devenue plus accessible et abordable pour une utilisation au quotidien par des particuliers. Le prix des machines s'échelonne de 5000 dollars à 5 millions et les modèles haut de gamme offrent un niveau de sophistication et de fonctionnalités sans précédent dont les entreprises doivent prendre pleinement conscience pour en mesurer l'impact.

Un bon point de départ pourrait être la mise en place d'une équipe interne chargée d'explorer les principaux aspects de l'impression 3D pour savoir comment celle-ci peut être utile ou, au contraire, nuire potentiellement à l'entreprise, et comment elle peut s'ancrer plus profondément dans le secteur. Une autre action pourrait porter sur la recherche, sur les espaces en ligne, de cas d'infractions telles que des utilisations illicites de marques voire des contrefaçons. Cependant, il peut se révéler difficile de faire respecter les droits des marques, en particulier si les faussaires se servent d'imprimantes 3D miniatures.

Une autre solution peut être de cibler les autres parties impliquées, par exemple les responsables de l'envoi sur des sites d'échange de fichiers 3D permettant de créer des produits contrefaits. Les marques peuvent même être tentées de s'attaquer directement aux fabricants d'imprimantes 3D mais il leur faudrait alors produire les preuves d'un encouragement ou d'une incitation à la contrefaçon.

## **De nouveaux modèles économiques**

Une approche plus proactive consisterait pour les entreprises à voir dans l'impression 3D une opportunité d'adopter de nouveaux modèles de distribution et de nouvelles stratégies d'engagement. Par exemple, une marque pourrait très bien proposer des fichiers de conception authentiques et agréés, afin que les consommateurs les impriment eux-mêmes sur leur propre imprimante 3D, et

mettre des plans numériques à disposition sur une plate-forme web. Certaines des plus grandes marques mondiales ont d'ores et déjà lancé leur stratégie d'impression 3D et, si ces premières initiatives sont couronnées de succès, elles seront suivies d'autres qui leur emboîteront le pas avec leurs propres modèles innovants de marketing et de distribution.

Face aux formidables opportunités que la révolution de l'impression 3D peut offrir aux marketeurs comme aux utilisateurs, il existe un profond impact sur les marques, dont les objets protégés par des droits de propriété intellectuelle ou autres peuvent être reproduits et distribués sans autorisation. Les marques doivent en avoir conscience et se préparer à ce bouleversement technologique en élaborant une stratégie qui les protège contre les risques de l'impression 3D, tout en mettant à profit les opportunités qu'elle présente. L'économie semble se rapprocher encore un peu plus d'un monde où les consommateurs pourraient en toute simplicité « imprimer » leurs propres produits et où seules survivront et prospéreront les marques pleinement préparées à l'impact de l'impression 3D et capables de s'y adapter.

## DOCUMENT 2

### **L'AP-HP s'arme de 60 imprimantes 3D à Paris pour lutter contre le Covid-19**

*L'Usine Nouvelle – 6 avril 2020*

L'impression 3D s'érige en arme de choix dans la lutte contre le Covid-19. L'Assistance Publique-Hôpitaux de Paris (AP-HP) s'est équipée dans l'urgence de 60 machines auprès du fabricant américain Stratasys. Un investissement total de 2 millions d'euros – financés par le groupe de luxe Kering et Université de Paris – qui intervient alors que de plus en plus d'industriels, soutenus par leurs fournisseurs de machines, mobilisent leurs parcs d'imprimantes pour fabriquer des produits utiles aux hôpitaux.

Installés par CADVision (Yvelines) à l'hôpital Cochin (Paris, 14<sup>e</sup> arrondissement), les 60 appareils vont permettre d'imprimer du matériel médical, des visières de protection ou encore des parties de respirateur artificiel. "L'idée de ce partenariat est de pouvoir imprimer ce que l'on voit sur internet mais aussi d'avoir une chaîne de production locale, estime Arnaud Toutain, expert médical Europe de Stratasys. C'est pour cela que le contrat intègre la start-up parisienne Bone 3D, qui peut leur concevoir des pièces rapidement pour répondre aux besoins."

Il s'est à peine passé dix jours entre la naissance du projet et le démarrage des impressions. "L'objectif était de fournir des machines simples d'utilisation et rapides d'installation, soulève Arnaud Toutain. Il suffit de les brancher au courant et d'y mettre une clé USB." Utilisant la technologie de dépôt de fil, elles sont habituellement utilisées dans les bureaux de conception des ingénieurs pour fabriquer rapidement des prototypes fonctionnels.

Bien que noué dans l'urgence de la crise sanitaire, le partenariat de l'AP-HP avec Stratasys et Bone 3D a vocation à se poursuivre une fois la pandémie de coronavirus passée. "Nous aurions pu fournir moins d'imprimantes, plus chères, pour une productivité identique, argue l'expert de Stratasys. Nous avons fait ce choix pour pouvoir ensuite les répartir entre les différents hôpitaux de l'établissement."

Là, elles permettront de réparer des pièces du quotidien, mais auront surtout un usage médical. Déjà utilisée dans plusieurs hôpitaux français et internationaux, l'impression 3D permet de modéliser en 3D des organes pour préparer une opération. "Cette technologie n'est pas encore utilisée à grande échelle dans les hôpitaux, observe Arnaud Toutain. Pour autant, son utilité est réelle, et elle devrait arriver massivement d'ici quelques années." Une adoption qui semble accélérée par la crise sanitaire actuelle.

### DOCUMENT 3

**Illégale, intraçable et facile à produire : on a fait imprimer une arme en 3D et on a tiré avec**

*France Info – 1<sup>er</sup> février 2019*

Alors que le débat sur les armes imprimées en 3D anime depuis des années les États-Unis, nous avons voulu savoir s'il était facile de produire un de ces pistolets en plastique, s'il pouvait fonctionner et si c'était légal.

L'objet ressemble à un jouet pour enfant, voire à un accessoire sorti d'un film de science-fiction. Pourtant, l'arme que France Info a fait fabriquer avec une imprimante 3D a pu tirer une balle bien réelle, capable de toucher une cible. Notre démarche consistait à savoir si ce type d'arme était fiable et facile à produire, comme le prétend par exemple le pionnier de la discipline, l'Américain Cody Wilson, partisan d'une prolifération de ces armes intraçables.

Des experts en armes à feu ont affirmé à France Info que ce type de dispositif était au contraire peu fiable, une défiance déjà relayée par le Guardian. Contacté par France Info, le ministère de l'Intérieur a de son côté minimisé le risque représenté par ces "ghost guns", leur surnom aux États-Unis. Dès lors, notre objectif était non pas de créer un guide pour l'amateur d'arme à feu imprimée en 3D, mais de vérifier s'il y avait matière à s'inquiéter quant à l'existence de ces nouvelles armes, d'un point de vue technique aussi bien que légal.

#### « Une commande contrevenant à l'ordre public »

Nous avons choisi de produire un Liberator, la première arme du genre, conçue par Cody Wilson, qui a diffusé ses plans en 2013. Notre choix s'est arrêté sur ce pistolet, composé de 15 pièces, car il est facile à réaliser et à assembler pour des novices. La justice américaine a beau avoir suspendu l'autorisation de diffusion de ces plans en août 2018, il nous a fallu cinq minutes pour trouver et télécharger ceux du Liberator sur internet.

Il a ensuite fallu trouver un moyen d'imprimer ces pièces. Le type de plastique nécessaire a limité nos options : acheter ou louer une machine s'avérant trop cher, il a fallu se tourner vers des imprimeurs 3D professionnels, comme il en existe aujourd'hui beaucoup. Nous en avons contacté une trentaine, par e-mail ou sur des plateformes spécialisées, en prenant un nom d'emprunt.

Une fois les fichiers du Liberator transmis en ligne, nombre de ces prestataires ont refusé notre demande d'impression, via plusieurs e-mails au ton sec :

"Bonjour, au vu des fichiers reçus, il ne sera pas possible d'imprimer cet objet, car il ressemble à une arme", écrit un imprimeur. Un autre nous répond : "Selon la législation française, il est formellement interdit de posséder une arme à feu. [Notre entreprise] se réserve le droit de refuser une commande contrevenant à l'ordre public ou aux bonnes mœurs."

À ce stade de notre enquête, un événement judiciaire inattendu est intervenu. Le ministère de l'Intérieur nous a confié être "peu inquiet" face à la fabrication d'armes imprimées en 3D en France. Un de nos journalistes a toutefois été convoqué dans un commissariat parisien. Il a dû s'expliquer sur les demandes de pièces de Liberator envoyées à des imprimeurs 3D, et sur ses intentions. Un signe que les autorités prennent bien la problématique au sérieux et que notre discrétion n'était pas vraiment optimale.

Après plusieurs jours de recherches, deux imprimeurs nous ont finalement répondu pour accepter notre demande, sans poser de questions, avec des devis d'environ 200 euros.

Pour l'un, nous avons été retirer les pièces dans ses locaux. Interrogé sur la nature des objets qu'il venait d'imprimer, le professionnel nous a affirmé n'avoir pas reconnu une arme, ni lors de la

réception des fichiers, ni lors de la fabrication. Juridiquement, ne disposant pas des autorisations requises, il pourrait en revanche tomber sous le coup de l'article L317-1-1 du code de la sécurité intérieure qui interdit "la fabrication ou [le] commerce de matériels, armes, munitions et de leurs éléments essentiels", prévoyant une peine de sept ans d'emprisonnement et de 100 000 euros d'amende.

Selon Jean-Charles Antoine, auteur de A armes illégales : le trafic d'armes à feu en France, "il pourrait toujours plaider le fait qu'il ne savait pas ce qu'il produisait, mais les risques de condamnation sont bien réels".

L'autre professionnel qui a accepté notre demande a été encore moins regardant, puisqu'il nous a expédié les pièces via un simple colis postal. A l'intérieur du paquet, les fameuses 15 pièces en plastique, qu'il suffit d'emboîter logiquement pour obtenir un Liberator. Il faut aussi rajouter un clou, seul élément en métal nécessaire, qui fait office de percuteur. Les pièces n'étaient pas parfaitement usinées. L'une de nos deux impressions s'est d'ailleurs avérée ratée, certaines pièces n'étaient pas à la bonne dimension. Et pour l'autre commande, il a fallu limer plusieurs pièces, agrandir quelques trous et ajouter trois écrous pour renforcer la structure de l'arme.

Il nous restait dès lors à tester notre "ghost gun". Les différents essais déjà effectués dans le monde ne nous ont pas rassurés sur la réussite de cette étape. Comme le montrent les tests effectués par la police australienne ou les douanes américaines, l'arme ne fonctionne pas à chaque coup. Et dans d'autres cas, le pistolet a même explosé au moment du tir.

Par précaution, nous nous sommes donc adressés à des professionnels des armes à feu qui, au milieu d'un stand de tir, ont bloqué notre arme dans un étau fixé sur une table, avant d'attacher une corde à la gâchette. Une fois la corde tirée à distance, le tir a fonctionné : la cible située à 10 mètres a été heurtée de plein fouet par la balle de calibre 9 mm que nous avons placée dans le canon.

La vitesse d'éjection s'est avérée en revanche bien moins importante que lors d'un tir avec une arme de poing classique, probablement à cause de la qualité d'impression du canon. Mais à bout portant ou touchant, ce tir aurait pu blesser ou tuer quelqu'un. Notre test terminé, nous avons détruit une pièce essentielle au fonctionnement de notre arme, afin qu'elle soit définitivement inutilisable.

Une fois la preuve de la fonctionnalité de cette arme obtenue, nous nous sommes interrogés sur sa légalité. La question centrale étant : s'agit-il d'une arme ?

« La loi française est bien faite sur ce plan. A partir du moment où l'objet est fabriqué pour lancer des balles ou cartouches au moyen d'un mécanisme, c'est une arme à feu classée en catégorie B si c'est une arme de poing pour le tir, en A si c'est une arme de guerre. Et les pièces détachées sont également considérées comme des "éléments d'armes" et sont pris en compte dans la loi », explique Jean-Charles Antoine, expert en trafic d'armes.

Selon cette définition, notre arme est donc à classer en catégorie B. Et le texte de loi est très clair : il interdit formellement la production, la vente et la possession de ce type d'arme, ou de ces éléments d'armes, sauf autorisation. En cas d'infraction, la sanction consiste en une peine de prison de cinq ans et une amende de 75 000 euros.

Mais même le porteur d'une autorisation légale ne peut pas posséder une arme 3D, car un problème juridique se pose : le contrôle des armes est basé sur le marquage, un acte obligatoire pour "toute arme à feu ou élément d'arme fabriqué ou importé en France" selon le code de la sécurité intérieure. Le marquage correspond à "l'indication du fabricant, du pays ou du lieu de fabrication, de l'année de fabrication, du modèle, du calibre et du numéro de série"; un poinçon d'épreuve doit aussi obligatoirement être apposé sur toute arme à feu, pour prouver qu'elle a bien été soumise à un test dans un banc d'épreuve officiel.

"C'est là qu'on voit le problème de l'inadaptation du droit, estime Julien Ancelin, expert en droit des armes légères. Parce que le droit n'oblige pas aujourd'hui à mettre un numéro de série sur une impression 3D." Or, pour être dans la légalité, il faudrait faire enregistrer cette arme, c'est-à-dire la



déclarer officiellement, une démarche impossible à effectuer si elle n'a été ni marquée ni mise à l'épreuve lors de sa fabrication.

### **L'absence de marquage pose un autre problème, judiciaire cette fois-ci**

« Si cette arme était utilisée pour commettre un acte délictuel ou criminel, on ne pourrait pas remonter à l'auteur [ni à son propriétaire ou à son fabricant]. Et là les services de police seraient bien obligés de constater que notre dispositif légal n'est pas suffisant. », poursuit Julien Ancelin, docteur en droit public, spécialiste des armes légères

Faut-il pour autant s'inquiéter d'un envahissement de ces armes illégales ? Toujours pas selon les autorités, qui se basent sur plusieurs points. D'abord, comme l'a montré notre propre démarche, produire une telle arme par soi-même coûte cher et nécessite beaucoup d'efforts pour rester discret. "Vu le nombre d'armes à feu illégales en circulation, il reste moins 'coûteux' pour un truand de rechercher dans une filière illégale ou de savoir bricoler une arme de collection", expose à France Info un expert judiciaire.

Ensuite, le risque réel d'explosion de l'arme dans la main de son porteur en fait un choix peu probable pour celui ou celle qui voudrait s'en servir. Enfin, le ministère de l'Intérieur affirme que, aucune arme entièrement produite en plastique n'existant encore, il faudra toujours un élément métallique pour en faire une arme fonctionnelle, à l'image du clou de notre Liberator. Il serait donc très risqué de vouloir passer un portique d'aéroport avec une arme imprimée en 3D, sans déclencher une alarme ou une identification par rayon X. Sans compter que les munitions nécessaires à un tir seraient vite repérées elles aussi.

Mais les autorités ne balaient pas pour autant le sujet d'un revers de la main comme le montre la mésaventure de notre journaliste, convoqué au commissariat pour expliquer ses intentions. Pour l'heure, en France, aucune arme imprimée en 3D n'a donné lieu à des suites judiciaires, contrairement au Japon ou aux États-Unis. Mais le ministère de l'Intérieur assure que des services surveillent l'évolution technologique de ces armes, et que des échanges ont fréquemment lieu avec plusieurs pays, notamment les États-Unis. Les imprimantes 3D qui permettent aujourd'hui de produire des pièces en métal attirent ainsi particulièrement les regards ; outre-Atlantique, ce type de machine permet par exemple de fabriquer des fusils d'assaut artisanaux, comme l'a démontré Wired.

Au cours de notre enquête, plusieurs experts nous ont affirmé que la fabrication artisanale d'armes à feu était un problème très ancien. Mais aujourd'hui, la diffusion massive de plans de fabrication enfantins et la rapide évolution de la technologie de l'impression en 3D posent la question d'une future adaptation du droit.

On voit bien qu'il faut faire évoluer la loi, parce que notre législation doit prendre en compte ce type d'objets qui va devenir un objet d'impression assez classique, assez facile, dans les années à venir.

"Il faudrait une proposition de loi ou au moins un règlement, pour faire évoluer la liste des catégories d'armes et prendre en compte les armes 3D, propose le juriste. Je pense que c'est une évolution qui pourrait se faire assez simplement. Mais on considère que ce n'est pas encore un enjeu majeur, donc on ne fait pas évoluer les choses."

En 2013, le Royaume-Uni avait fait évoluer sa réglementation en interdisant spécifiquement les armes imprimées en 3D.

En France, en 2016, des députés Les Républicains avaient soumis une proposition de loi autour des impressions 3D en général, mais elle n'avait pas abouti, ce texte ne faisant que rappeler des dispositions légales déjà existantes. "C'est dommage que la discussion parlementaire n'ait pas eu lieu, regrette aujourd'hui Claudine Schmid, l'ex-députée LR des Français de l'étranger qui avait porté cette loi. Il faut se pencher sur cette question, pour que le législateur ne soit pas toujours en train de courir après les évolutions technologiques."

## DOCUMENT 4

### La justice américaine met un coup d'arrêt temporaire à l'impression des armes en 3D

*Le Monde – 1<sup>er</sup> août 2018*

La justice américaine a temporairement suspendu mardi 31 juillet la mise en ligne de plans numériques permettant de fabriquer des armes à l'aide d'une imprimante 3D, une perspective qui avait ému une partie de la classe politique américaine. Saisi lundi en urgence, un tribunal fédéral de Seattle a fait droit à la demande des procureurs de huit États américains et de la capitale fédérale Washington, qui voulaient empêcher l'accès à ces plans.

Le magistrat Robert Lasnik a indiqué qu'il examinerait le dossier sur le fond lors d'une nouvelle audience le 10 août. Le groupe visé par les procureurs, Defense Distributed, semble toutefois avoir pris tout le monde de court : son fondateur a, en effet, déclaré qu'il avait déjà publié les plans sur Internet. Fin juin, après une longue bataille judiciaire, le gouvernement fédéral avait autorisé Defense Distributed à mettre en ligne des schémas numériques permettant de fabriquer depuis chez soi une arme à partir d'une imprimante 3D.

L'objet est en plastique mais fonctionne comme une arme bien réelle. Il est potentiellement intraçable et indétectable par les détecteurs de métaux. « L'âge des armes téléchargeables commence réellement », promet le site du groupe, fondé par Cody Wilson, un libertarien âgé de 30 ans. Officiellement, la mise en ligne des programmes d'instruction devait intervenir le 1<sup>er</sup> août. Mais M. Wilson a indiqué mardi au magazine Wired qu'il avait déjà publié les schémas le 27 juillet. Et, selon la revue, ils ont déjà été « téléchargés des milliers de fois ».

« Il est simplement fou de donner aux criminels les outils pour imprimer en 3D des armes intraçables et indétectables rien qu'en appuyant sur un bouton », s'est insurgée Barbara Underwood, procureure de l'État de New York, qui s'est jointe à la procédure devant la justice.

Mais Cody Wilson ne compte pas reculer : « J'ai l'intention d'aller devant la justice, a-t-il déclaré à Wired. Les Américains ont le droit incontestable de partager cette information. » Une vingtaine de procureurs d'État ont également écrit à l'administration Trump pour dénoncer l'accord passé avec Defense Distributed, qu'ils considèrent comme « profondément dangereux » et de nature à « avoir un impact sans précédent sur la sécurité publique ».

Les États-Unis, où environ 30 000 personnes meurent chaque année à cause d'armes à feu, sont déjà profondément divisés sur la question de la réglementation des armes personnelles, notamment à cause des nombreuses fusillades de masse, souvent perpétrées avec des armes achetées légalement.

La NRA, le principal lobby des armes à feu, ne s'est pas encore exprimée sur le sujet mais ne devrait pas voir d'un bon œil l'arrivée de cette concurrence.

Hogan Gidley, un porte-parole de la Maison Blanche, a affirmé mardi qu'il était « actuellement illégal de posséder ou de fabriquer une arme à feu en plastique quelle qu'elle soit, y compris celles fabriquées par une imprimante 3D. Le gouvernement soutient cette loi qui a presque vingt ans ». « Nous allons continuer d'examiner toutes les options à notre disposition pour faire le nécessaire afin de protéger les Américains tout en soutenant les premier et deuxième amendements » de la Constitution.

Cody Wilson a lancé son combat en 2013, quand il a publié les plans du « Liberator ». Tout en plastique, l'objet, qui a l'apparence d'un jouet, pouvait tirer une seule balle. Ces schémas ont été téléchargés 100 000 fois avant que la police fédérale ne mette fin à leur libre accès.

## DOCUMENT 5

### Qu'est-ce que l'impression 3D ?

*3dnatives.com – 12 avril 2018*

L'impression 3D est un procédé de fabrication additive basé sur l'idée simple de convertir un modèle numérique en un objet solide en trois dimensions. Au fil des années, différentes technologies d'impression 3D se sont développées dans l'industrie avec comme point commun de créer un modèle physique couche par couche.

L'origine du concept remonte aux années 1980 lorsque le Dr. Kodama de l'Institut Municipal de Recherche Industrielle de Nagoya imaginait une technique de prototypage rapide utilisant la fabrication d'un objet tranche par tranche. En 1984, une équipe de chercheurs français brevetait de son côté un premier brevet avant qu'il ne soit finalement abandonné quelques années plus tard. C'est finalement Chuck Hull, futur fondateur du géant 3D Systems, à qui l'on doit le premier brevet commercial en 1986 pour une technique alors appelée "Stéréolithographie".

Ce premier développement marque réellement le commencement de ce que l'on considère aujourd'hui comme la 4<sup>e</sup> révolution industrielle, offrant des applications dans des secteurs aussi variés que le médical, l'aéronautique ou la joaillerie.

Aujourd'hui, c'est le métal qui apparaît comme nouvel eldorado des fabricants de machines. Le marché de l'impression 3D, comprenant la vente de machines, de matériaux d'impression et les services associés, est estimé à 17 milliards de dollars en 2020 !

### **L'évolution des matériaux d'impression 3D**

Le développement des matériaux d'impression 3D a varié au cours des années. Certains se sont améliorés au fil du temps et d'autres se sont développés ou ont tout simplement vu le jour avec l'arrivée de nouvelles technologies. Du plastique au métal, en passant par des matériaux surprenants comme des comestibles ou même des cendres de défunts, chaque matériel répond à des caractéristiques spécifiques et s'adapte souvent à une technologie en particulier.

Actuellement, le marché des matériaux d'impression 3D a une portée importante et est encore en pleine croissance. De nombreux acteurs parient sur son développement et, il est prévu qu'en 2021, le marché des matériaux 3D atteigne une valeur d'1,4 milliard de dollars.

## DOCUMENT 6 :

### L'impression 3D

*Extraits du dossier de l'Assemblée Nationale – 22 mars 2018*

*Extraits [...]*

#### II. Enjeux liés à l'usage industriel de l'impression 3D

L'impression 3D est particulièrement développée dans le monde industriel. Du fait des possibilités permises par les imprimantes 3D, celles-ci se sont progressivement imposées comme un excellent outil de prototypage et s'intègrent progressivement dans la fabrication de produits finaux. Ainsi, l'impression 3D est répandue dans de nombreux secteurs donc les principaux sont présentés ci-après.

##### A. Principaux secteurs industriels

###### 1. Électronique grand public

L'impression 3D offre de nouvelles solutions aux concepteurs d'électronique et pourrait, à moyen terme, s'intégrer massivement aux circuits des appareils industriels et de grande consommation.

Outre la possibilité ouverte par la fabrication additive de concevoir des éléments de circuits électroniques en trois dimensions, l'impression 3D rend possible la fabrication de composants électroniques flexibles.

Les applications de cette technologie peuvent être nombreuses, en particulier dans le domaine des objets connectés portatifs (les wearables), un marché à fort potentiel.

[...]

###### 3. BTP

Enfin, l'impression 3D pourrait être un moyen privilégié pour moderniser la filière BTP. En ce qui concerne le gros œuvre, deux laboratoires nantais ont développé une technologie, BatiPrint3D qui permet d'imprimer, sur place, des logements respectant les normes en vigueur.

L'impression 3D permet de réaliser des architectures complexes et aux normes, tout en rendant le travail moins pénible pour les ouvriers. Le développement des technologies de fabrication additive pour la construction pourrait ainsi participer à la modernisation de la filière BTP.

##### B. Effets globaux sur les modes de production, enjeux économiques et de compétitivité industrielle

L'analyse des exemples précédents montre que l'impression 3D correctement utilisée peut parfois se traduire par un fort avantage compétitif.

Tout d'abord, l'emploi de la fabrication additive peut donner lieu à d'importantes innovations. Produire des composants électroniques flexibles, imprimer des logements rapidement ou encore personnaliser ses pneumatiques selon ses besoins sont des ruptures technologiques majeures qui donnent un avantage compétitif aux industries qui maîtrisent ces technologies.

L'impression 3D de faibles volumes de pièces spécifiques et particulièrement complexes peut permettre une montée en qualité et une réduction du coût de production.

Le passage à l'impression 3D simplifie grandement la gestion des stocks. L'impression 3D permet aux entreprises maîtrisant ces technologies d'arriver sur le marché plus rapidement.

Enfin, l'usage de la fabrication additive peut favoriser la relocalisation de certaines activités au plus près du consommateur.

**DOCUMENT 7 :**

**Proposition de loi relative à l'impression 3D et à l'ordre public**

*Assemblée Nationale – 26 octobre 2016*

ASSEMBLÉE NATIONALE  
CONSTITUTION DU 4 OCTOBRE 1958  
QUATORZIÈME LÉGISLATURE

Enregistré à la Présidence de l'Assemblée nationale le 26 octobre 2016.

**PROPOSITION DE LOI**

relative à l'impression 3D et à l'ordre public,  
présentée par Mesdames et Messieurs les députés.

**EXPOSÉ DES MOTIFS**

Mesdames, Messieurs,

Présentée comme la prochaine révolution industrielle, l'impression 3D permettait, à l'origine, de fabriquer des objets industriels et des prototypes. Longtemps réservée à l'industrie, cette technologie est désormais accessible à tous.

La démocratisation de l'impression 3D suscite quelques inquiétudes. L'idée de pouvoir fabriquer n'importe quel objet chez soi, du plus simple au plus complexe, simplement en le modélisant en 3D à partir d'un fichier trouvé sur une plateforme en ligne ou réalisé à partir d'une numérisation 3D, séduit. Mais la méthode soulève forcément des questions. La qualité des imprimantes qui ne cesse de s'améliorer, et leur accessibilité à des prix de plus en plus compétitifs ouvrent en effet le champ des possibles. Peut-on faire ce que l'on veut en 3D ? Quels sont les freins à la fabrication ? Les enjeux pour les entreprises ? Quid des questions liées à la propriété intellectuelle ?

Se posent, d'une part, la question bien connue de la propriété intellectuelle et, d'autre part, la question moins connue de la sécurité.

Car la combinaison de la technologie de l'impression 3D et de celle du scanner 3D permet de scanner toute forme dans un fichier numérique et donne aux particuliers la capacité de copier et de reproduire en grand nombre n'importe quel objet.

En effet, la démocratisation de l'impression 3D accroît les risques d'atteinte aux droits de propriété intellectuelle. Permettant une réplique à l'infini d'objets protégés par des titres de propriété intellectuelle (droit d'auteur, marques, dessins et modèles, brevets), l'impression 3D est susceptible de faciliter la commission d'actes de contrefaçon par des particuliers bénéficiant de l'exception pour copie privée.

De plus, certaines reproductions d'objets peuvent être assimilées à de la contrefaçon ou encore pire s'avérer illégales et dangereuses comme les armes à feu. En effet, en 2013, un distributeur américain a mis en ligne les modèles 3D des pièces permettant la fabrication d'un pistolet en

plastique, capable de tirer à balle réelle. Depuis, d'autres cas d'armes imprimées en 3D ont fait la Une de la presse.

En outre, l'impression 3D d'organes humains est désormais une réalité. En effet, dans le domaine de la « bio-impression 3D », des chercheurs de l'Université de Wake Forest en Caroline du Nord viennent d'accomplir un progrès remarquable. Ils ont conçu une technologie d'impression 3D de tissus biologiques qui a permis de construire des cartilages d'oreille, des muscles, des fragments de mandibules et des os crâniens humains à partir de cellules souches et autres « matériaux » biologiques. C'est la raison pour laquelle, il devient urgent et nécessaire d'encadrer cette nouvelle technologie.

Les quatre articles de la présente loi ont ainsi vocation à encourager l'impression 3D tout en encadrant sa pratique afin de garantir l'ordre public et la sécurité de nos concitoyens.

\*\*\*\*

## PROPOSITION DE LOI

### **Article 1<sup>er</sup>**

L'imprimante 3D est autorisée à des fins privées pour la production d'objets licites. Cette technologie est conforme à l'article 1128 du code civil.

### **Article 2**

La technologie issue de l'imprimante 3D respecte les principes énoncés à l'article 16 du code civil.

### **Article 3**

L'imprimante 3D est soumise à la législation relative au droit d'auteur pour la production d'objets à des fins commerciales.

### **Article 4**

Le fabricant de l'objet réalisé *via* une imprimante 3D est soumis au régime de la responsabilité du fait des produits défectueux et engage sa responsabilité si l'objet est inadapté à l'usage auquel il était destiné.

\*\*\*\*

## DOCUMENT 8 :

### L'impression 3D ou le nouveau fordisme

*Les Échos – 26 juin 2019*

Grâce à la fabrication additive, couche par couche, le constructeur automobile crée ses propres outils, personnalisés, au sein de ses propres usines. Résultat : gain de productivité et économies sur toute la chaîne.

Chez Ford, on apprécie les références à l'arrière-grand-père fondateur. Et, voici une nouvelle occasion de se revendiquer d'une filiation qui a révolutionné la production automobile. Le constructeur équipe d'imprimantes 3D plusieurs de ses usines, expérimentant la prochaine transformation en profondeur de l'industrie.

C'est plus précisément à Cologne, en Allemagne, quartier général du groupe en Europe, qu'a été créé un site de tests. Celui-ci est équipé d'une chaîne complète permettant d'éprouver les innovations du groupe avant la production en série. Le premier essai grandeur nature a été mis en place pour le lancement du nouveau modèle de Ford Focus, lancé à l'été 2018, best-seller de la marque en Europe, avec plus de 210.000 modèles écoulés l'an passé sur le Vieux Continent.

#### **Améliorer les process**

L'enjeu avec l'impression 3D, ou « fabrication additive », est d'étudier où elle peut judicieusement s'inviter pour améliorer l'ensemble des process sur les lignes d'assemblage, faciliter le travail des ouvriers et générer des économies. Et, pour l'instant, l'utilisation de cette technologie se concentre sur l'outillage des travailleurs à la chaîne. « Nous avons fabriqué et utilisons d'ores et déjà 50 pièces imprimées en 3D sur notre chaîne de fabrication de Cologne », se félicite Maik Broda, expert technique, matériaux et procédés avancés, Ford Europe.

Il s'agit de pièces qui peuvent servir à correctement positionner un élément sur la chaîne de montage, ou qui permettent de sécuriser les manipulations des ouvriers, par exemple. Or, traditionnellement, pour fabriquer ces éléments utiles, voire essentiels, cela prenait des semaines - demandant l'intervention de plusieurs fournisseurs et laissant peu de place à la créativité...

Aujourd'hui, avec l'impression 3D, l'opération est réglée en une nuit, au sein même de l'usine. Si une pièce doit être modifiée, les équipes peuvent réagir immédiatement. En fabriquant ainsi des composants sur site, les lignes de production ne subissent plus de longs arrêts.

#### **Liberté de design**

Une flexibilité et une productivité qui s'accompagnent d'une grande liberté de design. Avec la fabrication additive, où les objets physiques sont imprimés couche par couche, il est possible de créer, sans effort particulier, des pièces personnalisées, pour les gauchers ou des ouvriers présentant un handicap notamment. On charge et modifie les paramètres du modèle du composant, puis le logiciel génère automatiquement les gabarits qui permettent la fabrication directement sur place. Pas de surcoût ni de perte de temps.

Les outils peuvent aussi être rendus beaucoup plus légers du fait de la substitution du métal par d'autres matériaux. Ford affirme que parmi les éléments imprimés en 3D certains sont passés de 20 kg à 5 kg. Autre atout indéniable, la fin des « paires » : « Sur des outils spécifiques, nous étions contraints d'avoir toujours un double, en cas de casse. Ce n'est plus nécessaire grâce à la rapidité de la fabrication additive. Tout cela représente une réelle économie », se félicite le directeur matériaux et procédés de la division recherche de Ford Europe. Le constructeur parle d'environ 1.000 euros d'économisés par outil grâce à l'internalisation de la fabrication. A multiplier par 50, si l'on compte le nombre d'outils pour assembler la nouvelle star des Ford Focus, la « SUVisante » Active...

## **Optimiser la production**

L'un des fournisseurs de cette technologie est Ultimaker, jeune entreprise néerlandaise leader de l'impression 3D de bureau et entreprise. « La personnalisation est une tendance de fond, qui touche tous les marchés. L'impression 3D, notamment à travers son savoir-faire logiciel, permet d'imprimer le produit dont le consommateur a besoin. C'est une technologie centrée sur l'utilisateur. Plus nous avançons, et plus nous trouvons de nouvelles applications partout à travers le monde », promet Bas de Jong, responsable du développement commercial international d'Ultimaker. Combiné à la révolution de la data et de l'intelligence artificielle, les imprimantes 3D ont le potentiel d'accroître toute la chaîne de valeur des industriels, comme ici celui d'optimiser la production automobile.

Reste un important défi pour répondre aux exigences de l'industrie, celui de la répétabilité, ou prédictibilité.

« La capacité à reproduire des dizaines de milliers de fois la même pièce, en tous points identique. Or, aujourd'hui, cela n'existe pas. Grâce à notre technologie, on sait, à ce stade, contrôler la répétabilité et corriger les variations par le logiciel », explique Nicolas Aubert, responsable impression 3D chez HP France. Le géant mondial de l'impression parle volontiers de disruption, et préparera les nouvelles applications industrielles notamment au côté du CEA, dans le futur centre de recherche dédié à l'impression 3D qui ouvrira ses portes en janvier 2020, à Grenoble.