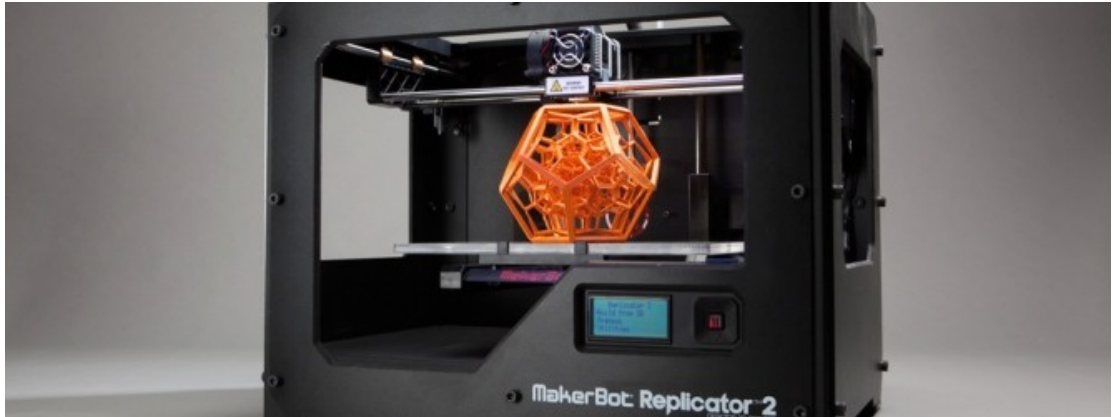


Les imprimantes 3D et les drones nourriront-ils les plus



démunis ?



Table des matières

Recherches.....	2
Structure :.....	4
Récit.....	7
Analyse.....	9
Imprimantes 3D :.....	9
Les drones :.....	10
Dans l'agriculture :.....	11
Le transport de marchandises :.....	11
Acteurs :.....	15

Recherches

Etant donné l'engouement général pour les drones et les imprimantes 3D ces derniers mois et années, je me suis dit qu'il fallait que j'étaye ma recherche en associant des mots clés à « drone » et « imprimante 3D » ou « 3D printer » que cela soit en anglais ou en français. J'ai donc regarder tous les articles de presse sans contrainte de temps quelconque (le sujet étant assez récent de toute façon) en prenant soin de regarder la presse anglophone et francophone.

Cependant ce sujet étant d'une certaine manière futuriste (dans un futur proche) pour ce qui concerne l'impression 3D de nourriture pour les plus démunis, ou en voie de développement pour la livraison de nourriture par drones, il met plus souvent arrivé d'élargir ma recherche pour obtenir plus de résultats.

Drones :

L'objet de ma recherche étant avant tout les drones, j'ai utilisé « drone » comme mot clé dans le titre en recherche avancée afin d'obtenir des articles portant essentiellement sur les drones. Puis dans l'introduction j'ai mis tour à tour des mots clés comme :

« OMS » ou WHO (organisation mondiale de la santé) car les drones commencent à être utilisé pour apporter de la nourriture ou des biens de premières nécessité dans les pays en développement.

« humanitaire » ou « humanitarian », « livraison » ou « delivery », « nourriture » ou « food », « poverty »

J'ai également associé parfois plusieurs mots ensemble quand je voyais que le nombre d'articles obtenus en résultat était trop élevé. Cela m'est arrivé en outre pour l'association « drone » et « humanitaire » pour laquelle j'ai obtenu un bon nombre d'articles parlant à la fois des frappes de drones dans les pays du moyen orient, et de l'aide humanitaire apportée là-bas. Les drones sont également de plus en plus utilisés en agriculture afin de faire des relevés sur le terrain à vitesse grand V, et permettent ainsi une meilleure connaissance des besoins de telle ou telle parcelle de terrain que cela soit en eau, en engrais etc ...

J'ai donc associé les mots clés « drone » et « agriculture » dans les titres et l'introduction de mes recherches et j'ai pu trouver un bon nombre d'articles de presse évoquant ce sujet, ce marché en plein essor. Les drones permettent d'obtenir un meilleur rendement et donc de produire plus sur la même surface cultivée.

Imprimantes :

Lors de mes recherches sur les imprimantes 3D, j'ai pu tomber sur un certain nombre d'articles concernant le panel d'objets ou de différentes choses désormais réalisables grâce à cette incroyable invention. Cependant les articles concernant la nourriture se sont fait plus rares. Beaucoup d'articles trouvés sur l'impression de nourriture portés sur les fonds investis par la Nasa dans la recherche d'impression de nourriture à partir de plusieurs pâtes nutritives, dans le but ultime d'emmener une imprimante 3D dans l'espace lors d'une potentielle mission longue durée, afin d'améliorer les repas des astronautes.

Afin d'obtenir des premières informations, j'ai commencé par faire une recherche en tapant « imprimante 3D » et « nourriture » dans la barre de recherche, en faisant ensuite de même en anglais avec « 3D printer » et « food » mais je n'ai pas trouvé un grand nombre d'articles très intéressants. J'ai donc décidé d'abord de me renseigner sur le projet de la Nasa en cherchant dans le titre « Nasa » et « 3D printer ». Je suis tombé sur beaucoup d'articles qui répétaient tous à peu près les mêmes informations concernant la façon dont l'imprimante fonctionnait et des produits alimentaires imprimés comme la pizza par exemple.

Dans l'optique de trouver des articles en adéquation avec le terme « démunis » de mon sujet, j'ai fait de nouvelles recherches en utilisant comme mot clé « 3D printer » toujours mais également « hunger » ou « poverty » dans les titres et l'introduction afin de tomber sur des articles qui évoquaient l'utilisation de l'imprimante 3D comme moyen pour lutter contre la famine, la sous-alimentation. J'ai ainsi pu trouver des articles

intéressants sur le sujet, bien que ces derniers ne soient pas légion étant donné que le sujet ne porte pas sur quelque chose de réellement concret pour le moment. Les imprimantes permettent aussi de réduire le gaspillage des aliments en ne produisant que le strict nécessaire.

Structure :

Les drones et les imprimantes 3D utilisés dans l'optique de nourrir les plus démunis étant un sujet encore très récent, j'ai pu remarquer que l'ensemble des articles trouvés ont été écrits il y a au maximum 3 ans (depuis 2013).

J'ai donc décidé de focaliser ma recherche sur cette période en ne prenant pas seulement en compte la presse nationale mais également la presse internationale. En effet les avancées majeures en terme d'innovation se faisant généralement dans les pays anglo-saxons, j'ai trouvé intéressant d'élargir mon champ de vision et de ne pas me borner seulement à la presse française.

Il est intéressant de prendre en compte les articles venant des presses internationales dans la mesure où plus de la moitié des articles finalement trouvés n'ont pas pour origine une presse française. Dans le cas des imprimantes 3D, la part de la presse internationale s'explique par le fait que la NASA est en train de développer une imprimante permettant d'améliorer le quotidien des astronautes. De ce fait les journaux internationaux s'y intéressent et la majeure partie des articles trouvés à propos des imprimantes et de la nourriture évoque ce projet de la NASA.

En revanche, on peut constater que l'opposition entre la presse régionale et nationale est marquée par un très faible nombre d'articles issus de la presse régionale. En ce qui concerne les drones, cela s'explique par l'évocation récurrente dans les articles des limites des drones (notamment juridictionnelle) qui sont des limites à l'échelle nationale. De plus les acteurs qui interviennent dans ces articles sont des gouvernements, des ONG, des entreprises (telle que Parrot) implantées à l'échelle nationale et parfois même internationale. Par ailleurs, la livraison par drones étant encore utopique, les articles de la presse régionale évoquant des drones concernent surtout leur utilisation dans l'agriculture en prenant l'exemple d'agriculteurs locaux utilisant ces nouvelles technologies dans leurs plantations.

L'imprimante 3D utilisée pour l'impression de nourriture étant encore un projet dit « futuriste », les différentes presses régionales ne consacrent donc pas d'articles à ce sujet, préférant évoquer des sujets plus terre-à-terre de la vie quotidienne. Les acteurs ici sont la NASA, les chercheurs et également les compagnies.

Après avoir obtenu mes différents articles, j'ai pu les classer selon les catégories suivantes.

Les articles optimistes :

- 3D food printers could help feed world's poor
Ferret - 24 March 2015
- 3D Printed Food Could End World Hunger, Says 'Universal Food Synthesizer's' Anjan Contractor The Huffington Post (web site) - May 22, 2013
- 9 Reasons Drones are Changing the World The Huffington Post (web site) - November 22, 2013
- Beetles into Bread with 3D Printing and Other Fascinating Scientific Discoveries
International Business Times - 5 Février 2014
- Bientôt, des escadrilles de drones dans le ciel africain
Le Monde.fr - 12 juin 2015
- Drones on the Rise
Farm Industry News (web site) - April 21, 2015
- Feeding from the printer
Global Times (China) - August 21, 2015
- HUNGRY? HIT THE PRINT BUTTON

- The Independent (London, UK) - May 24, 2013
- I have seen the future of food and it's pretty weird [Mirror (UK)]
Daily Mirror (London, UK) - November 19, 2015
- « Il y aura un usage commercial de drones-cargos en 2019 »
Le Monde.fr - 15 juin 2015
- Silicon Food, la nourriture du futur
Le Point.fr - 14 octobre 2014.

Articles factuels, purement informatifs

- A quand un drone pour transporter le sang ? FranceTv Info (site web) - 30 juillet 2015.
- Aide Humanitaire: L'OMS et Google testent les livraisons par drones
Bilan (blogues) - 1 septembre 2014
- Comment les drones vont changer nos vies
Les Echos - 5 septembre 2013
- Don't cook food, print it
Investor's Business Daily - May 23, 2013
- Drones used locally in agriculture, construction
The Lima News (OH) - July 25, 2015
- Drones, applis et data : la ferme 3.0, avenir de l'agriculture
Le JDD - 28 février 2016
- Google se lance dans la livraison de colis par drone
Le Figaro.fr - 29 août 2014
- Printable food? It's the shape of things to come
The Australian - July 15, 2015
- This startup gets funding to make drones in India for agriculture
Techinasia - 22 Mars 2016

Faits marquants :

- ARMY DRONES TO DELIVER 3D PRINTED PIZZAS TO FORWARD
OPERATING BASES
States News Services - April 01, 2015
- Drone Deliveries Grounded by FAA For The Time Being
Blogs - Business - Small Business Trends - March 25, 2016
- Nasa will launch 3D printers into orbit to open up space
Daily News (South Africa) - October 01, 2013
- Révolution en cuisine : les prouesses des imprimantes 3D
Process Alimentaire - 1 octobre 2013
- US Drone Makes History In First Urban Delivery
Sky News - March 25, 2016

Les chiffres :

- DRONES: THEY COME IN PEACE
Sunday Telegraph (UK) - January 19, 2014
- Get ready for 3D food printers
The Australian - July 15, 2015
- Les drones fournissent une aide précieuse à l'industrie
Mesures - 1 octobre 2015
- Pour nourrir 9 milliards d'humains, il faudra digitaliser la filière agroalimentaire
L'Usine Nouvelle.com - 23 octobre 2015
- Pourquoi la donnée est l'avenir des drones
Les Echos - 3 mars 2015

Récit

Imprimantes 3D :

Les premières imprimantes 3D sont nées dans les années 80, bien que la technique de l'impression couche après couche ne soit apparue que plus tard. Ces machines sont désormais capables de créer des tissus vivants, des objets de toutes sortes mais également des armes et de la nourriture. Si le développement de cette machine s'est accentué ces dernières années, c'est en particulier grâce à des entreprises ou d'agences comme la NASA.

Cette dernière contribue grandement au développement de l'impression 3D en cherchant à mettre au point une imprimante, qui à partir de différentes pâtes nutritives, permettraient de synthétiser une grande variété d'aliments pour nourrir les astronautes dans l'espace.

Pour le moment, leurs imprimantes sont capables d'imprimer une pizza, ce qui reste assez limité.

Cependant, les scientifiques sont confiants pour le futur, et ne doute pas qu'on puisse arriver à des résultats probants dans les années à venir. Selon l'article «3D food printers could help feed world's poor », c'est le cas de Vivek Wadhwa, le vice-président d'innovation and research dans l'université Singularity de la Silicon Valley qui pense que « la viande imprimée à partir de protéines synthétisées sera une réalité d'ici les 10 prochaines années ».

A terme, grâce à ces imprimantes, le but ultime sera de réduire le problème de la faim dans le monde en donnant de la nourriture imprimée aux populations dans le besoin.

Finis épluchures, emballages et restes alimentaires non consommés. L'impression alimentaire 3D, en ne produisant que la portion idéale à partir d'ingrédients à moyenne ou longue durée de conservation, génère peu de déchets. Un atout de taille quand les prévisions démographiques annoncent une population mondiale de 12 milliards d'individus à la fin du siècle. La technologie a également une carte à jouer dans l'amélioration du bilan environnemental des filières alimentaires. Comme le pense de nombreux économistes, le système alimentaire actuel ne permet pas de nourrir 12 milliards de personnes. Nous allons donc devoir changer notre perception de ce que nous appelons nourriture. C'est dans cette optique que les scientifiques ont mis au point un moyen de transformer les insectes du sol en aliments, en les broyant en farine et en utilisant une imprimante 3D pour les transformer en produits cuits, tels que le pain et les gâteaux.

Manger des insectes pourrait fournir un moyen durable de nourrir une population de plus en plus grande à travers le monde.

Drones :

Après avoir raté le virage de la robotique industrielle et des drones militaires, l'industrie française semble, cette fois, bien placée voire plutôt en avance sur le marché prometteur des drones. Des entreprises telles que Parrot sont à la pointe de l'innovation, et après avoir développé des drones pour particuliers, ces dernières cherchent à utiliser les drones pour d'autres fonctions telles que le transport de marchandises ou bien la collecte de données pour l'agriculture. Cependant l'industrie française se heurte à la concurrence internationale et notamment à celle de Google et Amazon, deux géants américains. Ce dernier a annoncé un plan de livraison de marchandises par drones pour les années à venir, qui à terme, permettrait d'aller fournir en nourriture et biens de premières nécessités les régions reculées dans les pays en développement, pour lutter contre la faim. Cependant plusieurs problèmes majeurs font obstacles à cet ambitieux projet. Il y a d'abord le rapport entre le poids du drone et la charge qu'il peut transporter, qui est de 1 à 5 dans le meilleur des cas : pour livrer un colis de 2 kilos, il faut donc un drone de 10 kilos. Il y a ensuite un problème de réglementation imposée par des instances supérieures : il faudra sans doute des années avant que les drones soient autorisés à survoler des habitations, notamment aux Etats Unis à cause de la Federal Aviation Administration qui s'oppose au projet. Il y a enfin des

verrous techniques, car les technologies de vol autonome (sans opérateur humain) et d'évitement d'obstacle devront encore progresser.

Si le transport de marchandises par drones n'est pas encore une réalité, l'utilisation de drones pour optimiser les rendements en agriculture est elle bien réelle. Les chercheurs dans le domaine de l'agriculture développent des applications pour ces engins volants qui vont de l'irrigation des cultures au suivi des habitudes de reproduction des brebis. Dotés de capteurs, les drones peuvent détecter le stress des cultures avant les humains, récolter des données sur la gestion des sols et contribuent ainsi à faire de l'agriculture une science quasiment exacte.

« A mesure que le marché des drones civils mûrit, cela devient un marché de services. A terme, ce sera même un marché de données », estime Guillaume Thibault, associé du cabinet Oliver Wyman dans l'article du quotidien les Echos : « Pourquoi la donnée est l'avenir des drones »

L'agriculture peut ainsi être stimulée d'au moins 5% grâce à l'emploi de drones, tandis qu'un meilleur suivi des fruits et légumes frais est un moyen de réduire de 25% à 40% le volume de déchets produits. En utilisant ces petits avions sans pilotes, il est désormais possible d'optimiser les cultures et de se diriger vers une agriculture plus verte et plus productive permettant ainsi de nourrir plus d'individus.

Analyse

L'un des objectifs majeurs du 21^{ème} siècle est la lutte contre la faim dans le monde. Au début des années 90, avec l'arrivée des OGM (organisme génétiquement modifié), le monde a cru trouvé le remède pour en finir avec la sous-nutrition et la famine à travers le globe. Inexistantes en 1993, ces surfaces cultivées OGM, représentent en 2011, selon l'ISAAA (une association non-gouvernementale de promotion des biotechnologies) 160 millions d'hectares, dont près de 50 % dans les pays en développement. Cependant, force est de constater que près de 25 ans après les premières cultures OGM, et au-delà des questions environnementales et sanitaires qu'elles posent, les OGM n'ont pas permis d'éradiquer la faim dans le

monde.

Depuis maintenant quelques années, une nouvelle tendance est en vogue pour résoudre ce problème majeur : celle des nouvelles technologies au service de l'humanité. Désormais les espoirs sont mis sur les drones pour améliorer les rendements des cultures et assurer des transports de marchandises, mais aussi sur les imprimantes 3D qui ont pour objectif futur d'imprimer de la nourriture, afin d'alimenter les plus démunis à faible coût.

Imprimantes 3D :

Les imprimantes 3d sont des machines permettant de créer des objets en trois dimensions grâce à une simple imagination qu'on reproduit dans un fichier numérique à la base de différents matériaux. Capables désormais de produire des objets de toutes formes, les imprimantes ont encore des lacunes en ce qui concerne l'impression de nourriture.

La NASA est elle-même en train de travailler sur un projet d'impression de nourriture. Dans l'optique d'améliorer l'alimentation des astronautes lors de potentiels futurs trajets pour Mars, elle travaille sur une imprimante dans laquelle on rentrerait des cartouches de pâte nutritive et qui les transformerait en aliments. Bien que les scientifiques aient déjà réussi à imprimer une pizza, il faut rester critique sur le projet. Tout d'abord, l'imprimante ne crée pas de la nourriture mais ne fait qu'améliorer l'aspect d'une pâte qui pourrait en soit être ingurgitée telle quelle. Son but est donc de rendre la nourriture plus appétissante ce qui rend, de ce point de vue, son utilité assez limitée dans l'optique de lutter contre la faim dans le monde. De plus les scientifiques rencontrent de grandes difficultés pour synthétiser de la viande à partir de pâtes contenant des fibres et autres éléments nutritifs.

D'après l'article «3D food printers could help feed world's poor », Vivek Wadhwa, vice-président d'innovation and research à l'université Singularity de la Silicon Valley, pense que la viande imprimée pourrait s'avérer être un atout majeur dans la lutte contre la faim dans le monde dans le sens où elle coûte moins chère à produire que la viande naturelle.

Cependant, de nombreuses études soulignant l'apport important en protéines que peut procurer la consommation d'insectes à la place de la viande, les scientifiques ont mis au point un moyen de transformer les insectes du sol en aliments en les broyant en farine et en utilisant une imprimante 3D pour les transformer en produits cuits, tels que le pain et

les gâteaux. Selon les technologues alimentaires de London South Bank University, manger des insectes pourrait fournir un moyen durable afin de nourrir la population mondiale toujours croissante.

"Nous utilisons cette technique d'impression très hi-tech pour essayer d'encourager les gens à envisager une nouvelle source de protéine. »

Dr Ken Spears dans l'article de l'International Business Times : "Beetles into Bread with 3D Printing and Other Fascinating Scientific Discoveries"

En ce qui concerne des aspects plus matériels, les imprimantes 3D coûtent très chères à la fabrication. Il semble peut concevable d'équiper les villages africains par exemple de telle machine. Et si par chance on y arrivait, quand serait-il de la maintenance en cas de problème ? Comment demander aux plus démunis qui n'ont que peu accès à l'éducation de réparer une machine à la pointe de la technologie ?

Cependant si elles peinent à créer de la nourriture, l'avantage des ces machines c'est l'économie d'aliments. L'imprimante 3D sonne la fin des épiluchures, emballages et restes alimentaires non consommés. L'impression alimentaire, en ne produisant que la portion idéale à partir d'ingrédients à moyenne ou longue durée de conservation, génère peu de déchets.

Les acteurs sont donc ici principalement la NASA (citée dans les textes) et ces recherches dans l'impression 3D, mais aussi des chercheurs et également la population mondiale (évoquée passivement dans les textes) qui intervient comme futurs consommateurs de produits imprimés.

Les drones :

Le marché des drones est lui actuellement en plein essor. Après avoir vu une première phase de commercialisation de drones pour particuliers, il semblerait que le marché soit en train de rentrer dans une toute nouvelle dimension, celle de l'utilisation par les entreprises et autres ONG. En effet les applications pour les drones semblent infini que cela soit l'agriculture, l'inspection de rails de chemin de fer, la collecte de données, l'espionnage. Ces engins volants permettront à terme de faire des bénéfices dans bon nombre de secteurs.

« A mesure que le marché des drones civils mûrit, cela devient un marché de services. A terme, ce sera même un marché de données », estime Guillaume Thibault, associé du cabinet Oliver Wyman.

Dans l'agriculture :

Dans l'agriculture, l'utilisation de drones semble, non pas être monnaie courante, mais en pleine progression. Entre la surveillance des cultures, la récolte de données, et l'arrosage des cultures, il est facile de comprendre l'engouement pour ces gros bourdons mécaniques. La différence de coûts entre un drone et une machine agricole pour réaliser le même travail est colossale. Bourrés de capteurs et capables de résolution au millimètre près, les drones vont pouvoir détecter précisément la maturité des cultures, leur besoin en eau, leurs atteintes par les maladies et les parasites, et, en permettant de cibler les réponses et d'abandonner la bonne vieille technique des interventions à l'aveugle, on s'acheminera vers une agriculture plus raisonnée.

Le transport de marchandises :

Toutefois, si cette utilisation des drones pour lutter contre la faim dans le monde en améliorant les rendements des cultures est déjà implantée, ce n'est pas le cas du transport de marchandises par drones. Les géants américains Google et Amazon se sont lancés dans des projets de drones-cargo qui auraient pour but de déplacer une marchandise d'un point A à un point B, à une vitesse avoisinant les 80 km/h. Cependant plusieurs aspects font obstacles à ce développement qui peuvent s'avérer être problématique et qui permettent de mettre en doute une utilisation répandue des drones-cargo dans un proche futur.

« Aujourd'hui, il y a des start-up, beaucoup d'activité et d'appétit pour ce nouveau marché qui n'a pas encore de débouchés de taille. Mais il faut y voir le signe avant-coureur du développement de produits technologiques », justifie Henri Seydoux, le bouillonnant cofondateur et patron de Parrot dans « Comment les drones vont changer nos vies », un article du quotidien Les Echos

En 2013, peu de jours avant Noël, Amazon a dévoilé qu'une de ses équipes internes travaillait sur un programme de recherche sur la livraison de colis par drone, baptisé Amazon Prime Air dont la mise en

place se ferait à l'horizon 2015. Cette annonce a évidemment suscité beaucoup d'intérêt pour les journalistes et permis à Amazon de bénéficier d'une large couverture médiatique à un moment clé de l'année. Cependant, très vite des spécialistes ont émis des réserves vis-à-vis de ce projet en avançant des difficultés techniques, logistiques et économiques.

Depuis, Amazon alimente régulièrement la toile en diffusant des informations partielles sur l'avancement de son projet. Fin août 2014, une vidéo d'Amazon montrant un drone livrant un client chez soi, fait le buzz sur Internet. Quelques jours plus tard, ce fut au tour de Google de sortir une vidéo dans laquelle un drone livrait un colis à un fermier australien, dans le cadre du projet Project Wing.

Néanmoins, les réserves quant à ce projet demeurent.

Question n°1 : comment résoudre les obstacles à la livraison ?

Faire en sorte qu'un drone puisse transporter un colis en toute sécurité jusqu'au point de livraison est un réel défi technologique. Selon Amazon, ses drones seraient capables de voler à 80 km/h avec un colis de 2,2 kg. Quand bien même cela serait possible, ce n'est pas pour autant que la livraison est terminée. Tout en faisant l'hypothèse que la réglementation autorise des drones à parcourir des dizaines de km indépendamment des territoires à survoler, prenons les deux cas de figure possibles : a) livraison en milieu urbain, b) livraison en milieu périurbain ou rural.

En milieu urbain, l'engin volant devra être capable d'accomplir les étapes suivantes :

- Identifier précisément l'entrée du bâtiment (immeuble ou maison)
- Identifier le moyen de protection de l'accès (code, bouton, interphone)
- Taper le code de l'immeuble, appuyer sur la bonne touche de l'interphone
- Parler en cas d'interphone
- Emprunter les escaliers jusqu'au bon étage
- Identifier la porte du client sur le palier
- Repérer et appuyer la sonnette
- Déterminer si le destinataire est présent à son domicile et a bien ouvert la porte
- Libérer ou pas le colis avant de repartir

- Faire en sorte que le destinataire signe un accusé de réception pour confirmer la livraison du colis

Cependant les tâches à effectuer par le drone ne s'arrête pas là. Il doit ensuite effectuer les étapes suivantes afin de pouvoir retourner à son point de départ :

- Emprunter les escaliers
- Trouver le chemin qui mène à la sortie de l'immeuble et effectuer les mêmes actions qu'un habitant pour sortir de l'immeuble (appuyer sur le bouton, pousser la porte)

Bien sûr, il est envisageable de contourner ces difficultés en trouvant une parade tel que la prestation de livraison sur le perron de l'immeuble. On peut imaginer un système où le drone envoie régulièrement des sms au client pour le tenir au courant de l'avancement de la livraison.

En milieu périurbain ou en milieu rural, les obstacles sont certes moins nombreux mais bien présents :

- Evaluer précisément le périmètre de la maison
- Déterminer si le destinataire est présent
- Identifier la ou les zones de dépose possibles du colis
- Eliminer les zones de dépose à risque (piscine, toit, arbres, fleurs...)
- Libérer ou pas le colis avant de repartir
- Faire en sorte que le destinataire signe un accusé de réception pour confirmer la livraison du colis

Question n°2 : comment proposer un model économique compétitif ?

Actuellement, les coûts de livraison que paient les grands du e-commerce à leurs transporteurs en Europe est extrêmement bas. En effet, il s'élève à 2€ pour livrer un colis de moins de 2 kg vers n'importe quelle destination en France. Ce coût s'explique principalement par la recherche de l'économie d'échelle, de la massification des colis par les transporteurs dans le but d'amortir et d'écraser les coûts liés à la prestation :

- Enlèvement des colis
- Tri des colis dans un entrepôt
- Acheminement des colis vers l'agence de livraison la plus proche du destinataire
- Optimisation de la tournée du chauffeur

Dans le transport de marchandises et de colis, la productivité est très étroitement liée à la massification, d'où le problème lié au modèle de livraison par drones qui est à l'opposé du modèle de mutualisation des moyens de transport.

Au contraire, le drone ne pouvant transporter de lourdes charges, ce système peut être résumé par : à un colis correspond un moyen de livraison. Si l'on considère un drone capable de livrer dans un rayon de 80 km à une vitesse moyenne de 80 km/h (caractéristiques dévoilées par Amazon), on peut en tirer les hypothèses suivantes :

- Durée moyenne d'une livraison 60 mn (préparatif du colis, vol, livraison, retour)
- Horaires de livraison : de 7h du matin à 22h soit 15 heures 7 jours/ 7
- On en déduit le nombre de livraison par jour : 15 (soit environ 5500 livraison par an)

Il faut également prendre en compte l'ensemble des coûts directs et indirects :

- Le coût du drone et de sa maintenance
- Les coûts de développement et de maintenance des logiciels de pilotage des drones
- Le salaire des humains qui pilotent les drones à distance

Question n°3 : Comment résoudre les problèmes législatifs vis-à-vis du survol des territoires ?

La majeure partie des pays dans le monde s'opposent à la libre circulation des drones dans leurs ciels pour des raisons de sécurité avant tout. Aux

Etats Unis, depuis que Jeff Bezos, le PDG d'Amazon a annoncé un plan pour la livraison des marchandises par l'intermédiaire de drone en 2013, un rêve a pris forme. Cependant, un rapport récent de la National Retail Federation voit ce projet mis à mal pour le moment et le principal opposant semble être la Federal Aviation Administration qui représente le gouvernement et qui gère la circulation aérienne aux Etats Unis. Loin de se restreindre au continent américain, ces difficultés sont également présentes en Europe où la législation impose que le drone soit piloté à vue, ce qui limite grandement son intérêt dans la livraison de marchandise. En Afrique, certains gouvernements expriment de l'intérêt pour ces drones-cargo afin d'apporter des marchandises et de la nourriture dans les zones reculées et pauvres de leur pays.

Ancien journaliste à The Economist, Jonathan Ledgard dirige le centre de recherche Afrotech de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (Suisse). Les drones-cargos pourraient, selon lui, assurer un jour 10 à 15 % du transport de marchandises.

A propos du lieu et de la date du premier vol de drones-cargos :

« Nous prévoyons la première opération en février 2016. Elle se déroulera très probablement sur les rives rwandaises du lac Kivu, à Kibuye. Nous avons un soutien du gouvernement rwandais qui a montré un intérêt pour notre projet et a accepté de nous soutenir financièrement et logistiquement notamment en matière d'utilisation de son espace aérien et de développement technologique. »

Jonathan Ledgard dans « Il y aura un usage commercial de drones-cargos en 2019 », article du journal Le Monde.

Pour le moment, trop d'obstacles s'opposent donc au développement des drones-cargo pour que ceux-ci puissent être considérés comme une solution pour remédier à la fin dans le monde à moyen terme.

Acteurs :

Des ONG émettent déjà de l'intérêt pour des collaborations avec ces startups et entreprises qui innovent dans le domaine des drones-cargo, pour repenser toute leur logistique et moyen de transport de produits. Il est donc possible de voir les différents acteurs qui interviennent à plusieurs échelles. Plusieurs niveaux de collaborations vont se mettre en place si ce projet est mené à son terme, que cela soit entre les entreprises

(qui sont actives dans les textes) et les ONG (qui sont simplement évoquées), ou encore entre les entreprises et les gouvernements (qui sont cités mais qui interviennent sur le sujet par des mesures et des lois ou par leurs accords avec des entreprises). Cependant de nombreux obstacles se mettent dans le chemin de ce projet dont l'un deux est leur capacité à transporter des charges conséquentes (le rapport entre le poids du drone et la charge qu'il peut transporter est de 1 à 5 dans le meilleur des cas : pour livrer un colis de 2 kilos, il faut donc un drone de 10 kilos.)