

AUTOPRODUCTION AUTOMOBILE

VERS L'ÉMERGENCE D'UN NOUVEAU MODE
DE PRODUCTION AUTOMOBILE

David BIJON | DSAA^{DP} - 2016/2017

ESDMAA, École Supérieure de Design
et Métiers d'Art d'Auvergne
sous la direction de Xavier Fourt

AUTOPRODUCTION AUTOMOBILE

**VERS L'ÉMERGENCE D'UN NOUVEAU MODE
DE PRODUCTION AUTOMOBILE**

p.8 *Avant-Propos*

p.12 Introduction

p.18 Chapitre 1 / Pourquoi autoproduire une voiture ?

p.20 A - Le contexte de la production automobile

p.36 B - Vers l'autoproduction d'une voiture locale

p.54 Chapitre 2 / Comment faire pour produire cette voiture ?

p.56 A - La voiture

p.78 B - La structure organisationnelle du projet

p.92 Chapitre 3 / Que faire pour implémenter le projet ?

p.94 A - L'implantation sur un territoire local

p.104 B - La poursuite de ce travail

p.110 Conclusion

p.114 Annexes

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS

En tant qu'apprenti designer, ma formation m'a donc apporté un regard encore plus pointu à son sujet. En effet, grâce à celle-ci, j'ai pu voir ce que comportait entre autre, la place de l'automobile dans notre société, son évolution technologique et sociale ou encore son affluence dans l'univers des arts et du design. Cette formation m'a d'ailleurs par le passé, permis d'ouvrir les portes de la conception automobile, en intégrant l'équipe créative d'un grand constructeur français. Et de cette expérience, j'en retiens la complexité de cet univers, de ce processus de création. Car en effet, la fabrication d'une voiture se révèle être encore plus complexe que ce que l'on imagine en tant que simple utilisateur. Et cette complexité en fait selon moi, un réel frein à la créativité de ces équipes qui ne peuvent par conséquent s'exprimer clairement. Hors aujourd'hui, le secteur de la mobilité souffre de ce manque d'inventivité et la voiture semble de moins en moins adapté à nos nouveaux modes de vies qui eux, ont profondément changés. En cela, l'automobile ne fait plus l'unanimité chez la plupart des jeunes populations. Il y a donc un risque qu'à terme, l'automobile disparaisse de nos modes de vies.

C'est donc de manière assez spontané que cette année, j'ai fait le choix d'engager une démarche exploratoire sur cette thématique qu'est la voiture et plus particulièrement sur son outil de production.

AVANT-PROPOS



INTRODUCTION

MAKES *fun* DAYS OF *Sun* DAYS



INTRODUCTION

LA DÉMARCHE

Afin d'amorcer ce travail, j'ai fait dans un premier temps le choix de replacer cette production dans son contexte historique. En faisant cela, j'ai assez vite remarqué que depuis plus d'une centaine d'années, la production d'une automobile s'effectue de la même manière, selon les mêmes principes, c'est-à-dire, une production de masse. Ainsi, chaque jour des milliers de voitures sont produites et sortent par conséquent de ces chaînes de montage. Et l'objectif premier de ces constructeurs est de bien sûr produire un maximum de voitures. Car en effet, plus un constructeur augmente sa cadence de production et plus il fait d'économie et augmente donc ces bénéfices. C'est ce que l'on appelle faire des économies d'échelles. Ainsi, la production d'une voiture repose essentiellement sur le mode de régulation traditionnel qu'est le marché. Hors cette approche économique a renforcé la puissance de ces derniers, qui dorénavant en abusent. En effet, les nombreux scandales dus aux émissions polluantes frauduleuses de certains constructeurs comme Audi, Renault ou Volkswagen (pour ne citer qu'eux) en sont un parfait exemple (Dieselgate). Mais encore le lobbying automobile qui représente un important levier face aux mesures contraignantes prises par les autorités (1). Tout ceci m'amène à penser que le système actuel est malsain et nuit clairement à l'image de l'automobile qui peu à peu est de plus en plus délaissée. Cette réflexion, m'amène à penser la production d'une automobile autrement que par le biais des constructeurs. Et pour cela, j'envisage une solution radicale qui est la suivante : **Et si l'on autoproduisait une voiture ?** Cette question me semble pertinente, car depuis quelques années on voit apparaître ce genre d'initiatives dans d'autres secteurs tels que dans l'alimentaire ou dans le mobilier, mais pas encore dans l'automobile. C'est ce à quoi je vais donc tenter de répondre dans ce mémoire.

(1) lcp.fr/la-politique-en-video/le-poids-des-lobbyistes-de-l'automobile-bruxelles

Pour cela, je compte procéder de la manière suivante :
Dans un premier temps, je vais démontrer pourquoi
autoproduire une voiture me semble pertinent au
vue de cette situation. Par la suite, dans un deuxième
temps, je vais tenter de voir s'il est possible de
construire cette voiture. Et dans un troisième temps, je
vais imaginer le processus et la démarche nécessaire
au développement de ce projet.



*Manifestation à l'encontre de Volkswagen, à la suite des révélations de l'agence
environnementale américaine (EPA) sur la présence d'un logiciel capable de frauder les
contrôles anti-pollution.*



CHAPITRE 1 / POURQUOI AUTOPRODUIRE UNE VOITURE ?

*"In my 'Rocket'
Oldsmobile"*



"OO"
"ROCKET" HYDRA-MATIC
OO OLDSMOBILE



LE CONTEXTE DE LA PRODUCTION AUTOMOBILE

*“Les gens peuvent choisir
n’importe quelle couleur pour la
Ford T, du moment que c’est noir.”*

HENRY FORD

Fondateur de la marque éponyme

LA CHRONOLOGIE DE LA PRODUCTION AUTOMOBILE

Née à la toute fin du XIXème siècle, l'automobile n'a eu de cesse d'évoluer au cours de son Histoire. Passant ainsi d'une simple invention destinée à quelques précurseurs, à un objet que tout le monde ou presque possède aujourd'hui; elle doit son salut, son développement aux nombreux changements liés à son outil de production. En effet, au cours de son Histoire, on distingue trois périodes, trois temps forts dans lesquels le modèle productif a fortement évolué. Pour cela, faisons un bref rappel des différents modèles productifs qui se sont succédé au cours de l'Histoire automobile.

LA PRODUCTION ARTISANALE (DE 1886 À 1908)

Bien des divergences apparaissent quant à la date d'invention de l'automobile, mais ce titre revient officiellement à Karl Benz en 1886 (2). En effet, ce titre a été décerné à la Benz Patent-Motorwagen, qui est la première voiture au Monde à avoir été breveté. Véritable révolution pour l'époque, elle doit son succès à son moteur à combustion interne, autrement appelé, moteur à explosion. Ce moteur arrive à point nommé, car à cette époque, bon nombre d'inventeurs tentent le pari d'installer des moteurs à vapeur ou électrique dans des véhicules hippomobiles plus ou moins bricolé. Or, toutes ces tentatives restent sans lendemain. Pas celle de Karl Benz qui est une véritable révolution censée démontrer à tout le monde la viabilité de ce concept d'automobile. Pari réussi, puisque cette invention allait susciter l'euphorie dans toute l'Europe et donner des envies à bien d'autres visionnaires tels que Armand Peugeot ou Louis Renault pour ne citer qu'eux, de construire leurs propres voitures.

(2)
*1000 Automobiles,
2006, éditions
Terres Bleues*



*Benz Patent
Motorwagen
Carl Benz
1886*

Comme toute invention à son époque, l'automobile n'était encore que trop peu fiable. Beaucoup de pannes, de problèmes techniques et de surchauffes en tout genre, ne permettait pas d'effectuer plus d'une dizaine de kilomètres sans le moindre souci. Par conséquent, elle nécessitait avant d'être démocratisé, d'être avant tout fiabilisé. C'est pour cela que son née les premières courses automobiles de l'Histoire. En effet, elles étaient de parfaits terrains de jeu afin d'expérimenter de nouvelles innovations techniques et prouver à tout un chacun que l'on avait la voiture la plus fiable. La production de ces automobiles s'effectuait donc à cette époque selon des techniques de fabrications artisanales, dans des petits ateliers mal agencés et peu productifs. Ainsi, cela ne permettait pas de dépasser la centaine de véhicules produits par an (25 exemplaires pour la Benz Patent Motorwagen). Par conséquent, elle était onéreuse à l'achat et donc réservé à une certaine élite de la population, qui trouvait un moyen de se distinguer en achetant ce genre de véhicule.



Image de la production automobile vers 1900

LA PRODUCTION DE MASSE (DE 1908 À 1970)

C'est alors qu'arriva en 1908 une véritable révolution dans l'Histoire Automobile. En effet, cette révolution provient des Etats-Unis et est dû à un certain Henry Ford. Cet industriel américain a déclaré via son entreprise Ford Motor Company en Octobre 1908 vouloir construire : « une voiture automobile pour le plus grand nombre » (3). Pour cela, il était nécessaire de revoir entièrement la production d'une automobile de A à Z. Dans cette optique donc, il met en place au sein de son usine de River Rouge, un nouveau modèle d'organisation basé sur une production standardisée de masse. Cette nouvelle organisation, inspirée des théories tayloristes sur l'Organisation Scientifique du Travail, met en avant la rationalisation de l'activité des ouvriers, grâce à une simplification et une normalisation des gestes. Cette rationalisation permet ainsi une augmentation conséquente des cadences de production et améliore donc la productivité. A cela, il faut ajouter l'implantation d'une chaîne de montage mobile sur laquelle le véhicule se déplace progressivement pour être assemblé, ce qui évite donc à l'ouvrier de se déplacer dans l'usine. A cette réorganisation, il faut ajouter un véhicule aussi simple soit-t-il d'un point de vue technique. La Ford T, une voiture qui peut être conduit par n'importe qui et réparable à moindre coût.

(3)
«Henry Ford
Biography», bio.
biography, 2010

T («Tin Lizzie»)
Ford Motor Company
1908



Image de la production à la chaîne vers les années 1920



Et le résultat est là, puisque pour produire une seule Ford T, les temps de fabrications sont passés de 12 heures et 30 minutes à seulement 1 heure et 30 minutes (4) grâce à cette méthode de travail. La productivité étant meilleure, le nombre de véhicules produits par jour augmente, ce qui permet par conséquent, de diminuer le coût de revient du véhicule. Ainsi, Henry Ford peut proposer sa Ford T à un prix de vente de seulement 825\$ contre plus de 2 000 pour ces principaux concurrents. Pari réussi, les usines de la Ford Motor Company tournent à plein régime et les ventes de la Ford T ne faiblissent pas. En effet, la production allait passer de près de 250 000 véhicules produits par an en 1914 à plus d'un million en 1919 (5). De plus, grâce à cette augmentation de la production au fil des années, le phénomène d'économie d'échelle s'accélère, ce qui permet de diminuer le coût de revient du véhicule et donc de diminuer son prix de vente. Ainsi, le prix de la Ford T allait sans cesse diminuer d'année en année pour passer de 825 \$ dollars en 1908, à 490 \$ dollars en 1914 pour terminer à la modique somme de 290 \$ dollars en 1927.

(4)
«Henry Ford
Biography», bio.
biography, 2010

(5)
«Ford T»,
Conservatoire
national des
Arts & Métiers,
2007

Autre point qu'il est important de souligner à cette époque, c'est qu'en plus de créer la production de masse, Henry Ford allait surtout créer puis stimuler par la suite une consommation de masse. Et pour inciter à la consommation, il accorda à ces employés le pouvoir d'achat nécessaire afin qu'ils puissent s'acheter le produit de leurs créations, ce qui garantissait une certaine clientèle et était une bonne manière de communiquer ces produits. Ainsi, l'automobile était enfin devenue accessible à une large majorité de la population, la rendant ainsi un objet incontournable des ménages du XXème siècle.

LA PRODUCTION AUTOMATISÉE (DE 1970 À AUJOURD'HUI)

Malgré les deux Guerres Mondiales, le développement de l'automobile s'est maintenu et à la quasi-unanimité, la production de masse est présente chez tous les constructeurs automobiles. La période des Trente Glorieuses venant par ailleurs conforter la consommation de masse et le développement de l'automobile. Mais c'est à partir des années 1970, que la crise du fordisme s'installe. En effet, touché par les deux chocs pétroliers de 1973 et 1979, la consommation des ménages a fortement reculé et donc la demande en nouveau produit se fait moindre. Par conséquent, les usines se sont donc retrouvées en capacité de surproduction. Cette situation entraîna donc la mise à pied massives de travailleurs ce qui a conduit à un climat de fortes tensions sociales. Il était donc nécessaire de faire évoluer ce modèle productif et donc d'envisager le post-fordisme. En effet, un nouveau modèle productif est apparu et repose sur une production dite «flexible». Cette nouvelle forme d'organisation du travail est inventée par l'ingénieur japonais Taiichi Ōno et a été appliquée pour la première fois par le constructeur Toyota. Ce système évite ainsi l'offre excédentaire et donc le surstock en réduisant



*Prius IV
Toyota
2016*

la taille des séries et en pratiquant une production en flux-tendu (soit en fonction de la demande).

Autre point important de ce système productif, c'est l'automatisation progressive des lignes de montages dans les usines. En avance dans le domaine du high-tech, les japonais créent des robots autonomes qui prennent progressivement la place des ouvriers sur les lignes de montages. Les principaux intérêts de cette modernisation progressive des lignes de montages sont qu'elles permettent un bien meilleur rendement mais aussi une meilleure flexibilité du travail en fonction de la demande. Ainsi, ces robots peuvent travailler 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 quand il le faut où au contraire être arrêtées lorsque l'usine est en capacité de surproduction. Et depuis, le toyotisme s'est répandu à toute la production automobile mondiale.



Image d'une ligne de production automatisée, dans les années 2010

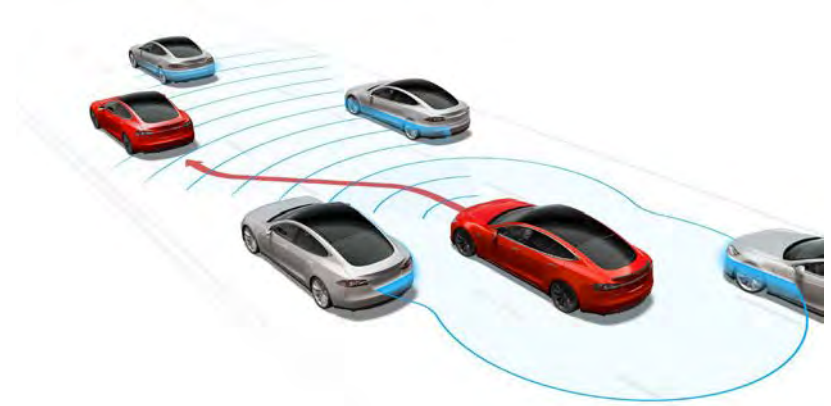
QUEL MODE DE PRODUCTION POUR LA VOITURE DE DEMAIN ?

Comme on a pu le constater auparavant avec la chronologie, on a clairement pu voir qu'elles étaient les différents modèles productifs au cours de l'Histoire automobile. Cependant, existe-t-il des éléments nouveaux qui puissent nous permettre d'attester qu'une nouvelle ère productive est en train de faire son chemin ?

L'OUTIL NUMÉRIQUE AU CŒUR DU CHANGEMENT

Des signaux nous indiquent d'ici 2020 ou au plus tard 2030, que de nombreux changements pourraient intervenir. Dans l'automobile d'un point de vue général, on verra apparaître les premiers véhicules autonomes (sans chauffeur) mais aussi et surtout une plus grande part de véhicules propres (hybrides, électriques...) dans notre parc automobile. Mais qu'en est-t-il du mode de production en lui-même ? Face à ces nouvelles directions, le modèle de production actuel sera-t-il lui-même remis en cause ?

Et le moins que l'on puisse dire, c'est qu'il risque fort d'y avoir du changement. En effet, l'outil numérique est en train de tout simplement révolutionner le principe de chaîne de montage. Depuis quelques années, la demande étant à avoir la voiture la plus personnalisée possible, les chaînes de montage ont de plus en plus de mal à faire face à cette demande. Et en effet, la trop grande rigidité de ces lignes en fait clairement un frein à la productivité. Et si cette ligne de montage traditionnelle, vieille de plus de 100 ans disparaissait ?



Autopilot, le système de conduite autonome commercialisé par la marque Tesla

C'est en effet ce que prévoit bon nombre de constructeurs en mettant aux points de nombreux plans de modernisation (à plus ou moins long terme) de leurs usines. Cette nouvelle réorganisation s'intégrera dans une 4^{ème} révolution industrielle que l'on appelle cyber-systèmes. Cette dernière fonctionnera essentiellement sur des données informatiques, qui seront par ailleurs placés au centre de la gestion de la production. Ainsi, les usines de demain produiront en permanence de l'information sur les procédés de production, la gestion des stocks, l'acheminement des lots et seront connectées en permanence avec les produits qu'elles auront fabriqué. En cela, ces usines fonctionneront de manière autonome sans qu'un être humain n'est à contrôler son fonctionnement. Afin de répondre à ces demandes de véhicules de plus en plus personnalisés, on verra apparaître dans les usines, des petites unités de production qui correspondront aux différentes étapes de fabrication du véhicule. Le tout sera entièrement automatisé et contrôlé à distance par un cerveau mère, une tour de contrôle qui pilotera l'unité mais aussi le transport (par le biais de petits modules autopilotés) entre les différentes étapes de fabrication de notre voiture. Ainsi, cette réorganisation devrait permettre une plus grande liberté de production, ce qui favorisera la mixité de modèles pouvant être produit au sein d'une même usine, d'une même ligne de montage.

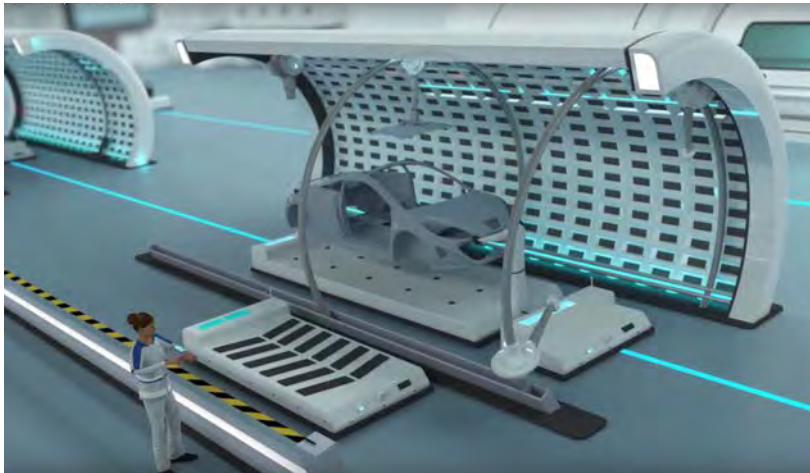
QUEL RÔLE AURA L'HOMME DANS TOUT ÇA ?

La révolution numérique pose aussi la question de la place de l'Homme dans ce modèle de production. Bien sûr l'usine sans ouvrier relève plus de l'utopie que de l'avenir car une usine aura toujours besoin d'ouvrier même s'ils s'apparenteront plus à des opérateurs machines qu'à de réels ouvriers. Cependant, ce nouveau poste couvrira plus de machines qu'un simple



L'usine de Fremont (Californie), propriété de Tesla est l'une des plus robotisées du monde

simple ouvrier et prendra donc la place de bon nombre d'entre eux. En revenant un peu en arrière, depuis les années 70 et l'arrivée des robots dans les usines, on a déjà constaté que le nombre d'ouvriers avaient déjà diminué. C'est par exemple le cas du site de production de Sochaux-Montbéliard du Groupe PSA, qui a vu son nombre d'employés diminuer et ainsi passer de près de 39 000 en 1979 à un peu moins de 10 000 actuellement sur le site. Ainsi, on comprend mieux le fort taux de chômage que connaissent ces villes où sont implantées ces usines. Par conséquent, la restructuration de ces dernières avec un nombre encore plus restreint d'ouvriers a de quoi effrayer un peu plus les villes où sont implantés ces usines car en effet, le travail et donc les Hommes, se feront à l'avenir de plus en plus rare dans ces usines.



Projection de l'usine du futur par le constructeur automobile PSA Groupe

UN SUJET DE DISCORDE ?

Ces scénarios ont de quoi faire peur puisque les choix effectués par les constructeurs semblent aller vers une disparition progressive de l'Homme et donc du travail dans les usines. Les choix opérés par ces derniers s'intègrent donc dans une stratégie cohérente qui depuis plus de 40 ans visent à diminuer le nombre d'emploi dans le secteur industriel. Car en effet, sur la même période, l'emploi industriel a quasiment été divisé par 2. De plus de 5 millions d'emplois dans les années 70 nous sommes passés à près de 3 millions sur le territoire national. Et avec cette réorganisation, cette diminution est loin de s'inverser. Alors qu'en même temps, le chômage a fortement augmenté sur la même période.

Mais ces scénarios semblent cristalliser l'attention de bons nombres d'économistes et politiques dont les points de vue radicalement opposés. Il est d'ailleurs à noter que cette thématique fait l'objet de la 10ème Biennale de Design de Saint-Étienne sur les «Mutations du travail». En effet, cette Biennale pourra être un bon moyen d'éclaircir les différents scénarios et démontrer qu'il est possible de concilier outil numérique et l'être humain.



VERS L'AUTOPRODUCTION D'UNE VOITURE LOCALE ?

*“Les consommateurs à l’époque
ne se souciaient pas de la
pollution et de l’énergie”*

JOHN ROGERS

Cofondateur de Local Motors

L'AUTOPRODUCTION D'UNE VOITURE

Et si l'avenir de la production automobile se faisait sans les constructeurs ? En effet, depuis une dizaine d'année maintenant, de nombreux projets nous démontrent qu'il est enfin possible de sortir du système consumériste de la production de masse. Et s'il était enfin devenu possible d'envisager l'autoproduction d'une voiture ?

LA PRODUCTION DE MASSE, UN MODÈLE OBSOLÈTE ?

Face aux nombreux enjeux environnementaux auquel notre société est et va être de plus en plus être confrontée à l'avenir, la production de masse, semble être littéralement obsolète. En effet, la production de masse est un système particulièrement énergivore qui repose sur la consommation d'importantes matières premières telles que les hydrocarbures ou les métaux. D'après Mike Berners-Lee, le bilan carbone d'une voiture produite en masse équivaut à un taux compris entre 6 et 35 tonnes de CO2 rejetés dans l'atmosphère (6). Ces chiffres nous démontrent donc que la production de masse est un système particulièrement énergivore et semble donc peu adapté à notre contexte actuel. C'est d'ailleurs le point de vue que partage François Bellanger, directeur du programme de réflexions prospectives sur la ville et les modes de vie transit-City, et qui semble aller dans notre voie quant au sujet de la voiture de demain. Pour lui:

“Les véhicules de demain devront être particulièrement innovants car ils seront dans un contexte inédit : celui d'un développement urbain avec beaucoup d'hommes et peu de ressources naturelles. Nos modèles automobiles actuels occidentaux n'y sont pas adaptés” (7).

François Bellanger

Hors, le parti-pris des constructeurs étant clair, la production de masse restera d'actualité et ce malgré les transformations opérées dans les usines. Alors comment faire pour produire un véhicule qui soit le moins énergivore possible et qui prenne en compte ces enjeux environnementaux ?

(6)
«How bad are bananas?», Mike Berners-Lee, 2011, éditions Profile Books

(7)
transit-city.com

ET SI L'ON AUTOPRODUISAIT DES VOITURES ?

La question se pose et me semble pertinente car dans ce secteur automobile, l'intérêt financier prime avant tout sur l'aspect humain et environnemental. En cela, il est difficile de faire changer les lignes si bien auprès des constructeurs qu'auprès des autorités publics. En effet, le lobbying automobile est le lobbying le plus puissant derrière le secteur bancaire auprès de la commission européenne. On voit donc mal un pays où la commission européenne se retourner contre un constructeur puisqu'il a des intérêts communs. C'est par exemple le cas de l'Etat Français qui est actionnaire du groupe Renault (à hauteur de 19,74%) et du Groupe PSA (à hauteur de 13,68%).

Dès lors, l'autoproduction d'une voiture ne semble plus être une utopie mais semble être une solution intéressante. En effet, elle garantirait les intérêts des consommateurs et des usagers puisque nous serions les seuls décideurs de la manière de produire notre voiture. Cette démarche n'est pas nouvelle puisqu'elle existe déjà dans d'autres secteurs tels que le secteur alimentaire ou celui du mobilier mais pour l'automobile cela serait assez nouveau. En effet, il existe assez peu de démarche contestataire dans ce milieu, seule une à ma connaissance parvient tout de même à se frayer un chemin : c'est celle de Local Motors. Voyons-voir cette dernière d'un peu plus près afin de comprendre les enjeux liées à l'autoproduction d'une voiture.

L'EXEMPLE DE LOCAL MOTORS

Local Motors est une petite structure américaine fondée en 2007 à Phoenix et qui est spécialisée dans le secteur des véhicules à faible volumes. Elle s'est fait connaître en fabriquant des véhicules de sports, des véhicules imprimés en 3D et dernièrement en fabriquant des

navettes autonomes. En effet, ce petit constructeur automobile fabrique lui-même ses propres véhicules qu'il a préalablement conçus. Pour cela, elle réunit une communauté de créatifs mais aussi de makers afin de concevoir leurs véhicules (en open source) mais aussi les fabriquer dans leurs propres usines. Après dix années d'activités, Local Motors arrive à produire quelques véhicules dans leurs ateliers tels que la Rally Fighter mais mise clairement à l'avenir sur l'impression 3D de châssis automobile. Seul inconvénient au tableau, le coût du véhicule qui culmine à plus de 50 000 dollars soit près de 48 000 euros.

L'exemple de Local Motors démontre qu'il est possible d'envisager la production d'automobiles à faible volume. Par conséquent, l'autoproduction d'un véhicule est envisageable à l'avenir. Cet exemple conforte donc notre hypothèse qu'il est enfin possible de sortir de ces chaînes de montages pour produire une voiture.

Cependant, il existe une zone d'ombre à l'autoproduction d'une voiture. C'est celle de l'impact financier de ce mode de production. En effet, par l'exemple de Local Motors, on comprend vite que les économies d'échelles ont un fort impact économique sur le prix de revient du véhicule. Il semble donc d'ores et déjà impossible d'arriver à concurrencer un véhicule produit sur une chaîne de montage d'un point de vue de son prix de vente. Cela n'empêche pas bien sûr d'autoproduire une voiture, mais cet aspect économique nous pousse donc à aller un peu plus loin dans notre raisonnement. En effet, il me semble nécessaire de creuser un peu plus cette piste et de ne pas se limiter au fait d'autoproduire une voiture.



L'une des premières voitures imprimées en 3D, fabriquée par Local Motors dans sa «micro-factory» de Phoenix

L'APPUI SUR UNE DÉMARCHE LOCALE

L'idée d'associer la production locale à celle d'autoproduire une voiture me semble être une bonne stratégie afin d'appuyer notre projet. En effet, tentons de comprendre quel rôle le territoire local peut-t-il avoir à jouer dans l'autoproduction d'une voiture ?

LA NOTION DE PROXIMITÉ AU CŒUR DES DEUX CONCEPTS

Entre l'autoproduction et la production locale il n'y a en fait qu'un pas. En effet, l'autoproduction et la localité affirment à leur manière une certaine forme de proximité. L'autoproduction met en avant une proximité entre le producteur et l'utilisateur de la voiture tandis que la localité affirme une proximité qui est quand-à-elle géographique. En cela, ces deux définitions de la proximité se rapprochent de l'analyse développée par André Torre & Frédéric Wallet **(8)**. Ces derniers différencient les deux types de proximité sous la forme d'une proximité géographique et une proximité organisée. La proximité géographique serait selon-lui basée sur la distance kilométrique entre deux entités (par exemple deux entités participant à la production du véhicule). La proximité organisée étant quant-à-elle basée sur la capacité à mettre en relation des acteurs qui peuvent être éloignés géographiquement. Il en va ainsi de l'exemple des réseaux associés à la culture de l'open source. En cela, il me semble intéressant de réunir la production locale et l'autoproduction d'une voiture, car cette fusion nous permet d'affirmer ces deux définitions au cœur d'un seul et un même projet. Par conséquent, cette fusion aurait pour objectif d'avoir un projet à l'éthique plus forte, plus aboutie, ce qui nous permettrait d'affirmer une stratégie de différenciation entre notre production et la production de masse. Tentons de voir d'un peu plus près, comment cette stratégie de différenciation peut-être bénéfique à ce projet...

(8)
«*Regional Development and Proximity Relations*»,
André Torre & Frédéric Wallet,
2014, éditions
Edwar Elgar

UN MOYEN DE SE DIFFÉRENCIER

Par définition, la stratégie de différenciation consiste en fait à proposer des produits (biens ou services) qui seront perçus comme différents et, bien sûr, meilleurs

que ceux proposés actuellement. Cette stratégie repose sur le besoin ou l'envie des utilisateurs de consommer et de s'afficher avec des produits distinctifs, des produits qui afficheront des identités et des valeurs différentes. L'ancrage local de ce projet me semble intéressant à exploiter dans cette optique de différenciation. En effet, elle permettrait de gommer en partie, le surcoût lié à l'achat d'un véhicule local en exploitant pleinement l'aspect éthique de ce projet. La différenciation du produit par une identité locale forte peut-être perçu comme un pied de nez à l'encontre de la standardisation des produits de la première moitié du XXe siècle et donc de l'uniformisation de notre société. En cela, le produit affirmerait une identité contestataire qui rappellerait un certain mouvement hippie.

Ainsi, cette stratégie de différenciation nous permet de ne pas rentrer en concurrence direct avec le mode de régulation traditionnel qu'est le marché aujourd'hui. Mais plutôt, comme une option, un moyen alternatif de ne pas consommer une voiture issue de la consommation, de la culture de masse. Pour cela, le projet pourra compter sur les différents arguments favorables qui sont les suivants :

UNE IDENTITÉ ENVIRONNEMENTALE AFFIRMÉE

Le projet de voiture locale reposera essentiellement sur l'exploitation et la valorisation de ressources locales. En effet, plutôt que de faire comme la production automobile actuelle et d'utiliser des matières premières issu du commerce international, la production locale utilisera avant tout des ressources locales. Le bois, le chanvre, le feutre, le lin sont de bons exemples de matières premières locales que l'on trouve en abondance sur notre territoire national. Ces matériaux sont issus de ressources durables et sont de plus, entièrement recyclables.

Pour d'autres matériaux plus complexe à trouver localement, la réutilisation de ressources existantes peut-être une solution pertinente. En effet, il existe bon nombre de casses automobiles sur nos territoires locaux. Quoi de mieux que d'utiliser des pièces déjà manufacturées, d'occasions qui feront très bien l'affaire pour notre voiture. De plus, cela affirmera l'identité contestataire du produit fini en réutilisant des pièces issues de la consommation de masse. C'est d'ailleurs ce qu'a fait l'artiste Melle Smets et le sociologue Joost van Onna en mettant au point la SMATI Turtle 1 (9). Cette voiture, fabriquée au Ghana, est construite entièrement à partir de pièces de récupération provenant d'anciennes voitures occidentales.

(9)
«Turtle 1 – Building a car in Africa»,
Melle Smets & Joost
Van Onna, 2016,
éditions Paradox



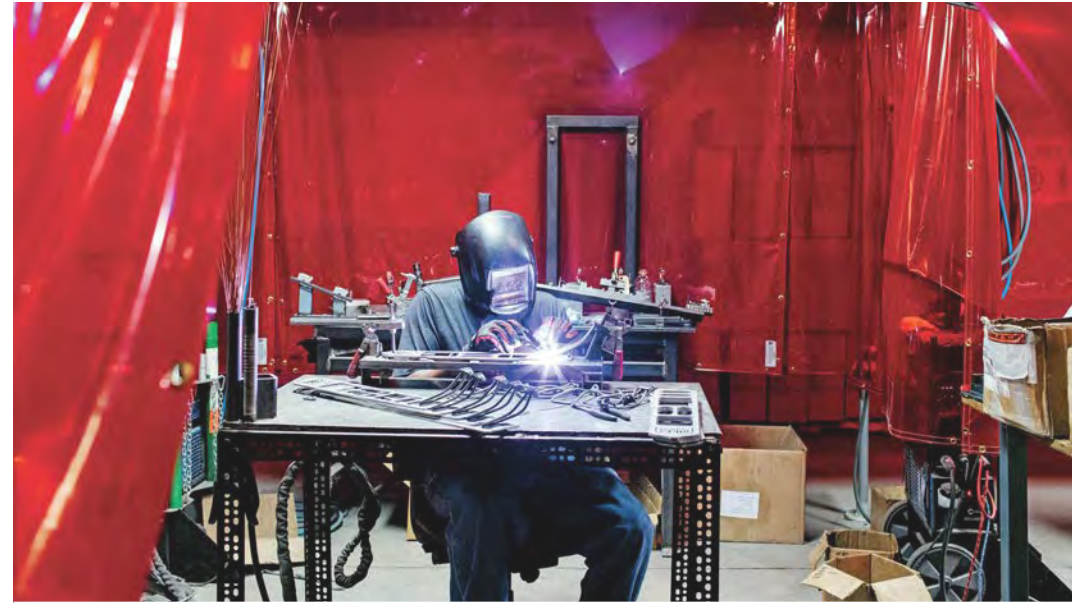
Photographie de la SMATI Turtle 1, la première voiture «made in Ghana»

LE DÉVELOPPEMENT DU TISSU ÉCONOMIQUE LOCAL

En valorisant les matières premières et les ressources locales, nous favorisons directement le développement du tissu économique territorial. Le projet de voiture locale, peut d'ailleurs avoir l'effet d'un levier pour toute l'économie locale et couvrir un plus large projet de stimulation du développement économique local. En cela, être un point de départ pour favoriser la prise d'initiative locale et ainsi aider au développement d'activité sur le territoire. Et dans des petites localités, à l'écart des métropoles et des réseaux mondialisés, fortement touché par un chômage de masse, la valeur d'un tel projet semble être un moyen de prouver qu'il reste de l'espoir dans ces territoires. Et que la créativité est un moyen de revitaliser une situation pourtant morose. C'est d'ailleurs ce qu'a privilégié la ville de Détroit (Motor City) qui renaît véritablement de ces cendres grâce à cette créativité après avoir été si durement touché par cette désindustrialisation de masse. En effet, la ville a su devenir une ville ouverte à la création, sièges de nouvelles opportunités urbaines et lieu d'initiatives artistiques inédites ce qui lui offre une belle exposition aujourd'hui. C'est par exemple le cas de Detroit Bikes, une entreprise fondée en 2013 qui produit des vélos entièrement fabriqués à Detroit et qui est véritablement en plein essor.

«Sur les 6 premiers mois d'existence, Detroit Bikes a vendu 1000 vélos».

Zak Pashak
Fondateur de la marque



Photographies de l'usine où sont fabriqués les vélos de Detroit Bikes

UN TRAVAIL COLLABORATIF ET SOCIAL

Le projet de voiture locale remet littéralement en cause le rôle de chaque acteur au sein du projet. En effet, le modèle actuel s'appuie sur une organisation stricte et autoritaire qui rappelle l'organisation décrite par Michel Foucault des sociétés modernes avec ces lieux d'enfermements et de contrôle que sont les usines (10). A l'inverse de la production de masse et du système tayloriste, la production locale visera un tout autre modèle d'organisation du travail. Ce modèle s'appuiera sur le travail collaboratif (peer production). En effet, le travail collaboratif n'est pas fondé sur une organisation hiérarchisée traditionnelle mais plus spécifiquement sur un nouveau mode de travail où collaborent de nombreuses personnes. Cette organisation permet de maximiser la créativité et l'efficacité du groupe qui sera associé au projet. Cette organisation permet à tout un chacun de participer aux différentes étapes du projet et ne s'inscrit pas dans une division du travail qui renfermerait les acteurs sur eux-mêmes. Le travail collaboratif se fait donc en collaboration du début à la fin. Il associe cependant trois modalités d'organisation :

- Il propose à tous et chacun, dans le projet, de s'inscrire dans un principe d'amélioration continue de chaque tâche et de l'ensemble du projet.
- Il organise le travail en séquences de tâches parallèles (permettant un travail plus asynchrone).
- Il fournit aux acteurs de chacune des tâches une information utile et facilement exploitable sur les autres tâches parallèles et sur l'environnement de la réalisation.

Ce système n'a donc pas pour objectif de maximiser l'efficacité de la production mais de plutôt favoriser



Image de la Fab'Car, la première voiture fabriquée par un Fab'Lab

(10)
Surveiller et punir,
 Michel Foucault,
 1975, éditions
 Gallimard

l'apprentissage par le partage et les échanges et d'ensuite d'exploiter au mieux les ressources disponibles dans un groupe selon les envies de chacun.

LA CONTESTATION DES NORMES

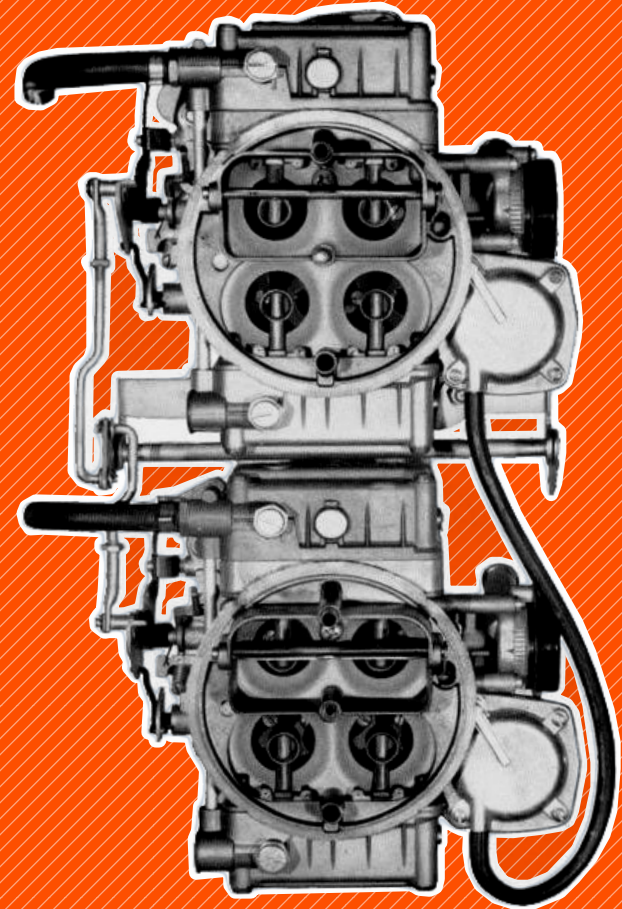
Autre point important soulevé par ce projet, la remise en cause de «l'ultra-normalisation» de notre société et de la production automobile. A l'origine, ces mesures sont à l'origine faites pour améliorer la sécurité active et passive des véhicules. Cependant, ces mesures sécuritaires et l'ultra-normalisation que nous connaissons dans notre société occidentale, représentent aujourd'hui un frein important dans la création de petites entités dans le secteur automobile. On peut considérer ces mesures comme un rempart pour le marché automobile actuel et d'empêcher ainsi la moindre petite entité de venir concurrencer les grands constructeurs automobiles.

Cependant, en auscultant les différentes classes d'homologation de véhicules, il existe différentes failles qui permettent tout de même à la production locale d'exister et de pouvoir proposer un véhicule. Ainsi, l'homologation des utilitaires (N1) est nettement moins réglementé que celle des voitures particulières (M1). Mais le plus intéressant reste à venir puisque l'homologation pour les quadricycles lourds (L7e) semble être la meilleure des solutions à retenir. En effet, cette dernière n'a nul besoin de passer la phase des crash-test pour avoir la certification (Les crash-tests demandant de nombreux prototypes étaient le principal frein à la création d'un véhicule). Il est seulement nécessaire de présenter un véhicule à la DREAL (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) afin qu'elle puisse valider le prototype (contrôle juridique et visuel) et par conséquent valider la mise en production du produit.

Le seul inconvénient de cette homologation est qu'elle restreint l'usage du véhicule à des déplacements locaux. En effet, la puissance du moteur ne devant pas dépasser les 15 KW (pour un véhicule électrique), cela contraint le véhicule à une vitesse maximale autorisée de 45 km/h. Le véhicule est donc dans l'impossibilité de rouler sur l'autoroute. Cependant, la production locale d'un véhicule amène aussi et surtout à penser à une utilisation locale de ce véhicule. Cette contrainte réglementaire ne représente donc pas un frein à la réalisation du véhicule. D'autant plus qu'il permet à des personnes ne possédant pas le permis B de le conduire. En effet, seul un permis B1 est nécessaire (passage de l'épreuve théorique du permis B seulement) pour conduire la voiture. Cela permet donc à des personnes âgées d'au moins 16 ans de conduire le véhicule. Par cette faille réglementaire, la réalisation d'un projet de voiture locale se pose donc aussi comme un moyen de contester les normes qui restreignent la production automobile.



CHAPITRE 2 / COMMENT FAIRE POUR PRODUIRE CETTE VOITURE ?



With eight pipes in the organ what noble music it makes!



LA VOITURE

“Faire une voiture pouvant transporter quatre personnes et 50 kg de pommes de terre, à la vitesse de 60 km/h, pour une consommation de 3 litres d’essence aux 100 km...”

PIERRE-JULES BOULANGER

PDG de la marque Citroën, Initiateur de la 2cv

QUEL TYPE DE VOITURE PRODUIRE ?

En envisageant la production d'une voiture localement, nous remettons en cause le format automobile actuel. En effet, le format automobile actuel étant celui de la standardisation, du «couteau suisse», la production locale cherche quant-à-elle à répondre à des usages locaux bien précis. Cela nous amène donc à penser le véhicule selon des usages bien précis.

LE CONTEXTE D'UNE UTILISATION LOCALE

Comme indiqué précédemment, la production d'un véhicule local amène à penser à un usage local. Cependant, tant qu'un territoire local n'est pas clairement défini, il est assez difficile de faire des projections sur quels usages locaux, scénarios d'usages précis il existe réellement. Cette démarche demandant l'étude approfondie au cas par cas de chaque territoire concerné par la production d'un véhicule. En effet, le format de cette voiture sera différent si le projet s'implante sur un territoire de bord de mer, à la campagne, en montagne ou en ville. Cependant, cela ne nous empêche pas de dégager quelques pistes de recherches sur lesquels notre projet de voiture locale serait capable de répondre et ce, afin de pouvoir présenter plus tard des scénarios d'usages aux autorités locales.

Il est à noter que le principal intérêt de la production locale est sa capacité à pouvoir répondre à des usages bien précis grâce à ses faibles volumes de production. En effet, cette faible production permet de personnaliser un véhicule au cas par cas, ce que la standardisation, la production de masse ne peut faire. Cela nous amène donc à rechercher des scénarios d'usages que l'on pourrait qualifier de niche et où un besoin fondamental en véhicule se fait sentir. A la suite d'une première recherche, nous avons pu dégager des premières esquisses de scénarios d'usages qui sont les suivants :

- Le déplacement des personnes à mobilité réduite
- La livraison du dernier kilomètre
- Les transports en communs de proximité (Navettes)
- Les visites touristiques



Véhicule adapté au déplacement des personnes à mobilité réduite
Roe Design Studio - Grèce



Navette destiné au transport local
Service Aiaccina - France



Véhicule de livraison du dernier kilomètre
Honda 3D Printed Car - Japon



Véhicule touristique
Massiliacar - France

Cette première étude démontre que la production locale d'une voiture locale offre une palette d'usages assez variée. De plus, elle ne cantonne pas nécessairement le véhicule au simple produit mais englobe plutôt une réflexion plus globale, plus large tel que la mobilité, le tourisme... En cela, elle questionne donc le format automobile au travers d'un projet qui se rapproche d'un service. Ainsi, le projet pourra questionner des enjeux sociétaux et des thématiques plus larges qui pourront être celle de la mobilité locale. En cela, le projet fait écho avec les propos tenus par Georges Amar, ingénieur, écrivain et ancien directeur de la prospective à la RATP. Pour lui, il faut prendre du recul par rapport à l'objet automobile. Or :

« Les constructeurs automobiles sont trop fixés sur la voiture. Si l'on veut innover et créer la mobilité de demain, il faut arrêter de se polariser sur le véhicule » (11).

Georges Amar

(11)
«Homo mobilis
Une civilisation
en mouvement»,
Georges Amar,
2016, éditions fyp

En cela, il confère qu'à l'avenir l'automobile passera par différentes étapes, différents stades. Le premier qui est actuellement celui du moyen de transport va progressivement muer vers un deuxième stade qui est celui de l'outil de mobilité intelligente. Bien sûr, il existe bien d'autres stades qui sont par la suite celui de replacer l'automobile dans un concept de mode de vie mobile et le dernier, de considérer la mobilité comme une sorte d'art. Mais ce deuxième stade me semble intéressant à questionner au travers de notre projet de voiture locale car c'est celui sur lequel nous devons aller à plus court terme. Et la production locale d'une voiture semble être un excellent moyen d'y arriver rapidement, plus rapidement qu'avec les constructeurs.



Photographie du service de voitures en libre-service parisien, Autolib'

LA FORME TECHNIQUE DE LA VOITURE

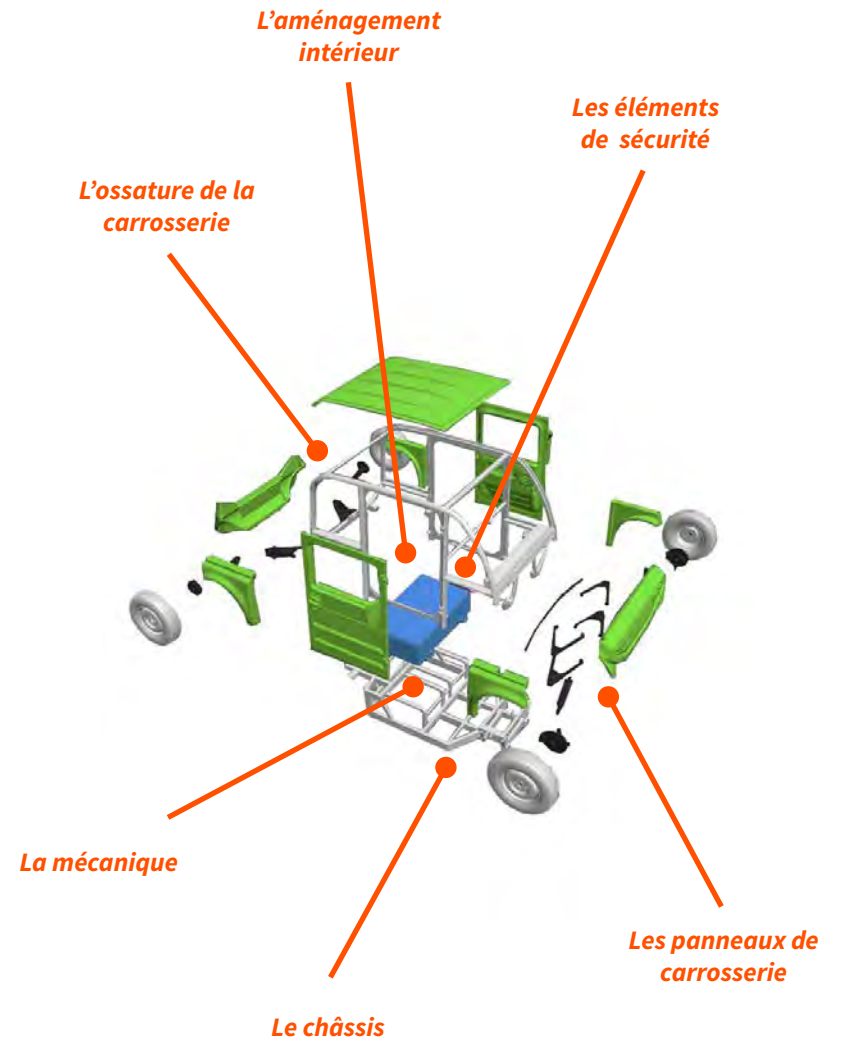
Après avoir vue les différents modèles de voitures qu'il est possible de fabriquer, il est maintenant temps de se questionner sur sa forme technique, soit l'aspect le plus important de ce projet. Autrement dit, sur quelle structure technique appuyer la réalisation de ce véhicule ?

L'APPUI SUR UN MODÈLE EXISTANT

Afin de définir cette première base technique, nous nous sommes appuyés sur une structure existante, sur une voiture proche de ce que pourrait-être la voiture locale. Pour cela j'ai fait le choix de retenir un véhicule de conception simple et qui comporte peu de pièces afin de comprendre aisément les éléments nécessaire au bon fonctionnement de notre voiture. J'ai donc retenu la Pixel du fabricant français XYT. Ce petit constructeur francilien propose une voiture de conception simple qui rappelle l'illustre Citroën 2cv. Elle est proposée en kit, prête à être assemblée par un garagiste. Par conséquent, elle comporte assez peu de pièces, soit 600 pièces (contre plus de 10 000 pour une voiture conventionnelle). A l'origine, l'objectif du constructeur était de pouvoir assembler le véhicule avec une seule boîte à outil. D'après XYT, cela leur a évité d'investir d'importantes sommes d'argent dans une ligne de montage classique. Parmi ces 600 pièces, on peut aisément dégager une structure technique simple. Cette structure est composée des éléments suivants :

- Le châssis
- L'ossature de la carrosserie
- Les panneaux de carrosserie
- La mécanique
- L'aménagement intérieur
- Les éléments de sécurité

Parmi cette structure, on dégage six fonctions techniques dans lesquelles ces 600 pièces peuvent être regroupées. Cependant, quels rôles peuvent jouer ces fonctions au sein d'un véhicule et comment faire pour les produire localement ? C'est ce à quoi je vais tenter de répondre par la suite.



Images de la Pixel du constructeur XYT

LES DIFFÉRENTES PIÈCES DE LA VOITURE

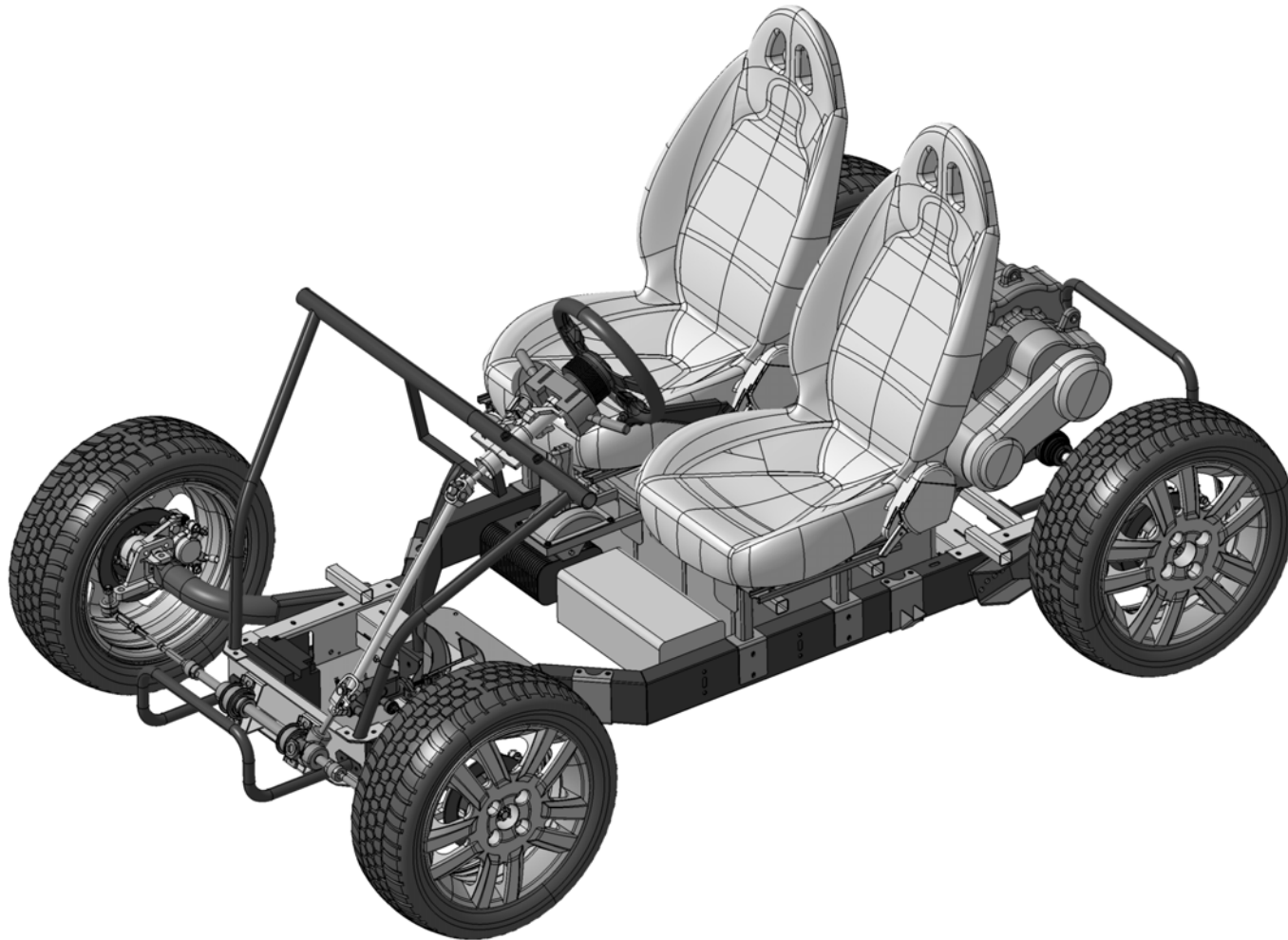
• Le châssis

Le châssis est une structure rigide destinée à soutenir tous les autres éléments de la voiture. En cela, c'est la partie la plus importante de la voiture car elle est en quelque sorte, l'épine dorsale de la voiture. Elle doit par conséquent, être suffisamment solide pour supporter l'ensemble du véhicule. Très généralement, il est réalisé à partir de profilés en acier ou en aluminium que l'on vient souder. Cependant, la réalisation d'un châssis reste tout de même une étape complexe et très coûteuse. En effet, un châssis nécessite des compétences en ingénieries parfois très pointues puisqu'un châssis est soumis à d'importantes forces mécaniques, déformations liées à son utilisation. Mais encore, il doit être homologué par les autorités et doit donc répondre à des critères d'homologation qui sont assez restrictifs en la matière. Construire un châssis de voiture n'est donc pas une chose aisée. Il est donc nécessaire de trouver une autre solution de replis. Si fabriquer un châssis est trop complexe à réaliser, il est donc nécessaire de partir d'un châssis déjà existant. Pour cela, il est possible d'employer un châssis disponible en open-source. Ce châssis que l'on appelle TABBY Evo a été mis au point par l'entreprise italienne OSVehicle. Créé par deux anciens ingénieurs automobiles ayant travaillé pour de prestigieux constructeurs automobiles, leur volonté est de proposer un châssis en open source pour les makers et petits constructeurs qui souhaitent créer leurs propres voitures. Ce châssis répond à toutes les normes de sécurité européennes en la matière, ce qui facilite l'obtention de l'homologation finale du véhicule. Les plans de ce châssis sont disponibles en libre accès sur le site internet du fabricant, ce qui permet de créer le châssis directement chez soi. Cependant, il est préférable de commander le châssis en kit directement

chez le fabricant. En effet, l'approvisionnement de certaines pièces étant complexe et plus cher à l'unité, il est donc plus intéressant de commander le châssis en kit. OSVehicle propose ce kit prêt à être assemblé à partir de 12 000 euros, en vente sur le site internet de l'entreprise. Avec le châssis est inclus dans ce kit, toutes les pièces mécaniques (batteries, direction, freins, moteurs, roues) nécessaires au bon fonctionnement de la voiture (la voiture peut déjà rouler) mais aussi des éléments de l'aménagement intérieur (sièges, volant)... Au final, cette solution nous simplifie la tâche et nous laisse plus de temps à consacrer au véhicule en lui-même et ainsi envisager une production en un peu plus grande série. En effet, le châssis est assemblé en seulement 1h30.



Ci-dessus, le châssis d'une voiture



Le châssis TABBY Evo commercialisé par l'entreprise italienne OSVehicle

• L'ossature de la carrosserie

Deuxième élément de la voiture, la structure de la carrosserie. Cet élément est en fait l'architecture qui permet de soutenir les panneaux de la carrosserie du véhicule. Sa fonction étant donc de créer un espace, une enveloppe rigide dans laquelle les utilisateurs prendront place. Dans le cas de XYT, cette structure est réalisée à partir de profilés en aluminium soudés. Dans le cas de notre projet, cette technique semble assez facile à transposer, à mettre en œuvre puisqu'elle nécessite assez peu de moyens, si ce n'est que des compétences en cintrage et en soudure. Les outils n'étant pas très complexe, ni coûteux, il semble assez facile de les acheter ou d'effectuer un partenariat avec une entreprise locale qui possède ce genre de machines. Mais il me semble tout aussi intéressant de questionner un autre matériau, le bois. En effet, ce dernier peut-être un parfait matériau de substitution aux métaux car il est issu de ressources durables mais aussi locales. Ce matériau était d'ailleurs utilisé pour fabriquer les châssis des premières voitures au tout début du XXème siècle. Cependant, quasiment plus aucun constructeur en Europe ne l'utilise pour construire un châssis. Seul un constructeur, l'utilise encore, mais seulement pour la structure de la carrosserie. Ce dernier n'est autre que le constructeur anglais Morgan qui fait perdurer une tradition vieille de plus de 80 ans. En effet, Morgan n'utilise pas de chaîne de montage mais un atelier où la fabrication à la main reste de mise. Depuis 1936 donc, les voitures sont construites selon le même procédé, qui est la construction d'un châssis en acier auquel est attaché un bâti en frêne, qui lui-même sera recouvert par la suite par des panneaux de carrosseries. Ce sont d'ailleurs les dernières voitures à être construites selon ce principe. En dépit de cette méthode ancienne, les Morgan répondent toujours aux normes de sécurité automobile contemporaine. La question de l'emploi du bois est donc à légitimer mais dépendra grandement

du prix final du véhicule car une Morgan coûte plus de 40 000 euros à son futur acheteur, mais aussi et surtout des compétences locales. En effet, le travail du bois pour une voiture demande une formation spécifique. Cependant, très peu de personnes maîtrisent encore ce genre de techniques. Il est donc d'autant plus rare de trouver quelqu'un qui soit capable de réaliser ces pièces. Cela reste donc à voir localement. Les deux solutions peuvent donc être envisagées.

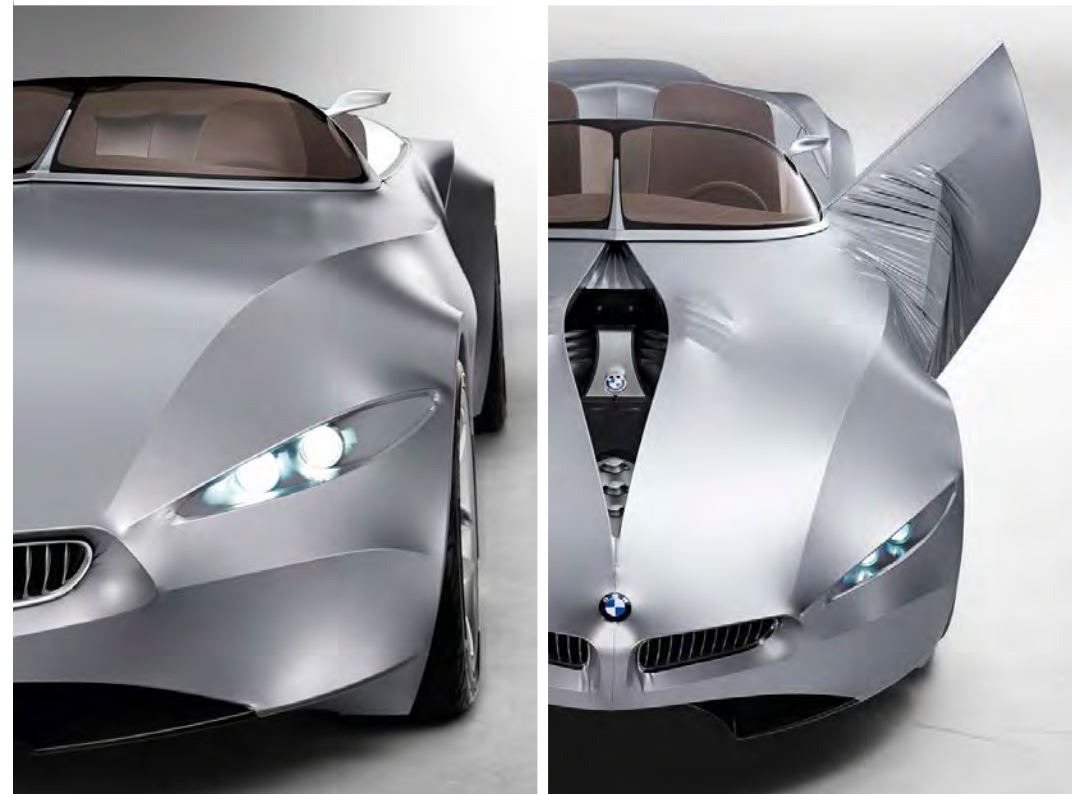


L'ossature d'une carrosserie existante

• Les panneaux de carrosserie

Troisième élément de notre voiture, les panneaux de carrosseries. Ces éléments composent en fait l'enveloppe de la voiture qui nous permet d'isoler la structure de la voiture mais aussi ses passagers des éléments extérieurs tels que les conditions climatiques. Très généralement, ces pièces sont réalisées à partir de solutions rigides tels que des plaques d'acier ou d'aluminium. Mais il existe d'autres solutions plus légères telles que des panneaux réalisés en thermoplastiques, en fibre de verre, en fibre de carbone... Dans le cas d'XYT, ce sont des panneaux de carrosseries réalisés en plastique ABS, tout comme l'illustre Citroën Méhari. Cette solution reste cependant difficilement rentable, puisque ces pièces demandent de fabriquer des moules qui sont généralement rentable qu'à partir d'un certain nombre de pièces produites. Dans notre cas, il existe peut-être une alternative à l'utilisation de ces panneaux de carrosseries rigides. Cette solution s'appuie sur une ancienne technique employée au tout début de l'ère automobile et aéronautique : la carrosserie « textile » tendue sur une sous-structure rigide. En effet, cette technique est assez facile à mettre en œuvre et possède l'avantage d'être très légère comparé à toutes ces structures rigides cités précédemment. D'ailleurs, BMW avait revisité cette technique au tout début des années 2000 avec le concept Gina. Le textile développé par BMW était un tissu élastique spécial à base de lycra hydrofugé. Cette solution et ce matériau n'a cependant pas été développé en série, mais il me semble possible de le substituer en employant un matériau similaire ayant les mêmes propriétés. En effet, pour notre voiture, il me semble possible d'employer de la toile de catamarans ou de la bâche de semi-remorque. En effet, ces toiles présentent les mêmes caractéristiques que la toile développée par BMW. Elles sont légères, hydrophobes, c'est-à-dire qu'elles ne s'imprègnent pas

Photographies de la carrosserie textile du concept-car BMW Gina ►



d'eau lorsqu'il pleut mais encore, sont facilement déformables ce qui leurs permettent d'épouser au plus juste les formes de la structure de la carrosserie. De plus, il semble possible de s'approvisionner à partir d'anciennes toiles ou bâches récupérés, ce qui s'intègre particulièrement bien dans notre démarche de préservation des ressources.

• La mécanique

Quatrième élément, la mécanique. Ces éléments regroupent toutes les différentes pièces qui permettent à la voiture de se mouvoir, d'être dirigé, les liaisons au sol, le freinage... Pour la Pixel d'XYT, ils ont fait le choix de reprendre des pièces mécaniques existantes chez différents partenaires tels que Renault. Dans notre cas, les pièces mécaniques sont fournies avec le kit d'OSVehicle.

• L'aménagement intérieur

L'aménagement intérieur recense l'ensemble des pièces qui composent l'architecture intérieure du véhicule. On peut citer par exemple les sièges, le tableau de bord, les compteurs... Chez XYT, l'habitable est réduit à son plus simple élément. Pour notre voiture, certaines pièces sont incluses dans notre kit tel que les sièges et le volant. Pour d'autres éléments tels que la planche de bord, il est possible de le fabriquer par nous même avec des matières premières locales. Il est en effet possible de reprendre le principe développé par Philippe Starck pour la V+ avec un tableau de bord en osier tressé. Cela est plutôt facile à mettre en œuvre localement. Cependant, d'autres matériaux peuvent être questionné tel que la fibre de chanvre ou de lin qui peuvent remplacés certains textiles de synthèse.

• Les éléments de sécurité

Ces éléments de sécurité regroupent les différentes pièces qui permettent de protéger les utilisateurs du

véhicule d'éventuels accidents. Parmi ces pièces, on note les ceintures de sécurité, le parebrise, les feux avant et arrières... Chez XYT, ces pièces doivent obligatoirement être homologuées par les instances européennes et proviennent donc de fournisseurs spécialistes en la matière. Il est donc impossible de les fabriquer localement. En revanche, il existe une alternative intéressante qui s'appuierait sur l'exemple cité précédemment de la SMATI Turtle 1. En effet, toutes ces pièces provenaient de déchets, de décharges existantes. Il est semble-t-il possible de s'approvisionner chez un fournisseur de pièces d'occasions tels que des casses automobiles où sont prélevées puis stockés les pièces de ces voitures en fin de vies. Ces pièces sont déjà homologuées et répondent donc aux normes de sécurité actuelles.



L'intérieur en osier de la V+, la voiture conçue par Philippe Starck



LA STRUCTURE ORGANISATIONNELLE DU PROJET

“Les temps modernes”
CHARLIE CHAPLIN

L'APPUI SUR DES MODÈLES D'ORGANISATIONS EXISTANTS

Afin de définir la structure organisationnelle de notre projet, il semble pertinent de prendre premièrement appui sur des modèles d'organisations existants. Pour cela, nous avons retenu différents exemples d'organisations proches de notre concept de production automobile locale. Voyons voir d'un peu plus près ces exemples

LES DISTRICTS ITALIENS

Les districts italiens sont des regroupements de PME et de TPE italiennes spécialisés dans un même domaine et concentré sur des secteurs géographiques bien déterminés. Le succès de ces districts italiens réside dans la capacité de ces entreprises à pouvoir travailler ensemble au sein de mêmes projets. Pour cela, ces entreprises profitent de certaines conditions, leurs permettant de réduire les coûts de transactions et ainsi, créent un modèle décentralisé en opposition au modèle hiérarchisé de l'entreprise intégrée. En Italie on estime à près de 130 le nombre de districts industriels, avec une forte concentration dans le Veneto, l'Emilie-Romagne, les Marches et la Toscane. C'est par exemple le cas du secteur de la lunetterie, du textile, du cuir, de la céramique mais aussi du matériel médical ou de l'électroménager qui sont particulièrement bien représentés dans ces régions.

Mais le succès de ces districts réside surtout sur l'aptitude de la population locale (produit de conditions historiques et politiques particulières), à pouvoir travailler ensemble. D'après les propos de Fiorella Dallari, «C'est en combattant contre un environnement hostile, que les habitants d'Emilie Romagne au XIXe siècle ont acquis une mentalité d'autonomie et de forte entraide. De cette époque date la longue tradition de coopération dans la région» (12). D'un point de vue organisationnel maintenant, le fonctionnement de ces districts est lui aussi un modèle à suivre pour notre projet. D'après Camille Schmoll, le fonctionnement de ces districts italiens correspond à un modèle de spécialisation flexible : le processus productif peut être séparé en diverses phases, réparties en petites entreprises spécialisées. Il s'agit d'une production sujette à une variabilité élevée, aussi bien sur le plan quantitatif qu'au niveau qualitatif ».

(12)
«Nouvelles migrations et districts productifs en Italie», Camille Schmoll, 2006, publications Méditerranée

Ainsi on comprend que la division des tâches au sein de différentes entreprises permet de mieux valoriser le savoir-faire des artisans locaux. De plus, ces territoires sont pour Camille Schmoll, «des lieux de sédimentation historique d'une communauté et d'une culture : le développement des districts se base sur une « matrice » identitaire». Dès lors, on comprend qu'un district ne se crée pas de toutes pièces, mais qu'il est issu d'un terreau, d'un territoire qui préexiste déjà, d'une identité forte auquel les habitants s'identifient.

Ainsi, l'exemple de ces districts italiens fonctionne plutôt bien dans l'optique de notre projet, car il s'appuie sur une entraide entre les différents acteurs d'une même région et ce afin de valoriser une démarche locale. Cette démarche leur permet ainsi de mettre en avant les savoirs faire de chacun des partenaires présents au sein de ce projet. De même que ce projet est un moyen de communiquer autour de leurs identités et de leurs racines, ce qui est un sujet qui plaît particulièrement aux habitants de ces territoires locaux. Cette organisation, ainsi que cette identité semble donc être des pistes intéressantes à exploiter afin de fédérer les habitants mais aussi les entreprises d'un même secteur géographique à collaborer ensemble à notre projet de voiture locale.

LES FAB'LABS

Deuxième exemple, avec les Fab'labs. Un Fab'lab (abréviation de Fabrication laboratory) est par définition une plateforme de prototypage rapide d'objets physiques, «intelligents» ou non. Ils s'adressent aux entrepreneurs, designers, artistes, étudiants en design et bricoleurs du XXI^e siècle qui souhaitent développer leurs prototypes ou leurs produits. Pour cela, le Fab'lab met à disposition un local où un ensemble de machines à commandes numériques et

d'outils permettent à tout un chacun, de venir créer, expérimenter, prototyper...

Mais au-delà de ce que sont les Fab'labs, le plus intéressant à retenir avec ces derniers sont leurs «ouvertures». En effet, ils s'adressent à tous types de personnes. Ils regroupent différentes populations, tranches d'âge et métiers différents. Ainsi, ces membres forment une communauté et s'appuient sur les compétences de chacun afin de faire aboutir un projet. Ces communautés ont donc éveillé une véritable capacité d'entraide. Cette entraide est intéressante, car pour notre projet elle est un moyen de fédérer et de partager les savoirs faire de chacun. Ainsi, aucun statut n'est accordé à tel ou tel membre dans ce genre de structure. Ce modèle social basé sur cette approche collaborative me semble pertinente car de fait, elle élimine les barrières sociales entre les différents membres d'un même projet. Ainsi, ces membres peuvent échanger plus aisément. De plus, chaque profil étant différent et représenté au sein de ce projet, les différentes compétences qui plus est, complémentaires sont donc réunies. Cette complémentarité dans les profils est donc un avantage pour la création de projets complexe tel que par exemple la production d'une voiture.

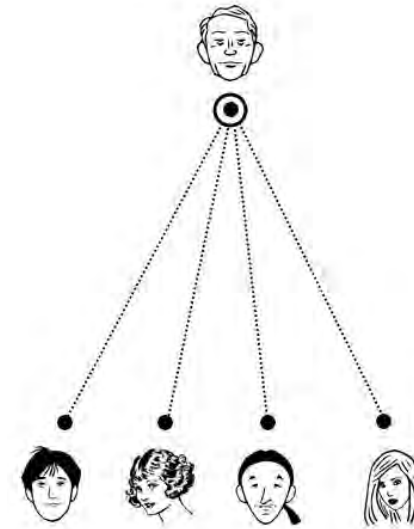
OPEN STRUCTURE

Open structure est un projet de construction imaginé par le designer belge Thomas Lommée. Ce dernier expérimente et explore la possibilité de faire entrer la culture du libre (de l'open source) dans l'univers du monde matériel et donc dans la production d'objet. Pour cela, il a mis en place une structure organisationnelle qui permet à chaque acteur de ce projet d'apporter sa pierre à l'édifice. Ainsi, ce système modulaire ouvert s'apparente particulièrement bien

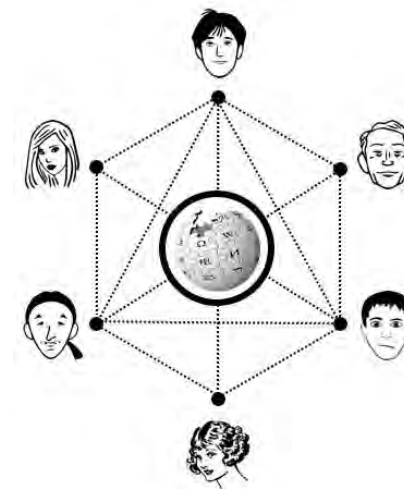
au célèbre projet d'encyclopédie universelle et open source : Wikipédia. Cette dernière est en libre accès si bien dans sa lecture que dans son écriture. Les utilisateurs de cette encyclopédie peuvent donc lire mais aussi rédiger des articles afin d'aider la communauté à trouver les informations dont elle a besoin et ainsi partager les connaissances de chacun.

Pour pouvoir mettre en place ce projet, Thomas Lommée a défini une règle de base, une grille et des jonctions types qui permettent de penser une forme de langage universel des objets, infiniment adaptables entre eux rendant ainsi l'utilisateur co-créateur. Cela privilégie l'amélioration continue des objets plutôt que leur obsolescence programmée. C'est une belle illustration de «l'âge du co», qui caractérise notre époque : collaboration, co-conception et co-fabrication.

L'objectif étant au final de pouvoir étudier les possibilités mais aussi les limites d'un système modulaire ouvert. En tout cas, cette piste me semble intéressante à explorer pour notre projet, car elle appuie clairement l'organisation sur un projet qui permet à une variété de personnes de venir créer et participer au projet, sans aucune barrière sociale.



Le système modulaire fermé (Ex : Une entreprise)



Le système modulaire ouvert (Ex : Wikipédia)

L'ORGANISATION RETENUE POUR LE PROJET

Pour produire notre voiture, il est nécessaire de définir premièrement, les différents pôles, les différentes étapes qui vont nous permettre de réaliser ce véhicule mais aussi de voir les différentes compétences qu'il sera nécessaire de réunir afin de réaliser ce véhicule. C'est alors que par la suite, nous pourrons définir clairement l'organisation retenue pour notre projet.

L'UTILITÉ DE CRÉER UN ORGANIGRAMME

La production d'une automobile étant un sujet complexe, il est nécessaire de poser une première esquisse de l'organigramme de notre projet. En effet, cet organigramme nous permettra de définir une représentation schématique des liens fonctionnels et organisationnels de notre projet. L'intérêt de cette représentation graphique étant au final de pouvoir organiser efficacement la multiplicité des tâches que soulève la production locale d'une voiture. Cependant, avant de définir cet organigramme, il est donc nécessaire de recenser certaines informations. Pour cela, il est nécessaire de mettre en lumière les différentes étapes de notre production et les différents acteurs de ce projet.

LE RECENSEMENT DES DIFFÉRENTS ACTEURS ET ÉTAPES DE CE PROJET

Afin de définir ces différentes étapes, nous avons fait le choix d'analyser et de nous appuyer sur les différentes étapes présentes sur la production d'une voiture standardisée. En effet, cela nous permettra de voir quelles sont les étapes clés liées à la fabrication d'une voiture. Après analyse (et simplification), nous en avons déduit qu'il existait en réalité que quatre étapes, quatre pôles. Et ces pôles sont les suivants :

- **Le pôle analyse**

Ce pôle a pour objectif de mettre en lumière les besoins locaux en termes de véhicules. En effet, ces besoins peuvent être différents en fonction des territoires, une enquête de terrain sera menée et devra aboutir à l'énumération d'une problématique locale auquel un véhicule produit localement pourra répondre. De même que cette étude devra définir très clairement le futur cahier des charges qui permettra à la prochaine

étape de concevoir ce véhicule. Pour cela, il sera demandé aux personnes se chargeant de cette étape, d'aller récolter les informations de terrains. Pour cela des compétences en analyses et en visualisations de données seront nécessaires afin de définir le cahier des charges de la future voiture. De même que l'avis et le partage d'expérience d'usagers locaux appuiera l'identification de la problématique et l'élaboration de ce cahier des charges.

• Le pôle Recherche et Développement

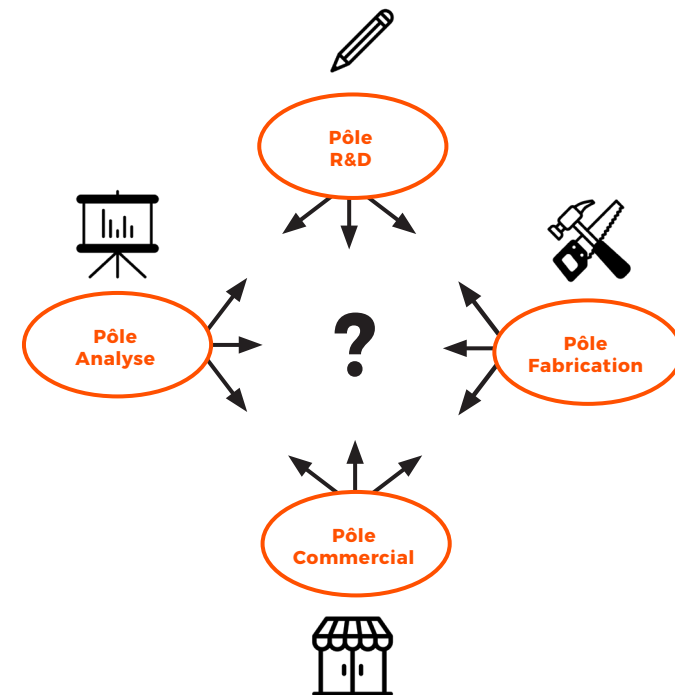
Ce dernier a pour objectif de concevoir et mettre au point ce véhicule local selon les critères relevés précédemment par la phase d'analyse. Pour cela, ce pôle devra déployer une démarche créative, de projet afin d'imaginer le véhicule qui sera par la suite produit localement. A cela, il faudra ajouter une étape de développement et donc d'ingénierie afin de passer de l'état d'esquisses à l'état de prototype puis à l'état de produit. Pour cela, il est nécessaire d'avoir recours aux compétences d'un designer afin de développer ce véhicule mais aussi les compétences d'un ingénieur afin de développer ce véhicule et passer de l'étape de conception à l'étape de fabrication. A cela, il sera nécessaire de prendre appui sur un juriste qui nous permettra d'identifier si le véhicule répond bien aux normes de sécurité demandées par les autorités.

• Le pôle Fabrication

A cette étape, notre voiture commence à prendre forme. En effet, les pièces de cette voiture sont progressivement construites puis par la suite rassemblées afin d'être assemblées et formées le résultat final, qui est notre voiture finie. Pour cela, il faudra compter sur les compétences de quelques makers qui seront capables de fabriquer ces pièces mais aussi sur un mécanicien et sur un électricien afin de faire les montages électriques et les contrôler.

• Le pôle Commercial

L'objectif de cette étape étant de promouvoir, de vendre (ou louer) le produit préalablement fabriqué par notre filière. Pour cela, il sera nécessaire d'avoir recours à un commercial qui sera capable de faire vendre notre produit. Et pour vendre ce produit, il sera nécessaire de définir un point de vente physique qui pourra être un réseau de distribution appuyé sur des garagistes locaux indépendants.

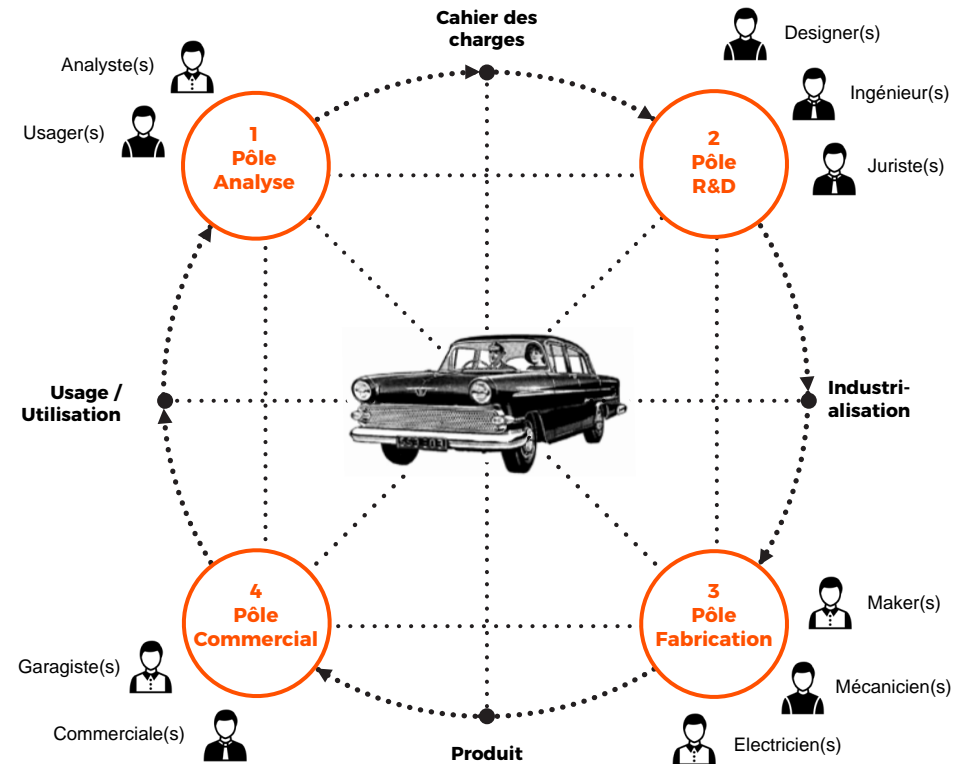


Quelle organisation pour notre système productif ?

VERS L'EMPLOI D'UN ORGANIGRAMME CIRCULAIRE

Après avoir répertorié les différentes étapes nécessaires à la production de notre voiture, il est maintenant temps de voir comment nous pouvons agencer, organiser notre organigramme. Pour cela, l'étude effectuée précédemment sur les systèmes existants nous permettra de concevoir plus aisément notre filière. Et la structure définie par Thomas Lommée pour Open Structure va nous servir de base de travail. En effet, ce système inspiré de l'économie circulaire, et donc de l'écosystème naturel permet une meilleure efficacité des ressources humaines mais aussi économiques et matérielles. En cela, chacun des acteurs présents dans la filière apportera sa pièce à l'édifice. Ainsi les différentes étapes se succéderont et laisseront place aux différents acteurs en fonction de l'état d'avancement du projet. Cependant, des allers-retours sont possibles et envisageables entre les différents pôles. En effet, par exemple, lors de la phase transitoire entre le pôle R&D et le pôle Fabrication, des allers-retours d'informations sont envisagés et envisageables. En effet, afin d'industrialiser notre véhicule, il sera nécessaire de faire coïncider les choix effectués quant-à-cette industrialisation entre les concepteurs et les acteurs qui fabriqueront les pièces.

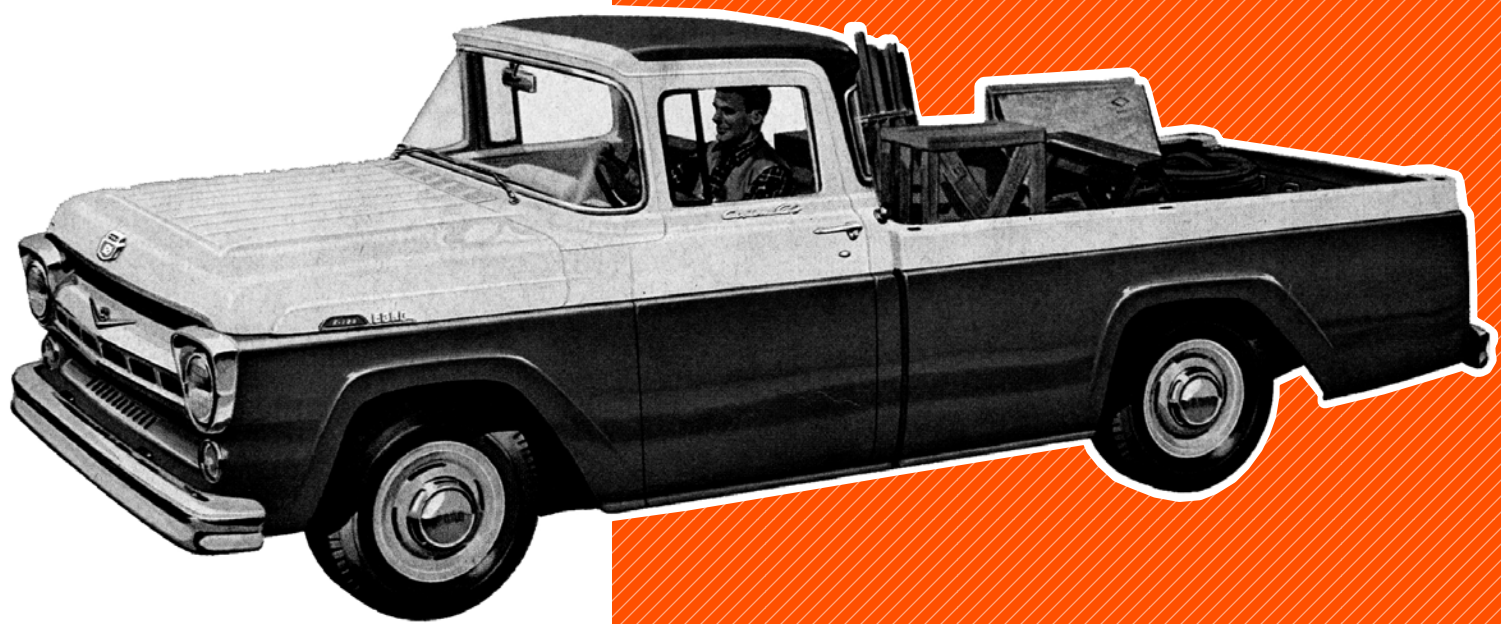
Cette première esquisse de ce que pourrait être notre production automobile locale méritera bien sûr d'être approfondie en faisant un test grandeur nature avec ce dispositif. Mais dès lors, elle nous permet de nous faire une première idée de ce que pourra être notre production automobile locale. Mais aussi, de voir quels sont les acteurs, profils et corps de métiers qu'il sera nécessaire de réunir afin d'envisager sa production.



L'organisation retenue pour notre projet

CHAPITRE 3 / QUE FAIRE POUR IMPLÉMENTER LE PROJET ?

The Big Fleets buy more Ford Trucks
than any other make !





L'IMPLEMENTATION SUR UN TERRITOIRE LOCAL



“L’Auvergne”
DICTIONNAIRE LAROUSSE

LE CHOIX D'UN TERRITOIRE REPÈRE

Afin de parvenir à la réalisation des objectifs déterminés dans la partie précédente, il est nécessaire de se confronter à la réalité du terrain et donc de développer ce projet sur un territoire repère, sur un territoire local. Cette expérimentation et cette confrontation nous permettra de voir si assez rapidement les choix exprimés précédemment sont les bons et si le projet a des chances d'aboutir.

UN TERRITOIRE REPÈRE

Si l'objectif premier est d'avoir un projet qui soit universel et donc d'avoir la possibilité de l'implémenter sur n'importe quel territoire local, il nous a semblé tout de même judicieux, voire indispensable de se rattacher au réel en déterminant un terrain d'expérimentation. En cela, une sorte de laboratoire grandeur nature. Ce choix et ce parti-pris nous permettra de voir si le projet a de réelles chances d'aboutir et s'il est réellement viable de produire localement une voiture.

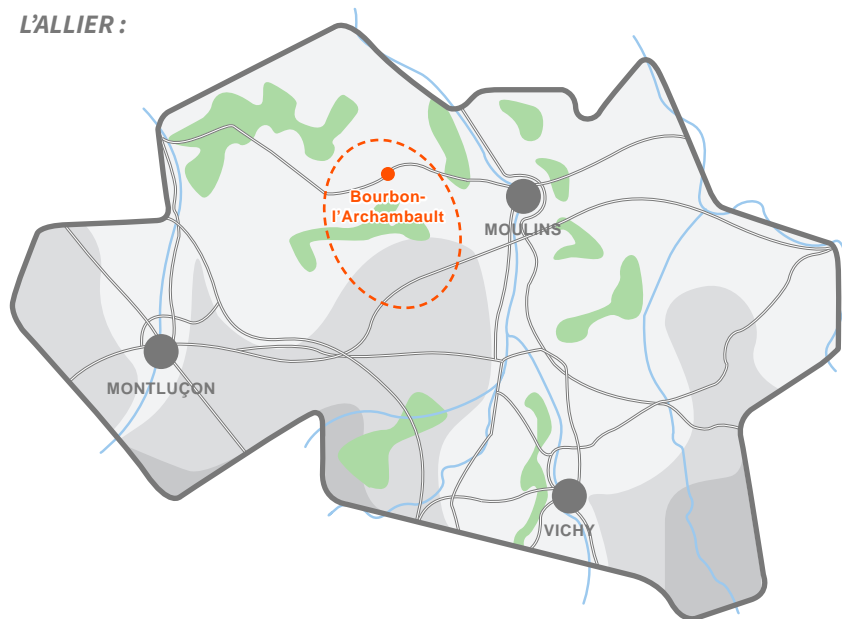
LE TERRITOIRE DU BOCAGE EN BOURBONNAIS

Nous avons fait le choix d'expérimenter ce projet sur le territoire de la communauté de communes du Bocage en Bourbonnais. Cette communauté de communes situées à proximité de Moulins, favorise depuis quelques années l'installation d'initiatives et de projets locaux. Pour cela, elle est appuyée par un plan européen nommé LEADER. Ce dernier constitue un axe méthodologique du programme de développement rural destiné à financer des projets pilotes à destination de zones rurales. Ainsi, cette communauté de communes est dotée de fonds plus importants que d'autres territoires de l'Allier. Par conséquent, il nous a semblé intéressant d'aller implanter ce dispositif sur ce territoire. En effet, la dotation de subvention européenne pourra être par la suite un effet de levier considérable voire vital car depuis peu les communautés territoriales ont de plus en plus de mal à financer les projets locaux.

Autre point important, le choix de ce territoire s'est fait, car étant situé dans un territoire rural, le besoin en voiture est plus important que dans un milieu urbain. En effet, la voiture particulière est de plus en plus délaissée dans les territoires urbains au profit de

moyens de transports en communs. Par conséquent, la demande en voiture particulière se fait moindre. A l'extrême opposé, la demande en voiture est par conséquent plus importante dans les territoires ruraux car aucun autre moyen de transport ne peut être substitué à la voiture. Il existe donc un marché qui est potentiellement plus important sur ce territoire-là.

L'ALLIER :



- Le département de l'Allier
- - - - Le territoire du Bocage en Bourbonnais

Photographie des paysages du Bocage en Bourbonnais ►



LE RECENSEMENT DES MOYENS À DISPOSITION

Pour produire une voiture, il est nécessaire de faire un premier recensement des moyens locaux à dispositions si bien d'un point de vue des matériaux et outils que d'un point de vue des acteurs et compétences présents sur le territoire.

LA RENCONTRE D'ACTEURS LOCAUX

Afin de définir et mettre en lumière les ressources locales, nous avons souhaité solliciter les autorités locales. Ces dernières nous permettront de trouver les bonnes personnes à solliciter et à fédérer pour la réalisation de notre projet.

LES RESSOURCES LOCALES

Lors de cette recherche menée avec les représentants de ces autorités locales, nous avons pu mettre en lumière que sur le secteur de l'Allier, de nombreuses ressources naturelles étaient à disposition. En effet, on peut distinguer deux principales ressources naturelles que sont le bois (le chêne) et le chanvre.

• Le bois

Sur le territoire de l'Allier est présente la célèbre forêt de Tronçais. Cette forêt concentre sur un territoire de 110 ha (hectares), l'une des plus importantes futaies de chênes d'Europe. Elle est particulièrement reconnue car une filière bois s'y est implanté à proximité et utilise comme matières première cette ressource locale. Son savoir-faire est d'ailleurs particulièrement reconnu dans la production de fut de chêne destiné aux plus grandes caves de France. Les Hospices de Beaune faisant pour l'anecdote vieillir ses meilleurs crus dans des fûts en chêne de la forêt de Tronçais. Refermons la parenthèse. Comme indiqué précédemment, l'emploi d'essence de bois est envisageable pour notre projet. Il nous sera peut-être possible de développer la structure de notre carrosserie à partir de cette matière première locale. Pour cela, il faudra faire appel aux compétences d'un menuisier et d'une scierie locale.

• Le chanvre

Autre matériau intéressant pour notre projet, le chanvre fait depuis quelques années l'objet d'une réintroduction sur le territoire local. En effet, une petite production de chanvre a été relancée grâce à la volonté de quelques agriculteurs locaux. Pour cela, ils ont monté une association : Atouts Chanvre. Cette petite production se fait essentiellement sur le territoire de Saint-Pourçain-sur-Sioule située à une quarantaine de kilomètres du chef de lieu de la communauté de communes de Bocage en Bourbonnais, c'est-à-dire, Bourbon-L'Archambault. Pour la production de notre voiture, l'emploi de cette matière première est tout-à-fait envisageable pour la création de l'intérieur de notre véhicule (planche de bord, siège...)

A cela, on ajoutera la présence d'autres partenaires locaux qui nous seront tout autant utiles avec l'exemple du Fab'lab de Lapalisse. Ce dernier pourrait nous permettre de prototyper notre voiture mais aussi, de soumettre à ces membres l'idée de pouvoir construire notre voiture en partenariat avec eux. Mais encore, d'autres entreprises pourraient être invitées à travailler avec nous comme la société Dejoux. Cette dernière située à proximité de Moulins possède une importante quantité de pièces détachées. Il nous sera là aussi possible d'effectuer un partenariat et ce, afin d'exploiter ces pièces pour construire notre voiture.



Images des ressources présentes localement ►





LA POURSUITE DE CE TRAVAIL

“Bourbon-L'Archambault”
DAVID BIJON

LA CRÉATION D'UNE DYNAMIQUE LOCALE

Pour que notre projet est des chances d'aboutir, il est nécessaire de mettre au point une stratégie qui nous permette de déclencher une dynamique locale. Pour cela, nous comptons grandement sur la communication de ce projet afin d'attirer et fédérer le maximum d'acteurs locaux. Et afin d'attirer cette population, nous avons fait le choix de travailler en appui avec un partenaire local.

L'APPORT D'UN PARTENAIRE LOCAL

Cet acteur local qui est l'association le champ des possibles va nous aider à communiquer le projet auprès des acteurs locaux. Implantée depuis de très nombreuses années dans ce territoire, cette association est dans la capacité de fédérer un certain nombre d'acteurs locaux qui pourraient être intéressé par ce projet. C'est pour cela que nous avons fait le choix de nous associer afin de profiter des compétences de chacun et ainsi parvenir à cet objectif de produire cette voiture locale.


L'ÉLABORATION D'UNE STRATÉGIE DE TRAVAIL

Et pour communiquer auprès de ces acteurs locaux, nous avons convenu qu'il était important de réunir un maximum de personnes autour de ce projet. Et pour mettre en place cette dynamique, nous envisageons de faire une première rencontre avec les autorités et la population locale autour d'une table commune. Cette étape correspondrait à notre première phase d'analyse décrite précédemment dans ce mémoire. L'objectif étant au final d'identifier des usages potentiels de notre véhicule mais aussi de pouvoir sonder l'intérêt de la population vis-à-vis de ce projet.

Dans une deuxième étape, si tout va bien (au cas où le projet réunirait l'attention de suffisamment de personnes), la création d'un atelier créatif, d'un workshop autour de cette thématique semble être une bonne initiative. En effet, ce premier atelier pourrait être un moyen de vérifier le fonctionnement de notre organisation et aussi de déclencher cette dynamique locale et démarrer ainsi les premières esquisses, recherches de ce véhicule. Quant à la suite des événements, nous restons pour le moment assez ouvert et évasif à ce sujet. En effet, il est nécessaire

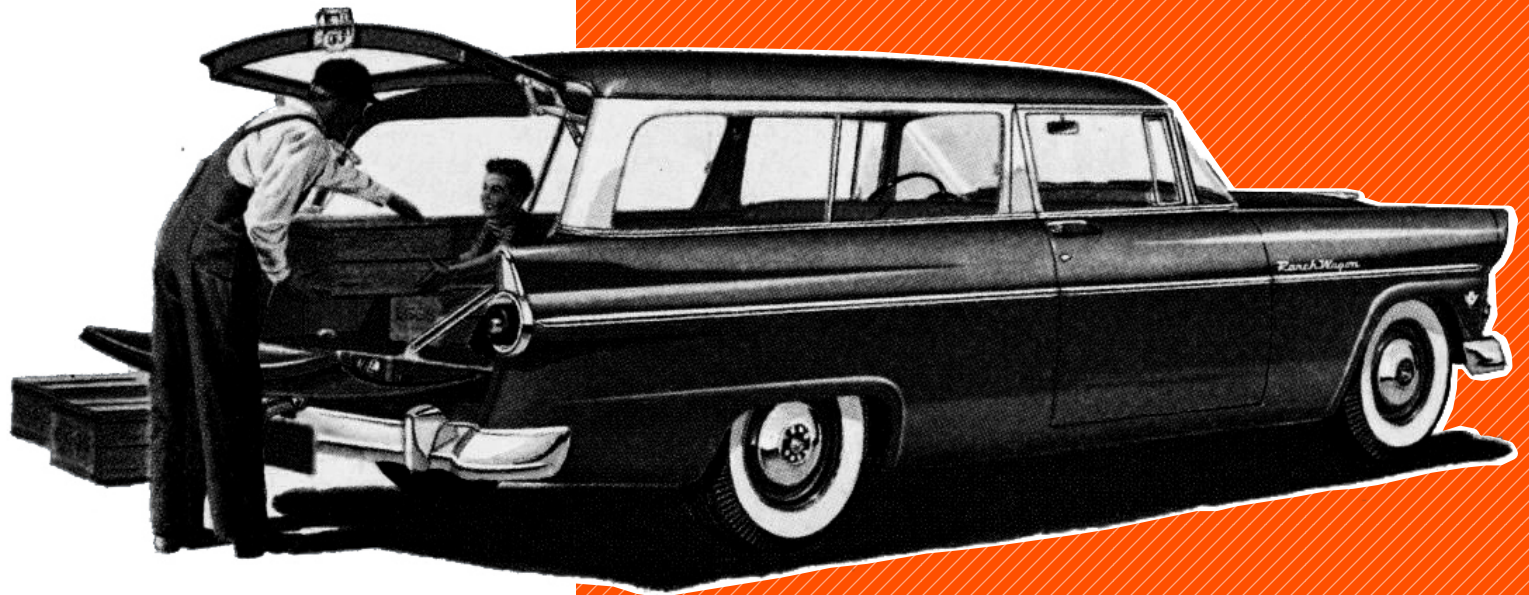
avant d'aller plus loin d'avoir un premier retour sur expérience afin de pouvoir définir une ligne directrice forte et pérenne pour la suite. D'autant plus que pour déclencher les financements publics, il sera important de choisir la bonne structure juridique.

Ce projet s'inscrit donc dans une démarche longue, qui dépasse ainsi le temps accordé et imparti à la réalisation de ce mémoire. Nous restons cependant conscients que ce projet a aussi beaucoup de chance de ne pas aboutir mais comme disait un certain Ferdinand Porsche, «Si on n'échoue pas par moments, c'est qu'on ne s'est pas défié». Seul le temps nous le dira...



CONCLUSION

**Ford
Station Wagons
are really
going to town!**



Dès le départ, ce sujet délicat qu'est la production d'une voiture m'a posé pas mal de soucis. En effet, la complexité de cet objet et de son processus de création a souvent été un frein durant cette réflexion. En effet, la viabilité de ce projet a souvent été remise en cause, mais en tant que passionné, je n'ai eu de cesse de travailler afin de trouver des solutions qui me permettent d'affirmer aujourd'hui que ce projet est viable.

En effet, malgré cette complexité qui m'a souvent débouté, j'ai aussi senti que dès le départ, ce projet avait un potentiel énorme. Et grâce à un rude travail, j'ai pu parvenir à un scénario réaliste d'autoproduction d'une voiture. En effet, l'intérêt manifeste des autorités locales pour ce projet, m'a d'ailleurs conforté dans cette prise de position. Grâce à ce premier retour plutôt positif, j'ai donc souhaité poursuivre cette démarche, ce projet, si bien qu'aujourd'hui, il a potentiellement des chances d'être expérimenté, ce qui était loin d'être gagné au début.

Peut-être que ce projet ne verra finalement jamais le jour, mais l'intérêt manifesté par les personnes que j'ai pu rencontrer, est un signe du changement de posture des consommateurs vis-à-vis des constructeurs et des grandes marques. Et ce changement a éveillé en moi, cette volonté de désormais intégrer de plus en plus dans mes futurs projets l'autoproduction comme un moyen de produire. En effet, je trouve cette démarche intéressante et je crois utile le développement d'initiatives prônant la réappropriation des moyens de conceptions. Cette dernière nous permet en tant que citoyen d'être ainsi acteur de notre propre vie, ce qui nous garantit plus d'indépendance vis-à-vis des grandes marques et de la société de consommation.

CONCLUSION

ANNEXES

2-DOOR SEDAN
Millions of miles of proven
economy and reliability.



OUVRAGES

«1000 Automobiles», éditions Terres Bleues, 2006
 «How bad are bananas?», Mike Berners-Lee, éditions Profile Books, 2011
 «Regional Development and Proximity Relations», André Torre & Frédéric Wallet, éditions Edwar Elgar, 2014
 «Turtle 1 – Building a car in Africa», Melle Smets & Jost Van Onna, éditions Paradox, 2016
 «Surveiller et punir», Michel Foucault, éditions Gallimard, 1975
 «Homo mobilis – Une civilisation du mouvement», Georges Amar, éditions fyp, 2016
 «Nouvelles migrations et districts productifs en Italie», Camille Schmoll, Publications Méditerranée, 2006

SITES INTERNET

biennale-design.com/saint-etienne/2017/fr/home
 transit-city.com
 localmotors.com
 auvergne.developpement-durable.gouv.fr
 xyt.fr
 osvehicle.com
 morgan-motor.co.uk
 beta.openstructures.net/pages/2

ARTICLES

evene.lefigaro.fr/citations
 henryford.fr/fordisme
 makery.info/2014/10/14/on-est-monte-dans-la-turtle-la-voiture-africaine-100-recyclee
 osvehicle.com/fablab-fabcar
 challenges.fr/automobile/nouveautes/france-craft-pixel-la-voiture-electrique-francaise-a-bas-cout-s-expose-au-ces_12424

challenges.fr/automobile/concept-cars/bmw-gina-light-vision-concept-une-voiture-vivante_39640
 starck.com/fr/design/categorie/vehicules/automobiles?i=v
 la-croix.com/Actualite/Europe/En-Italie-les-entreprises-industrielles-se-serrent-les-coudes-_NG_-2013-02-20-913241

VIDÉOS

Lobbying automobile : lcp.fr/la-politique-en-video/le-poids-des-lobbyistes-de-lautomobile-bruxelles
 Usine du futur : youtube.com/watch?v=igW-MyX7PKI

CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES

Page 1 : Illustration, © Old car advertising
 Page 12-13 : Photographie, © David Bijon/Peugeot
 Page 14-15 : Illustration, © Old car advertising
 Page 18 : Photographie, © John MacDougall / AFP
 Page 19 : Photographie, © Wikipédia
 Page 20-21 : Illustration, © Old car advertising
 Page 22 : Photographie, © Ford media
 Page 25 : Photographie, © Wikipédia
 Page 26 : Photographie, © Fond de dotation Peugeot
 Page 27 : Photographie, © Ford media
 Page 28 : Photographie, © Fond de dotation Peugeot
 Page 30 : Photographie, © Toyota
 Page 31 : Photographie, © BMW
 Page 33 : Photographie, © Tesla
 Page 35 : Photographie, © Tesla
 Page 36 : Photographie, © PSA Groupe
 Page 38 : Photographie, © Local Motors
 Page 44-45 : Photographie, © Local Motors
 Page 49 : Photographie, © DR / Makery
 Page 50 : Photographie, © Detroit Bikes
 Page 51 : Photographie, © Bloomberg
 Page 47 : Photographie, © Bloomberg

Page 53 : Photographie, © OSVehicle
 Page 56-57 : Illustration, © Old car advertising
 Page 58 : Photographie, © Citroën
 Page 62 : Photographie, © OSVehicle
 Page 62 : Photographie, © Honda
 Page 63 : Photographie, © Mairie d'Ajaccio
 Page 63 : Photographie, © Massilia Car
 Page 65 : Photographie, © Autolib'
 Page 68 : Photographie, © XYT
 Page 69 : Photographie, © XYT
 Page 71 : Photographie, © Pinterest
 Page 72-73 : Photographie, © OSVehicle
 Page 75 : Photographie, © Motor Authority
 Page 77 : Photographie, © Net car show
 Page 77 : Photographie, © Net car show
 Page 77 : Photographie, © Net car show
 Page 79 : Photographie, © Philippe Starck
 Page 80 : Film, © Charlie Chaplin
 Page 87 : Illustration, © Open Structure
 Page 87 : Illustration, © Open Structure
 Page 91 : Illustration, © David Bijon
 Page 93 : Illustration, © David Bijon
 Page 94-95 : Illustration, © Old car advertising
 Page 96 : Carthographie, © Larousse
 Page 100 : Carthographie, © David Bijon
 Page 101 : Photographie, © David Bijon
 Page 105 : Photographie, © Jeroen Philippona
 Page 105 : Photographie, © Eric Leysens
 Page 105 : Photographie, © Les chroniques de Gael
 Page 105 : Photographie, © Chantal-poucel
 Page 106 : Photographie, © David Bijon
 Page 112-113 : Illustration, © Old car advertising
 Page 116-117 : Illustration, © Old car advertising

TYPOGRAPHIES

Titres : **Montserrat Bold**

Corps du texte : Source Sans Pro Regular

REMERCIEMENTS

Je remercie dans un premier temps l'équipe pédagogique de l'ESDMAA et plus particulièrement mes tuteurs, Florence Béchet et Xavier Fourt qui ont su me faire progresser tout au long de l'année dans la réflexion, la mise en place et la réalisation de ce mémoire.

Je tiens à remercier mes camarades de cette classe de DSAA, Alexia, Emma, Fabio, Guilhem, Marie, Melissa, Noémie, Louis, Lucile, Lucille, Romain et Thomas pour avoir participé aux moments de bonne humeur liés à cette réflexion et pour ces deux années passées ensemble. Je remercie aussi par avance mon futur binôme de charette, qui m'accompagnera et m'aidera lors de cette prochaine période de charette.

Je tiens aussi à remercier mes parents et plus largement les membres de ma famille et amis avec qui j'ai pu échanger au sujet de ce projet.

Et enfin , je remercie toutes les autres personnes qui m'ont aidées à la réalisation de ce mémoire dont la communauté de communes du Bocage en Bourbonnais.

David BIJON | DSAA^{DP} - 2016/2017

ESDMAA, École Supérieure de Design
et Métiers d'Art d'Auvergne
sous la direction de Xavier Fourt