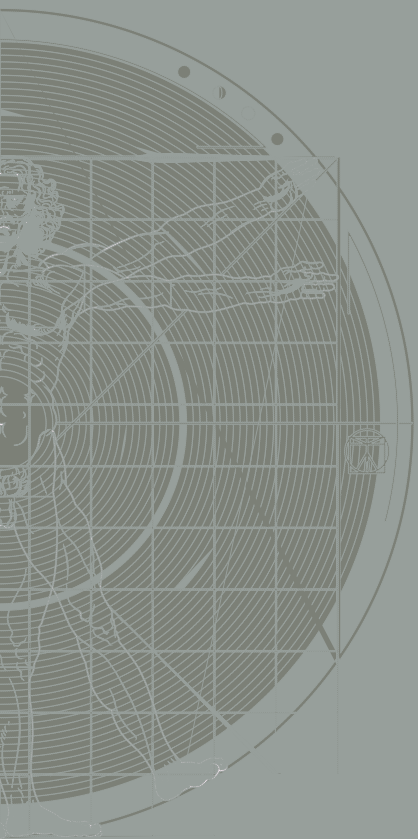


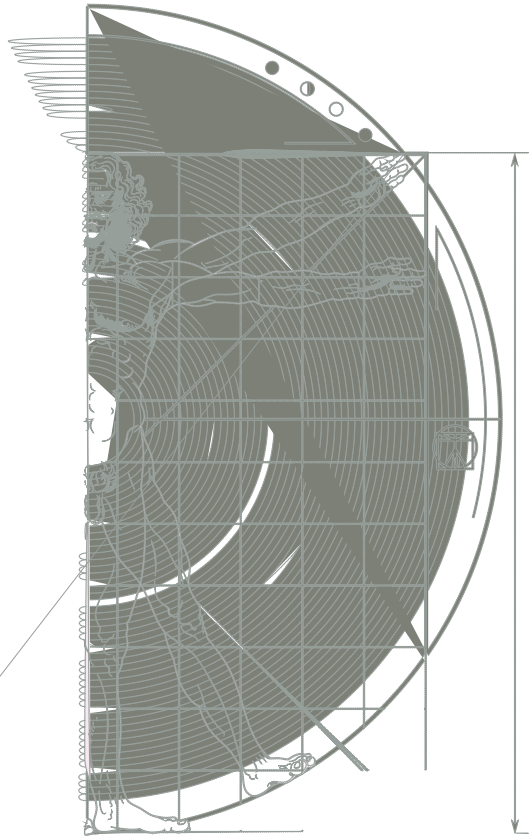
III - LE RÔLE



III.I - LA FRACTURE	pp. 3 - 7
III.II - LES PROTOTYPES	pp. 7 - 13
III.III - L'ORGANISATION COMME FORME	pp. 13 - 19
III.IV - LES ATELIERS DISTRIBUÉS	pp. 19 - 23
III.V - AGIR AUJOURD'HUI	pp. 23 - 28

7

2





LA FRACTURE

Depuis quelques années, la recherche sur les matériaux est devenue centrale dans le design. Elle ne concerne plus seulement quelques écoles ou quelques projets expérimentaux. Elle est devenue une approche reconnue, avec des termes et des références partagés, comme "biosourcé", "biofabriqué" ou "circulaire". Dans ce contexte, beaucoup de projets commencent moins par une forme que par une matière, puis par un protocole pour la produire et la stabiliser.

Neri Oxman, architecte et designer israélo-américaine, est un bon exemple pour illustrer ce mouvement. Au début des années 2010, elle crée le groupe Mediated Matter au MIT Media Lab et elle diffuse l'idée de "material ecology". L'objectif est de penser la fabrication comme un système, où le calcul, la biologie, les matériaux, la fabrication numérique et la mise en œuvre sont liés. Donc l'enjeu se déplace : on ne cherche pas seulement une forme, on cherche aussi des conditions de production.¹⁻² Aujourd'hui, cette approche est courante. Pour créer un objet, on produit des prototypes, et des procédés. La production suit aussi un rythme particulier, car elle avance par essais et corrections. On teste, puis on ajuste, puis on documente, puis on recommence. Et comme les matériaux vivants ou biologiques peuvent varier, on accepte qu'un lot ne soit pas exactement identique à un autre.

La fracture apparaît quand ce rythme rencontre la chaîne industrielle. En industrie, on attend de la stabilité, car il faut produire de façon comparable et contrôlable. Il faut aussi des critères d'acceptation et des preuves. Donc le passage à la série peut poser problème. Un matériau peut fonctionner en laboratoire, mais poser problème dès qu'il faut produire en volume, transporter, stocker, et passer des contrôles qualité. L'écart se joue dans ces conditions.

[1] Antonelli, Paola, dir. Neri Oxman: "Material Ecology". New York, The Museum of Modern Art, 2020.

[2] de Villepin, Anastasia. "The architect: Neri Oxman". L'Architecture d'Aujourd'hui (AA), no 434, déc. 2019, Archipress & Associés.

[3] Natsai Audrey Chieza, Faber Futures. « About ». Faber Futures, Faber Futures Limited, s. d.,

Faber Futures, fondé par Natsai Audrey Chieza, montre bien ce point. Le studio travaille sur des procédés biologiques comme la bioteinture et des matériaux cultivés. Et surtout, en plus de proposer une "nouvelle matière", il développe des protocoles avec des durées, des seuils et des marges. Donc il se rapproche d'une logique industrielle, car il faut répéter et stabiliser, tout en acceptant qu'un matériau puisse varier.₃



Normal Phenomena Of Life (Ruth Lloyd),
Bacteria pigment, 2022
Aluminium, champignon Oyster Tree et
mycélium (*Pleurotus ostreatus*), haut-
parleurs.



Normal Phenomena Of Life- 10thfloor Studio, «BOOMBOX», 2022
Aluminium, champignon Oyster Tree et mycélium (*Pleurotus ostreatus*), haut-parleurs.

Un prototype devient vraiment intéressant quand il sort du test de laboratoire. Tant qu'il reste sur une table, il peut fonctionner dans un cas précis. Mais le vrai passage commence quand il doit être produit plusieurs fois, puis transporté, puis stocké, et enfin utilisé dans des conditions normales.

À ce moment-là, les exigences changent. La matière doit rester stable dans le temps et elle doit aussi être proche d'un lot à l'autre. Elle doit tenir l'emballage et elle doit supporter l'humidité et la température. Et comme une chaîne industrielle fonctionne avec des catégories, la matière doit aussi être classable. Donc l'innovation ne se juge plus seulement sur la nouveauté, mais sur la capacité à entrer dans un cadre régulier.



Recherche et développement sur la teinture microbienne « Mbeu » au Département de génie biochimique (University College London), 2022. Photographie : Toby Coulson.

Notpla illustre bien ce point, car l'emballage est un objet très contraint. Il doit résister au transport et à la manutention, et il doit rester fiable au contact de l'humidité et des chocs. Donc le matériau doit être constant, et le travail consiste alors à rendre la matière compatible avec les exigences de distribution.⁶



Notpla, capsule d'eau comestible et industrialisable, prototype, 2021.

Ensuite, la demande renforce cette sélection. Quand les objets doivent être disponibles et remplaçables, la variation devient un risque, car elle ralentit. Donc un prototype qui "passe" est un prototype qui réduit l'incertitude tout en gardant son intérêt. Et à ce stade, la recherche n'est plus seulement une phase d'essais, car elle devient une phase de stabilisation.

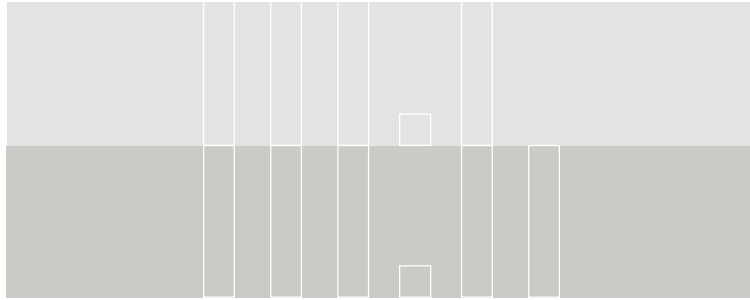
[6] Notpla. « What we do » (présentation des solutions d'emballages à base d'algues). notpla.com, s.

On connaît alors la difficulté. La recherche en design produit des procédés nouveaux, mais l'industrie doit produire du stable, du contrôlable et du disponible, avec des contraintes de rythme. Donc il faut des outils de traduction entre les deux. Il faut définir des critères simples, des modes de contrôle et une manière de documenter le procédé sans le bloquer. Building a Circular Future explique ce problème comme une question d'organisation des systèmes et des conditions de circulation, et pas seulement comme une question de "bon matériau".⁴ Et Quantifying or Qualifying the Circular Economy rappelle que les indicateurs finissent souvent par privilégier ce qui est facile à mesurer, plutôt que ce qui change réellement les circuits de matière.⁵

La recherche en design est donc bien là : la fracture avec l'industrie apparaît quand un procédé doit devenir reproductible sans perdre sa logique, alors que l'industrie attend une stabilité mesurable et vérifiable.

[4] Design Council, Building a Circular Future, Londres, Design Council, 2024.

[5] Quantifying or Qualifying the Circular Economy, rapport/article mobilisé dans ton mémoire (discussion sur métriques et effets de cadrage).



LES PROTOTYPES

The New Materialist montre un autre cas. Le studio, fondé en 2023 par *Thomas Vailly* et *Baptiste Arribe*, part de déchets et de sous-produits pour créer une matière utilisable. L'idée est forte, car elle part de ressources déjà là. Mais le problème est immédiat, car un déchet varie selon la source et la saison. Donc le travail consiste à fabriquer de la constance à partir de quelque chose d'instable, et cela demande une méthode répétable.⁷

Au final, un prototype se situe entre deux logiques. Il garde la mise au point, mais il doit aussi entrer dans un cadre industriel. Donc il faut préciser et il faut documenter, et il faut définir des critères d'acceptation. Une matière devient adoptable quand elle peut être testée et validée, ou refusée et reprise, sans casser tout le système. À ce moment-là, le problème n'est plus l'idée. Le problème, ce sont les conditions.

Building a Circular Future rappelle que la circularité dépend surtout de l'organisation des flux, et pas seulement d'un changement de matière. Donc ces prototypes cherchent d'abord une place dans un système.⁸

Selon *Quantifying or Qualifying the Circular Economy*, cette place dépend aussi des critères et des mesures, car ce sont eux qui définissent ce qui est "acceptable".⁹

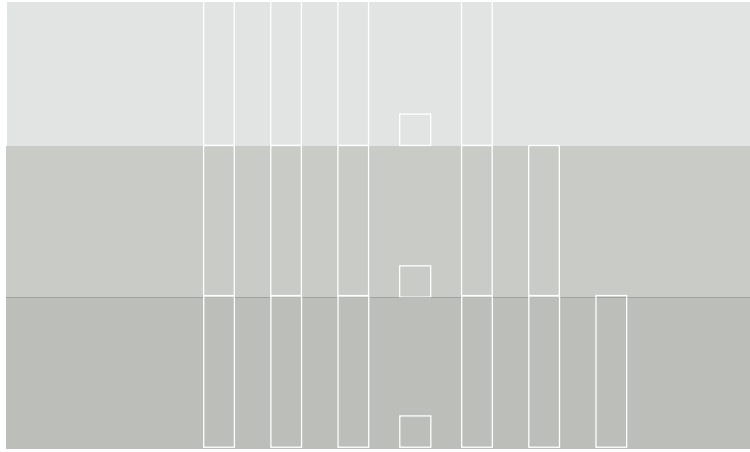
Un prototype qui compte est donc un prototype qu'on peut refaire, comparer et faire passer à l'échelle, tout en gardant une cohérence dans les contraintes normales.

[7] *The New Materialist*, documentation de référence (projets, protocoles, approche par flux de matières)

[8] Design Council, *Building a Circular Future*, Londres, Design Council, 2024.

[9] Ibid.





L'ORGANISATION COMME FORME

Quand la production est répartie, un objet ne s'arrête pas au moment où il sort de l'usine. Il peut être vendu puis utilisé puis réparé puis revendu ou reconditionné. Donc la forme ne suffit plus à expliquer le projet, car ce qui compte aussi, c'est l'organisation qui permet ces étapes, ou qui les empêche.



Studio 5.5, «La médecine des objets» , 2004

Le travail de Studio 5.5, prend souvent appui sur des objets déjà là, ordinaires, et sur ce qui leur arrive vraiment dans la vie: l'usure, le manque, la casse, le retour. Une manière douce de déplacer le regard : l'objet peut aussi être repris, complété, prolongé. Et ça fait écho à ce qui se joue dans la chaîne quand on cherche à maintenir du disponible : gérer ce qui revient, lui donner un statut.

Dans ce cadre, le design repose souvent sur des choix simples. Il faut pouvoir accéder aux pièces, il faut pouvoir démonter, et il faut pouvoir remplacer sans casser l'objet. Donc une vis peut être préférable à une colle, car elle facilite la réparation. La durabilité dépend alors moins d'un matériau "parfait" que de la possibilité d'intervenir facilement.

Studio 5•5 illustre cette logique. Fondé à Paris au début des années 2000, le studio met la réparation, le réemploi et la sobriété au centre.

« Cette volonté de replacer un peu d'aléatoire dans les modes de production standardisés, afin de « profiter » de la chaîne industrielle pour créer des objets plus artisanaux, sinon unique, est au cœur des conceptions nouvelles de jeunes designers un peu partout en Europe. Cette position laisse entrevoir une mutation complète du rôle du designer dans l'entreprise et dans la société. « Aujourd'hui, pour innover, il faut concevoir la conception » (Danielle Quarante). En d'autres termes, le designer devient un chef d'orchestre de la fabrication, un observateur attentif des modes et des outils de production, ce qui doit le conduire à mettre en valeur tout le « potentiel d'une production, basé sur l'existant », et non plus seulement de créer des formes toujours plus nouvelles et toujours plus abstraites (malheureusement le plus souvent de simples coques, des enveloppes superficielles dont les entrailles, elles, ne changent guère). La démarche des 5•5 designers est essentiellement humaine : elle vise à mettre en valeur le savoir-faire des ouvriers d'une manufacture, mais aussi, au-delà d'une tâche répétitive et soignée, leur proposer d'exprimer une liberté, une revendication, une prise de distance sur ce qu'ils font habituellement mécaniquement. Il s'agit en fait d'une expérience inédite de créativité instantanée sur le site même de la production. Les designers reprendront ensuite les rênes pour analyser les objets issus de cette expérience et choisir les plus percutants en terme d'esthétique industrielle. Au final, on découvrira un ensemble de pièces uniques en réaction à la monotonie sérielle, chacune d'elle parlant d'un détournement possible du savoir-faire technique de l'entreprise, à réintégrer ou à exploiter dans le futur. »

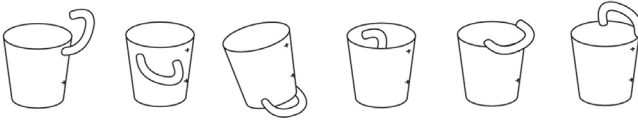
Frédéric Bodet, du musée des Arts décoratifs à Paris et commissaire associé de la *Nouvelle Biennale de Châteauroux*.¹⁰

[10] Studio 5•5 X Ouvriers designers, Manifeste de l'exposition « Bernardaud », 2005

- Florence, si on te proposait de poser cette anse où tu veux sur le gobelet, où la mettrais-tu?
- Je ne sais pas...
- Imaginons que l'on puisse faire ce que l'on veut maintenant, tout est permis sauf de la mettre à l'endroit habituel, regarde... j'ai envie de la poser comme ça.



- Oublions pour un moment les repères et l'objet, pour imaginer un tas de possibilités.



- Et si on décidait d'en mettre plusieurs...



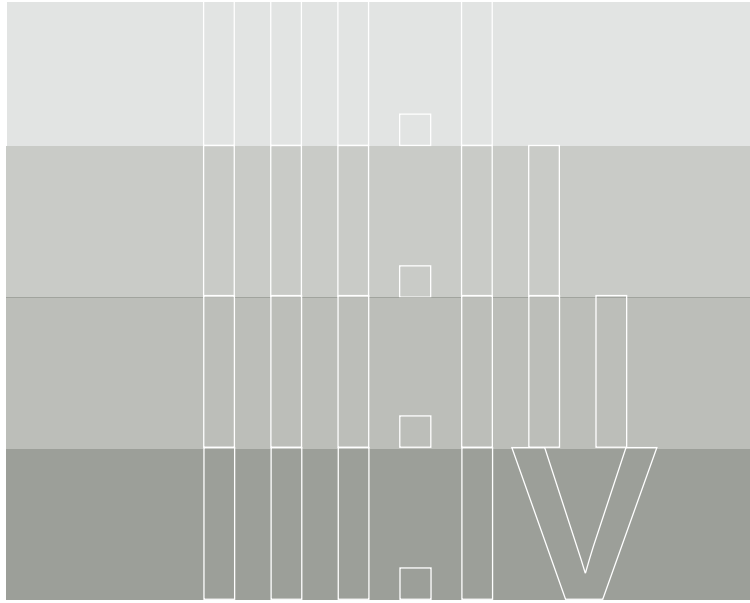
Studio 5•5 X Ouvriers designers, «Bernardaud», 2005



Dans ce contexte, l'objet se comprend comme un point de rencontre. Il résume des contraintes de production, mais il doit aussi permettre un retour. Il tient s'il peut être démonté, réparé et requalifié sans être détruit. Donc l'organisation devient une partie du projet, car elle décide du parcours des matières. Et le design devient surtout un travail de compatibilité.



Studio 5•5 X Ouvriers designers, «Bernardaud», 2005



LES ATELIERS DISTRIBUÉS

Pendant longtemps, l'industrie a surtout cherché à tout concentrer au même endroit, car c'était plus simple pour produire en volume. Dans ce modèle, le pétrole a joué un rôle important, parce qu'il a permis une énergie moins chère, des transports faciles et une logistique longue distance. Donc il est devenu possible de produire loin et de livrer vite, tout en gardant des produits disponibles partout. Ce modèle existe encore, car il reste efficace pour les grandes séries, les prix bas et les cadences élevées.

Mais ce modèle montre aussi une limite. Plus une chaîne est optimisée, plus elle a besoin de lieux pour régler les problèmes. Il faut des endroits où l'on teste, où l'on stabilise et où l'on corrige avant de passer à la répétition. Donc il faut des espaces capables d'absorber l'instable et de transformer l'écart en méthode. Ces espaces existent déjà sous plusieurs formes, comme des ateliers de prototypage, des ateliers mutualisés, des unités pilotes près d'une usine, des laboratoires intégrés ou encore des centres de reconditionnement. Leur rôle est souvent le même : préparer ce qui doit entrer en production, car ils rendent les procédés compatibles avec les contraintes industrielles.

Ainsi, la production devient un réseau : certains sites produisent en volume, tandis que d'autres stabilisent, trient, contrôlent ou remettent en circulation. Et si cette organisation se développe, c'est parce qu'une industrie qui veut produire vite a aussi besoin d'endroits capables de gérer les imprévus sans arrêter toute la chaîne. Les recherches sur les Matrix Production Systems vont dans ce sens, car elles proposent une production faite d'unités autonomes et reconfigurables, au lieu d'une ligne unique figée. Donc l'usine devient plus modulable, et une pièce se pense avec plusieurs trajectoires possibles, plutôt qu'avec une seule séquence idéale.

¹⁴

Le cas de Bosch Rodez montre concrètement cette contrainte. Une usine construite autour d'un marché dominant se retrouve contrainte de reprogrammer ses chaînes, ses compétences, ses usages possibles. La reconversion montre que la production tient moins par la forme des bâtiments que par la capacité interne à l'usine.

[11] Joshua Mohr et al., " Matrix Production Systems ", communication, 5e conférence internationale sur l'industrie 4.0,

[12] Bosch. « Rodez ». Bosch en France, Robert Bosch France, s.

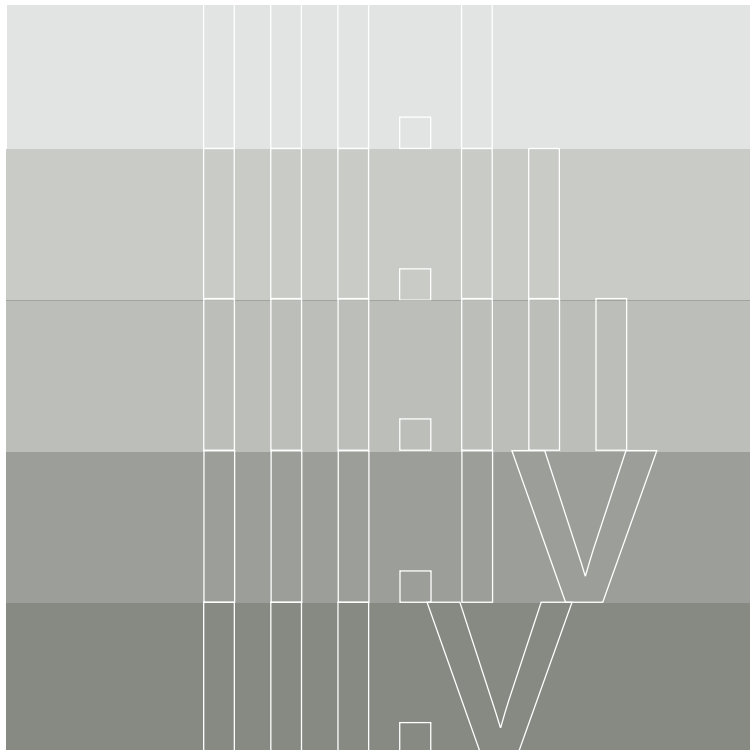
Bosch de Rodez a longtemps été identifiée, dans le paysage local, comme une usine "Diesel" : un site de mécanique de précision spécialisé dans des composants moteurs (bougies de préchauffage, buses d'injection, etc.), structuré par la logique de volume et par un marché dominant. Puis, à mesure que ce marché s'est contracté, l'entreprise a dû engager une transformation plus profonde que le simple ajustement de cadence : déplacer des savoir-faire, requalifier des postes, et chercher des productions capables d'absorber la précision du site sans dépendre d'une seule filière. C'est cette bascule que j'ai vu se dessiner pendant mon enfance : une usine construite autour des injecteurs, contrainte d'ouvrir son horizon vers d'autres familles de pièces et d'autres standards (petites séries à forte valeur ajoutée, composants à forte exigence qualité), avec des pistes allant jusqu'à des activités proches de l'horlogerie ou des pièces pour l'aéronautique, et plus largement vers des productions nouvelles en préparation dans le cadre de sa transformation industrielle.¹²

recomposer les séquences sans repartir de zéro. Quand un marché change, l'usine doit pouvoir adapter ses lignes et ses compétences. Cette évolution est aussi renforcée par les exigences actuelles de traçabilité, d'écoconception et de responsabilité. Les politiques industrielles et environnementales demandent plus de preuves, donc la mise au point devient un travail à part entière. Et dans ces ateliers, on ne fabrique pas seulement des objets. On fabrique aussi des procédures, des critères d'acceptation et des dossiers techniques.

C'est pour cela que ces ateliers sont importants pour la recherche en design. Une matière biosourcée ou un procédé de réemploi peut fonctionner en prototype, mais il reste fragile tant qu'il n'est pas répétable et contrôlable. Donc l'atelier distribué sert à transformer une idée ou une preuve en solution adoptable par une chaîne. Building a Circular Future montre que la circularité demande de changer les conditions de circulation, donc de changer l'infrastructure productive. [16] Quantifying or Qualifying the Circular Economy rappelle également que cette transformation passe vite par des mesures et des indicateurs, qui influencent ce qui est jugé



Europe 21st, projet "Starline" visant à connecter l'europe à grande vitesse, 2024.



AGIR AUJOURD'HUI

On comprend donc qu'un projet industriel n'est pas un simple objet, mais dépend aussi d'un cadre de production. Par conséquent, beaucoup de décisions se prennent pendant la fabrication. Le rôle du designer est donc aussi de rendre les choses compatibles entre elles, et pas seulement dessiner une forme. Il doit relier l'atelier et le bureau d'étude, puis la production et la logistique, et enfin l'usage et le retour. Donc il transforme des contraintes en choix concrets, et il fixe des paramètres pour que l'objet puisse tenir dans le système. La qualité du projet dépend donc moins de son aspect visuel que de sa cohérence dans un ensemble de dépendances.

Ce rôle est encore plus visible aujourd'hui, car la recherche en design travaille beaucoup sur les matériaux et sur les procédés. On voit des approches biosourcées et des protocoles reproductibles. Neri Oxman a formulé une partie de ce mouvement avec l'idée de *material ecology*.¹³ Et Faber Futures montre comment un procédé peut être développé comme une méthode répétable et documentée. Donc la recherche ne reste pas théorique, car elle produit des preuves et des essais.

24

La difficulté commence au moment où un prototype doit passer en production, qui nécessite une proposition stable. Dans le cadre de l'innovation le rôle du designer est donc designer d'introduire du nouveau sans casser les seuils de stabilité, et il doit rendre le procédé répétable sans le vider de son intérêt.

À ce niveau, la responsabilité apparaît dans des choix simples. Est-ce que l'objet est réparable, ou est-ce qu'il est pensé pour être remplacé. Est-ce qu'il peut être démonté, ou est-ce qu'il finit directement en déchet. Est-ce que le retour est prévu, ou est-ce qu'il devient un problème. Donc une partie du design consiste à faire ces choix, puis à les rendre lisibles, car ils influencent les habitudes d'achat, de transformation, de remplacement et de durée.

Enfin, les outils numériques renforcent cette logique. L'IA aide à classer, comparer, optimiser et documenter. Mais cela crée aussi un risque : dans un système piloté par indicateurs, la question des critères de mesure est important, car ils orientent les décisions. Le rôle du designer est donc de rester au contact de la réalité de l'objet, même quand il faut le quantifier dans des normes et des données.

L'industrie a appris à gouverner par avance. Elle a déplacé la décision hors du poste, vers des standards, des procédures, des contrôles, des systèmes d'information. Elle a mis des chiffres sur des gestes, des cases sur des situations, des preuves sur des promesses.

Et pendant que ce pilotage se densifie, la production continue de se heurter à ce qui ne se laisse pas piloter : la matière qui n'est jamais identique, la machine qui dérive, le flux qui se tend, l'usage qui déborde. Donc le réel travaille contre la fiction d'une chaîne parfaitement écrite.

Là où l'on cesse de commenter l'usine et où l'on tente de la reprogrammer. Les méthodes sont plausibles, elles répondent à l'époque, et elles pourraient déplacer la production vers autre chose qu'une répétition à l'aveugle. Mais elles se heurtent à une réalité dure : on n'"insère" pas une méthode dans une usine comme on installe un logiciel.

Une méthode doit devenir un procédé. Un procédé doit devenir une preuve. Une preuve doit devenir une habitude, puis une chaîne, puis une norme. Et cette montée en compatibilité prend du temps, parce qu'elle engage la qualité, la certification, l'approvisionnement, la formation, la cadence, donc la survie même du site.

Et c'est ici que le designer doit être replacé : au cœur du passage, là où les contraintes se négocient, où les arbitrages se rendent visibles, et où le réel redevient une matière de conception.

Bref : celui qui met la main dans la méthode, qui la teste, la raconte, la rend lisible et désirable, puis la décline en formes, en usages et en preuves. Jusqu'à ce qu'elle tienne, et qu'elle produise.





III - LE RÔLE

TU VAS FINIR À L'USINE