

De la nature incrémentale et convolutive de la recherche création. Pratique réflexive dans les contextes organisationnels : Bits to Atoms, Post Industrial Crafts et BeirutMakers

The nature incremental and convolutive of creative research. Reflective practice in organizational contexts: Bits to Atoms, Post Industrial Crafts and BeirutMakers

Guillaume Crédoz¹

¹ Architecte DPLG, dir. de Bits to Atoms et Post Industrial Crafts, France, guillaume.credoz@postindustrialcrafts.com

RÉSUMÉ. Ce travail explore la recherche-crédation dans un contexte difficile au Liban, où les crises économiques, sociales et politiques ont profondément altéré les conditions de vie et de travail. Face à la dégradation des services de base et aux tensions économiques, des pratiques innovantes de fabrication numérique ont émergé, permettant une production locale autonome et durable. À travers la création de structures comme Bits to Atoms, Post Industrial Crafts, et BeirutMakers, nous avons exploré le potentiel de l'outil numérique, notamment l'impression 3D et la robotique, pour redéfinir le rôle du designer et de l'artisan. Les projets menés s'inscrivent dans une logique de recherche appliquée, où l'exploitation des matériaux locaux et recyclés (polycarbonate, bois, aluminium) répond à des besoins immédiats tout en cherchant à minimiser l'impact écologique. Par des expérimentations en petite et grande échelle, de la fabrication d'objets quotidiens à des interventions urbaines, cette démarche questionne les frontières entre design, artisanat et industrie. Enfin, en réponse à la crise, l'approche de « dépassement de commande » a permis de financer et enrichir les projets, ouvrant de nouvelles pistes pour une conception éthique et résiliente, capable de s'adapter aux contraintes économiques tout en réinventant le potentiel de la fabrication numérique dans des contextes hostiles.

ABSTRACT. This work explores research-creation in a challenging context in Lebanon, where economic, social, and political crises have deeply altered living and working conditions. In the face of deteriorating basic services and economic tensions, innovative digital fabrication practices have emerged, enabling autonomous and sustainable local production. Through the creation of structures such as Bits to Atoms, Post Industrial Crafts, and BeirutMakers, we have explored the potential of digital tools, notably 3D printing and robotics, to redefine the roles of the designer and the artisan. The projects undertaken are rooted in applied research, where the use of local and recycled materials (polycarbonate, wood, aluminium) addresses immediate needs while seeking to minimise ecological impact. Through experiments on both small and large scales, from the production of everyday objects to urban interventions, this approach questions the boundaries between design, craft, and industry. Finally, in response to the crisis, the «beyond-commission» approach enabled the financing and enrichment of projects, opening up new avenues for ethical and resilient design that can adapt to economic constraints while reinventing the potential of digital fabrication in hostile contexts.

MOTS-CLÉS. Recherche création. Fabrication digitale. Impression 3D. Polycarbonate. Innovation. Liban. Recyclage. Architecture. Système structurel.

KEYWORDS. Research creation. Digital fabrication. 3D printing. Polycarbonate. Innovation. Lebanon. Recycling. Architecture. Structural system.

La pensée du « faire » est portée par l'outil.

Opportunisme, potentialité et montée en puissance.

1. Recherche et création en milieu hostile

Ces dernières années ont vu les conditions de vie et de travail se dégrader au Liban, où une majeure partie des services, acquis au point de devenir transparent dans les pays développés, ce sont mis à manquer: eau, électricité, sécurité, gestion des déchets, État, etc. Les crises cumulées: dévaluation, explosion du port, vide de gouvernance, faillite du système bancaire, afflux massif de réfugiés Syriens, ont mis à mal un pays déjà peu solide.



Figure 1. Le jeu de construction : Qalamsila

Cela a eu comme principales incidences de créer un effet « Robinson Crusoé » où tout est à réinventer et recréer de zéro en autarcie, augmenter la pression financière sur le budget recherche, mais aussi, à cause de la dévaluation, rendre les importations difficiles et créer un appel d'air pour du « made in Lebanon ».

2. Multiples structures

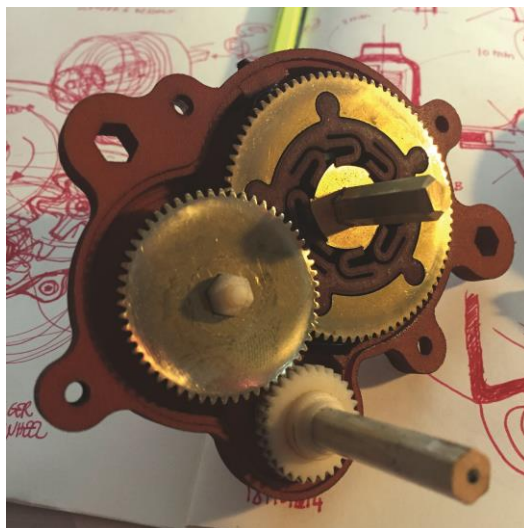


Figure 2. Moteur du jeu de construction : Qalamsila

Trois entités ont été créées pour héberger/justifier des pratiques basées sur l'empouvoirement de la fabrication digitale. (Les machines à contrôle numérique referment la boucle ouverte par la révolution industrielle qui avait divisé les artisans en designers d'un côté et ouvriers de l'autre. Les cols blancs, capable d'organiser l'information sur un ordinateur et donc de contrôler des machines numériques, redeviennent des artisans, réalisant leurs propres créations).

Bits to Atoms, centrée sur la recherche création vers l'échelle architecturale, Post Industrial Crafts, sur l'impression 3D robotique grand format, et BeirutMakers, une association grassroots explorant les conséquences sociales et économiques de la fabrication digitale.

3. Imaginaire de l'outil

Chaque outil porte en lui un potentiel de création, celui de l'impression 3D est très vaste. Encore relativement inexploré il y a une vingtaine d'année, il est la base de la pensée fabricante qui fonde nos pratiques. Le potentiel des outils est une sorte de ligne d'opportunité pour choisir des sujets et créer des processus de fabrication. Quelques objets ont eu un rôle clef dans ce développement: les lunettes portées au quotidien, comme une démonstration tacite mais portée en évidence; le jeu de construction QalamSila (crayon-connection, en arabe) dont le moteur à ressort à permis de briser la barrière d'une formation d'architecte, puisque celui qui fait des « engines » est un ingénieur (engineer), décroissant un peu la pratique.



Figure 3. *L'imprimante 3D : Big Voxel*

4. Fabriquer ses outils

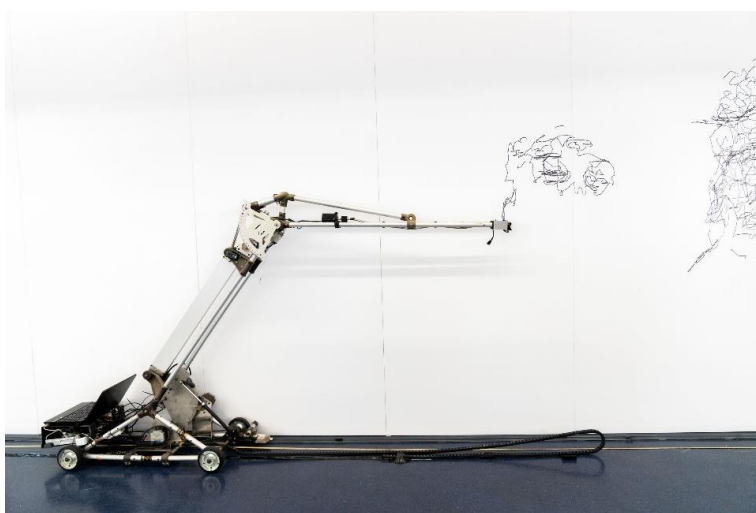


Figure 4. *The Obsessive Drafter (TOD)*

Notre première imprimante 3D a été fabriquée sur la base des murs d'une petite boutique dans la rue de notre atelier. L'impression lancée, nous sortions sur le trottoir, fermions la porte de la vitrine et suivions le processus. Notre premier bras robot a été créé de zéro avec pour mission de dessiner de façon autonome de grands portraits des gens qu'il rencontre, proposant une plateforme de recherche pour tester des modèles sur la représentation graphique. Dans différents pays, lors d'occasions variées, plusieurs algorithmes ont été testés, avec des résultats prêtant à discussions.

5. Hacker leurs outils

Ayant su créer une imprimante puis un bras robot, l'hypothèse de pouvoir modifier un robot existant se fait jour. La rapidité hallucinante à laquelle le « premier monde » jette ses robots, nous donne une source financièrement accessible depuis notre « tiers-monde ». La première machine est configurée pour creuser le bois, et testée sur du mobilier, des assemblages et des noeuds de charpentes. La suivante portera un gros extrudeur permettant de fondre les plastiques, un boîtier de contrôle et un code ad-hoc créant ainsi une grande imprimante 3D de cinq tonnes, à très basse résolution. La décision d'une direction à basse résolution, à rebours de tout les développements sur l'impression 3D, provient de la pression économique d'un environnement sans aucune aide ou subvention, où la validation financière est aussi un gage de survie. Dans ce contexte, la direction incitant à pouvoir imprimer une chaise en une heure paraissant pouvoir porter une équation économique probable.



Figure 5. Cellule de découpe bois robotique « Habibi »

6. Objets émergents

Les premiers objets créés par ce système (machine et processus) ressemblent à des dessins faits avec un gros marqueur. Le processus permet d'utiliser 100% de plastique recyclé, et les objets, mono-matériel sont eux-mêmes recyclables. Une recherche de matière locale, de construction d'une micro-filière nous a amené au polycarbonate, privilégiant les bonbonnes des distributeurs d'eau ; un plastique restituant au feu, aux UV, aux chocs, etc. De la preuve de concept à l'échelle du meuble, une lente ascension vers l'échelle de l'architecture est entreprise. Suivant les lignes d'opportunité du processus et les matières recyclées disponibles, une progression des sujets s'amorce.

7. Polycarbonate, et autres

Utilisé pour les cockpits d'avion, visière des astronautes, le polycarbonate sous forme de phares de voitures, nous permet par ses propriétés physiques d'explorer l'impression de structures reposant sur ce matériau. Les ateliers recherchent aussi sur le bois, l'aluminium recyclé, le papier recyclé, dans le cadre de la fabrication digitale.



Figure 6. *Lampe portable : Tripod*

8. Le monde à l'envers

La pratique est guidée par la recherche le long des lignes d'opportunité des matériaux et des processus. Il est à noter, qu'un niveau de l'activité design, cela est fondamentalement opposé au réalisme économique, qui fonctionne dans le sens : définition d'un besoin, établissement d'un budget, fabrication d'un design qui réponde au besoin et au budget vers une cible marchande. Partir de la machine et de la matière puis tenter de raccrocher les wagons en terme de débouchés étant sinon irréaliste, du moins: dangereuse.

9. Digital Mingei

Redevenu artisan grâce à la fabrication digitale, où la machine à contrôle numérique permet de transférer les dessins numériques dans le monde physique, un certains nombres de paramètres de cette pratique permettent de faire des parallèles avec l'Art & Craft tel que définit par le Mingei:

- Le travail mono-matériel et sculptural;
- L'usage de matière locale pour une demande locale elle aussi;
- Le travail dans des typologies, relativement anonyme.



Figure 7. *Système spatial Abwab*

10. Échelle artisanale

La mondialisation a amené à dévorer la planète à un rythme de plus en plus effréné, pour produire plus et moins cher, nous accélérant tous vers le mur des limites planétaires. Or, l'échelle artisanale, utilisant des matières locales (et recyclées et recyclables) ne produisant que sur demande, tout en restant responsable de réparer et/ou recycler, a été durable pendant des millénaires. Le combat artisanat contre industrie a déjà été perdu une fois, mais c'est quand-même le programme politique de nos ateliers.

Gérer l'impact et l'échelle permet de considérer que la nature de l'homo faber peut-être belle et non destructive. Un futur possible et même désirable peut se dessiner dans cette direction.

11. L'inflexion Thonet, l'inflexion digitale

Thonet est souvent considéré comme l'Henry Ford du meuble, et le point de naissance du design industriel. Ses chaises, produites au milieu des forêts, vendues démontées, faites de bois cintré à chaud dans un processus hiérarchisé, ont conquis l'Europe par millions au milieu du 19ème siècle.



Figure 8 et 9. Chaise Cosy, ré-écriture de la Thonet 233

Dans ce même mouvement de retour, nous avons ré-écrit une chaise Thonet, la 233, en l'imprimant en 3D à base de plastique recyclé, utilisant la chaleur pour cintrer les pièces produire, ré-écrivant jusqu'au cannage avec notre outil robotique.

12. L'échelle urbaine et le langage domestique

La ré-écriture d'objets du quotidien à des échelles plus grandes dans une matière permettant leur usage extérieur, nous a amenés à des expérimentations intéressantes dans l'espace urbain. Par le biais d'ottomanes, de lampes de chevet de plusieurs mètres de haut, l'irruption du domestique dans un espace souvent plus formaté par l'ingénierie des voiries, commence à produire des effets intéressants, que supporte notre capacité à explorer et prototyper.

13. Explorer générativement

Coder pour générer des formes nous permet de grands nombres d'itérations, de retourner de vastes champs de possibles pour dénicher des objets compatibles avec nos modes de fabrication.

Être en contrôle de l'ensemble du processus, tant le code que la machine, nous permet aussi d'aller chercher dans les zones d'ombres théoriquement interdites à l'impression 3D. Tel notre canapé « Abnormal » basé sur le croisement de la ligne d'impression, hérésie de l'impression 3D puisque la fonction principale de ces machines est de définir l'intérieur (à fabriquer) du reste du monde (à ne pas remplir). Ici tel un amoncellement de rubans de Mœbius, la fabrication contrevient à cette règle élémentaire.

14. Croisements d'ADN

La capacité agrégative de l'impression 3D est un bon contexte pour explorer les croisements d'ADN et inventer des objets qui combinent des typologies, telle la conversation à bascule, qui « morphe » les deux fonctions dans un seul trait imprimé en continu.



Figure 10. Canapé urbain : *Abnormal Couch*

15. Labyrinthe et balançoires



Figure 11. Conversation à bascule



Figure 12. Labyrinthe de Chateaugiron

Vers une échelle plus architecturale, en réponse à un concours, nous avons pu dessiner et produire un système structurel, recyclant plusieurs milliers de bouteilles (dont le bleu répond à celui des ardoises du lieu), pour subdiviser l'espace martial de la cour du château de Chateaugiron, en Bretagne. Le système est une installation permanente mais sans forme fixe, puisque sa configuration peut être changée selon les activités et événements. Entre deux festivals, la structure est configurée en labyrinthe, élément manquant du château qui par ailleurs a douves, tour, chapelle et autres.

Autre concours, cette fois de la commission royale de l'urbanisme à Dubaï, nous avons créé un système tri-dimensionnel permettant d'installer dans les « angles morts » des villes, des agrès pour redémarrer les contacts sociaux et le sport dans la ville impactée par le COVID.

La capacité de fabrication permet de proposer d'autres choses que celles sur les rayonnages des magasins.

Avec le collectif BeirutMakers, nous avons fabriqué des objets pour aider les manifestants pro-démocratie au Liban à se faire entendre et à occuper l'espace public.

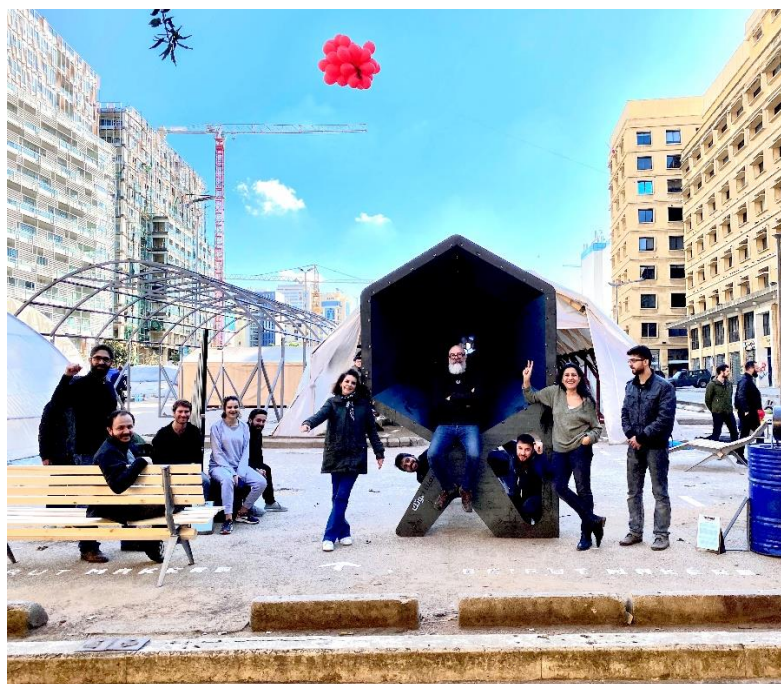


Figure 13. Le collectif Beirutmakers sur la place des Martyrs durant la «thawra» (révolution)



Figure 14. Sirène à pédale pour appeler à manifester

Privés d'électricité, au bout des batteries de leurs porte-voix, les manifestants étaient souvent réduits à frapper avec des cailloux sur des pylônes pour se faire entendre. En utilisant notre capacité à dessiner pour piloter des machines capable de découper l'acier, nous avons pu produire et assembler avec les manifestants, sur place, sans outils, ni vis, ni soudures, plusieurs objets-installations.



Figure 15. *Installation : Cosmologies au festival Curiosity de Brisbane*



Figure 16. *Yowalah, balançoires dans l'espace public à Dubai*

« Samaineh Sawtik » (fait entendre ta voix, adressé au féminin) est un cornet acoustique de trois mètres de long, passif, qui invitait et permettait aux femmes de se faire entendre dans l'espace public.

Pour aider les manifestants à occuper l'espace public malgré le froid. Un poêle à bois, de type 'rocket stove' a été dessiné pour être découpé au laser dans de la tôle d'acier noir de 5mm, incluant tout son système de montage, à sec, par clavette, pour être assemblé sur place, sans outil, par les manifestants.



Figure 17. *Réchaud à bois pour l'espace public ; Sobyat' Thawra*



Figure 18. *Sobyat' Thawra à Istanbul*

Monté, approprié, utilisé et défendu, les poêles ont été multipliés par des campagnes de financements participatifs. Ils permettaient de créer un cercle de conversation, au chaud, d'environ deux mètres de rayon.

Une version à flux inversé avec un vrai four a été créée pour chauffer les tentes installées sur la place des martyrs.

Le fichier est en partage public, et éventuellement, le poêle a été ré-édité localement pour la biennale de design d'Istanbul et installé sur les bords du Bosphore.

16. Le dépassement de commande comme moteur de recherche

N'ayant aucune subvention de quelque sorte que ce soit au Liban, une façon de financer nos recherches est de « dépasser la commande » en greffant sur la demande un sujet de recherche qu'on désire explorer. Le projet initial sert de rampe pour « faire » mieux et plus que demandé, et avancer sur un sujet. Le résultat est normalement un gagnant-gagnant pour les deux parties.

17. De l'architecture comme matière molle



Figure 19. *Accessoires de disparition*

Le programme d'une commande d'habitation temporaire pour des recherches scientifiques dans un parc naturel inconstructible a servi ainsi de tremplin pour développer un système structurel complet permettant de monter, démonter et reconfigurer à l'envie des micro-architectures.

Permettant de complètement démonter jusqu'au dernier boulon, de transporter, remonter ailleurs et différemment, le bâtiment devient une matière malléable, étirable et transportable.

Cela a permis de repenser ce qu'est l'architecture, la faire disparaître, renaître et évoluer.

Peu évidente au début du projet, cette notion d'impermanence, que P. Beesley nomme «Firmitas» et questionne, a trouvé son chemin au fur et à mesure des prototypes, progrès et emplois du système UBIC.



Figure 20. *Prototype de deux unités «UBIC»*



Figure 21. *Système constructif à assemblage à sec*

Réactions épidermiques et pratique réflexive.

Dans un contexte dépourvu de subventions.



Figure 22. *Pollution plastique*



Figure 23. *Chaise en papier recyclé*

L'appétence pour la méthodologie de la recherche création nous amène parfois dans des culs-de-sac.

Ainsi, en réaction à la pollution des chaises plastique, au bout d'un an et demi et d'environ 300 recettes, nous avons mis au point un processus pour créer du mobilier pérenne (en intérieur) qui se dissout en un hiver.

Composé de papier recyclé et de farines, le meuble contient aussi des graines de plantes pionnières et des nutriments.

Ainsi, jeté, il «fendra» sous les pluies hivernales, et, au printemps, replantera la zone autour de lui, inversant ainsi l'impact du geste polluant.

Obtenir la solidité requise pour supporter cent-vingt kilos, mais la fragilité suffisante pour se dissoudre nous a fait rechercher dans le sens de la fragilité, ce qui n'est jamais dans le cahier des charges d'un designer.

Portés par le principe de recherche et d'exploration, nous ne savons toutefois pas comment et dans quelle direction continuer à développer ce projet. Inverser l'ordre logique: concevoir pour répondre à une demande, en recherche ouverte, amène aux limites de cette méthodologie dans un univers soumis à une impérieuse loi de survie économique.



Figure 24. *Guillaume Crédoz*