



**HAL**  
open science

## Modèles numériques et conception. Les représentations comme interface

Églantine Bigot-Doll, Kevin Jacquot, Hervé Lequay, Xavier Marsault, Renato Saleri

► **To cite this version:**

Églantine Bigot-Doll, Kevin Jacquot, Hervé Lequay, Xavier Marsault, Renato Saleri. Modèles numériques et conception. Les représentations comme interface. Culture et recherche, 2018, 138, pp.59-60. hal-02549138

**HAL Id: hal-02549138**

**<https://hal.science/hal-02549138v1>**

Submitted on 21 Apr 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Modèles numériques et conception

## Les représentations comme interface

Questionner les processus de conception pour les outiller nécessite d'en jauger les multiples représentations intermédiaires, médias de la relation tripartite entre l'auteur, son projet et ses interlocuteurs.

Les processus de la conception et de la fabrication se complexifient. L'architecte ou le designer n'est plus un auteur isolé, mais un maillon d'une chaîne décisionnelle continue. Il doit mettre en œuvre de nombreux outils d'aide à la décision, alimentés de quantités croissantes de données hétérogènes, interfaces d'entrées et de sorties multiples. Il a l'obligation d'échanger avec ses partenaires, acteurs comme lui de la fabrique du cadre de vie, et de leur fournir l'information attendue dans les langages qu'ils comprennent et les médias qu'ils pratiquent.

Les modélisations paramétriques, génératives, le BIM<sup>1</sup>, le prototypage rapide, la réalité augmentée et virtuelle, et bien d'autres instruments de conception en usage ou en gestation, couplés à l'injonction de leur partage à de multiples interlocuteurs, interrogent sur le rôle des représentations, leur multiplication et leur diversification n'étant pas, loin s'en faut, gages d'une performance accrue du processus décisionnel.

Trois situations différentes mettent en perspective les rôles possibles des représentations dans ces mises en circulation de l'information.

### Les représentations comme condensation du processus créatif

MA[A]D (Matérialités architecturales [analogiques] digitales)<sup>2</sup> est un enseignement de projet qui ambitionne d'hybrider une conception par le faire à la main et le faire digital. La représentation y prend des formes multiples. Ce sont la *pilule*<sup>3</sup>, le croquis, le poème, le théorème ou le récit, la vidéo narrative, le langage de programmation géométrique visuelle Grasshopper<sup>4</sup> et ses plats de spaghettis, les excréments approximatifs de l'imprimante 3D ou le tracé chirurgical de la découpeuse laser, l'expérimentation maladroitement de la matière triturée ou l'immersion dans une réalité virtuelle trop nette, en somme, toute l'*encapsulation* de la substance du projet par des médias variés. Toutes ces formes, ces expressions, ces objets intermédiaires de conception<sup>5</sup> portent en puissance des propriétés indicibles, qualitatives ou quantitatives, de l'objet en gestation. Ces capsules de substance projetuelle captent les intentions du concepteur puis renvoient un agrégat d'informations objectives et

sensibles. Elles sont toutefois inaccessibles et nous ne percevons d'elles que des séries d'*inputs* et *outputs* à leur tour interprétés<sup>6</sup>.

La représentation est donc la traduction<sup>7</sup>, dans une forme partageable, de ce que les neurones du concepteur dissimulent et véhiculent. Du choix de son support, de son médium, dépend la fertilité de l'échange (entre le concepteur et son projet, entre les coconcepteurs, entre le monde réel et celui de la psyché). Cette représentation est multiforme, comme elle l'a toujours été, mais reprend avec les outils numériques actuels une liberté et une vigueur perdues avec les *tables à dessin numériques*, qui brident et brisent la part créative du travail du concepteur en remplaçant des stratégies incertaines par des tâches d'exécution trop formelles.

La représentation fonctionne, en tant qu'objet intermédiaire, à double sens : elle nourrit, dérange, déplace, favorise l'inattendu créatif, la sérendipité. Elle est représentation, présentation à nouveau, incomplète, partielle : elle dit au concepteur la richesse perdue de son paysage mental. Elle force le questionnement et multiplie les potentialités, pour autant que le processus soit itératif. Commutative, la représentation, en tant que *projectile* ponctuant chaque étape de la conception, est substrat intentionnel de son concepteur.

Dans MA[A]D, la difficulté, la maladresse, la sensation d'appauvrissement de la dé-modélisation puis re-modélisation de l'objet travaillé à la main lors de sa traduction vers Grasshopper, si elle peut être vécue comme une perte, permet toutefois de tester la plausibilité (géométrique, constructive, habitable) des solutions envisagées. Si la représentation appauvrit en apparence, elle consolide aussi l'intention du concepteur, elle la dévie parfois, elle l'engage<sup>8</sup>. Chronologiquement, elle permet la cristallisation progressive de l'artefact émergent de la pilule. Ces petites sécrétions physiques de la pensée absorbent l'intention du concepteur, et, par leurs qualités accidentelles, activent les itérations nécessaires à la conception. On repoussera au plus tard la fixation définitive d'un certain nombre de paramètres de l'objet, de façon à lui laisser un potentiel suffisant d'évolution : on bascule alors dans la modélisation paramétrique, qui peut préserver un temps encore le rôle spéculatif de l'objet.

ÉGLANTINE BIGOT-DOLL,  
KÉVIN JACQUOT, HERVÉ LEQUAY,  
XAVIER MARSAULT,  
RENATO SALERI  
UMR 3495 MAP, équipe ARIA

1. *Building Information Model* : le modèle unique de bâtiment est censé contenir l'ensemble des données décrivant l'édifice, dans toutes ses dimensions, et fournir aux acteurs concernés l'information nécessaire dans les représentations qu'ils manipulent habituellement.

2. Cet atelier de master 1 conduit par É. Bigot-Doll et K. Jacquot, s'ancre dans le domaine d'étude de master « ALternatives » de l'ENSA de Lyon. Voir [www.aria.archi.fr/?page\\_id=2276](http://www.aria.archi.fr/?page_id=2276)

3. La *pilule*, en référence aux œuvres de Joseph Cornell, est un objet de très petite taille, une micromaquette d'étude, qui porte pour son auteur une charge émotionnelle ou narrative.

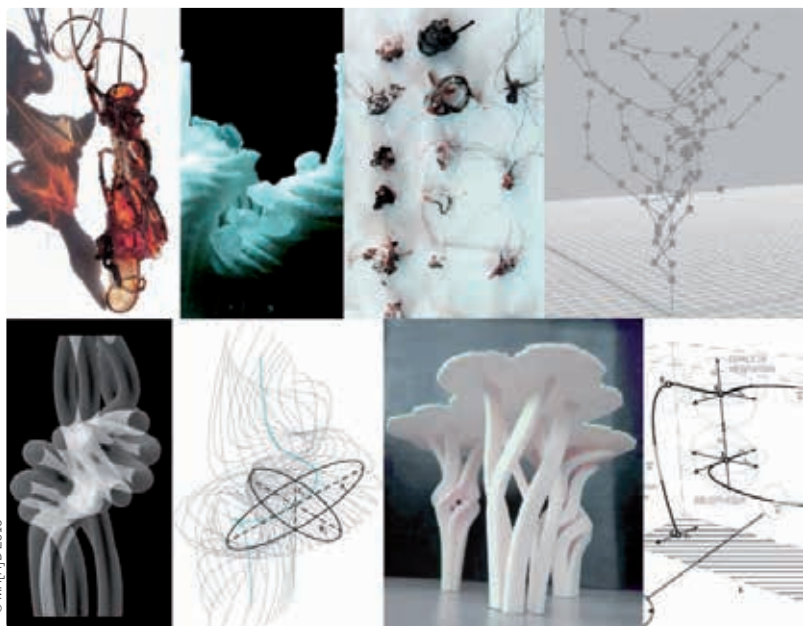
4. Grasshopper est un ajout du logiciel de modélisation généraliste Rhinoceros. Il facilite la conception d'objets paramétriques tridimensionnels. Il met en lien des données et des opérateurs dans une représentation diagrammatique quelquefois compliquée.

5. J.-F. Bassereau, R. Charvet Pello, J. Faucheu *et al.*, « Les objets intermédiaires de conception/design, instruments d'une recherche par le design », *Sciences du Design*, 2015/2 (n° 2), p. 48-63. Voir : [www.cairn.info/revue-sciences-du-design-2015-2-page-48.htm](http://www.cairn.info/revue-sciences-du-design-2015-2-page-48.htm)

6. É. Bigot-Doll, « Les étudiants, les analogies et le numérique : le Dém SPA\_Can, ENSA de Lyon. », *DNArch*, 28/04/2015, [http://dnarchi.fr/culture/les-etudiants-les-analogies-et-le-numerique-le-dem-spa\\_can-ensa-de-lyon](http://dnarchi.fr/culture/les-etudiants-les-analogies-et-le-numerique-le-dem-spa_can-ensa-de-lyon)

7. L'export transduit, selon la terminologie simondonienne.

8. Voir la note 8 page suivante.



© MAP/ARIA 2015

Projections. Pierre-Emmanuel Letournel,  
Krystel Richard, Costis Toulgaridis.

### Les représentations comme instantanés de la conception

La modélisation paramétrique (comme son extension à la modélisation générative) permet la variation continue de dimensions choisies du projet, géométriques ou sensibles. Mais ce processus transformationnel devra à un moment donné se cristalliser, temporairement ou définitivement, pour que le concepteur se saisisse d'une instance particulière de cette évolution continue, puis en évalue la *solidité*, la viabilité comme solution au problème posé. La représentation devient ici la trace du processus, une chronophotographie de la variation.

Une double difficulté apparaît avec la modélisation paramétrique ou générative.

Quel est le « bon » moment pour interrompre le processus? Quand le concepteur sait-il que l'exploration touche à son terme, qu'il a parcouru suffisamment de terres inconnues pour arrêter sa recherche et actualiser l'objet? Les critères de son choix sont-ils objectivés par l'obtention de résultats valides sur l'espace de variation des paramètres choisis (des performances), ou par des considérations d'un autre ordre (esthétiques notamment)?

Ensuite, la modélisation paramétrique ou générative porte en elle les germes mêmes d'une réduction excessive de la richesse de l'objet pensé : la complexité des outils de modélisation, des langages de description des règles de variation, l'énormité calculatoire des évaluations condamnent (pour l'instant encore) à une schématisation à outrance de l'objet esquissé, jusqu'à une représentation quasi diagrammatique dénuée de toute qualité expressive – ou trop expressive pour favoriser un regard ouvert sur ses qualités cachées. Dès lors, que porte la représentation visible de l'instant choisi/l'instance élue de ce processus continu? Quelle interprétation en faire? L'objet a-t-il les qualités attendues? Est-il expressif pour d'autres que le concepteur-programmeur?

L'outil EcoGen<sup>9</sup> d'aide à l'écoconception en phase amont pose ces questions. Son moteur morpho-

génétique est extrêmement puissant et rapide mais, pour passer en revue des milliers de solutions à la seconde et réduire les temps d'exploration des recoins de l'espace infini des morphologies possibles, il est contraint, pour fonctionner sur des ordinateurs standards, à une réduction des géométries analysées à des assemblages de *voxels* (cellules habitables). Leur neutralité formelle, censée laisser libre cours à la créativité de l'opérateur dans une traduction architecturale de ce qui est en fait une simulation par éléments finis des performances attendues des édifices à concevoir, porte malgré elle une charge qui peut parasiter l'interprétation des résultats de l'étude. Aux yeux de certains, ces assemblages évoquent les langages architecturaux dépassés des années 70 d'un autre siècle, et pour les autres, semblent singer avec maladresse les productions contemporaines de l'architecture « modulaire ».

Nous cherchons encore une manière de transcrire visuellement les solutions morphologiques générées par EcoGen afin qu'elles soient le moins possible chargées d'*a priori* ou de connotations enfermantes, qu'elles favorisent le plus possible l'imaginaire, la projection libre de qualités sensibles non évaluées par le moteur – parce que non objectivables dans des fonctions calculatoires.

### Les représentations comme outils d'exploration et de compréhension

Cette question de la représentation de dimensions non géométriques ou temporelles est centrale dans une autre recherche exploratoire, où l'on interroge la masse des données issues des multitudes de capteurs maillant la ville actuelle (du satellite d'observation multispectrale au smartphone qui peint en quelques tweets le *vécu* de la balade urbaine) : ce paysage informationnel sans structure préétablie peut-il raconter un état de la cité, et en retour en faciliter la gouvernance?

L'analyse de ces milliards de données hétérogènes, multiscalaires et multidimensionnelles, est une gageure. On cherche actuellement, avec l'aide de laboratoires spécialisés en science des données, à mobiliser les outils de l'exploration visuelle et interactive, quantitative comme qualitative, pour faciliter la découverte d'informations pertinentes, en faisant émerger des permanences, des rythmes, des coïncidences, des singularités – encore une fois en mobilisant la capacité du cerveau à faire surgir l'inattendu d'une masse indistincte de données.

La représentation devient outil de la fabrication de la connaissance, autant qu'elle en est la projection. Appliquée à l'observation du processus de conception à travers ses traces intermédiaires, la modélisation pour l'exploration visuelle pourrait informer sur les stratégies déployées par le concepteur, dans les hésitations de son parcours décisionnel comme dans les tensions de ses choix. ■

8. J.-P. Chupin et H. Lequay, « Escalade analogique et plongée numérique – Entre l'atelier tectonique et le studio virtuel dans l'enseignement du projet », *Les Cahiers de la recherche architecturale et urbaine*, 2001, n° 7, p. 21-30.

9. EcoGen est un outil interactif d'optimisation bioclimatique multicritère en phase de conception initiale développé par l'UMR MAP-ARIA. Voir [www.aria.archi.fr/?p=3258](http://www.aria.archi.fr/?p=3258) et [www.aria.archi.fr/?page\\_id=2492](http://www.aria.archi.fr/?page_id=2492)