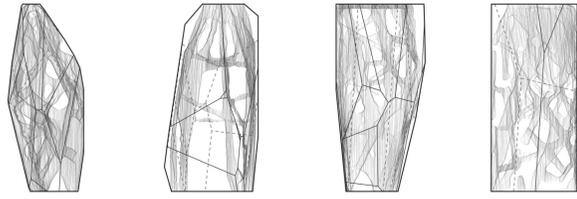
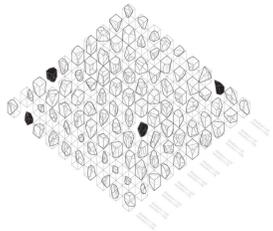


# Objet-Champ

## Étude à multi-résolutions de l'optimisation topologique

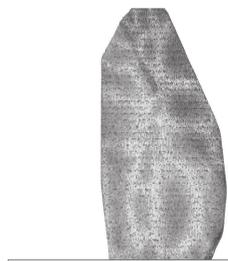
Samuel Bernier-Lavigne  
[Université Laval, Canada]



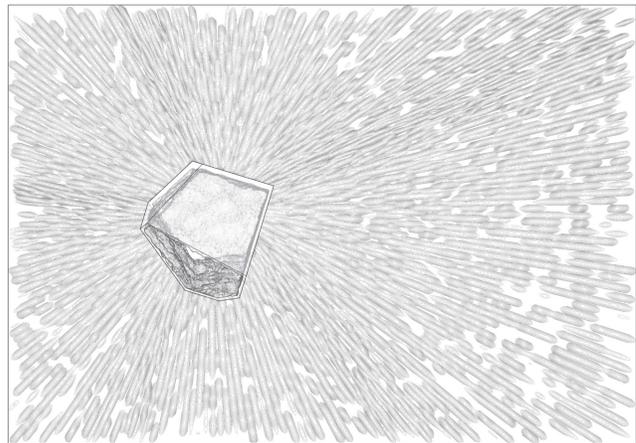
Processus > Génération d'objets et de leurs "champs" internes par optimisation topologique.



Objet-champ #1 > Pure expression des flux émergents de l'optimisation topologique.



Objet-champ #2 > Représentation des données internes, par dessin algorithmique.



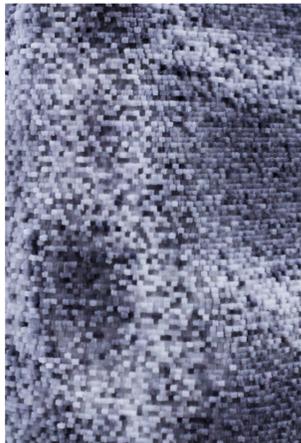
Objet-champ #3 > Expression de l'intensité du champ interne de l'objet sur sa base.

Ce projet de recherche-crédation vise à poursuivre l'étude corrélatrice entre deux entités fondamentales de l'architecture numérique : soit l'objet et le champ. Après des périodes d'expérimentations sur le champ (matérialisation des flux de données animées), le champ d'objets (parametricism), l'objet (OOO), nous étudions ici la dernière interaction possible restante, l'objet-champ, en fusionnant les caractéristiques formelles de l'objet avec le flux structurel de son propre champ interne. Cela se fait en explorant les caractéristiques à haute résolution de l'impression 3d, dans la conception d'objets architecturaux autonomes exprimant une matérialité spécifique, par l'utilisation de l'optimisation topologique.

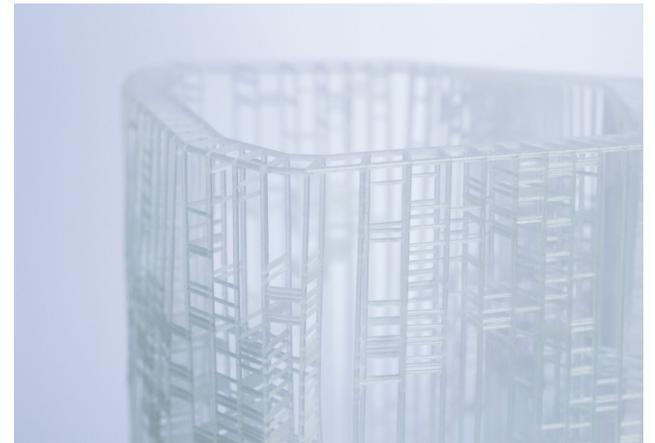
Pour débiter, les objets sont générés par un processus itératif de réduction volumétrique, résultant en un ensemble de monolithes finement ciselés. Quatre d'entre eux sont sélectionnés



Les quatre objet-champs > sur base.



Impression 3d à haute-résolution > Zoom sur les objet-champs #2 et #3.



Objet-champ #4 > Système méréologique d'assemblage.

et analysés avec l'optimisation topologique, afin d'extraire leur champ interne, et une série de systèmes algorithmiques à haute-résolution traduisent les informations structurales en entités imprimables.

Sur les quatre objet-champs, l'un matérialise, de façon quasi identique le résultat de l'optimisation, donnant la clé de voûte pour éventuellement comprendre les trois autres. Le second exprime le flux structurel à travers un système de voxels de 1 mm, informé par l'optimisation, ayant pour effet de rigidifier la structure où cela est nécessaire et génère ainsi une nouvelle topographie sur l'objet. Les deux derniers explorent le « flou » que peut paradoxalement créer cette haute résolution, avec l'intégration complète de la structure optimale dans un monolithe transparent, par un algorithme de déplacement du maillage, et aussi par la dissolution des données formel-

les du monolithe et des flux structurels, par l'assemblage méréologique d'éléments linéaires simples.

Pour chaque objet-champ, une série de dessins a été développée en utilisant des procédures algorithmiques spécifiques dérivées des particularités de leur géométrie complexe, visant à catalyser une cohérence tout au long du projet, où les similitudes, jusqu'alors maintenues à l'écart par les multiples matérialités, commencent à dialoguer.

### Bibliographie

- Bendsoe, M. & Sigmund, O. (2003). *Topology Optimization*. Switzerland:Springler.
- Bernier-Lavigne, S. (2019). Object-field; An adaptive interplay between autonomy and contingency. *Black Box: Articulating architecture's Core in the Post-Digital Era (ACSA)*, 640-645.
- Bryant, L. (2011). *The Democracy of Objects*. Minneapolis:University of Minnesota Press.
- Hui, Y. (2016). *On the Existence of Digital Objects*. Minneapolis:University of Minnesota Press.
- Young, M. (2015). *The Estranged Object*. Chicago:GrahamFoundation.