

le premier souffle

contrôle relatif en robotique déformable

Jonathan Pêpe, Christian Duriez & Jean-Jacques Gay – 9 novembre 2023

• robotique molle • prothétique • simulacre • sculpture • sculpture animée • bio-inspiration • organique • science-fiction • animatronique
• silicium • translucide • anticipation • pneumatique • anima • pneuma

Exo-Biote est une œuvre de l'artiste Jonathan Pêpe réalisée à partir de 2014 au Fresnoy, Studio national des arts contemporains, en collaboration avec l'équipe DEFROST (Deformable Robotic Software) de l'INRIA (Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique) et de Cristal (Centre de Recherche en Informatique, Signal et Automatique de Lille), une équipe dirigée par Christian Duriez. Fruit d'une rencontre entre cet artiste et ce scientifique, cette œuvre a permis d'interroger leur discipline respective autant que de faire évoluer leurs pratiques et cela en participant au développement de la « Soft Robotics », autrement dit, de la robotique « déformable ». Alors que l'équipe DEFROST investissait le champ des machines d'assistance médicale, l'artiste commence à imaginer une vie prothétique futuriste pour son œuvre, un robot qui sera composé de matériaux souples. Pour sa réalisation sont alors convoquées des pratiques de moulage bien connues en art, moins en sciences, en particulier dans le domaine des technologies numériques. Ce projet stimulera ainsi des réflexions en croisant les pratiques et les points de vue, entre arts et sciences. Pour en rendre compte, Jean-Jacques Gay – commissaire et critique d'art engagé de longue date auprès des tenants de ces approches pluridisciplinaires – s'est alors proposé d'agir en révélateur de cette expérience singulière.

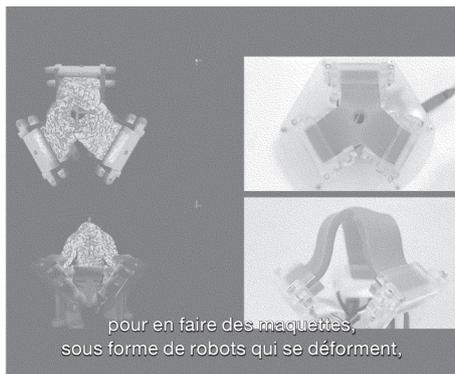
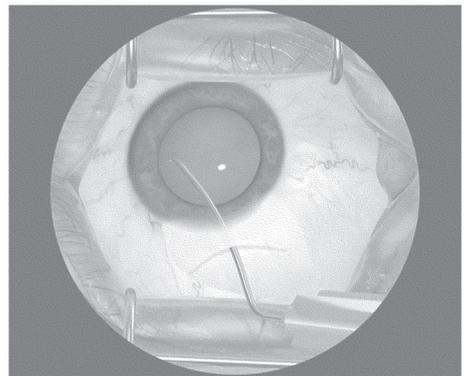
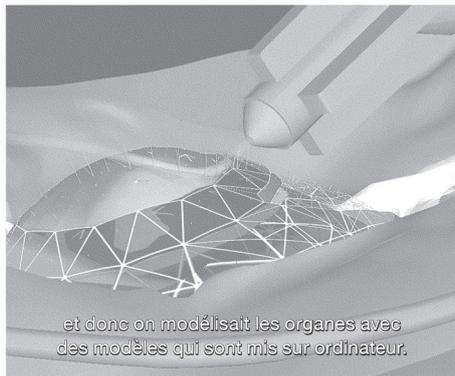
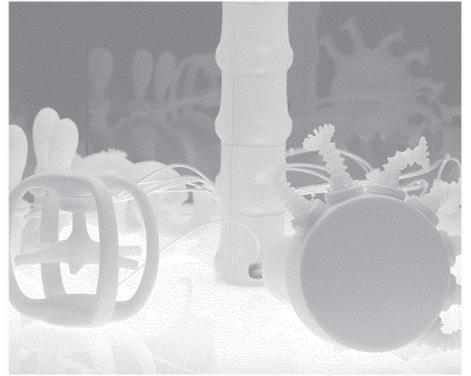
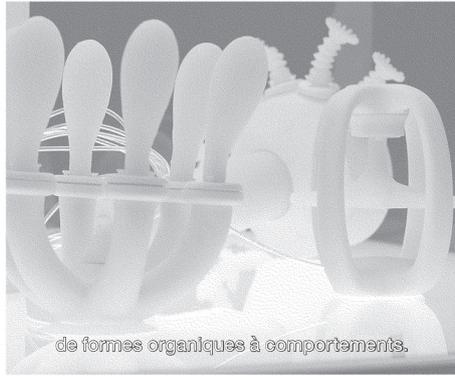
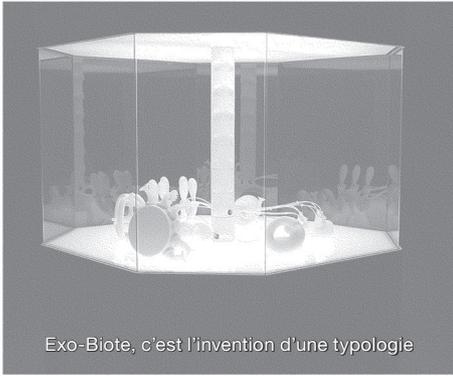
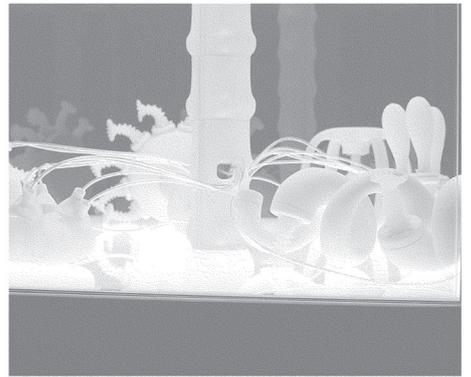
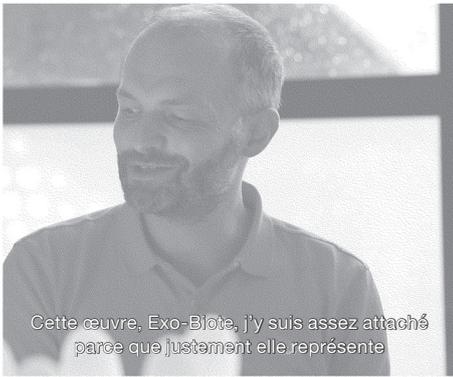
Au cœur du projet et de cette robotique particulière : les stratégies de contrôle de ces objets déformables. En effet, les robots traditionnels sont réalisés essentiellement avec des pièces dures et articulées qui permettent de les régir suivant une géométrie rigoureuse, précise, calculable et anticipable. Désormais, comment la vie machinique de ces robots « mous » peut-elle être repensée, remettant en cause les différents paradigmes du contrôle robotique pour laisser place à un « contrôle relatif » ? La vie prothétique envisagée par l'artiste stimule cette façon de penser et de faire et offre un champ d'expérimentation aussi concret qu'original.

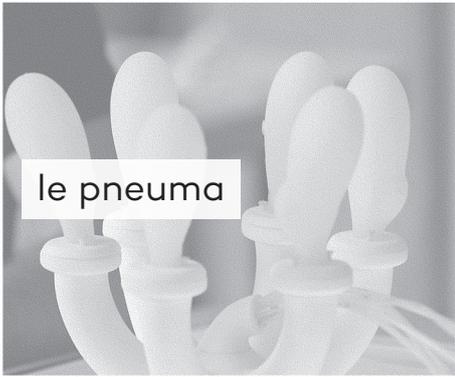
Ainsi, le sculpteur et le chercheur envisagent-ils conjointement un design des objets par l'intérieur, pour gérer la déformation de ces derniers dont l'activité dépendra du souffle d'un compresseur. Ainsi animés à la faveur d'un « pneuma » – rappelant le mythe du souffle vital que les stoïciens empruntent déjà au vocabulaire de la biologie (Muller 2006) –, ces objets deviennent des organes ou morceaux de corps déformables et réparables à façon. Ce pneuma rejoint l'*Énergie cybernétique* décrite par Nicolas Schöffer comme « la prise de conscience du processus vital qui maintient en équilibre l'ensemble des phénomènes » d'un biotope.

Chez le scientifique comme chez le sculpteur, la robotique déformable, pneumatique, met en œuvre un souffle qui apporte contrôle et maintient l'équilibre vital. Vital pour la sculpture, vital pour la médecine, vital pour l'art et le design au sein d'une organogenèse définie à la fois comme « genèse de l'artefact et genèse des organes sociaux et psychosomatiques par la reconstitution du milieu techno-esthétique » (Stiegler 2015).

Huit ans après leur première collaboration sur *Exo-Biote*, l'artiste et le chercheur reviennent ici sur le design des objets qu'ils fabriquent pour mettre en œuvre ce pneuma dans leurs pratiques respectives. Devenues plus communes, ces pratiques s'enchevêtrent, rejoignant les réflexions sur l'hybridation de la théoricienne, physicienne et féministe américaine Karen Barad. Dès 2005, cette dernière remettait en question « le caractère donné des catégories différentielles d'"humain" et de "non-humain", en examinant les pratiques par lesquelles ces frontières différentielles sont "stabilisées et déstabilisées" ».

Depuis *Exo-Biote*, avec leurs robots souples, déformables, l'artiste et le chercheur cultivent des formes alternatives de contrôle, voire de non-contrôle, qui rendent manifeste la déstabilisation de ces frontières sujet/objet. Cette remise en question de la notion de contrôle autonomise leurs machines et nourrit des formes de vie que l'artiste et le scientifique cherchent à mettre en œuvre en précurseurs.





le pneuma



C'est là où on s'est rencontré pour la première fois.



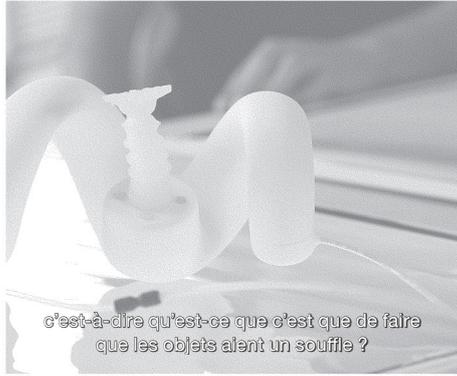
C'était en 2014, ça a fait complètement exploser ma pratique,



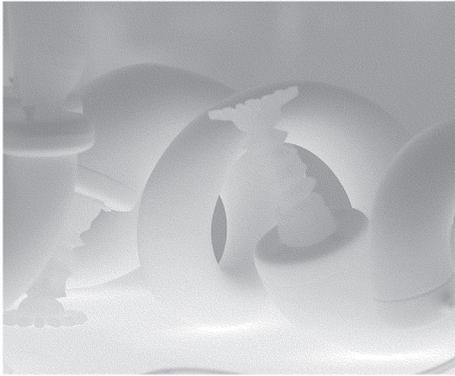
notamment autour de la question du Pneuma



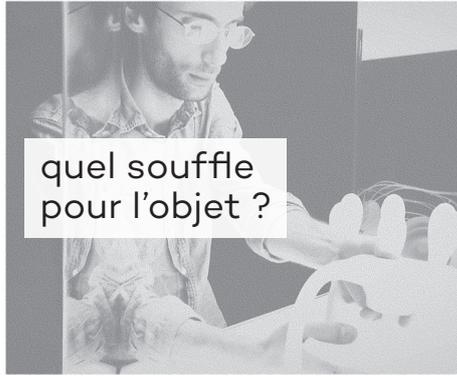
qui est une notion philosophique qui date de l'Antiquité,



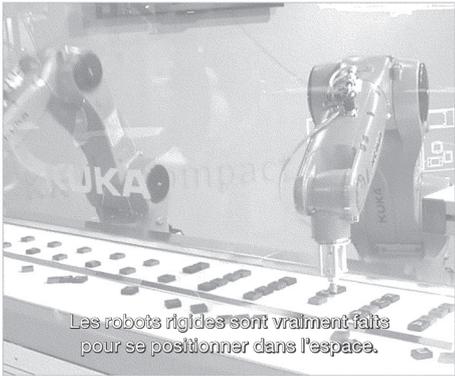
c'est-à-dire qu'est-ce que c'est que de faire que les objets aient un souffle ?



quel statut on donne aux objets ?



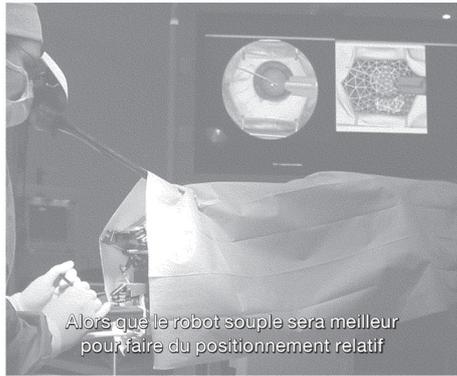
quel souffle pour l'objet ?



Les robots rigides sont vraiment faits pour se positionner dans l'espace.



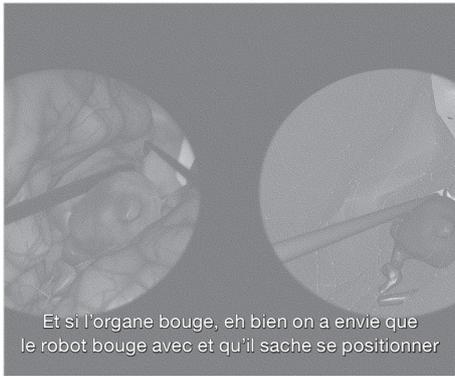
On doit lui dire : « tu vas à telles coordonnées dans l'espace » et il ira se positionner.



Alors que le robot souple sera meilleur pour faire du positionnement relatif

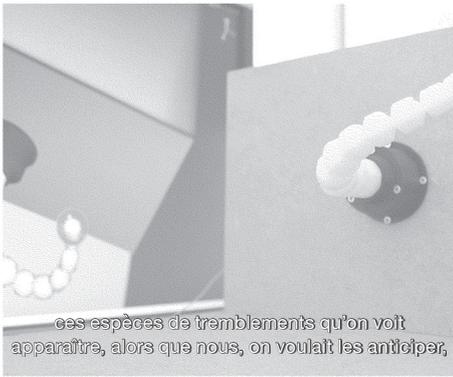


Parce que pour les applications médicales, on va vouloir aller se positionner par exemple en relatif par rapport à un organe.



Et si l'organe bouge, eh bien on a envie que le robot bouge avec et qu'il sache se positionner

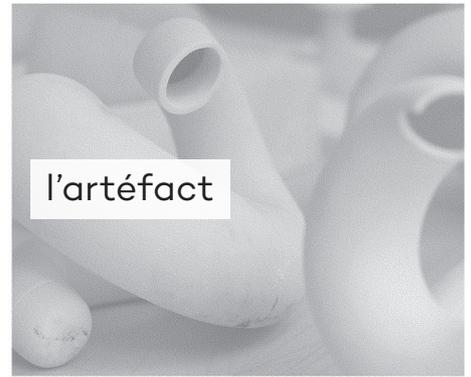




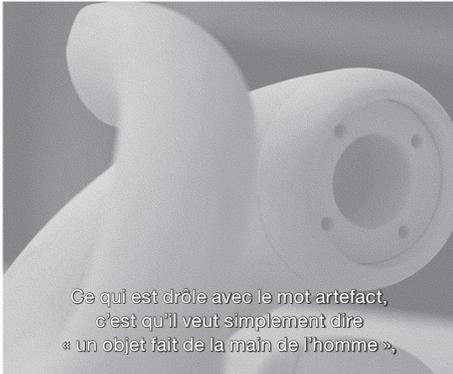
ces espèces de tremblements qu'on voit apparaître, alors que nous, on voulait les anticiper,



Et toi t'as essayé de te les approprier.



l'artéfact



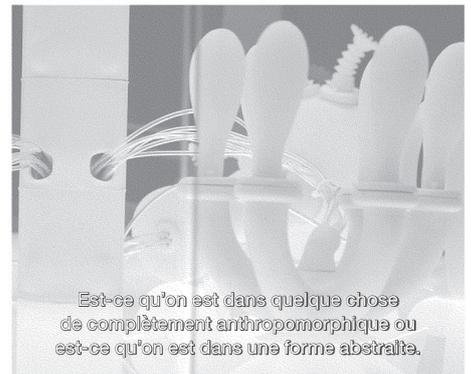
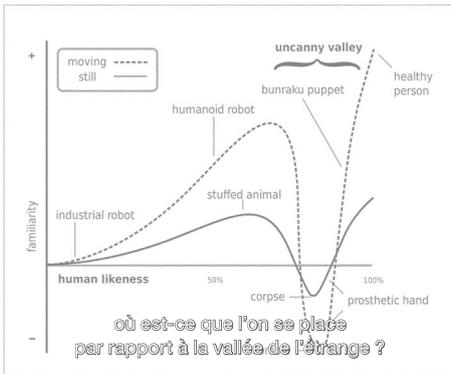
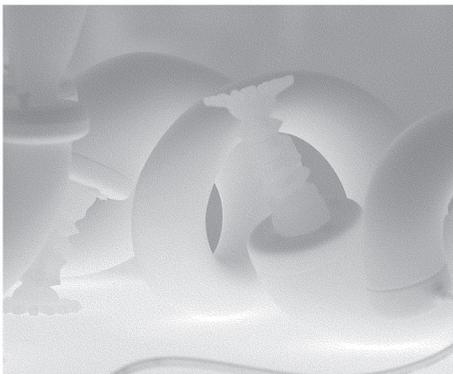
Ce qui est drôle avec le mot artefact, c'est qu'il veut simplement dire « un objet fait de la main de l'homme »,



mais dans le monde informatique, même cela vient de la photographie,



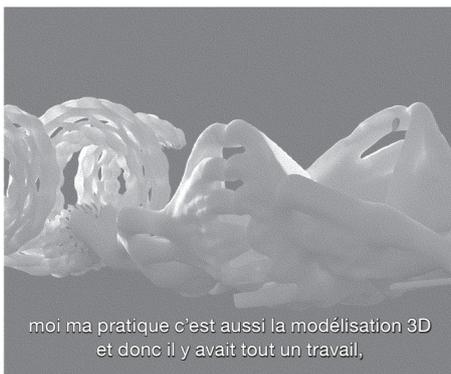
cette chose incontrôlée qui vient, comme un bug, causer des troubles.



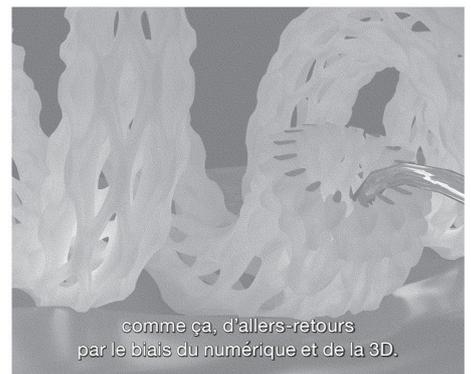
Est-ce qu'on est dans quelque chose de complètement anthropomorphique ou est-ce qu'on est dans une forme abstraite.



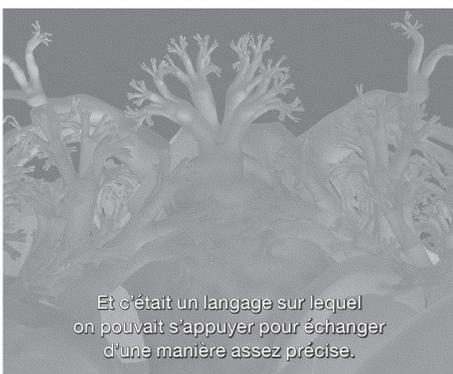
rendre les objets anthropomorphiques



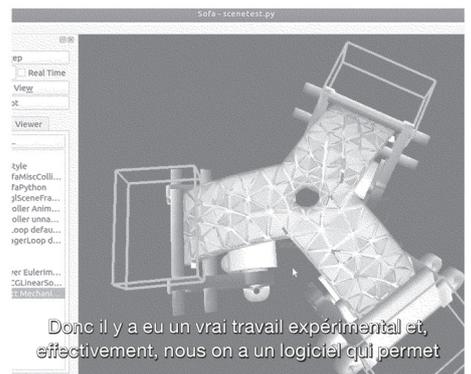
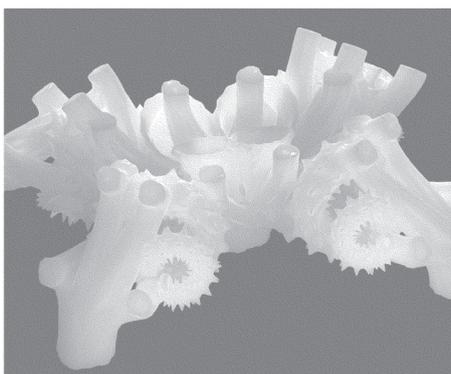
moi ma pratique c'est aussi la modélisation 3D et donc il y avait tout un travail,



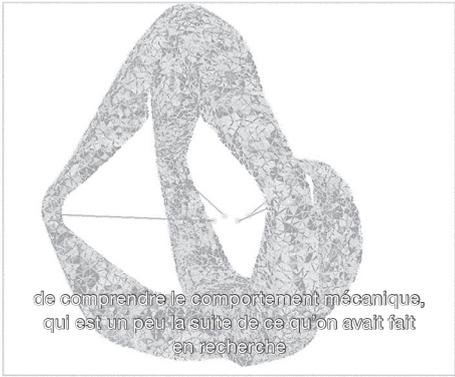
comme ça, d'allers-retours par le biais du numérique et de la 3D.



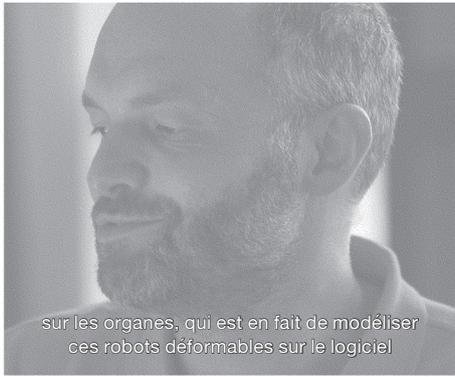
Et c'était un langage sur lequel on pouvait s'appuyer pour échanger d'une manière assez précise.



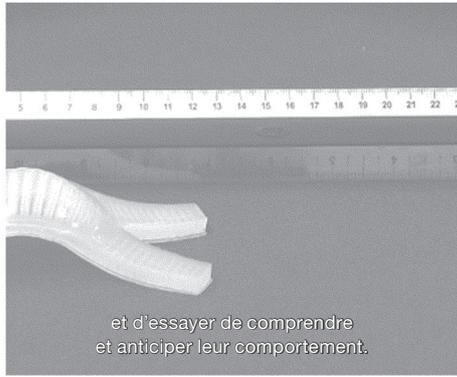
Donc il y a eu un vrai travail expérimental et, effectivement, nous on a un logiciel qui permet



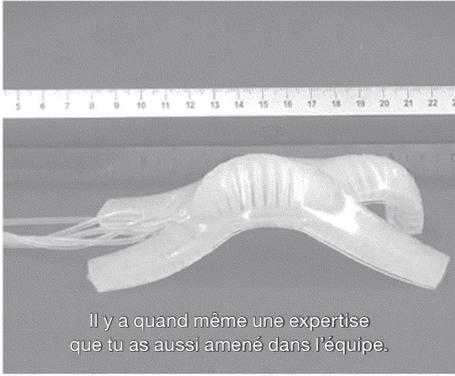
de comprendre le comportement mécanique,
qui est un peu la suite de ce qu'on avait fait
en recherche



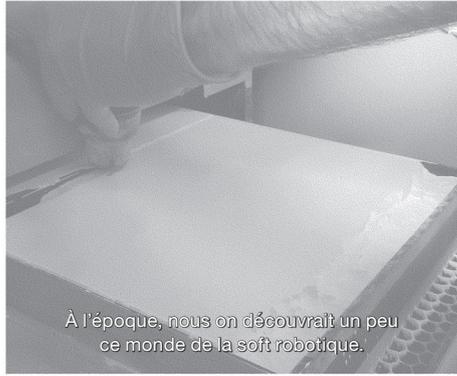
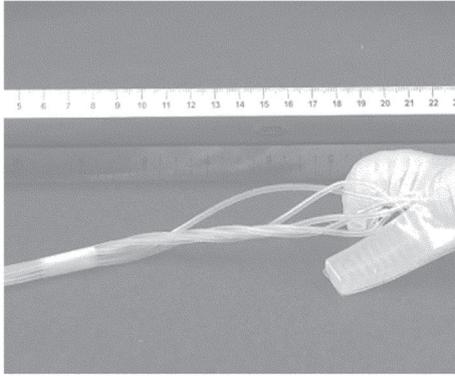
sur les organes, qui est en fait de modéliser
ces robots déformables sur le logiciel



et d'essayer de comprendre
et anticiper leur comportement.



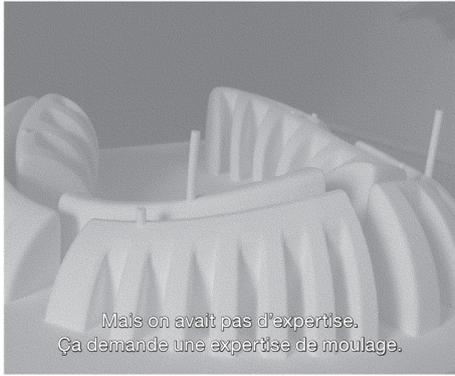
Il y a quand même une expertise
que tu as aussi amené dans l'équipe.



À l'époque, nous on découvrait un peu
ce monde de la soft robotique.



des robots gonflables avec des cavités qui se
gonflent et qui permettent d'étirer le robot qui fait
ce qu'on appelle des muscles artificiels.



Mais on avait pas d'expertise.
Ça demande une expertise de moulage.



à l'époque c'était ton travail aussi
qui nous a amené à comprendre.
Parce qu'on avait pas cette expertise là.



Et c'est assez drôle finalement,



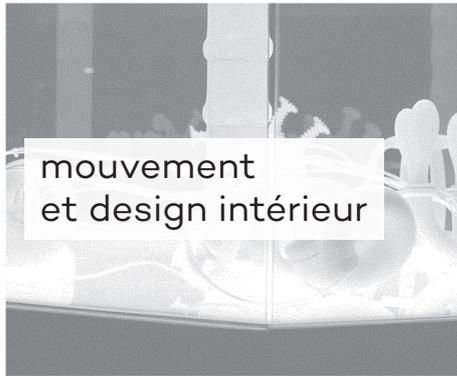
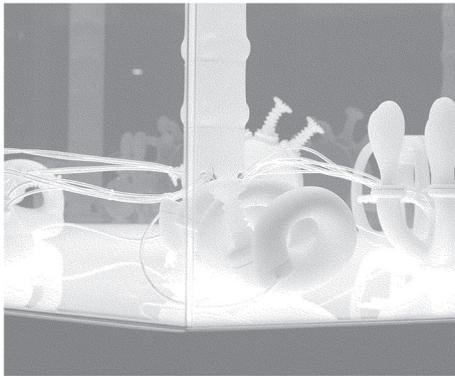
qu'il y ait de l'intérêt pour les sciences,



pour une sorte de branche spécialisée



de la sculpture et de l'histoire de l'art.



mouvement
et design intérieur



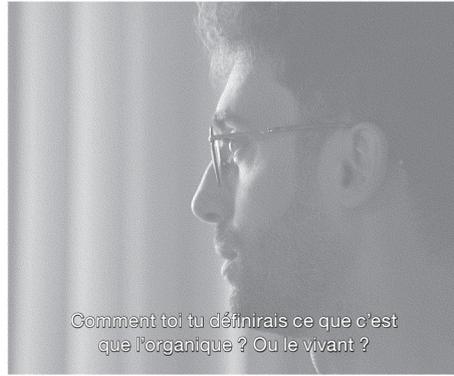
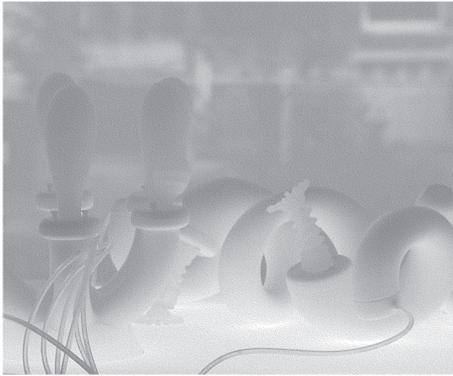
Ce qu'on a pu travailler là-dessus, c'est que,



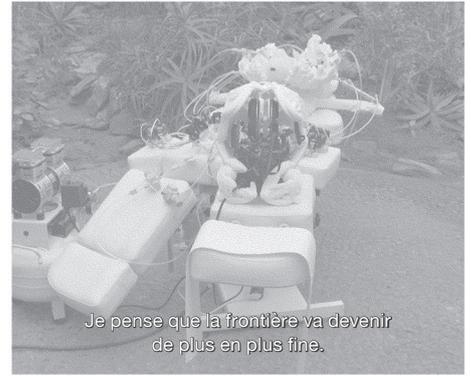
le modèle mathématique
qu'on est en train de développer,



Il ne correspond pas toujours à la réalité.



Comment toi tu définirais ce que c'est
que l'organique ? Ou le vivant ?

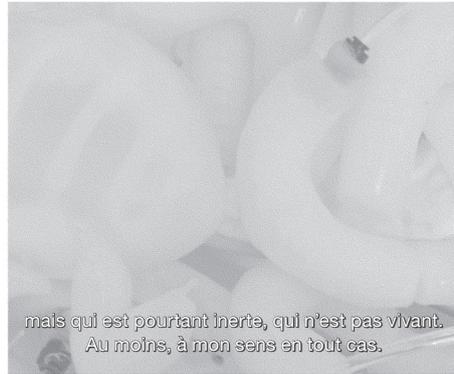


Je pense que la frontière va devenir
de plus en plus fine.

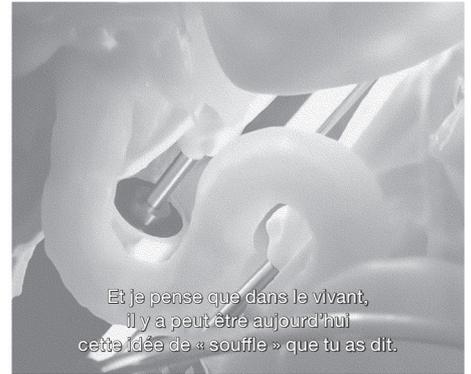


la frontière du Vivant

on peut aujourd'hui en faire un matériau
qui est biologique,



mais qui est pourtant Inerte, qui n'est pas vivant.
Au moins, à mon sens en tout cas.



Et je pense que dans le vivant,
il y a peut-être aujourd'hui
cette idée de « souffle » que tu as dit.



C'est à dire qu'il y a comme une sorte
d'insufflation de vie,



dans le vivant qu'il n'y a
pas encore dans les robots



Est-ce que cet objet là
c'est un être vivant ou pas ?



Est-ce qu'un objet qui aurait pris des parties
d'êtres vivants pour se fabriquer ça en fait



l'hybride et l'humain

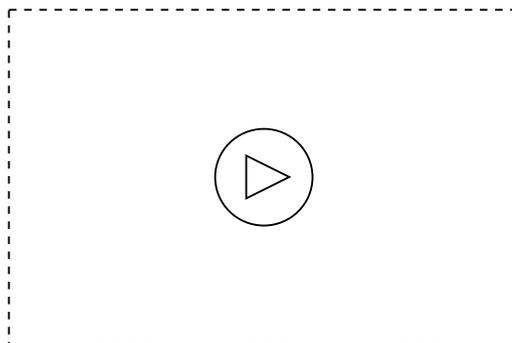
un être vivant pour autant ?



Là-dessus, je ne sais pas.

Cette contribution a été publiée sur www.able-journal.org
au format video.able :

www.able-journal.org/fr/le-premier-souffle



crédits

auteurs :

Jonathan Pêpe, artiste

Christian Duriez, directeur de l'équipe de recherche DEFROST, INRIA.

Jean-Jacques Gay, critique d'art, journaliste et chercheur au laboratoire Citu-Paragraphe

réalisation et montage : Jean-Jacques Gay

médiation éditoriale : Jean-Jacques Gay

soutien financier :

Cet article a bénéficié du soutien de la Chaire Beautés PSL – L'Oréal.

Exo-Biote, installation pneumatique et lumineuse, Jonathan Pêpe, production Le Fresnoy, 2014-2015.

à propos des auteurs

Jonathan Pêpe est artiste et réalisateur, formé à l'École nationale supérieure d'art de Bourges puis au Fresnoy. Ses recherches plastiques se matérialisent sous la forme de dessins, de films, d'installations vidéo, interactives, numériques et robotiques. Il produit des fictions en détournant des techniques contemporaines telles que la 3D ou encore la « soft robotique ».

<https://jonathan-pepe.com/>

Christian Duriez (PhD) est directeur de recherche à l'Inria et responsable de l'équipe DEFROST, DEFormable RObotic SofTware (Université de Lille, École Centrale, Inria, CNRS). Il est spécialiste de la modélisation mécanique, de la simulation et du contrôle des robots déformables, de la modélisation au contact et du retour haptique lors de simulations chirurgicales. Ses recherches visent à mieux prendre en compte les déformations en robotique.

<https://team.inria.fr/defrost/>

<https://sofa-framework.org>

<https://insimo.com>

Jean-Jacques Gay (PhD) est un curateur, critique d'art, journaliste et chercheur au laboratoire Citu-Paragraphe. Il est également auteur, concepteur et réalisateur de films, d'expositions et d'œuvres transmédias. Il dirige actuellement le Festival accès(s) (cultures électroniques et collabore avec le Fresnoy - Studio national des arts contemporains ainsi qu'avec l'AICA (association internationale des critiques d'art).

<https://acces-s.org>

droits et références

droits et références iconographiques

Copyrights 2023 par les auteurs.
Reproduit avec l'aurorisation des auteurs.

références et bibliographie

Barad, Karen. 2007. *Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*. Durham, NC : Duke University Press.

Cassous Noguès, Pierre. 2014. *Les Rêves cybernétiques de Norbert Wiener*. Paris : Éditions du Seuil.

Coevoet, Eulalie, Thor Morales-Bieze, Frederick Largillière, Zhongkai Zhang, Maxime Thieffry, et al. 2017. « Software toolkit for modeling, simulation, and control of soft robots ». *Advanced Robotics* 31 (22) : 1208-1224.

Duriez, Christian. 2013. « Control of elastic soft robots based on real-time finite element method ». Dans *2013 IEEE international conference on robotics and automation* : 3982-3987.

Haraway, Donna. 2016. *Staying with the Trouble: Making Kin in the Chthulucene*. Durham : Duke University Press.

Mori, Masahiro. 1970. « Bukimi no tani gensho 不気味の谷現象 » [*« La vallée de l'étrange »*], *Energy* 7, n° 4 : 33-35.

Muller, Robert. 2006. *Les stoïciens, l'ordre et le monde*. Paris : Vrin.

Sers, Philippe. 1971. *Entretiens avec Nicolas Schöffer*. Paris : Éditions Pierre Belfond.

Shepherd, Robert, et al. 2011. « Multigait soft robot ». *Proceedings of the national academy of sciences* 108.51 : 20400-20403. <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1116564108>

Stiegler, Bernard. 2020. *Qu'appelle-t-on panser ? T2 : La leçon de Greta Thunberg*. Paris : Les Liens qui libèrent.

Soto, Ana M. et Carlos Sonnenschein. 2006. *La société des cellules. Nouvelle approche du cancer*. Paris : Éditions Syllepse. https://www.syllepse.net/syllepse_images/divers/Syllepse-SdC-preface.pdf

Wiener, Norbert. 1948. *Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Cambridge, MA : The MIT Press/ New York, NY : Wiley. https://uberty.org/wp-content/uploads/2015/07/Norbert_Wiener_Cybernetics.pdf

pour citer cet article

Pêpe, Jonathan, Christian Duriez et Jean-Jacques Gay. 2023. « Le premier souffle : contrôle relatif en robotique déformable ». *Revue .able* : <https://able-journal.org/fr/le-premier-souffle>

MLA FR Pêpe, Jonathan, Christian Duriez et Jean-Jacques Gay. « Le premier souffle : contrôle relatif en robotique déformable ». *Revue .able*, 2023. <https://able-journal.org/fr/le-premier-souffle>

ISO 690 FR PEPE, Jonathan, DURIEZ, Christian et GAY, Jean-Jacques. « Le premier souffle : contrôle relatif en robotique déformable ». *Revue .able* [en ligne]. 2023. Disponible sur : <https://able-journal.org/fr/le-premier-souffle>

APA FR Pêpe, J., Duriez, C. & GAY, J.-J. (2023). Le premier souffle : contrôle relatif en robotique déformable. *Revue .able*. <https://able-journal.org/fr/le-premier-souffle>