

## **Du comportement des objets au comportement entre les objets. Le cas de *Pas de deux pas de***

Samuel Bianchini, Alexandre Saunier et Amandine Bajou

Numéro 125, hiver 2017

Connectivités

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/84830ac>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Les Éditions Intervention

ISSN

0825-8708 (imprimé)

1923-2764 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Bianchini, S., Saunier, A. & Bajou, A. (2017). Du comportement des objets au comportement entre les objets. Le cas de *Pas de deux pas de*. *Inter*, (125), 24–28.



# DU COMPORTEMENT DES OBJETS AU COMPORTEMENT ENTRE LES OBJETS

LE CAS DE *PAS DE DEUX PAS DE*

► SAMUEL BIANCHINI, ALEXANDRE SAUNIER et AMANDINE BAJOU

NOUS ENTRONS DANS L'ÈRE DES OBJETS CONNECTÉS EN MESURE D'ÉCHANGER TOUTES SORTES DE DONNÉES AVEC LEUR ENVIRONNEMENT ET ENTRE EUX, À L'ÉCHELLE LOCALE COMME GLOBALE<sup>1</sup>. MAIS CE NOUVEAU SYSTÈME D'OBJETS NE S'ARRÊTE PAS LÀ : NOUS TENDONS AUSSI À LEUR PRÊTER VIE, QUE CE SOIT PAR UN RENOUVEAU DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE OU PAR L'EXPANSION DE LA ROBOTIQUE DANS BEAUCOUP DE DOMAINES, Y COMPRIS CELUI DU QUOTIDIEN, À L'INSTAR DE LA ROBOTIQUE SOCIALE OU DE LA ROBOTIQUE DE LOISIRS.

LE CLIVAGE SUJET/OBJET EST DE PLUS EN PLUS REMIS EN QUESTION. L'AGENTIVITÉ DES CHOSSES EST À CONSIDÉRER DE FAÇON CROISSANTE. LES ZONES FRONTIÈRES DEVIENNENT POREUSES, QUE CE SOIT ENTRE LE VIVANT ET L'INERTE, L'ARTIFICIEL ET LE NATUREL, LE MATÉRIEL ET LE LOGICIEL, L'HUMAIN ET LE NON-HUMAIN. LA CONNECTIVITÉ, LE MAILLAGE, POUR NE PAS DIRE L'INTRICATION, DE TOUS LES ACTEURS-RÉSEAUX<sup>2</sup> EST TOUJOURS PLUS À L'ŒUVRE.

Samuel Bianchini, *Pas de deux pas de*, duo chorégraphique pour projecteurs de lumière informatisés, Nuit Blanche, Toronto, 2016.

Commissaire : Louise Déry.

Recherche, notation et programmation pour l'interprétation de la lumière : Alexandre Saunier.

Notation chorégraphique (analyse et adaptation de la partition Laban originale) : Amandine Bajou.

À partir d'une interprétation libre d'une partition de l'acte III du *Lac des cygnes* de Tchaïkovski, chorégraphie Ivanov – Petipa – Sergeev.

Les recherches et développements pour cette œuvre sont menés en lien avec le développement de Mobilizing.js, environnement de programmation pour les écrans mobiles, élaboré par EnsadLab, à destination des artistes et des designers : [www.mobilizing-js.net](http://www.mobilizing-js.net)

Les arts, comme toutes les disciplines, sont confrontés à cette complexité qui nécessite des approches pluridisciplinaires et qui nous oblige aussi à nous saisir de ces questions sous des angles singuliers. C'est ce que nous avons fait avec le projet de recherche et de création *Behaviors : stratégies et esthétiques du comportement, entre art, science et design*<sup>3</sup> pour développer la notion d'objets à comportements (behavioral objects).

Renouant avec une forme d'animisme, ce projet interroge, dans le champ de l'art et du design, et à partir de celui-ci, le statut de nos objets actuels et à venir, en les inscrivant dans une histoire remontant à la cybernétique et aux automates. Si bien des objets de notre quotidien pourraient se voir robotisés en se dotant d'une capacité de mouvement, d'action, voire d'autonomie, comment donner une dimension comportementale à de tels objets afin de stimuler le fait de leur attribuer une personnalité ? Dans la mesure où des objets robotisés non figuratifs ne disposent pas, *a priori*, de capacités expressives par leur forme, comment leur attribuer un caractère comportemental, voire vivant, si ce n'est par leur animation, c'est-à-dire leur qualité de mouvement qu'il s'agit alors de définir, d'étudier, de formaliser, d'implémenter et d'expérimenter selon une méthodologie itérative à la fois pratique, réflexive et pluridisciplinaire, alliant sciences cognitives, art, design, sciences de l'ingénieur (robotique) et anthropologie ? Pour faire que ces mouvements soient vécus comme des comportements, comment envisager les activités en prise avec le contexte dans lequel ces objets évoluent, en interaction avec celui-ci, en interaction entre eux et avec nous ?

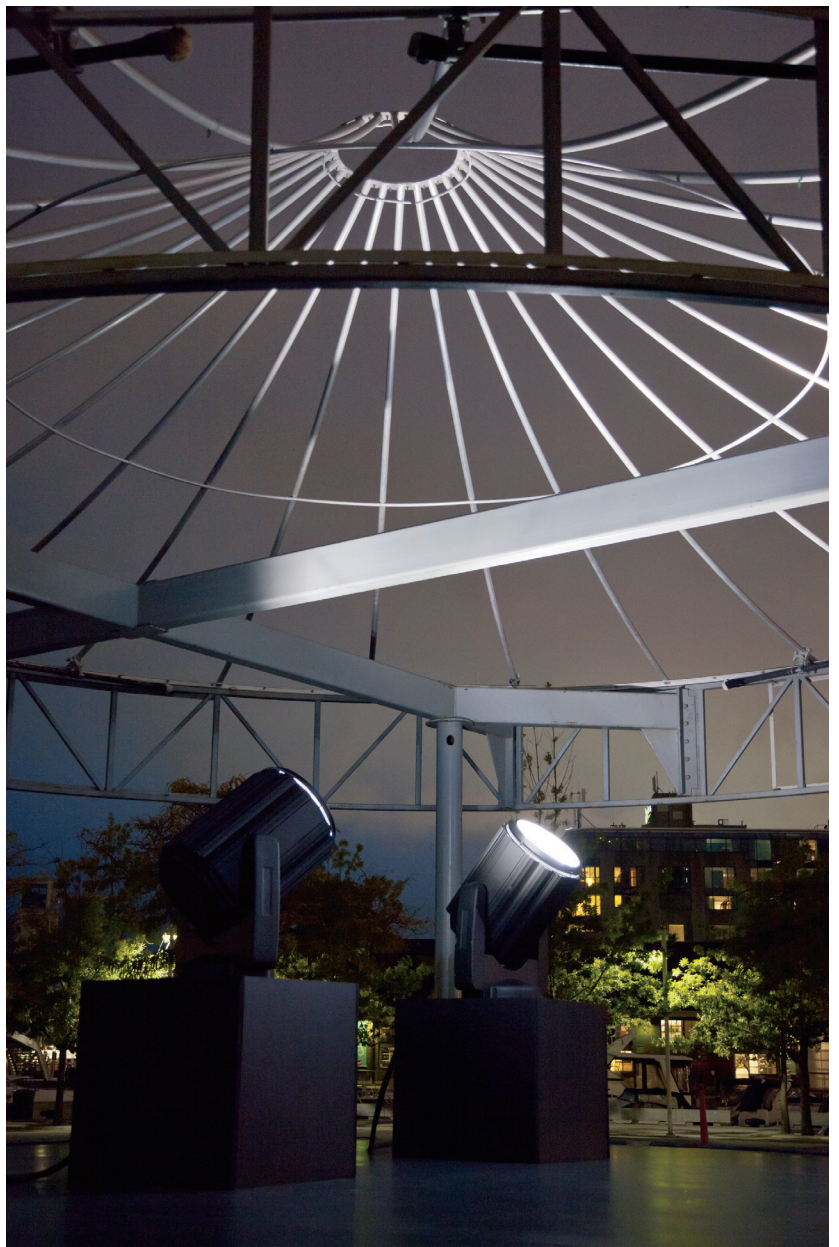
Nous pouvons définir brièvement ces objets à comportements par une triple négation<sup>4</sup>. Leur action n'est pas vectorisée par un but utilitaire ; elle semble donc conduite par une volonté et une intentionnalité qui lui sont propres et qui visent, avant tout, sa propre affirmation. Leur motricité n'est pas perçue comme provenant de l'extérieur ; ces objets semblent disposer de leur propre force. Non anthropomorphes, non zoomorphes et même, plus généralement, non biomorphes, ces objets ne figurent rien tant qu'ils sont inertes ; ils appellent des projections et des attributions de personnalité par leur mouvement. C'est ainsi, sous le régime d'une triple contrainte, que nous développons cette notion dans un ensemble de projets théoriques et pratiques, car il ne s'agit pas simplement d'un projet de recherche, mais plutôt de recherche-création<sup>5</sup>.

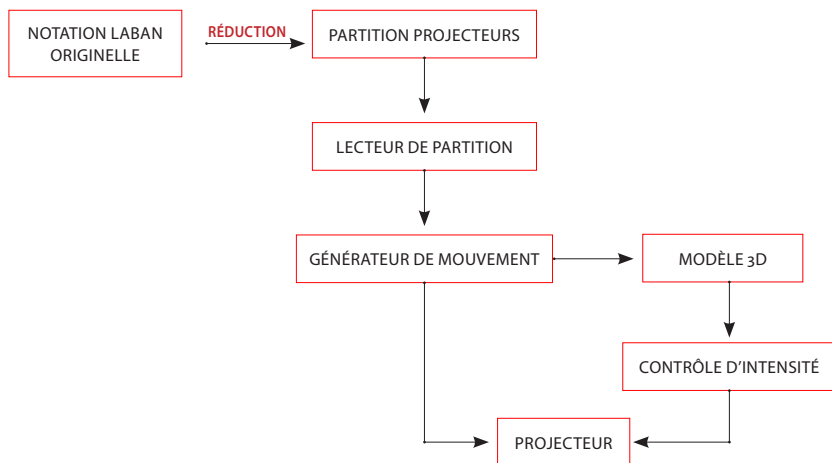
S'il a déjà donné lieu à différentes expérimentations et publications, ce projet a également pu servir de socle à une récente création originale, *Pas de deux pas de*, nous obligeant à mettre à l'épreuve notre approche des objets à comportements selon deux angles principaux : utiliser une notation chorégraphique pour écrire leurs mouvements et penser autant le comportement entre les objets que celui de chacun d'eux.

Proposé dans le cadre de la Nuit Blanche 2016 de Toronto sur l'invitation de la commissaire d'exposition Louise Déry, *Pas de deux pas de* est un duo chorégraphique pour deux projecteurs de lumière, basé sur une interprétation libre d'un des plus célèbres pas de deux, celui du *Lac des cygnes* de Tchaïkovski, d'après la chorégraphie d'Ivanov, Petitpa et Sergejev de 1962. Telles des poursuites utilisées dans

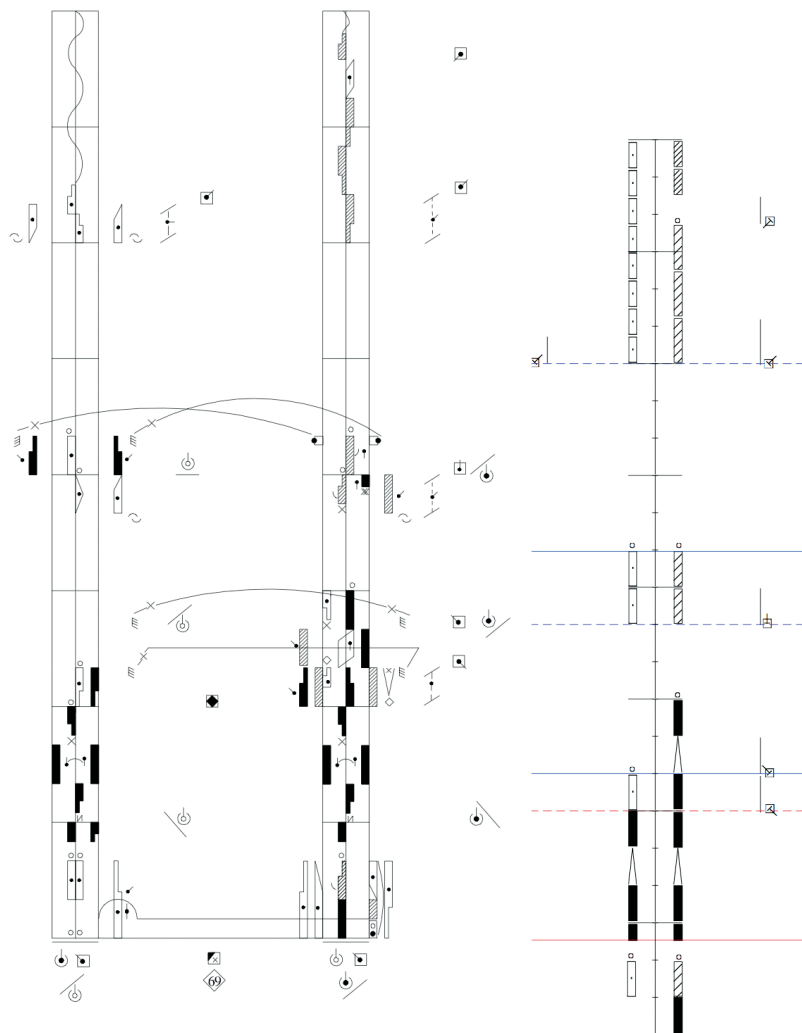
le spectacle vivant pour suivre et souligner l'accomplissement d'un performeur sur scène, ces deux mêmes appareils projettent un faisceau de lumière blanche. Ces deux faisceaux se donnent ainsi à voir à l'échelle de la ville, dans le ciel, aux alentours et, surtout, ils s'éclairent l'un l'autre. Les machines se montrent, s'évitent, se cherchent mutuellement, se synchronisent, ou pas. Cette fois, ce sont elles qui sont sur scène. Les poursuites censées mettre en lumière des performeurs ont pris la place de ces derniers. Ces projecteurs à taille humaine tentent d'interpréter, sous les étoiles, un duo amoureux sans conclusion, un pas de deux sans fin<sup>6</sup>, jusqu'au bout de la nuit, sur le kiosque du Ann Tindal Park au Harbourfront Centre, en bordure du lac Ontario.

Lorsque nous plaçons ces objets techniques dans une position d'interprètes mis en scène face à un public, c'est l'agentivité de ces projecteurs qui est ainsi révélée et mise en œuvre. *Pas de deux pas de* donne à voir des objets en mouvement qui cherchent à traduire des comportements. L'analyse de cette réalisation peut aider à mieux en saisir la nature et les enjeux à la fois conceptuels et pratiques.





> Chaîne technique simplifiée du dispositif de *Pas de deux pas de*.



> Extrait du pas de deux du troisième acte du *Lac des cygnes* de Tchaïkovski.  
 À gauche : notation Laban de la chorégraphie réalisée par Ivanov, Petipa et Sergejev en 1962.  
 À droite : la même séquence ayant fait l'objet d'une réduction, par Amandine Bajou, à destination des projecteurs.

*Pas de deux pas de* transpose une chorégraphie pour deux danseurs vers deux projecteurs de grande taille, de type SkyTracer. Ce type de projecteur mobile dispose de deux axes de rotation (*pan* et *tilt* ou panoramique et d'inclinaison) ainsi que d'un contrôle de la lumière – seule la gradation a été mise à profit pour ce projet. La chaîne technique mise en œuvre se compose de quatre éléments principaux.

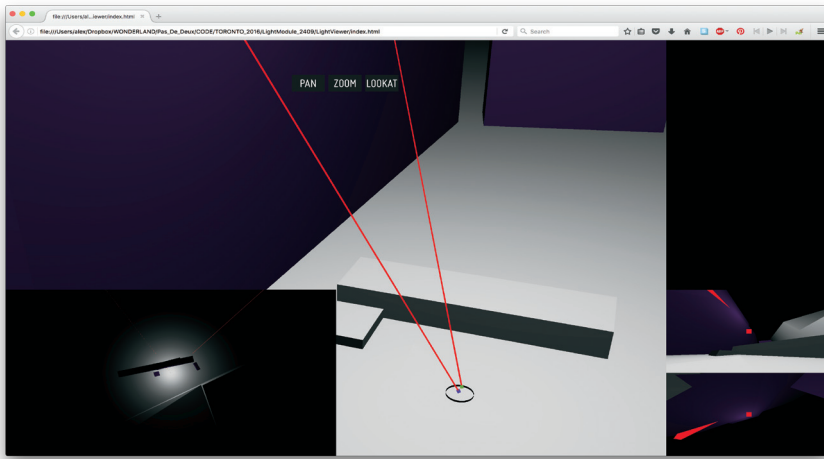
Premièrement, une partition chorégraphique est réalisée pour les projecteurs en transposant la notation originellement écrite pour des danseurs<sup>7</sup>. Elle résulte de la traduction systématique des paramètres constitutifs des mouvements s'appuyant sur des éléments considérés ici comme décisifs pour l'implémentation de comportements aux projecteurs, tout en rendant compte de la richesse originale des mouvements du couple de danseurs dans le duo chorégraphique dansé. La partition réduite, ainsi obtenue, a pour but de produire un code commun qui satisfasse aux exigences de précision de chaque langage : chorégraphique et informatique. Trois groupes de paramètres relatifs aux mouvements sont sélectionnés : les transferts de poids, les coordinations et synchronisations, et enfin les orientations et adresses de regard.

Vient ensuite une étape de génération informatique de mouvements. Réalisée via Max/MSP<sup>8</sup>, elle repose sur trois modules principaux inspirés du modèle sonore des synthétiseurs modulaires : un lecteur de partition, un générateur d'enveloppe et un générateur de rampe.

Ainsi, les niveaux de transfert agissent sur le mouvement vertical, en *tilt*, et les indications d'orientation agissent sur le déplacement horizontal, en *pan*. Le débattement vertical est alors divisé en trois zones correspondant aux transferts de niveaux bas, moyen et haut tandis que le débattement horizontal est divisé en huit zones correspondant aux huit orientations que l'on retrouve sur la réduction de la partition originale. Les symboles de saut permettent les mouvements ascendants puis descendants des projecteurs. Les indications de synchronisation sont toutefois abandonnées, la réalité physique des projecteurs utilisés ne permettant pas d'obtenir de synchronisation parfaite entre eux.

Du fait de la lenteur mécanique des projecteurs à agir sur l'intensité lumineuse, nous décidons également de ne pas utiliser la notation chorégraphique pour contrôler cette dernière, la conditionnant finalement à la relation à l'environnement. La notation chorégraphique est donc retenue pour présider aux mouvements des projecteurs, là où les contraintes spatiales gouvernent la gestion de la lumière même.

En effet, un outil de gestion de la relation à l'environnement, développé par Jonathan Tanant en lien avec le projet Mobilizingjs<sup>9</sup>, permet ensuite de contraindre l'intensité des projecteurs en se basant sur un modèle 3D fourni par la Ville de Toronto en fonction d'impératifs de sécurité (éviter les couloirs aériens de l'aéroport de Toronto) et d'une nécessaire attention aux habitations voisines. Pour répondre à ces conditions de sécurité incontournables, nous décidons de respecter la conduite du mouvement des projecteurs par la partition et d'agir sur la lumière suivant les contraintes de l'environnement : restreindre ou éteindre celle-ci en fonction des zones de projection. Il est alors possible de gérer en temps réel l'intensité de la lumière selon les zones à éviter ou non. Enfin, les projecteurs constituent le dernier élément de la chaîne. Ces objets techniques sont placés ici dans une position d'interprètes.



> Application Web de modélisation 3D temps réel des projecteurs dans l'environnement urbain, développé par Jonathan Tanant avec l'environnement de programmation Mobilizing-js.

La confrontation entre la programmation initiale, les différents modèles de projecteurs à disposition pour les séances de test et les projecteurs finalement employés a mis en évidence le décalage entre les modèles de génération de mouvements et la physicalité des machines. Si la volonté de générer des modèles de comportement (hésitation, désynchronisation, ...) par la programmation a été une piste de travail lors des phases de développement avec visualisation 3D, les caractéristiques physiques des projecteurs ont contrarié cette approche.

La taille et la mécanique des projecteurs ont créé, d'une part, un effet d'inertie et de « pas » mécaniques dans les mouvements et, d'autre part, une vitesse d'action très

lente sur l'intensité lumineuse<sup>10</sup>. Au contraire, les différents projecteurs utilisés tout au long du processus de développement, mécaniquement plus rapides puisque de taille réduite, se montraient davantage réactifs et propres à tirer profit du modèle de génération de mouvements initialement développé.

Afin d'agir sur l'intensité lumineuse, nous avons muni les projecteurs d'un gradateur mécanique actionné par un moteur. Mais la lenteur de ce moteur par rapport à la vitesse, comparativement élevée, de rotation des projecteurs a rendu problématique la gestion des zones que nous devions éviter. Ce souci a pu être pallié en ralentissant la vitesse d'exécution. Ainsi, afin d'éviter de ralentir l'ensemble et donc de perdre la possibilité d'effectuer des mouvements rapides ou saccadés, nous avons permis au lecteur de partition de modifier ponctuellement sa vitesse de lecture. Il en a résulté l'ajout d'un outil graphique de contrôle de la vitesse pour ralentir l'exécution uniquement aux moments où celle-ci entrait en conflit avec l'environnement urbain, laissant alors aux projecteurs le temps de s'éteindre.

Par ailleurs, la vitesse des projecteurs était également en rivalité avec la réactivité du modèle informatique de gestion de l'environnement, ce dernier étant beaucoup plus vélocité puisque non tributaire d'une mécanique physique. Le modèle 3D a ainsi été modifié afin d'ajouter des marges de sécurité importantes aux zones à éviter et de laisser le temps nécessaire à l'action mécanique du gradateur.



De même que les objets techniques peuvent être partie prenante d'acteurs-réseaux et agir sur le développement de ces derniers<sup>11</sup>, la programmation d'une œuvre artistique mettant en jeu des composants physiques ne peut se faire sans intégrer leur physicalité. Un parallèle peut ainsi être fait dans notre cas avec le monde de la musique et de la danse où la prise en compte de l'interprète à l'étape de l'écriture est pratique courante<sup>12</sup>.

L'approche initiale prévoyait introduire des notions d'interprétation, notamment en envisageant des désynchronisations entre les projecteurs ou en créant des impulsions plus ou moins marquées. Cette hypothèse, mise en œuvre lors des phases de test, s'est montrée contredite par les projecteurs finaux, leur inertie et leur lenteur prenant l'ascendant sur les variations générées informatiquement, hormis dans le cas d'une exécution extrêmement ralentie.

En retour, les mêmes propriétés physiques de ces objets en mouvement ont induit une interprétation propre aux projecteurs. Si ceux-ci n'étaient pas accessibles par la programmation, les effets d'inertie et de pas mécaniques ont finalement répondu, à leur manière, à l'intention originelle : donner une « personnalité » aux projecteurs. Ainsi, le mouvement perçu comme hésitant s'est finalement trouvé incarné dans les saccades créées par les pas, mécaniques cette fois, apparaissant lors de mouvements lents. Si cette faiblesse technique se présentait d'abord comme un inconvénient, nous avons finalement dû la considérer comme une caractéristique des projecteurs et, mieux, un caractère laissant transparaître, à sa manière, la personnalité de ces objets.

Le duo est une figure particulièrement adaptée dès lors qu'il s'agit de créer une relation, une relation fondamentale, duale, celle d'un couple, un couple d'objets, de projecteurs. Ici, il n'y avait pas d'échange direct d'informations entre les objets, entre les machines ; leur relation provenait de la partition implémentée qu'elles partageaient, leur conduite étant dirigée par un seul ordinateur, « central ». Avec l'Internet des objets se repose la question de la structure centralisée ou en « paire à paire ». Il y a fort à parier qu'il faudra envisager des configurations tirant parti des deux systèmes en fonction des situations et des échelles. Dans tous les cas, le paire à paire, pour les objets, introduit bien l'idée de relations directes entre ces derniers. Cette possible interconnectivité généralisée pourrait concourir à l'émergence d'un système relationnel complexe, d'une nouvelle forme de « vie artificielle » mais tangible des objets, d'une forme d'entre-soi. Pour ouvrir davantage à l'humain ce monde réticulé, ce n'est alors peut-être pas tant l'échange d'informations codées (*data*) qui importera – quand bien même ces dernières seraient visualisables (*data visualisation*) –, mais la relation qualitative perceptible entre ces objets. Comment proposer des expériences partagées entre humains et non-humains, tous possiblement connectés ? Comment donner à percevoir et à partager l'entre-soi des objets pour en faire un entre-nous ?

*Pas de deux pas de propose*, à sa manière, une telle expérience, cherchant à provoquer une relation à une relation, en situation. Sans mettre en œuvre un rapport opératoire direct entre les objets, elle mise avant tout sur leur relation esthétique, une relation fondée sur leurs mouvements, conjoints, et leurs projections de lumière, individuelles et réciproques. *Pas de deux pas de nous* confronte au devenir média des objets, nous conduisant à considérer autant leur mouvement propre (celui de l'objet, sur place ou se déplaçant) que le mouvement de ce qu'ils peuvent émettre (ici, celui de la lumière). L'incidence, la co-incidence, de l'agentivité propre des machines et, encore plus, du contexte, s'est imposée ; il faut prendre en compte ces dernières, les intégrer comme « données ». Le monde des objets est plus que jamais *contextuel*, terme dont il faut rappeler l'étymologie : « tisser avec ». Mais si la connectivité est, pour les objets, de plus en plus effective par des systèmes techniques d'échange de données, elle ne pourra être donnée à vivre aux êtres vivants que si elle est aussi affective, offrant les conditions de nouvelles formes d'expériences esthétiques. ◀

Photos : Samuel Bianchini.

## Notes

- 1 Voir par exemple, sur ce sujet, le projet artistique révélateur Pachube d'Usman Haque ([www.haque.co.uk/pachube.php](http://www.haque.co.uk/pachube.php)) devenu ensuite Xively (2011), un environnement sur Internet permettant de connecter, de contrôler et de partager en temps réel tout type de capteurs à travers le monde.
- 2 Si nous mentionnons brièvement cette théorie, il faut rappeler qu'elle est d'abord une méthode sociologique conjuguée à une « sociologie de la traduction ». Bien qu'elle soit contemporaine au développement exponentiel des réseaux électroniques, elle ne peut en rien être réduite à une sociologie transformée par ces derniers. Malgré sa reconnaissance et son utilisation courante en sociologie, elle n'est pas si simple à appréhender, nous laissant rapidement dans une incertitude (constructive), tel l'étudiant dialoguant avec son professeur pour comprendre comment appliquer cette théorie. Cf. Bruno Latour, « Que faire de l'acteur-réseau ? Interlude sous forme de dialogue », *Changer de société, refaire de la sociologie*, N. Guilhot (trad.), La Découverte, 2006, p. 205-228. Version originale : *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*, Oxford University Press, 2005, 301 p.
- 3 *Behaviors : stratégies et esthétiques du comportement entre art, science et design* est un projet élaboré par Samuel Bianchini et Emanuele Quinz, et soutenu entre 2012 et 2015 par le Laboratoire d'excellence Arts-H2H dans le cadre d'un partenariat entre l'Université Paris 8 Vincennes-Saint-Denis, EnsadLab (laboratoire de l'École nationale supérieure des Arts Décoratifs, Paris) et le Musée national d'art moderne-Centre de création industrielle (Centre Pompidou, Paris). Impliquant fortement les chercheurs en sciences cognitives Elisabetta Zibetti et Florent Levillain de l'équipe Cognition humaine et ARTificielle (ChART-Lutin) de l'Université Paris 8, ce projet de recherche a fait preuve, dès le début, d'une démarche pluridisciplinaire : art, design, sciences cognitives et robotique. Notre approche de cette dernière discipline est en particulier redevable à notre rencontre et à nos échanges réguliers avec Jean-Paul Laumond de l'équipe de recherche Gepetto du Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS, Toulouse). Le projet a encore acquis une nouvelle dimension disciplinaire avec l'implication des anthropologues Emmanuel Grimaud et Joffrey Becker du Laboratoire d'ethnologie et de sociologie comparative (LESC-CNRS) avec le soutien de l'Université Paris Lumières (en 2014 et 2015).
- 4 Cf. Samuel Bianchini, Emanuele Quinz et alii, « (Mis)behavioral Objects, Empowerment of Users vs Empowerment of Objects », dans David Bihanic (dir.), *Empowering Users through Design, Interdisciplinary Studies and Combined Approaches for Technological Products and Services*, Springer International Publishing, 2015, p. 129-152 ; Samuel Bianchini et Emanuele Quinz, « Behavioral Objects: a Case Study », *Behavioral Objects I: Céleste Boursier-Mougenot, a Case Study*, Sternberg, 2016, 224 p.
- 5 Voir à ce titre le site [misbkit.ensadlab.fr](http://misbkit.ensadlab.fr).
- 6 Le duo, joué en boucle, faisait au final une vingtaine de minutes, avec une durée quelque peu variable suivant l'interprétation mécanique des projecteurs en rapport avec les contraintes de l'environnement.
- 7 Cette notation a été établie, d'après la chorégraphie d'Ivanov, Petitpa et Sergejev, par les collaborateurs d'Albrecht Knust, retranscrite par Yvette Alagna et relue et actualisée par Jacqueline Challet-Haas en 2013. Elle est disponible au Centre national de la danse à Pantin, France, dans le fonds d'archives de Knust donné par Roderyk Lange.
- 8 Max/MSP est un logiciel de programmation visuel pour la musique et le multimédia initialement conçu par Miller Puckette et aujourd'hui développé et maintenu par Cycling '74.
- 9 Mobilizing-js ([www.mobilizing-js.net](http://www.mobilizing-js.net)) est un environnement logiciel pour la création interactive sur écrans mobiles à destination des artistes et des designers, développé au sein d'EnsadLab sous la direction de Dominique Cunin.
- 10 Les projecteurs Ireos 7000 Space Cannon employés disposent d'une amplitude d'environ 350° en *pan* et 275° en *tilt*, qu'ils parcourent en principe en 3 secondes. Les tests ont montré que la durée réelle avoisine les 6 secondes. Les amplitudes en *pan* et en *tilt* sont divisées en 256 « pas », rendant impossible un contrôle fin du mouvement. En ce qui concerne l'intensité, passer du minimum au maximum requiert également 6 secondes. De plus, la fabrication manuelle de ces projecteurs introduit des disparités entre les modèles, rendant leur appairage complexe.
- 11 Voir par exemple la description faite par Michel Callon du rôle des composants électroniques dans le développement de véhicules électriques dans « Society in the Making: The Study of Technology as Tool for Sociologist Analysis » (*The Social Construction of Technological Systems*, MIT Press, 1987, p. 77-98).
- 12 Le *Concerto pour la main gauche* de Maurice Ravel est un exemple emblématique de prise en compte de l'interprète au moment de l'écriture. Ravel a écrit ce concerto pour le pianiste Paul Wittgenstein qui a perdu son bras droit durant la Première Guerre mondiale. Il en résulte une œuvre écrite explicitement pour un pianiste n'ayant l'usage que de sa main gauche. Pour des raisons différentes, on retrouve fréquemment cette prise en compte dans l'écriture de pièces de danse. Pina Bausch est un exemple célèbre de chorégraphe écrivant ses œuvres pour et en fonction des danseurs les exécutant.

---

Samuel Bianchini est artiste, enseignant-chercheur, responsable du groupe de recherche Reflective Interaction d'EnsadLab (laboratoire de l'École nationale supérieure des Arts Décoratifs), à l'Université de recherche Paris, Sciences et Lettres. [www.dispotheque.org](http://www.dispotheque.org) [www.ensadlab.fr](http://www.ensadlab.fr) <http://diip.ensadlab.fr>

Alexandre Saunier est artiste, doctorant à l'Université Concordia, Montréal. [www.alexandresaunier.com](http://www.alexandresaunier.com)

Amandine Bajou est chorégraphe, interprète et notatrice du mouvement Laban. [www.amandine-bajou.com](http://www.amandine-bajou.com)