

Singularité

Singularity

Jean-Marc Chomaz¹

¹ Artiste Physicien, Chercheur au CNRS, Professeur à l'École polytechnique

RÉSUMÉ. Ce texte explore la crise environnementale et sociétale comme une transition d'un monde bien ordonné, fait de processus impliquant des échelles de temps et d'espace imbriquées mais distinctes, vers une singularité où toutes ces échelles ont convergé dans une sorte de mondialisation généralisée : l'instantané et le séculaire, le local et le planétaire, l'individuel et le collectif. Le monde de l'autre côté de la singularité est discontinu et imprévisible, et les fictions des recherches arts et sciences seront alors utiles pour préparer nos choix de trajectoire aux multiples carrefours à venir.

ABSTRACT. This text explores the environmental and societal climate crisis as the transition from a well-ordered world of processes involving nested but distinct scales of time and space to a singularity where all these scales have converged in a kind of generalized globalization: the instantaneous and the secular, the local and the planetary, the individual and the collective. The world on the other side of singularity is discontinuous and unpredictable, and the fictions of art and science research will then be useful in preparing our choices of trajectory at the many crossroads ahead.

MOTS-CLÉS. Dévoration du capital, Jeu de ficelles, Cose mentali, Fictions utiles, Pensée critique, La tragédie des communs, Devenir plante, Devenir machine.

KEYWORDS. Capital devouring, String figures, Cose mentali, Useful fictions, Critical thinking, The tragedy of the commons, Becoming plant, Becoming machine.

Pour une nouvelle Arche

Nous sommes tous conscients que notre planète vit une crise qui trouve son origine dans une collision d'échelles de temps, d'espace et d'acteurs ou d'agents : le maintenant et le centennal ; le ici et le global ; l'individu et la biosphère. Comment les décisions qu'induisent les marchés économiques globaux, quasi instantanés¹, fait d'agents autonomes, peuvent-elles prendre en compte la lente formation de l'humus du sol d'une forêt où poussent des arbres millénaires ? Comment la biodiversité peut-elle rester garante d'adaptation quand l'échelle temporelle du changement climatique intercepte celle de l'individu ? Comment pouvons-nous nouer une nouvelle alliance avec la sphère vivante de cette planète ? Pour cela il faut tenter de comprendre l'autre depuis son point de vue et non pas du nôtre, devenir animal, plante, champignon, algue, bactérie, mais aussi roche, vent, air et océan.

Mais la Terre est aujourd'hui habitée de machines, créations d'un *homo faber* avant d'être sapiens, démiurge dépassé par sa création mécanique comme Dédale dont les *statues, si elles n'ont pas un ressort qui les arrête, s'échappent et s'enfuient, au lieu que celles qui sont arrêtées demeurent en place* comme l'argumente Socrate dans le *Ménon* (97) de Platon², en critique d'une science irréfléchie et qui s'éloigne de l'émotion et de l'esthétique à vouloir se rapprocher trop près du réel. Ces machines matérielles portent en elle un nouveau monde virtuel, un monde d'espaces de données et de flux qui incluent la sphère

¹ Car seulement limités par la propagation des ondes électromagnétiques dans l'air entre les grands pylônes de télécommunication

² Œuvres de PLATON, traduites par COUSIN V. – *Tome Sixième*. Paris, REY P.-J. Libraire – éditeur, quai des Augustines, N°45, 1849.

financière dont l'existence stable s'inscrit uniquement dans une logique de croissance, de *dévoration du capital*³.

Si *devenir* implique de se transformer en autre chose et, ce faisant, de changer la façon dont nous concevons l'existence elle-même, peut-être que les plantes et les algues constituent cette altérité avec laquelle nous devrions choisir de nous connecter afin de réinventer un humain ne mettant pas la vie sur notre planète sous tension. Mais notre devenir est tout autant machinique et virtuel que vivant, et une nouvelle arche est à construire pour affronter la singularité.

Devenir débute par un voyage vers l'approche de la biosphère que les plantes et les algues peuvent nous enseigner. Les bactéries, les archées, les algues, puis les plantes, qui ont permis les autres formes de vie terrestre en modifiant l'atmosphère, ont commencé à réagir au changement de couleur du ciel. Ce changement est lui-même anthropique : l'océan, l'atmosphère, la cryosphère répondent avec l'infinie complexité de leur entendement d'entité physique dont la dynamique est régie par des lois de conservation : conservation de la matière – eau, sel, oxygène, azote, dioxyde de carbone, calcium, molécules chimiques, de l'énergie thermique, gravitaire ou cinétique, de la quantité de mouvement, linéaire ou angulaire, aux nouveaux flux qu'impose la sphère des machines. Pour comprendre et anticiper la réponse du vivant au changement climatique, et construire avec lui et les sphères machiniques une alliance nouvelle, un autre protocole est nécessaire, associant les arts et les sciences, les approches esthétiques, émotionnelles et rationnelles. *Devenir plante - algue – vent – océan – machine* amènera les chercheurs, les artistes ainsi que le grand public à remettre en question la perception des plantes et des algues, de l'atmosphère, de l'océan, des machines, des marchés financiers, à envisager et à inventer avec elles un autre jeu de ficelles (*string figures*), comme dirait Donna Haraway⁴ : il ne s'agit plus de nous faire prendre conscience de ce que les plantes et les algues nous apportent, mais de dépasser cet anthropocentrisme et d'imaginer comment nous allons être transformés par elles. Par la transformation *devenir plante – algue – vent – océan – machine*, nous allons commencer à concevoir scientifiquement, artistiquement, écologiquement et aussi politiquement ce que sera l'Anthropocène, le nouvel âge géologique où l'action humaine façonne la planète, créant à pas sûrs, à pas lents⁵, de nouvelles couches jusque dans la lithosphère : *é o pau, é a pedra, é o fim do caminho*⁶.

Pour une réinvention des sciences

Les scientifiques commencent à comprendre que la science et l'approche scientifique pourraient être inefficaces pour résoudre ou même envisager la réalité et la signification, non seulement de la crise écologique et sociétale évoquée plus haut, mais aussi des *nouvelles frontières*, telles que les questions non résolues sur la vie et la conscience. Ces questions échappent à la science, qui procède en divisant un problème complexe, une question appliquée à un grand système réel, en petits problèmes isolés, reformulant éventuellement la même question en l'appliquant à un plus petit système maîtrisé mais fictionné, jusqu'à la limite où le problème peut être étudié par une expérience de laboratoire, par une suite de calculs dans la mémoire binaire d'un ordinateur, ou comme un modèle théorique dans un espace mathématique exploré par la pensée. La science n'a jamais été destinée à réassembler le système fragile et complexe dans son intégralité, de la même manière que, enfant, je démontais les montres et les horloges pour en comprendre le mécanisme, fasciné par leurs engrenages et leur cœur de spirale, mais

³ C'est, permettez-moi cette expression un peu vulgaire mais énergique, cette *dévoration du capital* qui se manifeste de tous côtés, Rouland A. – *Enquête sur la Banque*, p. 45. 1867. <https://www.littre.org/definition/devoration>

⁴ HARAWAY D. J. – *Vivre avec le trouble*, Vaulx-en-Velin, Les éditions des mondes à faire, 2020. Traduction de l'anglais : GARCÍA V.. Titre original : *Staying with the Trouble : Making Kin in the Chthulucene*, Durham et Londres, Duke University Press, 2016.

⁵ JOBIM A. C. – *Aguas de Março*, chanté en duo avec RÉGINA E., traduit et adapté par MOUSTAKI G. et JOBIM A. C., 1972.

⁶ *Un pas, une pierre, un chemin qui chemine*, Ibid., traduction MOUSTAKI G. et JOBIM A. C., 1972.

échouais toujours en les réassemblant à leur faire battre le temps. Ainsi les résultats scientifiques reposent sur des démonstrations rigoureuses suivant un protocole objectif où les biais potentiels sont précisément évalués ; mais le cadre qui permet leur établissement en définit aussi la limite. Ces faits scientifiques sont des constructions à la fois sublimes et fragiles parce qu'humaines, *des Fictions Utiles*. Ils résultent d'une suite de *cose mentali*, actes de compréhension et actes manuels, où le savoir-faire permet l'exécution de la preuve par la démonstration ou le calcul. Ensemble, ils définissent un mode d'existence et de vérité, une forme de connaissance dans un processus que suit aussi la peinture, comme l'ont affirmé Leon Battista Alberti et Leonard de Vinci⁷. Pour ces grands maîtres, la peinture est une science ; mais à l'inverse, la science ne devrait-elle pas être considérée comme un art, dans le sens où les scientifiques mettent en œuvre leur approche spécifique dans le monde, et engagent leur vision à travers des expéditions, des explorations virtuelles, et des expériences de pensée qui amène la recherche scientifique à performer le réel ? L'art et la science englobent toutes les performances et tous les récits nécessaires à la mise en scène de cette confrontation, et remettent en question nos croyances et nos observations, ainsi que la nature, la légitimité et l'éthique de notre pratique scientifique. Une fois qu'une telle vision commune raisonnable aura été construite à travers l'art, l'art et la science, et les récits scientifiques, elle devrait affecter les actions de tous les individus et de toutes les communautés. Comme effet secondaire, elle pourrait contribuer à ramener la pensée critique dans la marche du monde^{8, 9}.

De l'autre côté de la fin du monde, passer la singularité

Le beau et le bien sont au ciel. La science est sur la terre, elle rampe, écrit Odilon Redon^{10, 11} pour souligner la valeur et la patiente construction humaine des faits scientifiques. La science n'a pas été dessinée pour porter une vision universelle, plus intuitive et plus directe ; elle ne peut dire le bien ni le beau. Le principe de précaution, énoncé pour la première fois lors de l'adoption de la Charte mondiale de la nature par les Nations unies en 1982¹², a été conçu pour permettre d'agir sans attendre les preuves scientifiques. Mais un tel principe est extrêmement difficile à appliquer, car face à l'absence de certitude scientifique, l'élaboration d'une stratégie efficace nécessiterait au moins trois ingrédients qui font aujourd'hui défaut. Le premier est la quantification statistique de l'incertitude (définir la probabilité des événements), qui découle à la fois de notre ignorance préalable du système et de la variabilité intrinsèque des mécanismes physiques impliqués. La deuxième consiste à quantifier par une mesure, par exemple une perte en numéraire, les dangers potentiels. La troisième, à quantifier de même les actions que nous pourrions entreprendre (fonctions de coût). Si une telle stratégie était élaborée, il nous manquerait encore les moyens de l'imposer aux gouvernements et aux populations qui en réévalueraient la politique et la mettrait en balance avec leurs propres intérêts. En particulier, les réponses aux questions cruciales soulevées par la singularité de l'anthropocène exigeront certainement des changements drastiques de comportement qui ne pourront être obtenus par la simple pédagogie, puisque le niveau d'action nécessaire ne pourra être atteint que par une conviction et une implication intime de tous. Ce n'est qu'à cette

⁷ YACOB A. – *Léonard de VINCI : Réflexion sur l'esthétique léonardienne*, Paris, In fine, 2019.

⁸ MORTON T. - *The Ecological Thought*, Harvard University Press, 2010

⁹ ZYLINSKA J. – *Minimal Ethics for the Anthropocene*, Open Humanities Press, 2014.

¹⁰ REDON O. – *À Soi-Même et autres textes* -l'Escalier, Saint Didier, 2012.

¹¹ SCHLESER T. – *Une histoire des relations arts-sciences XVIème - XXème siècle*, Mooc, FUN_MOOC et École polytechnique, 2023.

¹² Résolution 37/7 de l'Assemblée générale des Nations-Unies qui consacre l'importance, pour la survie de l'humanité, de la protection de la nature et des écosystèmes, 1982.

condition que *la tragédie des communs*¹³ a une chance de prendre fin, cette tragédie qui marque le début de la *dévoration du capital* évoquée plus haut.

Pour passer de l'autre côté de la singularité de l'anthropocène, notre vision doit être non seulement synchrétique, mais aussi globale, c'est-à-dire partagée et portée par un groupe extrêmement large d'êtres humains. La nature même de l'ère à venir sera le résultat de la somme de toutes les histoires humaines individuelles et collectives, et des actions que nous entreprendrons en réponse à cette représentation et à cette verbalisation commune de la trajectoire de l'humanité. Ensemble, la science et l'art, à travers la recherche-crédation et l'implication des citoyens, peuvent aider à faire émerger une telle vision.

Le mouvement arts, sciences et citoyens, la recherche – création à l'École polytechnique

Depuis 1983, mes recherches scientifiques abordent les processus physiques qui déterminent le climat de la Terre. L'urgence de l'action me semblait imposer de transcender les sciences pour permettre l'élaboration d'un projet partagé. Sur un constat similaire, soit la nécessité de transformer des recherches scientifiques en actions politiques, commençait le projet du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), effectif en 1988. Mon intention était différente : elle consistait à associer arts, sciences et citoyens au sein d'un protocole conjoint et collaboratif de recherche-crédation pour construire un projet commun autour de l'imaginaire du changement climatique et du renouvellement de l'alliance homme-nature-culture.

Depuis 1992, le laboratoire d'Hydrodynamique (LadHyX) du CNRS et de l'École polytechnique que j'ai cofondé avec Patrick Huerre mène des recherches en arts & sciences afin de donner directement accès à un imaginaire construit à la fois sur les pratiques scientifique et artistique, utilisant le langage et les concepts scientifiques non pour faire preuve mais pour faire sens et ainsi donner accès aux sciences et étendre les débats scientifiques au public. Ce développement des liens science-citoyens est d'autant plus important, comme énoncé plus haut, que nous sommes entrés dans la singularité, ce moment où toutes les échelles d'évolution deviennent confondues, le monde passant de cycles à l'intérieur de cycles à l'intérieur de cycles de plus en plus lents, en un jeu de ficelle où tous les cycles se nouent en un seul temps, et que nous faisons collectivement face non seulement aux enjeux du climat et de l'anthropocène, mais aussi aux bouleversements d'une société de flux submergée de données, d'objets bavards, de machines connectées, d'un univers de codes que nous nommons AI qui inventent des vérités artificielles reposant sur de nouveaux modes d'énonciation statistique¹⁴. Dans ce mouvement, *la tragédie des communs* est en train de se renouveler avec la virtualisation du monde de la finance¹⁵, les cryptomonnaies privatisant le dernier espace commun d'action des états. La réponse et l'action devront être collectives et sociétales. L'art se pose alors comme une façon de réinterroger et reconstruire ces questions, de décaler le regard, de recréer du commun et de le repenser.

Ce programme arts-sciences-citoyens, initié au LadHyX, s'est étendu au sein de l'Université Paris Saclay, avec la création en 2013 de la Diagonale et du festival CURIOSITAS portés par un ensemble d'acteurs académiques et d'associations engagées dans la médiation des sciences et l'accès à l'Art. Partageant la réflexion avec Emmanuel Mahé et en synchronisation avec la création du doctorat SACRe (Sciences Arts Création Recherche) de l'Université Paris Sciences & Lettres (PSL) en 2015, nous lançons avec Frédéric Brechenmacher, historien des sciences, les deux premières thèses en recherche-crédation de l'Université Paris Saclay, reprises ensuite par l'Institut Polytechnique de Paris (IPParis).

¹³ HARDIN G. - *The Tragedy of the Commons*, Science 162, pp. 1243–1248, 1968.

¹⁴ BRUNO L. – *Enquête sur les modes d'existence. Une anthropologie des Modernes*, Paris, La Découverte, coll. « Hors collection Sciences Humaines », p. 504, 2012.

¹⁵ OSTROM E., BURGER, J., FIELD, C.B. et al. – *Revisiting the commons: local lessons, global challenges*. Science, vol. 284, no 5412, pp. 278-282, 1992.

En 2017, la Chaire arts et sciences de l'École polytechnique, de l'École des Arts Déco-PSL et de la fondation Daniel et Nina Carasso a affirmé et prolongé ces actions. Alliant une fondation engagée pour un art citoyen et deux établissements d'enseignement et de recherche, la Chaire a développé un ensemble d'activités sous le signe de la coopération et de l'interdépendance : entre les disciplines, entre le monde académique et la société civile, entre les humains et leurs environnements naturels et techniques. Pour agir ensemble dans un contexte d'urgence écologique et d'évolutions technologiques, les programmes de la chaire ont allié la recherche et la création pour envisager le monde en tant que bien commun et reconsidérer nos liens et nos relations sensibles avec le vivant et les machines.

Au sein de l'IPParis, la chaire est l'un des catalyseurs du nouveau projet de centre interdisciplinaire de recherche-crédation, baptisé SPIRAL (Science, People, Imagination, Research, Art, all Linked). Beaucoup plus vaste, ce projet regroupe plus de quatre-vingts enseignants-chercheurs du CNRS et des cinq établissements formant l'IPParis.

La recherche-crédation produit non seulement de nouvelles formes de connaissance, mais aussi de nouvelles modalités de leur rendu public. Elle intègre une activité critique de ses objectifs et impacts sociétaux et environnementaux. Les formes artistiques qu'elle génère constituent, au sein même de la recherche, de nouveaux terrains de négociation entre les humains, le vivant et les machines. Les programmes impliquent chercheurs, scientifiques ou artistes, étudiants en sciences et en arts et des publics-acteurs souvent éloignés des sciences comme des arts académiques. Dans le cadre de ces recherches sur de nouveaux protocoles de création, de diffusion et de rencontre avec le public, nous avons lancé en 2019 avec la chaire arts & sciences et l'Université de Californie à Davis un programme d'écoles d'été/ateliers/événements que nous avons baptisé *Useful Fictions que nous allons détailler afin de déployer sur un ensemble d'exemples les processus à l'œuvre et en œuvre en arts & sciences*.

Useful Fictions

Pendant une semaine, une vingtaine de participants encadrés par cinq binômes chercheurs/artistes questionnent un enjeu contemporain pour inventer un dispositif éphémère interactif qui, le temps d'un week-end, envahit un lieu d'exposition et de rencontres, dans l'objectif d'ouvrir et partager ce débat sensible et créatif avec tous les publics. Les cinq binômes ont travaillé ensemble plusieurs mois avant l'événement pour proposer et commencer à explorer un thème et inventer des processus et des plateformes de travail en commun qui embarqueront les vingt participants dans un processus de création. Les cinq laboratoires thématiques interdisciplinaires ainsi élaborés, se renouvellent à chaque édition. Ils déploient pendant la semaine de recherche en commun avec les participants un dialogue à la croisée des arts et des sciences qui emprunte des formats multiples : installations, robotique, ateliers interactifs, écriture poétiques, performances... Toutes les réalisations sont présentées dans un esprit *Do It With Others*, lors d'un week-end d'ateliers participatifs, de conférences, de performances et d'exposition. Le public y est invité à faire des expériences de perception, à entrer en relation avec des corps chimériques, à éprouver la frontière entre humains et robots, à participer à des performances collectives impliquant plantes ou machines, à voir se transformer la petite fenêtre sur écran que constitue notre smartphone en un paysage collectif, pour tisser de nouveaux liens d'interdépendance désirée avec la Terre, des relations de coopération soutenables *by design*.

Useful Fictions est ainsi une plateforme destinée à aborder des problèmes complexes en modélisant une ouverture radicale à la recherche dans laquelle les outils, les laboratoires, les studios sont partagés entre les artistes et les scientifiques, afin d'élargir les concepts de la pensée écologique. Elle propose de considérer le calcul d'un avenir catastrophique non pas comme une fatalité, mais comme une invitation à innover et à changer. Combinant l'urgence et l'action, les projets rassemblent une coalition d'artistes, de chercheurs, de concepteurs, d'humanistes et d'étudiants qui travaillent dans des laboratoires scientifiques, devenus studios et ateliers le temps de l'événement, pour construire des machines du futur et écrire des fictions à la fois absurdes et fécondes.

Ce projet invite à critiquer les récits centrés sur l'homme qui dominent encore trop les conceptions scientifiques, philosophiques et culturelles occidentales de la planète. Les problèmes interconnectés auxquels nous sommes confrontés sont remis en question, et nous sommes invités à nous réapproprier la création de connaissances. Ancrée dans les pratiques des domaines de l'art, du design et de la science, cette entreprise permet de porter un regard critique, d'interroger la fabrication de nos systèmes de connaissances, mais aussi de croyances, et peut-être ainsi imaginer différemment les histoires que nous nous racontons sur le réel et sur son devenir.

Nous détaillons ci-dessous les quatre premières éditions de l'école d'été en incluant parfois des extraits des appels à candidature ou des cahiers de salle des rendus publics.

Useful Fictions • 1 (2019)

Campus de l'Institut polytechnique de Paris (workshops / Labs) : 09 – 13.07.2019

Gallerie Hus et happening Speed of Light / Speed of Shadow (SoL/SoS) espaces publics de la butte Montmartre | Paris : 14.07 – 21.07.2023

Pour cette première édition, le thème abordé était la mesure. Il se doublait d'une réflexion sémiotique sur la notion d'empreinte et d'indice, avec le redéploiement des étapes de la formation du sens, indices, icônes, index et symboles. Cinq Laboratoires ont été mis en œuvre :

Lab 1 • *Mesures du climat*, à l'Observatoire du Site Instrumental de Recherche par Télédétection Atmosphérique (SIRTA), Institut Pierre Simon Laplace (IPSL) proposé par Imma Bastida – SIRTA, École polytechnique, Victoria Vesna – ART | SCI Center, University of California, Los Angeles, Alexis Tantet – LMD, École polytechnique ;

Lab 2 • *Microclimate of One*, au Laboratoire d'hydrodynamique de l'École polytechnique (LadHyX) proposé par Jean-Marc Chomaz – LadHyX, École polytechnique, Tim Hyde – Department of Art, University of California, Davis, Stuart Dalziel – DAMTP, University of Cambridge ;

Lab 3 • *Fabrication additive 4d : de l'impression à l'animation*, Laboratoire des Solides Irradiés (LSI) proposé par Giancarlo Rizza – LSI, École polytechnique / CEA/DRF/IRAMIS, CNRS / DISAT, Politecnico di Torino, Antoine Desjardins – Reflective Interaction, EnsadLab, École nationale supérieure des Arts Décoratifs, Simone Leantan – Politecnico di Torino, Laurent Karst – Chaire Arts & Sciences | École polytechnique ;

Lab 4 • *Data materia*, à l'espace de prototypage X-Fab proposé par Jiayi Young – Department of Design, University of California, Davis, Samuel Bianchini et Ianis Lallemand – Reflective Interaction, EnsadLab, École nationale supérieure des Arts Décoratifs, David Bihanic, Université Paris 1 Pantheon-Sorbonne, Filippo Fabbri – C2N & IUT de Cachan, Université Paris-Saclay / CNRS ;

Lab 5 • *Faire, engagement et réflexivité*, le LAB qui analyse les autres LABs proposé par Manuelle Freire – Chaire Arts & Sciences | EnsadLab, École nationale supérieure des Arts Décoratifs – Aniara Rodado, LadHyX, École Polytechnique, Pedro Soler, artiste et curateur indépendant Équatorien.

Des régimes climatiques aux identités biologiques, les mesures prétendent établir une relation authentique à une vérité plus large et, en tant que traces ou indices, promettent des relations indicielles

*pars pro toto*¹⁶, le fragment d'information devant forcément contenir le tout, comme si la synecdoque sémantique opérait un déplacement dans le réel. Dans ce déplacement épistémique, toute mesure, qu'il s'agisse de l'expansion du mercure dans un tube de verre ou de l'augmentation de la résistance électrique, n'est plus une mesure absolue de la température, mais plutôt un *proxy*, avec un lien éthéré à sa définition scientifique comme entropie locale de l'Univers.

A l'heure où l'acte de mesurer produit des flux de données sans précédent, transformant le cosmos, les pierres, les hommes, les sociétés, les politiques, les oiseaux et les arbres en poussière binaire, le terme *proxy*, apparu entre autres dans les travaux du climatologue anglais Hubert H. Lamb¹⁷ pour désigner des mesures indirectes d'une quantité, affirme que ces flux ne sont que des fictions utiles, extensions de notre sensorium. Par le discours critique et la recherche fondée sur la pratique dans les domaines de l'art, du design et de la science, nous examinons l'idée de la procuration et de la mesure en association avec l'exercice du pouvoir et du contrôle sur les questions matérielles, écologiques, géographiques, géologiques et géopolitiques. Ces questions sont remises en cause à mesure que les artistes, les concepteurs et les scientifiques sont mis au défi de reconsidérer ce que nous pensions savoir en fonction de la façon dont nous mesurons la planète, et de réimaginer la création du savoir, de manière à élargir les lentilles anthropocentriques pour inclure les possibilités d'une réalité "plus qu'humaine".

À titre d'exemple nous décrirons le déroulement du Lab 2, afin d'illustrer les processus de co-création/recherche déployés. Les images présentées pour ce LAB, décrites dans la section suivante, portent différents niveaux de sens, leur valeur symbolique étant soit scientifique, faisant appel à la théorie de la mesure qui les sous-tend, soit artistique, en convoquant d'autres espaces de représentation. À une époque marquée par l'impact omniprésent des technosciences, les mesures et leurs interprétations deviennent de plus en plus politiques : elles sont donc d'une importance cruciale pour les sciences et les arts.



Extrait de la vidéo Microclimate of One, création collective des étudiants de l'école d'été scientifique Fluid dynamics for sustainability and development qui s'est déroulée à l'Université de Cambridge UK un an avant avec le même groupe d'encadrants. Dans l'esprit OLIPO, nous avons mis en place un protocole de type cadavre exquis et huit équipes de quatre étudiants se sont succédés sur le projet Microclimate of One utilisant

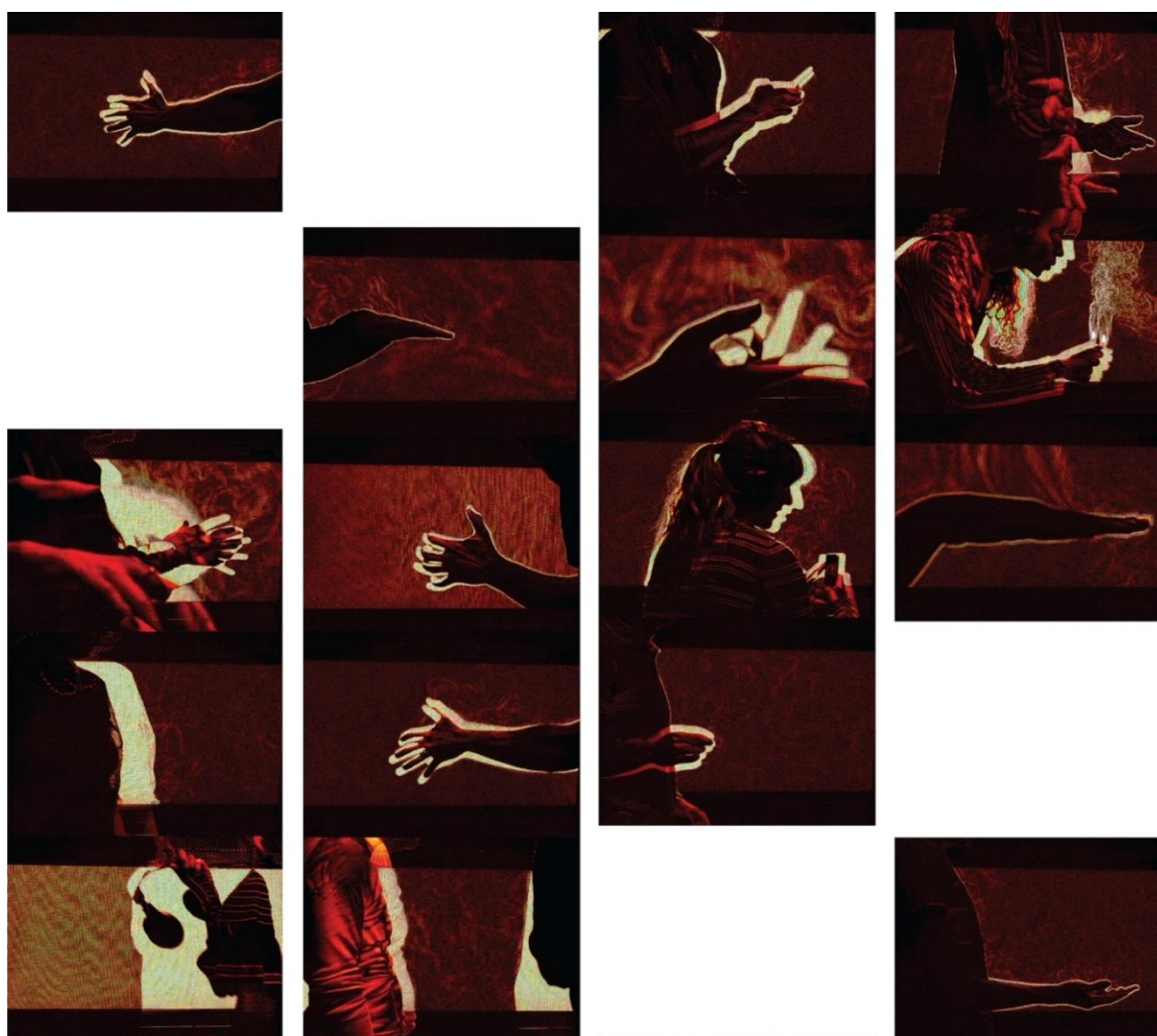
¹⁶ Expression latine signifiant : une partie pour le tout.

¹⁷ LAMB H.H. - *The Early Medieval Warm Epoch and its Sequel*, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 1, pp13-37, 1965.

la technique de Schlieren synthétique qui permet de visualiser les empreintes thermiques dans l'air, en se laissant huit indications seulement pour continuer le projet d'un jour sur l'autre – par exemple "Don't forget to turn on the camera" – créant la suite de scènes de la vidéo éponyme.

Lab 2 : Microclimate of One

Pour cette édition, j'ai proposé à Stuart Dalziel (University of Cambridge), Tim Hyde [affiliation ?] et Jiayi Young (University of California, Davis) de concevoir ensemble un atelier sur notre empreinte dans l'air. Le projet de recherche-crédation consiste à visualiser notre propre impact climatique, notre propre microclimat, en mettant en œuvre diverses techniques, ombroscopie, strioscopie, moirés, photo synthétique Schlieren, afin de visualiser l'empreinte thermique que laisse notre corps dans l'air ou l'eau. Cette démarche a conduit à la réalisation d'une installation d'art participatif dans laquelle la photographie Schlieren (ou strioscopie) est utilisée pour produire des portraits en temps réel des participants et de leur empreinte thermique, grâce aux visualisations des panaches atmosphériques invisibles produits par le flux thermique et la convection autour du corps humain. Montrer ainsi l'impact minimum permet de remettre en perspective l'ensemble de notre interaction avec l'environnement et change le référentiel de mesure d'autres impacts technologiques de l'homme, révélant la démesure de ces derniers.



Bandes photo type photomaton obtenues dans le cadre du LAB 2 A Microclimate of One, du colloque Useful Fictions (École polytechnique, septembre 2019). Un appareil de photographie synthétique Schlieren est placé dans une cabine dans le style d'un photobooth. La cabine prend automatiquement une photo toutes les trente secondes, immortalisant ainsi l'empreinte que chaque personne laisse dans l'air ambiant. Les participants doivent signer un formulaire de consentement avant d'entrer dans le photobooth pour autoriser l'exploitation de leur empreinte aérienne (airprint, en référence à fingerprint). Le formulaire est l'une des clefs de l'installation, car il encourage la réflexion de chacun sur son microclimat personnel et son impact sur le climat terrestre en général.

Semaine intensive dans cinq différents lieux de Poitiers 04 – 09.07.2021

Exposition à l'Espace Mendès France 10 – 11.07.2021.

Pour cette seconde édition, intitulée “Prendre racine”, nous avons proposé d’interroger notre relation aux végétaux et proposé les laboratoires suivants :

Lab 1 • *Voir par le corps / Devenir plante (architecture infrarouge)* proposé par Anouk Daguin – Chaire Arts & Sciences | École polytechnique, Esther Chevreau-Damour – Master Anthropologie, UFR Anthropologie Sociologie et Science politique, Université Lumière Lyon 2 ;

Lab 2 • *Devenir plante : voir par le corps (architecture infrarouge)* proposé par Jean-Marc Chomaz – LadHyX, École polytechnique, Julien Godet – Institut P’Prime, CNRS , ISAE-ENSMA et Université de Poitiers ;

Lab 3 • *Tépales, Sépales, Pétales : croissance en états d’artificialité* proposé par Giancarlo Rizza – LSI, École polytechnique / CEA/DRF/IRAMIS, CNRS / DISAT, Politecnico di Torino, Antoine Desjardins – Reflective Interaction, EnsadLab, École nationale supérieure des Arts Décoratifs ;

Lab 4 • *Paysages immatériels – Topologie des flux & empreinte physique du numérique* proposé par Raphaëlle Kerbrat Chaire – Arts & Sciences | EnsadLab, École nationale supérieure des Arts Décoratifs, Hervé Pérard – SIANA ;

Lab 5 • *Reconnaissance faciale : des visages, des mondes*, proposé par Nathalie Guimbretière, École Nationale Supérieure de Paris-Saclay, Hervé Jolly, – École européenne supérieure de l’image, Chloé Desmoineaux – artiste indépendante.

Elle a été coorganisée par la Chaire arts & sciences et l'Espace Mendès France / Lieu Multiple de Poitiers, en partenariat avec la Chaire Développement durable de l'École polytechnique, La Scène de Recherche ENS Paris-Saclay, SIANA (Evry), l'École Européenne Supérieure de l'Image Angoulême-Poitiers (ÉESI), l'École Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Poitiers (ENSIP), l'Institut Pprime¹⁸, Les Usines (Ligugé) et avec le soutien du Labex LaSIPS.

La section suivante récapitule le travail effectué au sein du Lab 1, que des chercheurs du laboratoire Pprime et moi pilotions conjointement.

¹⁸ L'Institut Pprime est une unité propre de recherche du CNRS en partenariat avec l'université de Poitiers et l'École Nationale Supérieure de Mécanique et d'Aérotechnique Poitiers Futuroscope.



Instantané de la recherche du projet étreinte, à la manière d'une whispering chamber où deux personnes peuvent se chuchoter des secrets à distance, deux miroirs métalliques renvoient ici non le son mais le rayonnement infra-rouge de la main et chacun ressent sur sa peau la chaleur du corps de l'autre malgré la séparation.

Lab 2 • Devenir plante : Voir par le corps

« Instabilité absolue, avons-nous atteint le point d'inflexion ? », déclame de façon répétitive la voix enregistrée d'une enfant dans l'espace sonore de l'installation *Impressio*, alors que d'autres voix récitent un poème sur l'empreinte, une main noire de suie sur le mur, un pied nu dans la boue, un objet touché sur lequel reste le labyrinthe de nos doigts, une trace d'eau enroulé où l'ADN singularise chaque être vivant depuis le premier Âge. Trois autres narrateurs scandent ATG, TCA, GGC, TCT..., la séquence du génome de l'arabette des dames qui code la possibilité pour la plante de percevoir le rayonnement rouge lointain. Ce code est écrit sur le monolithe noir au centre de la salle, à la fois tableau d'écolier et évocation de l'intelligence par une forme devenue symbole grâce au film de Kubrick *L'Odyssée de l'Espace*. À droite, huit monolithes identiques dessinent un rectangle, et des rayons infrarouges, qui filtrent entre les stèles, décodent la même séquence. Sur la gauche, des plantes sont mises en culture sous une lumière dont le spectre ne comporte pas de rouge. Leur croissance au fur et à mesure de l'exposition résulte de l'expression du gène de capture du rouge lointain. Cette installation est le rendu visible de la recherche collective du Lab 2, *Devenir plante : voir par le corps (architecture infrarouge)*.

Il faut noter que ce projet de recherche-crédation avait débuté un an auparavant après ma visite à l'Institut Pprime18 pour lancer une collaboration, avec le travail de trois groupes d'étudiant.e.s de l'Université de Poitiers et de leurs enseignants-chercheurs. Lors de l'atelier d'été, il a embarqué six jeunes professionnels artistes ou scientifiques, l'un des chercheurs-enseignants, l'équipe du Lieu Multiple, et moi. L'exposition a été ouverte au public pendant la semaine suivant l'atelier, avant d'être présentée à l'Institut Pprime pour la Fête de la Science et de se prolonger par un projet à l'École polytechnique.



Vues de l'installation collective *Impressio* proposée par le laboratoire de création, #2. *Devenir plante : voir par le corps (architecture infrarouge)*, de l'atelier d'été *Useful Fictions* coorganisé par la chaire arts & sciences au Lieu Multiple à Poitiers, en Juillet 2021.

Impressio

Jean-Marc, Julien, Mathilde, Caroline, Aurélie, Tania, Anthonin Avec l'aide de Patrick et Alain et la contribution vocale de Maé et Corentin.

La chaleur de ma main rejoint le fond cosmique, et la lumière du sol projette mon ombre sur le ciel. La Terre s'est formée il y a de cela 4,55 milliards d'années¹⁹, elle se refroidit juste un peu moins vite que le Soleil, qui s'est allumé seulement 0,060 milliards d'années auparavant. Depuis, le vivant laisse son empreinte dans la roche, modifiant les grands champs telluriques, tourbillons en fusion, ronde de fer liquide au centre de la Terre. La pression de nos pieds, l'écho infini de nos voix, le cher arbre de mon enfance, impriment leurs empreintes sur notre sol commun. Dans l'impression d'eau colorée de l'estampe, l'empreinte du bois sur la feuille, dans la double spirale, nos ancêtres météores. ATGT, CAGG, « répétez ! » dit l'*Arabette des dames* pour arriver à voir le rouge lointain.

Pourrez-vous ressentir nos corps infrarouges ?

Useful Fictions • 3 : Symbiose(s)

Campus de l'Institut polytechnique de Paris (workshops / Labs) : 26 – 30.06.2023

Théâtre de la Ville, espace Cardin | Paris (week-end public) : 31.06 – 02.07.2023

À l'heure du dérèglement climatique et des dysfonctionnements systémiques, l'événement explore le potentiel des imaginaires symbiotiques, en concevant des variations technologiques et biologiques sur le

¹⁹ PATTERSON C., « Age of Meteorites and the Earth », *Geochimica et Cosmochimica Acta*, vol. 10, no 4, pp. 230-237, 1956.

thème du commun, afin d'appréhender ce qui se joue dans les interstices et le pouvoir de transformation de l'intelligence collective. Peut-on concevoir des coopérations nouvelles avec le vivant, les machines apprenantes et les objets connectés ? Les transformer en alliés symbiotiques face aux enjeux environnementaux et sociaux ? S'inspirer de modèles physiques pour esquisser de nouveaux récits ?

Comment repenser nos alliances avec le vivant, la matière, les machines apprenantes et les objets connectés ? S'inspirer de modèles physiques pour esquisser de nouveaux récits ?

Six Labs étaient proposés et comme pour les 2 éditions précédentes, le Lab que j'ai coanimé sera décrit à titre d'exemple :

Lab 1 • *Symbiose de l'éphémère*, proposé par Jean-Marc Chomaz – LadHyX, École polytechnique, Nicolas Reeves - École de Design, Université du Québec à Montréal ;

Lab 2 • *Zoïmorphisme, le démiurge et l'artifice en pleine nature*, proposé par Giancarlo Rizza et Andrea Cosola – LSI, École polytechnique / CEA/DRF/IRAMIS, CNRS / DISAT, Politecnico di Torino, Antoine Desjardins – Reflective Interaction, EnsadLab, École nationale supérieure des Arts Décoratifs ;

Lab 3 • *Objets à comportements, objets curieux*, en lien avec le workshop *Machine Learning* du réseau Hexagram, proposé par Corentin Loubet – Reflective Interaction, EnsadLab, École nationale supérieure des Arts Décoratifs, Filipe Pais – Noroof University College Norvège ;

Lab 4 • *Phytomorphisme – se planter avec l'Aralia du Japon*, une proposition de SIANA Vers de nouveaux imaginaires, Karine Bonneval – artiste indépendante, Guillaume Hutzler – Laboratoire IBISC, Université d'Evry ;

Lab 5 • *Le Studio, création d'un espace symbiotique*, proposé par Vera Mihailovich-Dickman – centre interdisciplinaire SPIRAL, Telecom Paris, Institut Polytechnique de Paris (IPParis), Marcus Neustetter – artiste indépendant Afrique du Sud et Vienne Autriche, Marije Nie – Nordisk Teaterlaboratorium I Odin Teatret Danemark et S:PAM Université de Ghent Belgique ;

Lab 6 • *Symbiose des luttes*, proposé par Olivier Fournout – centre interdisciplinaire SPIRAL, Telecom Paris, IP Paris, Raphaël Granier de Cassagnac – SPIRAL, IP Paris et LLR, CNRS CERN, École polytechnique;

Workshop • *Comment les technologies d'apprentissage – Machine Learning – peuvent-elles transformer les pratiques artistiques numériques en temps réel ?* coordonné par Sofian Audry - École de Design, Université du Québec à Montréal, Samuel Bianchini – EnsadLab, École nationale supérieure des Arts Décoratifs.

Lab 1 • *Symbiose de l'éphémère*

La crise climatique fait basculer notre monde dans un nouvel état inconnu. En contre-pied de la sémantique de la catastrophe, pourrions-nous être inspiré.e.s par les formes éphémères des symbioses naturelles ? À l'intersection des sciences physiques et de l'artistique, ce lab proposa de réaliser une installation en nouveaux médias à partir de recherches et d'expériences menées sur les formes transitoires et éphémères des éléments naturels et physiques, comme celles que prennent un bloc de glace dans l'eau salée, un pain de caramel dans un écoulement, ou encore la brume dans le vent.

L'équilibre ultime pour un système isolé consiste en la dispersion complète et irréversible de son énergie initiale, sur tous les degrés de liberté du système et ce de façon équitable. Cette dispersion est quantifiée par une variable physique mesurant le désordre appelée entropie. Le second principe de la thermodynamique postule que l'entropie d'un système fini isolé ne peut que croître. Ainsi

l'accroissement de l'entropie oriente l'écoulement du temps, rendant impossible tout retour à l'état initial.

Dans le cadre de ce Lab a été conçue l'installation *Irréversibles abstractions – Dissolution des mondes flottants*, par Jean-Marc Chomaz et Tania Le Goff, avec la trame musicale conçue par Vincent Rouchon.

Irréversibles abstractions – Dissolution des mondes flottants

Jean-Marc, Tania, et Vincent

Les deux bassins de l'installation mettent en œuvre la dispersion entropique par la dissolution simple et irréversible de blocs de sel et de caramel. La surprise provient du fait que l'évolution vers l'uniformité complète ne se fait pas selon un effacement progressif et continu, mais par suite de métamorphoses créant une vaste cosmologie de formes dynamiques, abstraites et éphémères. Cette suite pourrait être vue comme un refus du *non-être*, un chemin repoussant à l'infini le néant qui en est la limite.

On pourrait penser que ces deux pièces représentent des vanités modernes et abstraites, belles comme le sont les fleurs qui se fanent, ou les feuilles de l'automne que le vent emporte. Mais ici, les métamorphoses s'enchaînent à l'infini, itérations de plis et replis faisant de la dissolution une expérience sublime et sensible de l'irréversibilité, une abstraction tangible de l'odyssée du temps-espace.

Dans le premier bassin, un bloc de sel gemme extrait de couches géologiques profondes libère, en se dissolvant, le récit ancien de cet océan asséché dont il est la mémoire. Les échantillons proviennent des rebuts d'un laboratoire d'étude des stockages souterrains. Dans une strate d'halite, une cavité est creusée en injectant de l'eau pour dissoudre le sel. Elle est ensuite utilisée pour stocker temporairement de l'essence, ou définitivement des déchets. Pour stocker des déchets radioactifs, il faudrait les sceller dans des couches situées à plus de mille mètres de profondeur, le sel formant une gangue étanche en fondant autour d'eux. Dans ce bassin, les échantillons sont libérés du questionnement scientifique et semblent revenir dans le cycle géologique en retrouvant l'océan primordial.



Installation Irréversibles abstractions – Dissolution des mondes flottants, conçue dans le cadre du Lab 1 • Symbiose de l'éphémère par Jean-Marc Chomaz et Tania Le Goff, trame musicale de Vincent Rouchon (photo Olivier Gaulon).

Le second bassin convoque les imaginaires des contes, de la cuisine et des jeux d'enfants en construisant, à l'aide de simples planches de bois, des histoires fantastiques. Dans ce monde fabuleux, les blocs de caramel, en fondant, entraînent les courants d'un océan miniature. L'eau sucrée, plus lourde que l'eau claire du bassin, plonge vers les profondeurs.

Ces océans imaginaires, animés par la fonte des blocs de caramel ou de sel, évoquent les nôtres dont la circulation profonde, dite thermohaline, est animée par les eaux tropicales salées qui se dirigent vers le nord, portées par les courants de surface. Refroidies aux hautes latitudes, ces eaux plongent dans les profondeurs de l'océan dans un labyrinthe de courants lents qui les ramèneront à la surface après un millénaire.

Les deux bassins inventent des histoires parallèles, l'une nacrée, l'autre terreuse. Une tension se crée entre la froideur d'un artéfact de laboratoire et l'intimité gourmande de la cuisine, entre rigueur d'un protocole scientifique et plaisir des jeux d'eau enfantins. À travers une multitude d'échelles de temps-espace, les courants éphémères nous invitent à un voyage imprévisible vers la dissolution parfaite.

Useful Fictions • 4 : Faire corps – corps empêché, corps augmenté, corps social

Campus de l'Institut polytechnique de Paris (workshops / Labs) : 25 – 30.08.2024

Centre Wallonie-Bruxelles | Paris (week-end public) : 31.08 – 01.09.2024

Le corps est une aventure. Il se vit, il s'invente, à la fois enveloppe et flux, limite et relation avec le non-soi. Bloc de sensations et de perceptions, il définit notre relation au monde et aux autres. L'esthétique et les codes sociaux le norment. Le sport le dépasse ; la technologie l'outrepasse, le délocalise dans le temps et l'espace, le dote de nouvelles interfaces et fonctionnalités, de nouveaux flux — extension du moi dans les réseaux sociaux, de la mémoire dans le Net, de la réalité dans le virtuel numérique, du monologue dans l'IA...

Faire corps avec le vivant, avec les autres et avec les machines est aussi une façon de faire symbiose et de se vivre comme un seul corps planétaire, afin que la nécessité d'en respecter les limites et la diversité soit vécue et ressentie de l'intérieur comme une richesse, et non de l'extérieur comme une contrainte.

Comme pour les éditions précédentes, pendant une semaine, une vingtaine de participants encadrés par cinq binômes chercheurs/artistes, ont questionné le corps contemporain et sa relation au corps social, pour inventer des dispositifs éphémères, installations artistiques, performances, ateliers interactifs, ouverts le temps d'un week-end au partage de ce débat sensible et créatif. Corps différents, corps empêchés — par l'âge, le handicap ou les discriminations — corps étendus par des prothèses ou corps augmentés par la technologie – corps nu – corps fête dansant sur les machines arrêtées à l'avènement du front populaire – devenir corps en investissant les espaces, les interstices, le mouvement : pour faire corps, ensemble, humains, non-humains, machines, pour se penser comme une seule Planète, pour écouter chaque corps et tous les corps qui disent le Temps, l'Espace, la mémoire, l'action, le lien... La présentation des œuvres s'est faite lors d'un week-end public au Centre Wallonie-Bruxelles de Paris.

Les cinq Labs thématiques suivants ont été proposés :

Lab 1 • *Percevoir le bruit du Monde : écoute augmentée*, proposé par Jean-Marc Chomaz – LadHyX, École polytechnique, Olivier Doaré – UME, ENSTA - IP Paris, Quentin Benelfoul artiste indépendant ;

Lab 2 • *Zoïmorphisme : interagir avec des corps chimériques*, proposé par Giancarlo Rizza et Andrea Cosola – LSI, École polytechnique / CEA/DRF/IRAMIS, CNRS / DISAT, Politecnico di Torino, Antoine Desjardins – Reflective Interaction, EnsadLab, École nationale supérieure des Arts Décoratifs, assistés de Pierre Bourdon et Eléonore Aidonidis ;

Lab 3 • *Écrans interactifs : faire corps en réseau*, proposé par Dominique Cunin et Oussama Mubarak – Reflective Interaction, EnsadLab, École nationale supérieure des Arts Décoratifs ;

Lab 4 • Otrédades : animaux mécatroniques et robots, une proposition de SIANA *Vers de nouveaux imaginaires*, Rocio Berenguer – artiste indépendante, Guillaume Hutzler – Laboratoire IBISC, Université d'Evry ;

Lab 5 • Fluidités radicales : l'eau comme élément inclusif, proposé par Sarah Bouttier et Meghann Cassidy – Département des langues, Ecole polytechnique et centre interdisciplinaire SPIRAL, IP Paris.

Pour déployer le thème de l'édition, la présentation au sein de la Galerie du Centre s'est accompagnée d'une programmation de conférences et de documentaires dédiés aux conceptions et mutations du corps contemporain. Ce programme était composé des conférences *Être vif, être à vif* et *Corps des plaisir, corps émancipés* des philosophes Michael Foessel et Bernard Andrieu ; de la diffusion en continu du MOOC *Une histoire des relations*

arts–sciences de Thomas Schlessler ; des projections de *Tangible Striptease en nanoséquences*, une performance d'ORLAN et Mael Le Mee, sous la forme d'un documentaire de Virgile Novarina, en sa présence et avec la participation exceptionnelle d'ORLAN ; du documentaire *Entre deux insondables, à la recherche de Rêve quantique*, réalisé par Hélène Gozzi autour de l'installation de Virgile Novarina, Walid Breidi et Labofactory (Jean-Marc Chomaz et Laurent Karst), en leurs présences ; et du documentaire *Le voyage d'Anton* de Mariana Loupan, dédié à la vie d'Anton, peintre atteint d'un trouble mental.

Ce faisceau d'approches et de formes a permis de partager de manière sensible et expérimentale les questions qui traversent le corps contemporain : son hybridation avec la technologie d'une part, et d'autre part l'objectif toujours précaire d'une plus grande acceptation sociale de sa diversité, des handicaps et d'une plus grande inclusivité. Chercheurs, artistes et grand public ont pu échanger et construire une médiation participative de la recherche et des enjeux. L'évènement a rassemblé près de mille personnes en deux jours. Comme pour les éditions précédentes, je décrirai ici à titre d'exemple les dispositifs développés au sein du Lab 1, *Percevoir le bruit du Monde*, dont j'ai assuré la coordination avec Olivier Doaré et Quentin Benelfoul, et dont l'équipe de conception était composée d'Elsa Lubek, Audrey Gosset, Marie-Eve Morissette, Antonin Gagnere et Joaquim Pereira de Almeida Neto.



*Première Installation du triptique Percevoir le bruit du Monde au centre Wallonie Bruxelles
(photo Julie Everaert).*

Imaginons un monde où le son ne s'entend pas mais se ressent et devient presque palpable. Les vibrations sonores, qu'elles soient parole, murmure, musique ou bruit, résonnent dans notre corps. Mais le son est aussi la respiration qui permet le chant, les aurores dans la nuit polaire, la genèse des mondes.

Ces vibrations représentent un univers de langages sensibles, de calligraphies invisibles. Tous ces instants se perdront dans le temps comme ton souffle dans le vent. Au-delà des tympanes, les muscles, les organes, le squelette entrent en vibration sous le flux des ondes acoustiques. La peau perçoit le contact, la texture et les battements de l'air, d'une surface ou d'un corps.

Trois installations proposent des sculptures invisibles de vibrations et de mouvement d'air. Il revient au visiteur d'explorer ces Temps—Espaces en percevant par leur peau, en écoutant à travers leur corps. Elles explorent la transformation des sons en vibrations, en textures et en souffle, permettant ainsi de les ressentir d'une autre manière, ouvrant la voie à une nouvelle compréhension, à de nouvelles illusions.



*Troisième Installation du triptyque Percevoir le bruit du Monde au centre Wallonie Bruxelles
(photo Julie Everaert).*

La première installation présente un ensemble de quatre coussins en tissus gris de taille, texture et forme différentes. Ils émettent faiblement des sons étranges, mais en les serrant contre soi, on perçoit différentes vibrations qui proposent un dialogue tellurique résonnant avec diverses parties de notre corps, de la peau aux tissus et organes profonds. Chaque forme porte simultanément deux voix. De façon surprenante, ces vibrations sourdes semblent apporter une forme d'allègement. Nous avons réécrit en vibrations tous les phonèmes, et la machine lit dans cette nouvelle phonétique vibratoire un ensemble de textes écrits par les participants et portant sur la notion de vibration.

La seconde installation se compose de huit parallélépipèdes de section rectangulaire 10x10cm, équipés d'un panneau en nid d'abeille comme ceux qui sont utilisés en soufflerie aéronautique, afin de régulariser l'air propulsé par un ventilateur. Chacun des parallélépipèdes produit un flux d'air contrôlé par ordinateur. Sur un stand, un tube de Pitot, autre équipement utilisé en aéronautique, mesure la vitesse de l'air expiré par un visiteur et ce signal de respiration est utilisé pour commander les huit ventilateurs créant des sculptures d'air invisibles, des entités de souffle abstraites et mobiles.

La troisième partie de l'installation met en œuvre des jets synthétiques produits par des formes d'ondes envoyées sur un haut-parleur, puis traduites en souffle par la présence d'un diaphragme circulaire. Comme pour les formes vibrantes, des phonèmes représentant cette respiration des haut-parleurs ont été dessinés en s'inspirant de la structure des phonèmes humains. L'installation se compose de huit machines respirantes de forme cubique dont chacune peut lire un texte différent.

Quelle qu'en soit la langue, un texte analysé en phonétique peut être directement transcrit en cette nouvelle phonation respiratoire, et être « lu » par la machine. Dans une version de l'installation, deux des cubes déclamaient la première phrase de chaque chapitre du livre *Eunoia* du poète William Bôk, dont chaque chapitre utilise une seule voyelle dans un esprit de l'OuLiPo ; deux autres modules « chantaient » la chanson *Paroles, paroles* de Dalida ; deux autres chantaient « La foule » d'Édith Piaf ; les deux derniers récitaient un poème inventé, purement phonétique, incluant des rythmiques et des phonèmes chinois.

Explicite Liber

Au Moyen Âge le début et la fin de chaque livre étaient marqués des mentions Incipit liber et Excipit liber respectivement.

Entrer dans la fiction et déclarer lorsque l'on en sort, est nécessaire pour borner le Temps–Espace du récit, le séparer du réel. Commencer un voyage imaginaire et revenir changé, déplacé, interloqué parfois ou circonspect.

Dans le film *Inception*²⁰, des rêves emboîtés les uns dans les autres presque à l'infini comme un fractal Temps Espace dont les figures se répètent d'échelle en échelle perdant ainsi tout sens comme au milieu d'un jeu de miroirs déformants, le personnage de Dom Cobb qu'incarne Leonardo DiCaprio se reporte au Totem de Mal Cobb sa femme décédée joué par Marion Cotillard, pour connaître *l'explicite du rêve*, une toupie pour séparer le réel du songe. Le réel, le Temps s'écoule ne laissant derrière lui que le souvenir d'une chaîne causale d'évènement, traverser les cinq fleuves et accepter que le chagrin lentement se dissolve dans l'oubli, *comme des larmes dans la pluie, ... il est temps de mourir*,²¹ ou refuser la mort, sans se retourner sur le silence d'Eurydice, sans se retourner avant *l'explicite du rêve*, le retour au réel entropique où la rotation d'une toupie irréversiblement se dissipe.

Ainsi *la science n'est pas l'art*²² et la recherche création n'est pas une recherche à la fois en science pour produire des faits et en art pour utiliser des dispositifs scientifiques ou illustrer ou médier des résultats scientifiques mais une recherche artistique sur l'imaginaire et l'espace de valeur et de sens des sciences. Les faits seuls ne portent pas de sens et notre cerveau à besoin du rêve pour que le réel, soit perçu, intériorisé, relativisé, pensé, rangé, oublié puis retrouvé. Ainsi, se construit notre lien au monde, au cosmos, aux autres, au minéral comme au liquide, au vaporeux, aux événements advenus et aux futurs non encore révolus. *Car le miroir... montre bien des choses...des choses qui étaient... des choses qui sont... et certaines choses... qui ne se sont pas encore produites*²³. *Mais ce miroir ne peut nous apporter ni la connaissance, ni la vérité... car [nous ne savons] pas si ce que le miroir [nous montre est] réel, ou*

²⁰ *Inception*, film de Christopher Nolan (Réalisation, Scénario, Production avec Emma Thomas) Bande originale : Hans Zimmer, 2010.

²¹ *All those moments will be lost in time, like... tears in rain. Time to die*, monologue prononcé juste avant de mourir, par le répliquant Roy Batty (Rutger Hauer) Rick Deckard (Harrison Ford), après lui avoir sauvé la vie, alors que Deckard tentait de le tuer dans le film *Blade Runner* réalisé par Ridley Scott, 1982.

²² LEVY-LEBLOND J.-M. – *La science n'est pas l'art : brèves rencontres*, HERMANN Ed, 2010.

²³ Tirade de GALADRIEL tendant le miroir à FRODO, dans *The Lord of the Rings: The Fellowship of the Ring*, Réalisation JACKSON P., Scénario JACKSON P., WALSH F., BOYENS P., Musique SHORE H., 2001

même possible²⁴. Il est bien sur toujours question d'irréversibilité, disparition et impossibilité de *refaire le chemin à l'envers*²⁵. Et le totem démontre par l'expérience scientifique de la rotation éphémère d'une toupie à la fois la réalité de notre existence et sa finitude.

Les faits scientifiques font partie du réel, ils ont besoin de la fiction pour être pensés et articulés avec nos désirs, nos perceptions et notre lien avec l'infiniment grand et l'infiniment petit comme l'infiniment moyen, humain et vivant. L'arts & sciences explore par la fiction le réel des faits scientifiques et en propose un récit avec une intention affirmée. Le contexte artistique de ces rendus publics déclare l'entrée puis la sortie de la fiction, *l'incipit* en franchissant le seuil d'une galerie d'art et *l'excipit* en en sortant. Cela vaut pour un *Porte-bouteilles* acheté au BHV en 1914 par Marcel Duchamp qu'une signature en lettres blanc d'argent apposée deux ans plus tard²⁶ déclare comme fiction et que l'exposition dans un salon ou un musée transforme en œuvre, comme pour des artefacts scientifiques transposés dans un contexte artistique. Mais cela va au-delà des ready-made avec la recherche création qui invente des récits construits sur l'imaginaire des sciences, des fictions qui, non assujetties à l'irréversibilité du réel, créent et explorent des espaces plus grand et propose au public des explorations où l'entrée dans la fiction est marquée par le franchissement d'un seuil, celui de la galerie ou du musée qui en est *l'incipit*, et *l'excipit* avec un retour au réel que l'arrêt irréversible de la rotation d'une toupie atteste. Ceci est essentiel car ces fictions ne sont utiles que si le franchissement de leur seuil est affirmé laissant ainsi exister sur des plans différents les faits et les fées, les ombres et les raies de lumière, sculptant l'espace par les vides aussi bien que par les pleins, le monde intérieur au cadre d'une photo ou d'un tableau comme celui non visible extérieur dont on perçoit encore la faible vibration.

ANNEXE 1 : Séquence (ATGC) codant le gène photorécepteur du rouge lointain de la plante *Arabidopsis thaliana*

« Photorécepteur cytoplasmique photorécepteur de lumière rouge/rouge lointain labile impliqué dans la régulation de la photomorphogenèse. Il existe sous deux formes inter-convertibles : Pr et Pfr (actif) et fonctionne comme un dimère. L'extrémité N porte un seul chromophore tétrapyrrole, et l'extrémité C est impliquée dans la dimérisation. C'est le seul photorécepteur médiateur de la réponse à haute irradiance FR (HIR). Régulateur majeur dans l'induction de la lumière rouge du rehaussement phototropique. Impliqué dans la régulation de la dé-étiolation. Impliqué dans le gravitropisme et le phototropisme. Nécessite FHY1 pour l'accumulation nucléaire. »

Base de données du génome de l'arabette des dames, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/NM_100828.4

```
ATGTCAGGCT CTAGGCCGAC TCAGTCCTCT GAGGGCTCAA GGCGATCAAG GCACAGCGCT AGGATCATTTG CGCAGACCAC TGTAGATGCG AAACCTCCATG CTGATTTTGA
GGAGTCAGGC AGCTCCTTTG ATTACTCAAC CTCAGTGCCT GTCAGTGGCC CGGTGTGTGA GAATCAGCCA CCAAGGCTCTG ACAAAGTTAC CACGACTTAT CTGCATCATA
TACAGAAGGG AAAGCTGATT CAGCCCTTCG GTTGTTTACT TGCTTTGGAT GAGAAGACCT TCAAAGTTAT TGCATACAGC GAGAATGCAT CTGAGCTGTT GACAATGGCC
AGTCATGCAG TTCCTAGTGT TGGCGAACAC CCTGTTCTAG GCATTGGGAC AGATATAAGG AGTCTTTTCA CTGCTCCTAG TGGCTCTGCA TTGCAGAAAG CCCTTGGAAT
TGGAGATGTC TCTCTTTTGA ATCCCATCTCT TGTGCACTGC AGGACTTCTG CAAAGCCCTT TTATGCGATT ATCCACAGGG TTACAGGGAG CATCATCATC GACTTTGAAC
CCGTGAAGCC TTATGAAGTC CCCATGACAG CTGCTGGTGC CTTACAATCA TACAAGCTCG CTGCCAAAGC AATCACTAGG CTGCAATCTT TACCCAGCGG GAGTATGGAA
AGGCTTTGTG ATACAATGGT TCAAGAGGTT TTTGAAGTCA CGGGGTATGA CAGGGTGATG GCTTATAAGT TTCATGAAGA TGATCACGGT GAGGTGTGCT CCGAGGTTAC
AAAACCTGGG CTGGAGCCTT ATCTTGGGCT GCATTATCCT GCCACCGACA TCCCTCAAGC AGCCCGTTTT CTGTTTATGA AGAACAAGGT CCGGATGATA GTTGATTGCA
```

²⁴ Tirade de de DUMBLEDORE devant le miroir du rised dans *Harry Potter and the Philosopher's Stone* film adapté du roman éponyme de J. K. Rowling, sorti en 1997, Réalisation COLUMBUS C., Scénario KLOVES S., Musique WILLIAMS J., 2001.

²⁵ Chanson *Du Cote De Chez Swann* par Dave, Auteur LOISEAU, Compositeur CYWIE, Editeurs Premiere Music Group, titre en référence au livre éponyme, premier volume du roman de PROUST M., *À la recherche du temps perdu*, 1075.

²⁶ *Tu inscriras en bas et à l'intérieur du cercle du bas, en petites lettres peintes avec un pinceau à l'huile en couleur blanc d'argent, l'inscription que je vais te donner ci-après et tu signeras de la même écriture comme suit [d'après] Marcel Duchamp*, citation rapportée dans LAVEZZI É., et PICARD T., éditeurs. *L'artifice dans les lettres et les arts*. Presses universitaires de Rennes, 2015, <https://doi.org/10.4000/books.pur.54257>

ATGCAAAACA TGCTAGGGTG CTTCAAGATG AAAAGCTTTC CTTTGACCTT ACCTTGTGTG GCTCCACCCT TAGAGCACCG CACAGCTGCC ATTTGCAGTA CATGGCCAAC
 ATGGATTCAA TTGCATCTCT GGTATATGGC GTTGTAGTTA ACGAGGAAGA TGGAGAAGGG GATGTCCTG ATGCTACTAC ACAGCCTCAA AAGAGAAAGA GACTATGGGG
 TTTAGTGGTT TGTCACAATA CGACTCCGAG GTTTGTTCCA TTTCTCTCA GGTATGCCTG TGAGTTTCTA GCTCAAGTGT TTGCCATACA CGTCAATAAG GAGGTGGAAC
 TCGATAACCA GATGGTGGAG AAGAACATTT TGCGCACGCA GACACTCTTG TGCGATATGC TGATGCGTGA TGCTCCACTG GGTATTGTGT CGCAAAGCCC CAACATAATG
 GACCTTGTGA AATGTGATGG AGCAGCTCTC TTGTATAAAG ACAAGATATG GAAACTGGGA ACAACTCCAA GTGAGTTCCA CCTGCAGGAG ATAGCTTCAT GGTGTGTGTGA
 ATACCACATG GATTCAACGG GTTTGAGCAC TGATAGTTTG CATGACGCCG GGTTCCTAG GGCTCTATCT CTCGGGGATT CGGTATGTGG GATGCGAGCT GTGAGGATAT
 CATCGAAAGA CATGATTTTC TGGTTCCGTT CTCATACCGC TGGTGAAGTG AGATGGGGAG GTGCGAAGCA TGATCCAGAT GATAGGGATG ATGCAAGGAG AATGCACCCA
 AGGTCATCGT TCAAGGCTTT CCTGAAGTG GTCAAGACAA GGAGTTTACC TTGGAAGGAC TATGAGATGG ATGCCATACA CTCCTTGCAA CTTATTTTGA GGAATGCTTT
 CAAGGATAGT GAAACTACTG ATGTGAATAC AAAGGTCATT TACTCGAAGC TAAATGATCT CAAAATTGAT GGTATACAAG AACTAGAAGC TGTGACCAGT GAGATGGTTC
 GTTTAATTGA GACTGCTACG GTGCCAATAT TGGCGGTTGA TTCTGATGGA CTGGTTAATG GTTGAACAC GAAAATTGCT GAGCTGACTG GTCTTTCGGT TGATGAAGCA
 ATCGGGAAGC ATTTCTCTAC ACTTGTTGAA GATTCTTCAG TGGAAATCGT TAAAAGGATG CTAGAGAAGC CATTAGAAGG AACTGAGGAG CAGAATGTCC AGTTTGAGAT
 CAAGACACAT CTGTCCAGGG CTGATGCTGG GCCAATAAGT TTAGTTGTAA ATGCATGCGC AAGTAGAGAT CTCCATGAAA ACGTGGTTGG GGTGTGTTTT GTAGCCCATG
 ATCTTACTGG CCAGAAGACT GTGATGGACA AGTTTACGCG GATTGAAGGT GATTACAAGG CAATCATCCA AAATCCAAAC CCCTGATCC CGCCAATATT TGGTACCGAT
 GAGTTTGAT GGTGCACAGA GTGGAATCCA GCAATGTCAA AGTTAACCGG TTTGAAGCGA GAGGAAGTGA TTGACAAAAT GCTCTTAGGA GAAGTATTTG GGACGAGAA
 GTCATGTTGT CGTCTAAAGA ATCAAGAAGC CTTTGTAAAC CTTGGGATTG TGCTGAACAA TGCTGTGACC AGTCAAGATC CAGAGAAAAGT ATCGTTTGCT TTCTTTACAA
 GAGGTGGCAA GTATGTGGAG TGCTGTGTGT GTGTGAGTAA GAAACTGGAC AGGGAAGGTG TAGTGACAGG TGTCTTCTGT TTCTTGCAAC TTGCCAGCCA TGAGCTGCAG
 CAAGCGCTCC ATGTTCAACG TTTAGCTGAG CGAACCAGCAG TGAAGAGACT AAAGGCTCTA GCATACATAA AAAGACAGAT CAGGAATCCG CTATCTGGGA TCATGTTTAC
 AAGGAAAATG ATAGAGGGTA CTGAATTAGG ACCAGAGCAA AGACGGATTT TGCAAACTAG CGCGTTATGT CAGAAGCAAC TAAGCAAGAT CCTCGATGAT TCGGATCTTG
 AAAGCATCAT TGAAGGATGC TTGATTGTTG AAATGAAAGA ATTCACCTTA AATGAAGTGT TGACTGCTTC CACAAGTCAA GTAATGATGA AGAGTAACGG AAAGAGTGT
 CGGATAACAA ATGAGACCGG AGAAGAAGTA ATGTCTGACA CTTTGTATGG AGACAGTATT AGGCTTCAAC AAGTCTTGCC AGATTTTCATG CTGATGGCTG TAACTTTTAC
 ACCATCCGGA GGTCAGCTAA CTGTTTCAGC TTCCCTGAGG AAGGATCAGC TCGGGCGTTC TGTGCATCTT GCTAATCTAG AGATCAGGTT AACGCATACC GGAGCTGGGA
 TACCTGAGTT TTTACTAAAC CAAATGTTTG GGACTGAGGA AGATGTGTCA GAAGAAGGAT TGAGCTTAAT GGTTAGCCGG AAAGTGTGA AGCTGATGAA TGGAGATGTT
 CAGTACTTGA GACAAGCTGG GAAATCAAGT TTCATTATCA CTGCGGAACT CGCTGCAGCA AACAAAGTAG

ANNEXE 2 : EMPREINTE [Texte collectif]

Rhizome. Réserve. Approvisionné le Garde-manger. Végétaux. Racines.

Ne pas prendre racines, Vivre de l'air du temps. Se développer, croissance hors de l'axe des réels. Suis-je en retard,

Puier l'ombre, au fond du puit.

Si j'allais traverser complètement la terre ?

Sol. Sol, Eau.

Sels, sels, sels, minéraux. Sève.

Trajet, Si j'allais traverser complètement la terre ? ce serait drôle La tête en bas Je sèmerais le ciel

Je serais sève et circulerais dans la plante, jusqu'au bout des feuilles_ Le vent Goûterait la sève au bout de mes lèvres, S'enrichirai d'oxygène.

J'enracinerais alors les nuages

Je capterais les invisibles carbone gaz dioxyde lumière. Lumière, première indispensable.

Synthétiser des sucres et revenir vers les racines, synthétiser la nuit, le bruit de la source souterraine. La sève circule dans la plante. Dans mon corps

Vivre, laisser mon empreinte dans l'air dans le sol dans la lumière. Grandir, ne jamais grandir, effacer toute trace grande toile araignée.

Le chaume a terminé sa croissance, accepter le soleil. J'ai terminé. Non le Temps se tient - Rythme circadien - ronde des Galaxies - stocker des sucres dans le rhizome. Instantané. Ces réserves permettent en automne au rhizome de grandir et au printemps au jeunes pousses de sortir de terre.

J'ai éclos.

Comment imaginer et rendre compte de la vision des végétaux, autrement dit comment sentir et ne plus utiliser la vue ? Ou comment percevoir avec les yeux et retranscrire dans un autre sens ? ou alors est-ce le contraire et percevoir l'invisible sans les yeux et retranscrire dans un autre principe paysage sans l'image inversée du monde que nous impressionné sur ma rétine. Se concentrer sur un « spectre de la lumière ». L'infrarouge, l'autre monde invisible celui des souvenir ou celui des vivant, celui de la chaleur de ton regard ou la douceur de tes feuilles.

Infrarouge ? Comment nous représenter en infrarouge ? Nous sommes tous brillant et lumineux.

Nous émettons de la lumière. Nous percevons tout être vivant comme un corps éclairant son environnement de lumière lointaine invisible.

La chaleur émise est une nouvelle couleur comparable aux autres couleurs que nous connaissons, les couleurs remplissent l'espace entre les deux arches de l'arc en ciel.

Processus. Observation physico-chimique des végétaux.

Voir l'invisible. Sentir la chaleur. Spectre électromagnétique. Infime partie accessible à nos sens. Domaine du visible.

Regarde autour de toi, tout autour de toi. Avec attention, avec précision. Ça y est ? Maintenant, vois l'invisible. Vois l'intérieur, la fabrication et le moteur, les insectes, le matériel, la bactérie, la composition, l'énergie. Vois au travers. Traverse. Déchire.

Alors, exorciser la mort ; l'invoquer malgré tout, malgré nous. Évoquer l'ombre qui plane, qui glane et referme, sans tristesse ni maladresse. Empreinte fossilisée des géants et des monstres, tarasque, Hippogriffe, Catoblépas, Coquecigrue, Paléo-ichnologie.

Puis commencer la mutation, germer, tisser le lien fertile, enraciner, et décider d'appivoiser les géants. Pression sur une surface, impression de la surface, écriture mécanique sur la page répétée

Dans la chambre rouge, lentement la forêt apparaît sur le papier sensible trempé dans le révélateur, quelque seconde encore et l'image se fondera dans le noir.

Empreinte sur la terre. Semer les graines des possibles désirables. Semer des mouvements. Quelle sera la trace de nos mains, notre futur est à choisir, à construire dès maintenant.

Prendre conscience de nos traces, de notre empreinte, de nos empreintes. Les traces du passé sont aussi celles de l'avenir. L'équilibre est en question, en devenir. Nous marquons la terre, nous marquons notre Terre. Elle se modèle, se pétrit, se sculpte, se forme et se déforme. Dans un mouvement de recul, de repli, s'absentera-elle ? Que va devenir l'équilibre ?

Instabilité absolue.

Avons-nous rejoint le point d'inflexion, pourrions-nous nous y arrêter, nous poser, observer. Nous empruntons le chemin, nous y laisserons une trace matérielle, tangible, ou sensible.

Entre positif et négatif. Dialectique du contact et de l'absence, de l'impression et de la sensation. Mains positive ou négative, l'empreinte comme « forme et contreforme », comme contact en négatif. Nous sommes à la fois notre empreinte thermique, écologique et génétique,

Sentons-nous aujourd'hui la trace que nous aurons laissée demain ?

Dans la nuit, ressentons la présence de l'autre sans le toucher. Sans la voir, nous sentons son émotion, son empreinte dans l'air. Notre peau remplace nos yeux.

Il est invisible mais nous le voyons, nous faut-il des phytochromes sur la peau ?

Le déclenchement. L'ADN nous donne le signal : ATGC GTCA....

Dans quel spectre le recevoir, visible, rationnel, sensible. Pouvons-nous le toucher, être touché dans la nuit ?

Ensemble, pouvons-nous nous décentrer suffisamment pour percevoir le monde par notre peau ? Changeons de capteur, changeons de récepteurs.

Fermer les yeux et sentir à nouveau, la nuit, le noir, la trace du jour, la chaleur accumulée par la terre. Toucher et être touché par l'autre, se décentrer pour mieux percevoir le monde.

Les possibles sont devant. Comment s'orienter ? Quel capteur utiliser ?