

DataPaulette:
Martin De Bie,
Audrey Briot

Le textile électronique, un savoir-faire créole

Le 12 janvier 1995, est publié dans le magazine *Wired* un article de Nicholas Negroponte et Neil Gershenfeld intitulé «Wearable Computing». Les auteurs imaginent un futur où les technologies ont embrassé notre quotidien. Celles-ci prennent alors place dans les substrats textiles de nos vêtements, de nos chaussures ou bien dans les bijoux que nous portons. Deux ans plus tard, lors de la conférence *Human Factors in Computing Systems* (CHI), les chercheurs Maggie Orth, Rehmi Post et Emily Cooper publient un article intitulé «Fabric Computing Interfaces» dans lequel ils présentent leurs premières expérimentations mêlant textile et électronique. Ces deux écrits établissent les fondements de la pratique, alors encore embryonnaire, du textile électronique. La discipline s'est développée depuis, notamment grâce aux échanges et aux liens qui se sont tissés entre les praticiens, formant une communauté qui partage une méthodologie propre. On peut constater qu'aujourd'hui, l'intégration du textile électronique dans notre quotidien est loin de la vision portée par Nicholas Negroponte et Neil Gershenfeld. Elle reste une pratique en marge qui se détache des premières spéculations invasives et technologiques qui lui avaient été prêtées, pour se rapprocher plutôt de la définition d'un nouveau type d'artisanat.

Cet article expose en quoi notre pratique du textile électronique peut être définie comme un savoir-faire créole. À travers un exemple précis, l'installation *Topographie digitale*, nous proposons de détailler nos méthodes de travail au sein de DataPaulette, consistant dans l'hybridation de pratiques variées et des outils qu'elles comprennent, allant de l'électronique à la programmation informatique, en passant par les savoir-faire textiles et la science des matériaux. Cette installation est la mise en application d'une recherche spécifique par le collectif; elle existe consécutivement dans deux univers, l'artistique et le scientifique. Aussi, nous discuterons les croisements de différentes cultures qui s'opèrent lors de sa conception et la pertinence de l'emploi du concept de *créolisation* dans le cadre plus large de l'artisanat hybride qu'est le textile électronique.

La notion de *créolisation* a été définie et théorisée par Édouard Glissant, écrivain et philosophe martiniquais, tout au long de sa carrière. Il la qualifie à partir de 1997 comme étant «la mise en contact de plusieurs cultures ou, au moins, de plusieurs éléments de cultures distinctes, dans un endroit du monde, avec pour résultante une donnée nouvelle, totalement imprévisible par rapport à la somme ou à la simple synthèse de ces éléments» (1997, p.37).

Dans ce contexte, il établit les fondements d'un concept qui va au-delà de l'explication de la formation des langues créoles dans les Caraïbes. Comprendre le terme de *créolisation* comme un croisement attendu de cultures aux résultats inattendus, c'est

ouvrir le terme à un champ plus large, permettant de caractériser certaines techniques ou processus de création. On retrouve cette idée dans l'activité de bricolage décrite par Nicolas Nova dans son article «Démonter, extraire, combiner, remonter. Commodore 64 et créolisation technique», dans lequel il explique que l'on peut considérer ces opérations de combinaison d'une autre manière, en s'appuyant sur la notion de *créolisation* pour rouvrir le débat sur ce terme (2017, p.130).

Techniques *high* et *low* a. Techniques créoles

En 2017, l'historien des techniques, David Edgerton, propose le terme de *technique créole* qu'il décrit comme un procédé faisant appel à «un ensemble d'usages originaux en dehors du temps et du lieu où ils ont été initialement utilisés» (2017, p. 49). Dans ce cadre, Edgerton circonscrit l'expression «technique créole» à un détournement ou un remploi de techniques originelles d'un monde riche par un monde pauvre. Il explique également qu'il est préférable d'englober ces deux types de technologies — high-tech (techniques de pointe) et low-tech (techniques simples, populaires, traditionnelles) — plutôt que de favoriser l'une en remplacement de l'autre, afin de développer une compréhension des fondements matériels de l'existence humaine. Une technique créole, selon Edgerton, est une technique mêlant *high* et *low*. Ces notions de high-tech et de low-tech se retrouvent dans la pratique du textile électronique, ne serait-ce que par cette appellation conciliant deux univers diamétralement opposés, tant par leurs pratiques que par leur histoire. Pour autant, il serait erroné de classer le textile dans une case et l'électronique dans l'autre. En effet, le textile n'est pas forcément low-tech (traditionnel), il peut également être considéré comme high-tech lorsque l'on parle de textiles techniques. De même que pour l'électronique qui, selon les pratiques dans lesquelles elle s'inscrit, peut faire appel à l'une ou l'autre des notions. Le *circuit bending* n'appelle pas les mêmes ressources que le circuit électronique d'un smartphone. D'ailleurs, les industries du textile et de l'électronique sont respectivement les industries la plus ancienne et la plus significative dans le commerce de produits finis, ce qui témoigne de la difficulté de valoriser l'une au détriment de l'autre (Heinzel *et al.*, 2018). Le détournement est une pratique que l'on retrouve dans les *techniques créoles* de David Edgerton comme dans la pratique du textile électronique. Par exemple, les matériaux sur lesquels cette dernière s'appuie sont des textiles ayant pour fonction première de bloquer les ondes électromagnétiques, notamment dans le domaine de l'aviation.

b. High-low-tech

Si l'on souhaite parler de la relation entre techniques *high* et *low*, on se doit de parler du formidable travail mené, de 2009 à 2014, par les membres de l'équipe de recherche high-low-tech créée par Leah Buechley au MIT Media Lab. Pour ces chercheurs, les notions de *high* et *low* font appel respectivement à des procédés technologiques innovants et à des savoir-faire traditionnels dont ils expérimentent les croisements. Les membres du Media Lab ont su explorer le potentiel de la confrontation de ces techniques en prouvant, à plusieurs reprises, les richesses qui peuvent en résulter. Par ce biais, leur ambition était de démocratiser l'accès à la technologie et d'offrir la possibilité d'en repenser les paradigmes. Ils ont notamment créé des kits d'apprentissage aux rudiments de l'électronique, offrant aux utilisateurs l'opportunité de déterminer eux-mêmes la conception, l'esthétique et l'utilisation qu'ils souhaitent faire des objets technologiques¹.

Figure 1. Une carte flexible *Lilypad Arduino*, créée pour être incorporée dans des technologies *wearable* par Leah Buckley, directrice de l'équipe de recherche high-low-tech. 2008 © Jean-Baptiste Labrune



La traduction d'une culture d'ingénierie en une culture artistique permet dès lors de percevoir différemment ces mécanismes et d'en faciliter la compréhension. D'ailleurs, on doit à Leah Buechley le *Lilypad*, version optimisée de la carte électronique Arduino, pour la pratique du textile électronique ^{Figure 1}. Le *Lilypad* a grandement contribué au phénomène d'émancipation amorcé par cette dernière. Ce kit a été conçu pour initier les enfants et les adultes à l'informatique et à l'électronique, en leur permettant de mener des expériences de manière créative grâce aux textiles électroniques (Buechley, 2008). On retrouve dans la pratique du textile électronique les valeurs véhiculées au sein de l'équipe de recherche high-low-tech, qui consiste à explorer les interconnexions potentielles entre le numérique et les savoir-faire textiles.

c. Outils hybrides

Nicolas Nova propose de faire évoluer la notion de *créolisation* technique d'Edgerton, en ne la cantonnant pas à un mouvement unidirectionnel des pays riches vers ceux en voie de développement. Nova propose une « grammaire de circulation » et décrit la *créolisation* comme une chaîne opératoire pouvant être comprise comme l'articulation de trois logiques : la conservation (l'élément reste tel quel), la dissipation (l'élément est éliminé) ou la création (ajout de nouveaux éléments extérieurs) (Nova, 2017). On peut comparer cette chaîne opératoire, suivie par les bricoleurs du Commodore 64, dans le cas de Nova, à la chaîne opératoire suivie par les praticiens du textile électronique : de l'articulation de ces trois mouvements, résulte un nouvel objet singulier. En empruntant des outils appartenant aux domaines éloignés du textile et de l'électronique et en démontant, extrayant, combinant, remontant, le projet collaboratif *Tools We Want* produit une série d'outils hybrides qui répond aux besoins de la pratique du textile électronique. On retrouve entre autres un crochet à ohms (*Ohm hook*) d'Hannah Perner-Wilson qui permet de mesurer la résistance électrique d'un ouvrage croché au fur à mesure de sa conception, ou un set de sondes pour multimètres dont les embouts (aiguilles, pinces) sont destinés à la mesure des textiles (*needlework probes*), par Irene Posch. L'outil est un support de pratiques : le projet *Tools We Want* illustre bien le caractère hybride des outils produits et celui de la pratique qui en résulte. Ces outils sont nécessaires et illustrent également la rencontre entre différentes cultures, ici : ingénierie et textiles, pour ce savoir-faire rassemblant outils et techniques créoles.

Dans le cadre de cette technique créole, l'aspect surprenant des croisements, et donc le caractère inattendu du résultat, provient du fait que les formes de techniques croisées sont définies comme *high* et *low*. On peut convenir que le textile électronique correspond en de multiples points à la définition proposée par David Edgerton d'une technique créole, cependant cela dépend aussi de l'agencement et de la destination des outils et des matières employés. Il se conçoit alors comme une technique polyvalente

qui suppose de s'accorder sur la définition même des termes *high-tech* et *low-tech*. Le textile est à la fois l'un et l'autre, à l'instar de l'électronique, compte tenu des techniques mobilisées, des composants utilisés, de leur mise en œuvre ainsi que de la valeur qu'on leur accorde. Néanmoins, avec le textile électronique, il devient difficile de conserver une vision binaire des outils ou des techniques employées. Aussi les allers-retours constants entre high-tech et low-tech ne permettent-ils pas de réduire le textile électronique à une simple technique ou pratique créole, comme en atteste le projet *Topographie digitale*. Les techniques mises en œuvre ici sont multiples et forment un ensemble, celui d'un savoir-faire créole.

Un exemple de processus créatif créole : *Topographie digitale*

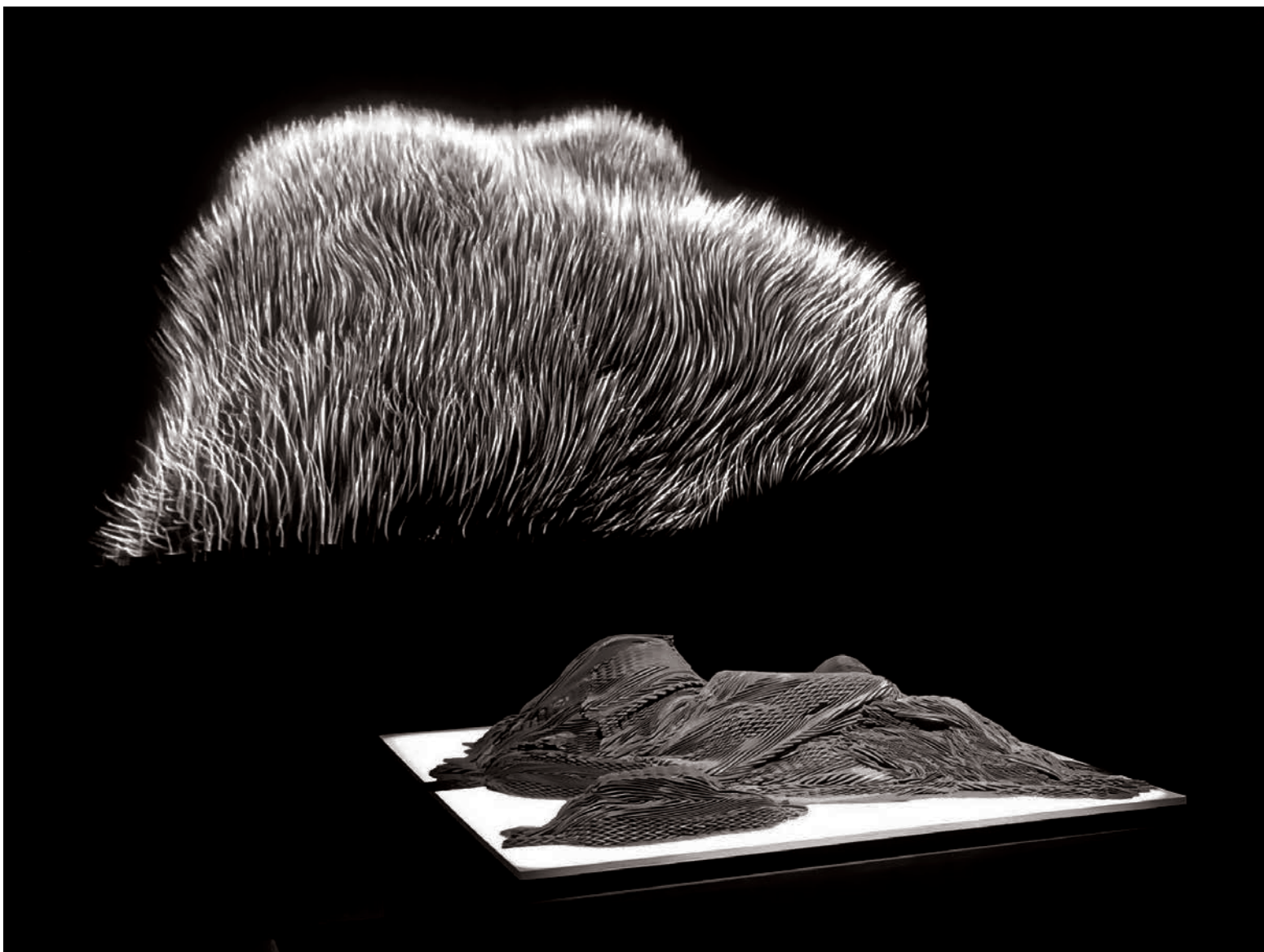
Topographie digitale est une installation interactive, créée par le collectif DataPaulette, composée de deux parties, l'une physique, l'autre, virtuelle. L'entité tangible est un paysage en volume constitué de textiles plissés. Sur sa surface, les plis et replis s'étendent et s'allongent. À ce paysage formé par les plissés viennent se joindre des motifs écarlates rappelant des courbes de niveau. L'entité virtuelle, quant à elle, est vidéoprojetée et se diffuse à travers plusieurs strates de voilages sombres qui lui confèrent une apparente profondeur. Cette animation à l'apparence fantomatique, composée de particules en mouvement constant, joue le rôle de jumeau virtuel du textile plissé. Ce territoire animé répercute les interactions jouées sur la surface textile : le contact de la main sur les différentes zones va troubler le lent rythme oscillant de l'animation ^{Figure 2}.

Le choix formel de cette installation nous a permis d'illustrer les principes de rencontre des différentes cultures qui ont servi à sa création, par une métaphore : celle de l'île. En effet, la partie physique de l'installation apparaît comme la maquette d'un nouveau territoire issu de ces échanges successifs. Cette île modélise l'aboutissement d'une hypothèse de recherche, elle rejoint d'autres expérimentations en cours d'élaboration, avec lesquelles elle forme un archipel. Cette méthode de représentation emprunte l'idée de la pensée *archipélifique* d'Édouard Glissant (1996), faisant exister chaque production à la fois indépendamment et dans un tout.

Teinture et plissage

La technique mise à profit dans cette installation est un processus de teinture permettant de rendre des matériaux poreux conducteurs. Cette innovation est née de l'ambition d'offrir une méthode libre de droit et partageable permettant à chacun de créer soi-même des textiles conducteurs dotés de telles ou telles propriétés. À partir de 2015, la société Eeonyx, spécialisée dans les substrats aux propriétés de conduction électrique et thermique, arrête progressivement de distribuer certains de ses produits en petites quantités après avoir décidé de donner l'exclusivité à ses principaux clients. Or, les non-tissés produits par l'entreprise, dédiés principalement au marché du médical et de l'aéronautique, étaient très prisés par les membres de la communauté du textile électronique qui les détournent notamment pour réaliser des capteurs. Une communauté de *hackers*² de textiles se lance alors à la recherche d'une matière commercialisée aux propriétés équivalentes, en vain. S'inspirant du principe de rétro-ingénierie, Cédric Honnet, membre de DataPaulette, s'entoure de chercheurs du CENIMAT³ et d'une équipe pluridisciplinaire internationale afin de reproduire les propriétés des textiles Eeonyx. De nombreuses techniques

Figure 2. Une vue d'ensemble de l'installation *Topographie digitale* au Ars Electronica Festival. 2020 © Irene Posch



sont explorées et, grâce à un procédé de polymérisation, des échantillons s'approchant des propriétés mécaniques et conductrices recherchées voient le jour (Honnet *et al.*, 2020). Mais ce procédé n'est pas l'unique composante de *Topographie digitale*. Ce projet s'est construit grâce à des rencontres, échanges et croisements entre différentes cultures et savoir-faire. Par exemple, afin de définir plusieurs zones conductrices distinctes au sein d'un même textile, il a fallu masquer certaines zones du tissu en sorte que la teinture ne puisse pas s'y diffuser. L'emploi de techniques à réserve par ligature et à réserve à la cire, telles qu'on peut les retrouver dans les pratiques antiques du *shibori* japonais ou du *batik* javanais, ont permis de créer ces zones isolantes au sein de la teinture conductrice ^{Figure 3}.

Durant ce processus, deux patrimoines se rencontrent et s'unissent; le riche héritage des savoir-faire textile vient contribuer à la recherche et au développement d'une technique de pointe issue de la science des matériaux. Bien que ce processus tire profit de plusieurs sources d'inspiration, le résultat en est imprévisible. Ce processus s'éloigne ainsi d'un métissage pour se rapprocher d'une *créolisation*, au sens où les effets de ces croisements ne peuvent être calculés, et les résultats ne peuvent être prémédités (Glissant, 1996).

Suite à la maîtrise de ce protocole hybride mêlant procédés chimiques et techniques traditionnelles de teinture à réserve, nous avons exploré les possibilités d'interaction de cette matière. Pour cela, nous avons décidé d'approfondir l'ennoblissement du textile grâce au plissage. Cette technique apparaît comme une hypothèse pertinente afin de doter cette surface d'une affordance propre. En effet, en plus des motifs décrits par la délimitation des futures zones de détection, le plissage du textile incite visuellement à en toucher et à en effleurer la surface. Cette hypothèse a donné lieu à une rencontre et une discussion avec les plisseurs de la

maison Lognon. Depuis 1853, cette maison plisse des textiles avec les mêmes gestes, techniques et outils, selon un savoir-faire ancestral⁴. Après plusieurs expérimentations et échanges, le motif retenu est celui du plissé paon dont le rythme des plis offre un toucher spécifique au textile devenu capteur ^{Figure 4}. Cette rencontre et ces croisements de compétences avec la maison Lognon ont permis à chacun d'élargir ses pratiques respectives, ouvrant ainsi la voie à de futures collaborations.

Électronique et numérique

À la suite de ce processus complet, les pièces de textile produites sont assemblées et connectées à un dispositif électronique. Celui-ci, relié à l'ordinateur qui contrôle la vidéoprojection, permet de déclencher des animations sur le paysage projeté lorsque que l'on touche certaines zones du tissu. En effet, cette partie technique et numérique, combinant différents outils et pratiques, illustre l'esprit de collaboration dans lequel DataPaulette navigue à l'intérieur du *hackerspace* dont il fait partie. Au sein du FUZ, le rassemblement des ressources, la mise en commun des compétences et l'esprit de détournement donnent régulièrement naissance à de multiples projets. Des techniques et outils se créolisent et trouvent alors un nouvel usage au sein de ce lieu propice à l'expérimentation qu'est le *hackerspace*.

Dans les briques techniques qui composent l'installation, la première est une carte Arduino. Cet outil, que l'on retrouve fréquemment dans des espaces de fabrication numérique tels que les fablabs, est cité comme un exemple d'outil de démocratisation technologique. Grâce à son statut open source et à une communauté d'utilisateurs grandissante, il permet à l'ingénieur ou au néophyte de facilement créer des projets interactifs.

La carte Arduino sert donc d'interface entre les textiles capteurs et l'ordinateur qui gère l'animation de la vidéoprojection. Celle-ci est créée à l'aide du logiciel Unity. Ce logiciel, dédié à la création de jeux vidéo, est ici détourné de son usage premier par Léon Denise, un des membres du FUZ, pour produire des animations. Cette collaboration ouvre de nouvelles perspectives en connectant une interface tangible à un univers virtuel. Un savoir-faire créole se détermine par les outils, techniques et cultures qu'il hybride, mais également par la méthode employée. Dans le contexte de *Topographie digitale*, le détournement et le bricolage jouent un rôle primordial, rejoignant ainsi la définition que Ménil fait de la *créolisation*.

« Ainsi, la *créolisation* se trouverait exemplairement saisie dans ce flottement entre des pratiques et des poétiques, qui oppose et réunit tout à la fois bricolage, système D et techniques de la survie rusée à l'avancée plus décisive que sera l'invention d'une langue, d'un art, d'une esthétique » (Ménil, 2009, p. 17).

Si l'on tend à préciser ce qui est low-tech et high-tech dans ce projet, on se rend compte que la partie la plus low-tech est celle formée par l'électronique et les logiciels. En effet, les outils employés sont populaires et faciles d'accès, au regard de la complexité des techniques liées à la polymérisation. Au vu des différentes étapes entreprises pour la conception de cette installation, on mesure les interconnexions et allers-retours constants entre les différentes techniques, les outils et les savoir-faire concernés. Le créole, résultant de la rencontre de plusieurs cultures, forme un langage commun tirant profit du meilleur de chacun et offrant des résultats souvent inattendus. On perçoit donc les similitudes permettant de qualifier le processus de création employé dans ce cadre comme étant créole.

Conclusion

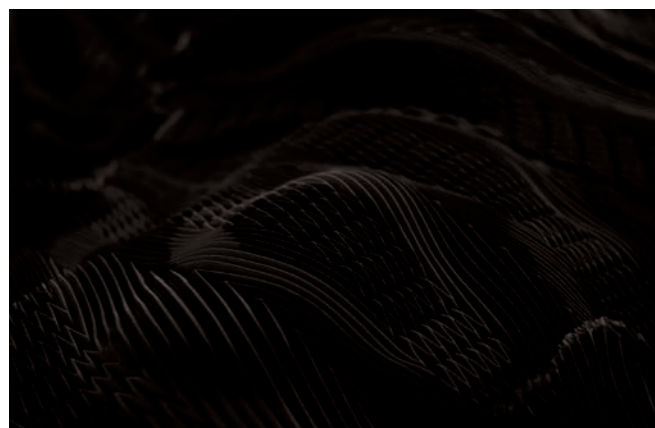
4

Le textile électronique combine emploi d'outils, croisements de cultures et techniques contemporaines ou séculaires, donnant naissance à une nouvelle grammaire de pratiques. Les outils et techniques employés illustrent la pluralité des domaines hybridés, pouvant donner lieu à la création de nouveaux outils, comme dans le cadre du projet *Tools We Want*. Les outils sont le support de pratiques et ouvrent de nouveaux espaces de création. Ce champ de potentialités inédites a permis la création de l'installation *Topographie digitale* et on se rend bien compte, dans la description de son processus de création, que les techniques créoles qui en résultent proviennent bien de croisements plutôt que de simples transferts. Dans le cadre du textile électronique, les pratiques hétérogènes auxquelles il fait appel s'hybrident et s'intervalorisent sans qu'il y ait de dégradation ou de diminution de l'une par rapport à l'autre (Glissant, 1996). De plus, cette pratique constitue une connaissance qui permet de remettre en question notre rapport aux technologies du quotidien. Pour Édouard Glissant, le monde se créolise car il est composé d'une infinité de diversités et que son unité passe par le fait de les assumer. Il en va de même pour la multiplicité des savoirs, technologies, outils et pratiques : assumer leur *créolisation* peut constituer une méthodologie efficiente pour concevoir un futur dans lequel la civilisation est alors techniquement résiliente, en étant capable d'hybrider le meilleur du présent avec l'expérience acquise par le passé.

Figure 3. Après avoir subi le procédé chimique, le textile a acquis des propriétés conductrices.
2019 © Martin De Bie



Figure 4. Le plissage du textile vient se joindre aux zones conductrices.
2019 © Audrey Briot



NOTES

- 1 La notion de « technologique » est ici employée pour désigner les objets électroniques et communicants longtemps définis comme des boîtes noires dont l'intérieur, obscur pour l'ensemble des usagers, rendait impossible une autoréparation.
- 2 Le *hack*, comme les *makers* l'entendent, est le détournement créatif de l'utilisation habituelle d'un objet ou d'une technique. Le *hacker* est un « individu qui œuvre

ingénieusement pour obtenir un résultat intelligent » (Lallement, 2015, p. 425).

3 Centre national de recherche scientifique parrainé par le ministère de la Science, de la Technologie et de l'Enseignement supérieur à Lisbonne, au Portugal.

4 Afin de préserver des savoir-faire qui tendaient à être perdus, les métiers d'art Chanel ont acquis plusieurs maisons françaises, dont la maison Lognon depuis 2013.

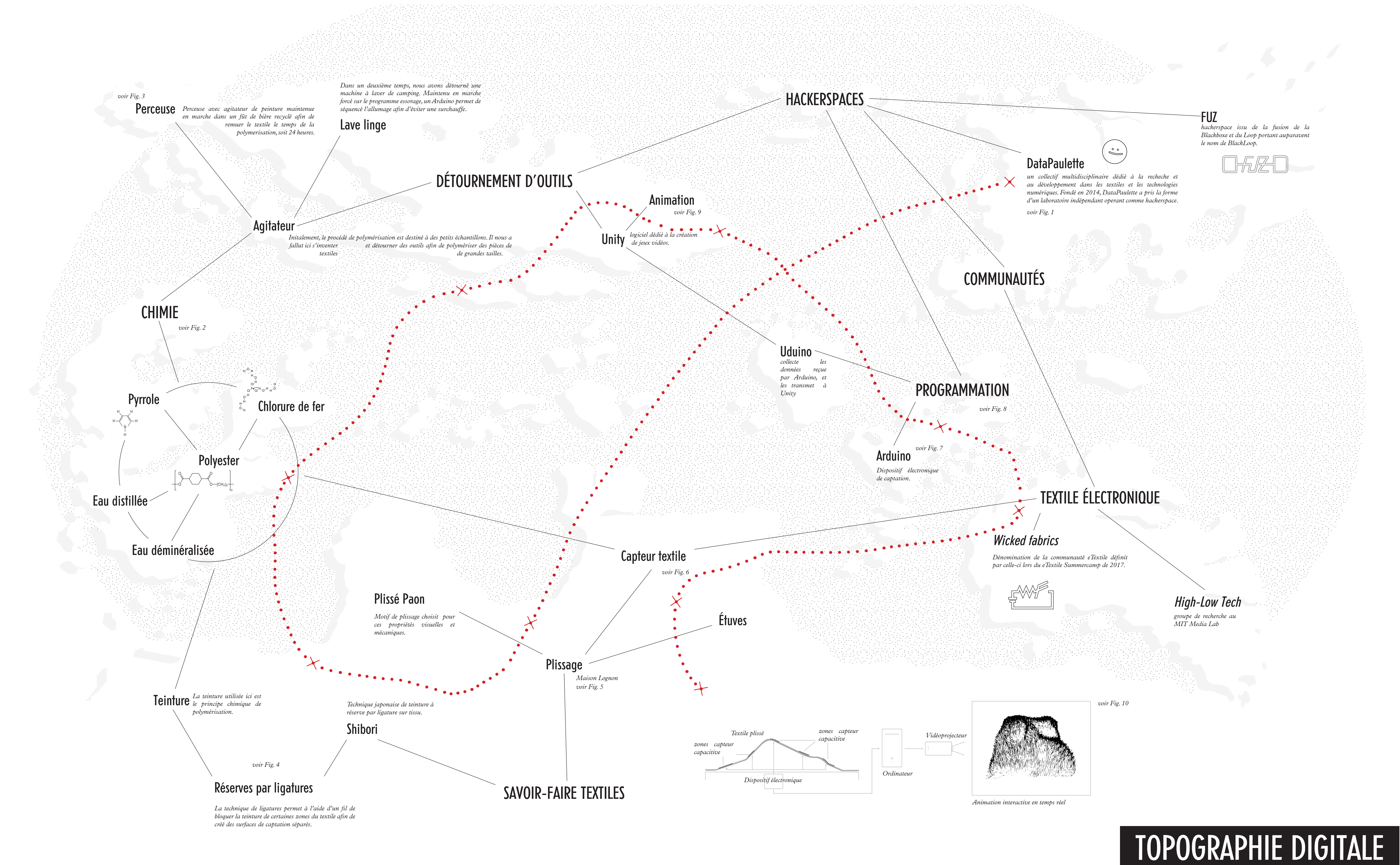


Fig. 1 : DataPaulette en 2018

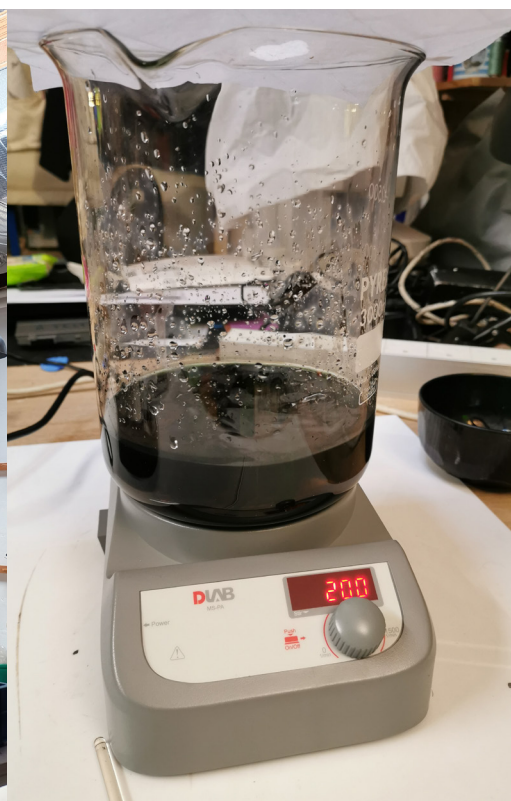


Fig. 2 : une polymérisation conductrice réalisée avec un agitateur magnétique .



Fig. 3 : Détournement d'outils afin de polymériser de plus grandes pièces de textile.



Fig. 4 : résultat d'une polymérisatio conductrice sur un textile en polyester ligaturé.



Fig. 5 : le textile est ensuite plissé par la Maison Lognon, en utilisant des moules nommés cartons.

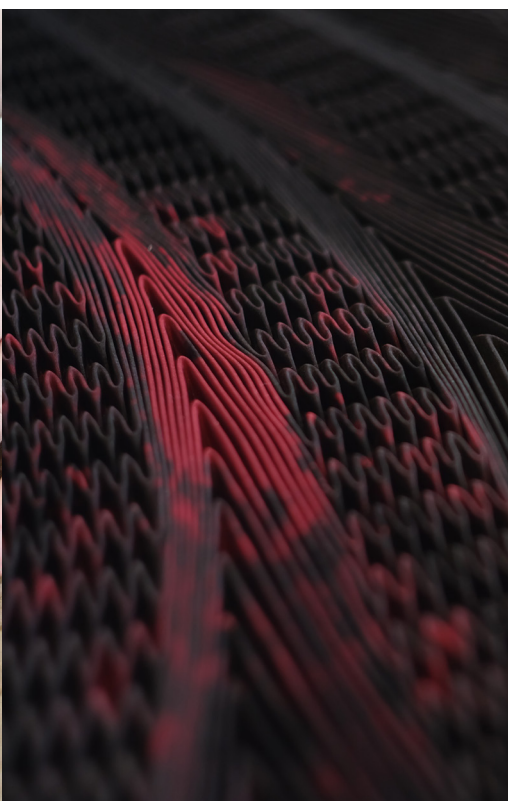


Fig. 6 : un textile dont des zones sont conductrices après avoir été plissé par la Maison Lognon.

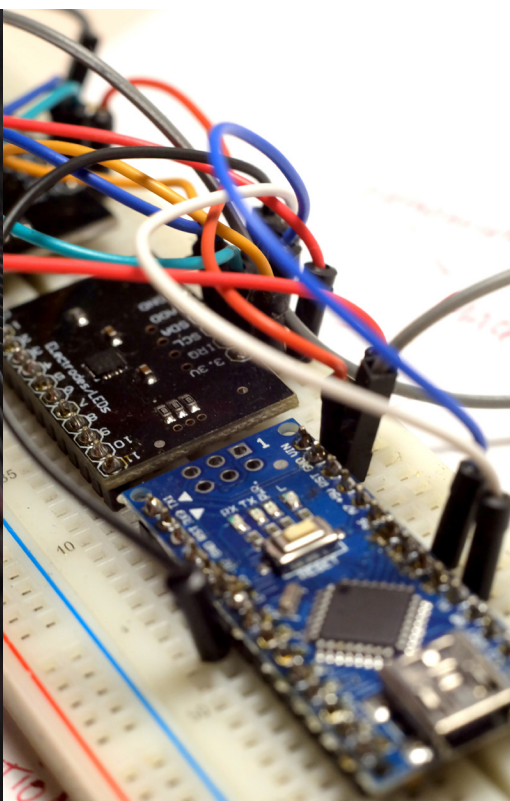


Fig. 7 : prototype du circuit utilisé pour la captation des données.

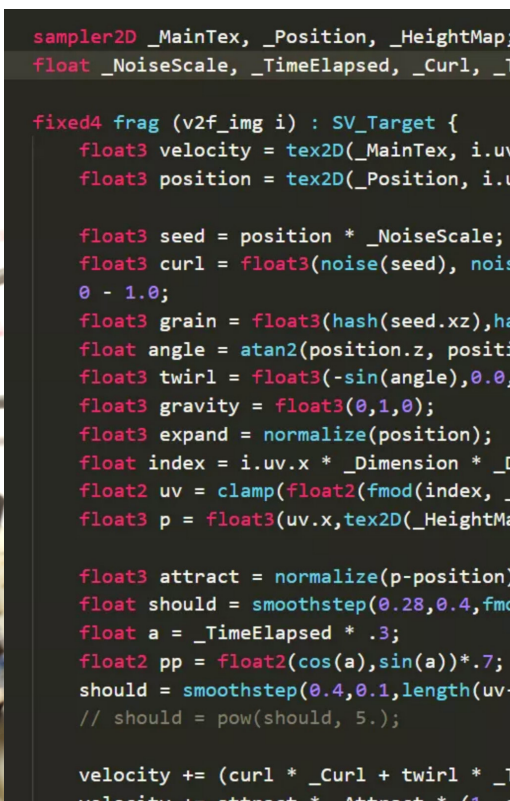


Fig. 8 : programmation de la vidéo-projection contrôlée par les données collectées sur le textile.



Fig. 9 : l'animation est développée en utilisant Unity, un logiciel dédié à la programmation de jeux.

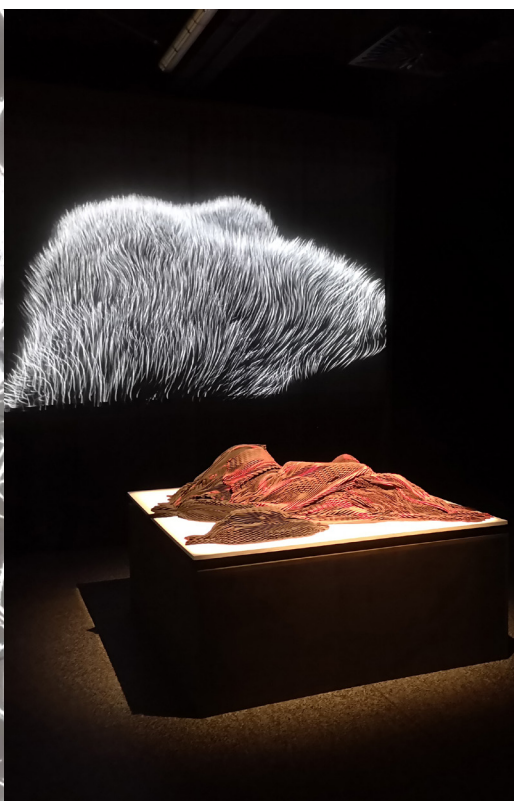


Fig. 10 : l'installation à Ars Electronica 2020, Linz.