

free-floating, recherche,  
trottinette, skeuomorphisme,  
enquête polyphonique, la  
guerre, logistique, notes on  
fundamental joy, iconotexte,  
harun farocki, hardware/  
software, symbiose techno-  
organique, base de données,  
base de données non rela-  
tionnelle NoSQL, cage de  
faraday, hyperobjet, polyrama,  
jeu de la vie, simcity, god  
mode, flâner/scroller,



*Haruspicine technologique*, exposition *En flottement libre* à la galerie D, Romainville, 2022.

stackographie  
d'une trottinette électrique

vocabulaire de travail  
raffard-roussel

Raffard-Roussel réunit dans un même environnement de travail les artistes Matthieu Raffard et Mathilde Roussel. Leur démarche a pour objectif de rendre visible les cheminements de matières, raconter le fonctionnement de nos technologies numériques, bricoler de nouveaux modes d'enregistrement du monde.



## free-floating

Au début de l'année 2019, nous étions en train de marcher dans les rues de Paris lorsque soudainement nous avons « buté » sur une trottinette électrique. La trottinette était posée sur le flanc en travers de notre chemin et elle nous empêchait de passer. Les mots nous manquaient pour décrire cet objet. Nous n'arrivions pas à comprendre son fonctionnement, nous étions démunis face à lui. Sans le savoir, nous avons rencontré ce jour-là pour la première fois notre sujet de recherche : les trottinettes en *free-floating*.

Les trottinettes en «*free-floating*» sont des véhicules disposés en « libre stationnement » aux quatre coins de la ville. Avec la location en *free-floating*, il n'est pas nécessaire de passer par une agence ou de se rendre dans un parking pour récupérer son véhicule. Celui-ci se trouve directement sur la voie publique et il suffit de le débloquer avec un smartphone pour commencer son trajet.

Ce principe de location existe depuis déjà assez longtemps dans les grandes villes des États-Unis. Des voitures disponibles en *free-floating*, les Zipcars, circulaient déjà à New York à partir des années 2000. Pourtant, depuis quelques années la miniaturisation des cartes électroniques, la démocratisation du smartphone et le développement de nouveaux véhicules électriques ont changé la donne. En s'appuyant sur ces innovations technologiques, plusieurs entreprises ont commencé à développer des services de location de vélos et de trottinettes en *free-floating*.

Au cours des années 2018 et 2019, les services de micro-mobilité se sont mis à pulluler dans les rues de Paris, et chaque semaine on a vu apparaître un nouveau type de véhicule. On a oublié qu'il y a eu jusqu'à treize opérateurs de trottinettes présents en même temps dans l'espace parisien : Lime, Bolt Txfy, Bird, Wind, Tier, Flash, Hive, Voi, Dott, Jump, Ufo, et enfin Bolt Mobility.

En juillet 2020, un appel d'offre est lancé par la Mairie de Paris pour limiter le nombre des plateformes autorisées à « opérer » sur Paris. Trois entreprises sont alors sélectionnées : Dott, Lime et Tier. Chacune d'entre elles s'engage alors officiellement à respecter de bonnes pratiques en termes de responsabilité sociale et environnementale.

## recherche

À partir du mois de juillet 2019, nous avons commencé un travail de recherche autour de la question des trottinettes en *free-floating*. Ce travail a été mené dans le cadre d'un parcours doctoral réalisé à l'université Panthéon-Sorbonne au sein de l'unité de recherche Institut ACTE.

Au cours de notre investigation, nous avons voulu répondre à plusieurs questions. Certaines étaient assez concrètes, d'autres étaient plus abstraites. Comment fonctionne ce véhicule ? Qui fabrique les trottinettes ? Comment travaillent les start-ups dans le secteur de la micro-mobilité ? Quel type de mode de vie ces entreprises sont-elles en train d'inventer ? Comment les véhicules disponibles en *free-floating* transforment-ils l'espace de la ville ? Et enfin, quel impact écologique ce mode de transport a-t-il réellement ?

Tout au long de notre travail de recherche, nous nous sommes demandé pourquoi nous avons choisi de travailler sur les trottinettes. Aujourd'hui, nous ne regrettons pas d'avoir fait ce choix. Contre toute attente, enquêter sur le « système trottinette » s'est révélé être une aventure intellectuelle et artistique sans nul autre pareil.

## trottinette

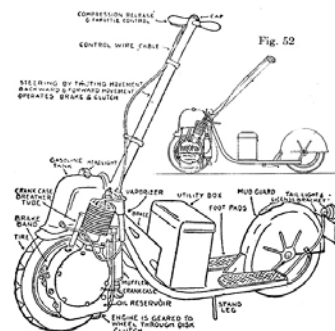
La trottinette est une invention qui date du tout début du XXe siècle. À l'origine, on pense que les premières trottinettes ont été fabriquées avec du matériel de récupération. Le guidon et le cadre étaient faits en bois tandis que les roues étaient parfois de simples roulements à billes récupérés sur des carcasses de voiture. Après plusieurs modifications et améliorations de cet engin par plusieurs industriels, la trottinette deviendra un jouet très apprécié des enfants jusque dans les années 1960.

En 1916, le new-yorkais Arthur Hugo Cecil Gibson invente une sorte de trottinette motorisée : « l'autoped ». Selon son brevet, cette trottinette peut fonctionner avec une motorisation soit électrique soit thermique. Le pétrole étant à cette époque synonyme de modernité, c'est la version essence qui sera finalement largement commercialisée. Cet engin connaîtra donc un relatif succès entre 1916 et 1922 avant que l'apparition du vélomoteur ne rende cette invention complètement obsolète.

Après la disparition successive de l'autoped et de la trottinette à pédale, l'histoire de ce drôle de véhicule connaît un nouveau rebondissement dans les années 1990. Un entrepreneur suisse invente un modèle de trottinette pliable destinée aux adultes. Wim Ouboter veut proposer un véhicule adapté aux trajets de distance intermédiaire. Il veut proposer une solution pour réaliser les déplacements qui sont à la fois trop courts pour nécessiter l'usage d'une automobile, et trop longs pour pouvoir être faits à pieds. Avec cette nouvelle sorte de trottinette, il invente le concept de « micro-mobilité », et la « trottinette Micro » connaît un véritable succès mondial. En quelques mois, ce véhicule se retrouve dans presque toutes les villes du monde.

Il y a une dizaine d'années, de nouvelles batteries au lithium commencent à apparaître. Par rapport aux anciennes batteries au nickel-métal hydrure, elles sont nettement plus compactes et elles offrent de meilleures performances. D'autre part à cette même époque, les moteurs électriques se perfectionnent en intégrant des « super-aimants » fabriqués en néodyme (terre rare). Ces deux innovations technologiques vont permettre de repenser la motorisation des véhicules légers. En s'appuyant sur ces innovations, plusieurs industriels vont commencer à proposer de nouveaux modèles de trottinettes électriques à la fois légères et rapides. On commence alors à voir apparaître dans les rues de Paris des adultes se déplaçant en trottinette électrique pour se rendre au bureau.

Quelques années plus tard, en 2018, plusieurs start-ups cherchent à développer au même moment un service de location de trottinettes électriques en *free-floating*. Ces plateformes numériques ambitionnent de révolutionner les déplacements en ville en proposant une approche « *user friendly* » des problématiques de micro-mobilité. Les trottinettes électriques en *free-floating* vont vite connaître un certain succès tout en provoquant de nombreuses exaspérations. Aujourd'hui, la plupart des trottinettes en *free-floating* que l'on



Dessin extrait du brevet de l'autoped déposé par Arthur Hugo Cecil Gibson en 1915.

voit dans la rue sont construites par la firme sino-américaine Segway-Ninebot. Elles fonctionnent toutes à peu près sur le même principe. Par rapport au modèle initial, les constructeurs ont surtout renforcé la solidité du véhicule. Une trottinette de location pèse aujourd'hui 25 kilos et l'on peut dire qu'elle est relativement indestructible.

## skeuomorphisme

La notion de *skeuomorphisme* est un concept véritablement intéressant pour comprendre l'histoire des technologies. C'est à travers les textes de la chercheuse américaine Katherine Hayles que nous avons rencontré cette notion bizarre. Katherine Hayles est une universitaire connue pour avoir su développer une approche culturelle des questions de technologie. Elle utilise fréquemment le concept de *skeuomorphisme* dans ses enquêtes.

*Skeuomorphisme* est un mot construit à partir de l'assemblage des termes grecs *skéuos* (l'ornement, la décoration) et *morphé* (la forme). De manière assez simplifiée, on pourrait dire qu'un *skeuomorphisme* est une trace du passé qui subsiste de manière « ornementale » au milieu d'une innovation technologique. C'est un usage, une forme ou une texture qui s'est fossilisé à l'intérieur d'un environnement technique. Ainsi, lorsque nous travaillons sur notre ordinateur, nous utilisons des « fichiers » classés dans des « dossiers », que nous rangeons sur un « bureau ». Ces mots nous renvoient clairement à un temps où les ordinateurs n'existaient pas encore. Ces termes gardent en mémoire une certaine idée de la « bureautique analogique » au milieu d'un monde complètement numérique : ce sont des *skeuomorphismes*. Dans presque toutes les inventions, on retrouve des *skeuomorphismes*, ils nous aident à nous familiariser avec un nouvel outil technologique. Katherine Hayles nous invite dans son livre *Lire et penser en milieux numériques* à étudier *skeuomorphisme* pour mieux comprendre l'histoire des technologies qui nous entourent.

En évoquant la trottinette, on pense à la douceur de vivre des photographies de Robert Doisneau. En effet, ces véhicules évoquent spontanément une idée ludique du déplacement en ville et leurs formes caractéristiques rappellent les heures heureuses où la rue était un terrain de jeu. Nous avons constaté en interrogeant des utilisateurs réguliers des trottinettes en *free-floating* que la dimension ludique de ce véhicule était fondamentale. Prendre en main une trottinette en *free-floating* réactive chez eux spontanément un rapport euphorique à la ville.

Chacun pourra remarquer que les entreprises de *free-floating* n'ont pas jugé nécessaire de développer des skateboards ou des monocycles électriques. Les designers qui travaillent pour ces start-ups savaient probablement qu'en donnant à leur véhicule une forme de trottinette, cela aurait un effet rassurant sur le citoyen. Selon nous, les engins mis en service par les entreprises de *free-floating* ne sont pas au sens strict des trottinettes. Ce sont plutôt des deux-roues électriques qui ont l'apparence d'une trottinette sous stéroïde. Dans la continuité de cette réflexion, on peut dire que « l'aspect trottinette » des engins distribués par les plateformes de *free-floating* est une forme de leurre qui sert à endormir la vigilance des utilisateurs. « L'aspect trottinette » n'est sans doute rien d'autre qu'un habile *skeuomorphisme*.

## enquête polyphonique

Dans *Le Champignon de la fin du monde*, la chercheuse Anna Tsing enquête autour du matsutaké, un petit champignon qui prospère dans des zones forestières dévastées. Dans ce livre, elle propose de considérer cet étonnant fungus comme un objet anthropologique hautement complexe. Pour cela, elle va démontrer que derrière leur apparente banalité, les matsutakés se trouvent au centre d'un vaste réseau de relations.

Pour suivre la trace des matsutakés, cette chercheuse a dû développer une nouvelle manière de regarder le monde. En effet, l'anthropologue a dû se rendre attentive à la manière avec laquelle une multitude de réalités différentes venaient s'entrecroiser à l'endroit même où poussait cet étrange champignon. Pour décrire sa méthode, Anna Tsing nous dit qu'elle a dû développer une « attention aux agencements polyphoniques ».

À propos de ce type d'attention, elle écrit : « Quand j'ai entendu pour la première fois une polyphonie, ce fut une révélation dans ma manière d'écouter. Je devais faire attention à des mélodies séparées et simultanées et écouter les moments d'harmonie et de dissonance qui se créaient entre elles. Ce type d'attention est précisément ce qui est nécessaire pour apprécier les multiples rythmes temporels et les trajectoires qui courent dans un agencement. »

Les trottinettes connectées sont elles aussi des objets multidimensionnels : ce sont des objets construits à partir d'un agencement de réalités très différentes. On peut les étudier à partir de l'architecture de leur software, on peut essayer de les comprendre en visualisant le système logistique auquel elles appartiennent, ou bien l'on peut tenter d'un peu mieux les connaître en observant la manière avec laquelle elles sont fabriquées. Chacun de ces aspects forme une seule des dimensions du « système trottinette ». Pour comprendre ce type d'objet, il faut dénouer les différents brins qui le constituent. Pour faire connaissance avec ce type d'agencement techno-organique, il faut mener une « enquête polyphonique ».

Pour mener à bien notre enquête polyphonique, nous avons utilisé un certain nombre de pratiques qui sont propres aux arts visuels. La photographie, la gravure sur bois, la sculpture, la fiction ou encore la vidéo nous ont aidé.e.s à faire connaissance avec cet étrange objet. Ainsi, chacune des œuvres que nous proposons dans notre exposition *En flottement libre* peut être vue comme un des fragments de notre enquête. Chacun de ces fragments étant une stratégie particulière qui permet à sa manière d'aborder un des aspects de cette économie de la micro-mobilité.

## la guerre

Nous avons été étonné.e.s par le vocabulaire qu'utilisent les travailleur.se.s qui collaborent au quotidien avec les plateformes numériques proposant des trottinettes en *free-floating*. En effet, toutes les personnes que nous avons rencontrées utilisaient le champ lexical de la guerre pour décrire leur activité. Toutes parlaient de « patrouille », de « flotte », d'« opération », de « stratégie » et parfois même de « base arrière ».

Pourquoi ce vocabulaire martial était-il si récurrent dans le discours de ces entreprises ? Que révélait-il de leur fonctionnement et de leur ambition ?



Dessin à partir d'un portrait de la chercheuse Anna Tsing trouvé sur internet. Anna Tsing parle d'« agencements polyphoniques » dans son livre *Le champignon de la fin du monde* publié aux éditions La Découverte en 2015.

## logistique

La logistique consiste à organiser le stockage, le transport et la livraison des marchandises. Cette science ne date pas d'hier puisqu'elle était déjà un levier stratégique essentiel lors des guerres napoléoniennes. Le mot de logistique a d'ailleurs une origine militaire puisqu'il provient du terme « maréchal des logis ». Ce terme désigne l'officier chargé d'organiser la maintenance et le déplacement du matériel dont a besoin une armée durant le combat.

Les entreprises qui proposent un service de micro-mobilité parlent toutes beaucoup d'écologie. Chacune à leur manière, elles défendent publiquement le bilan carbone de leur entreprise et elles vantent la qualité environnementale des solutions de mobilité qu'elles proposent. Pourtant, lorsque nous avons rencontré les acteur.rice.s de ce secteur et lorsque nous avons visité leurs entrepôts, nous avons surtout entendu parler de logistique.

Nous pensons qu'il faut aborder le monde des trottinettes en *free-floating* à partir de la question de la logistique. En effet, il nous semble que ces entreprises ont le désir de transformer la ville en un vaste espace numérisé. Dans cet urbanisme numérique, elles souhaitent que chaque déplacement puisse être traité comme une opération logistique. En ce sens, elle contribue à l'émergence d'une ville cybernétique : la *smart city*.

Dans la *smart city*, l'espace urbain sera semblable à un vaste ordinateur dans lequel les citoyens comme les véhicules seront des « unités de computation distribuées ». L'architecture ne répondra plus à des besoins structurels, mais sera entièrement modelée par des impératifs logistiques. La ville sera un réseau de tuyaux dans lesquels les données circuleront le plus librement possible, elle ressemblera alors à la *Computer City* imaginée par l'architecte et urbaniste Dennis Crompton en 1964.

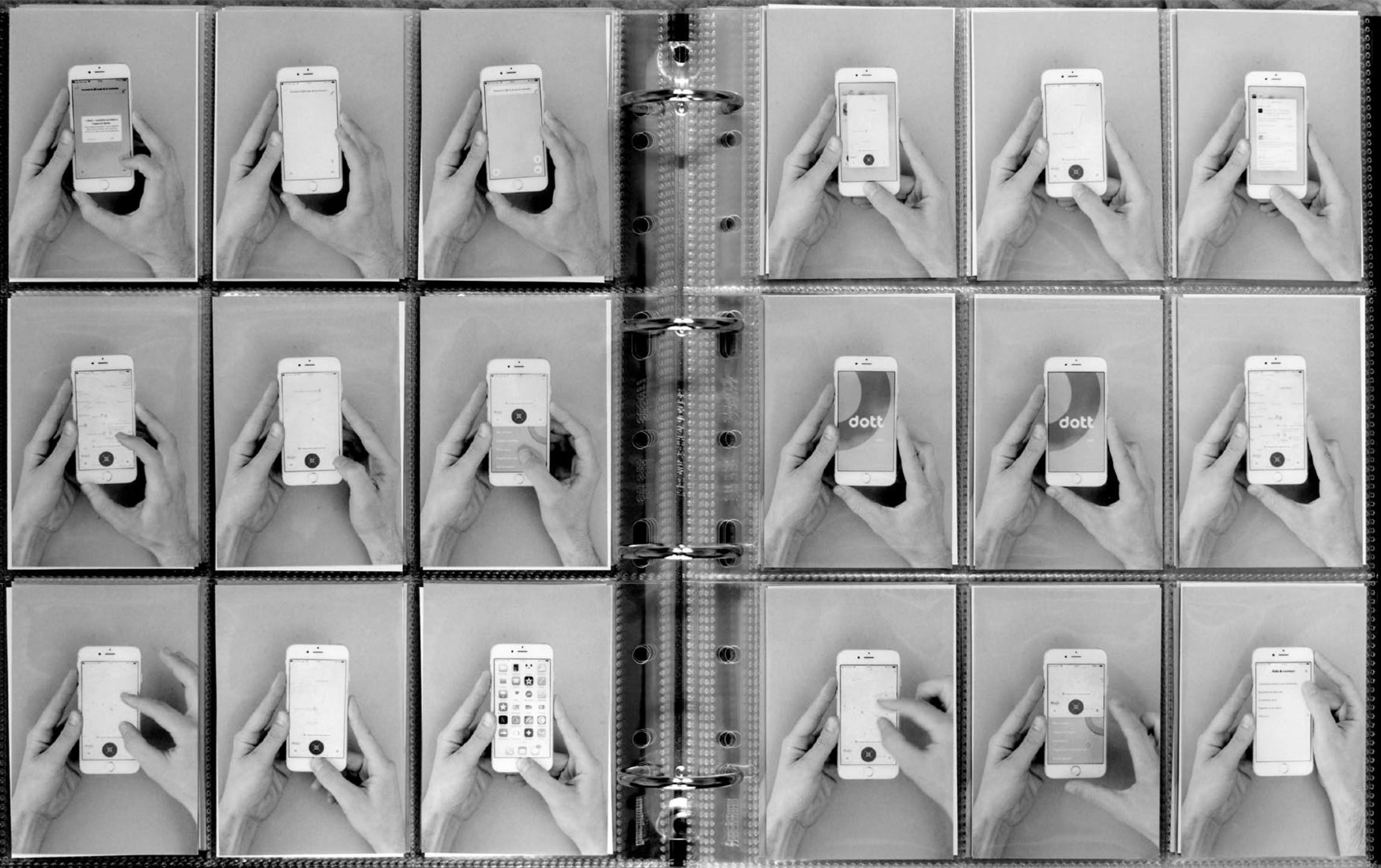
La chercheuse Marion Roussel décrit la *Computer City* en disant qu'elle est « une grille où circulent non seulement des flux de marchandise et de personnes, mais aussi, et surtout, des flux d'information. », et elle ajoute que dans cet espace urbain « Les flux et les réseaux l'emportent sur les formes architectoniques de la ville et des bâtiments. L'architecture se fait sans architecture, elle se dissout dans l'information. »

## notes on fundamental joy

*Notes on Fundamental Joy* publié en 2019 par l'artiste Carmen Winant est un livre qui présente pour la première fois un travail photographique mené par un groupe de lesbiennes féministes au cours des années 1970. Pour mettre en valeur toute la richesse et toute l'actualité de cette archive iconographique, l'artiste a choisi d'accompagner les images d'une sorte de *voix off*. Dans cet ouvrage, le texte ne se contente pas de commenter l'archive photographique il lui apporte aussi un nouvel éclairage : il « active » le corpus iconographique.

Dans *Notes on Fundamental Joy*, Carmen Winant a imaginé une mise en page étonnante pour un livre de photographie. Elle choisit de faire courir une ligne de texte en bas de chaque page du livre. Page après page, la ligne de texte forme un discours continu qui accompagne le défilement des images. (*suite page 12*)

Photographies des étapes d'inscription à une application de trottinette électrique.



Dans ce livre, le texte ne sert pas à légènder les photographies comme c'est d'habitude le cas dans les ouvrages iconographiques. Au contraire, le texte permet ici de prendre de la distance avec les images, il nous aide à regarder ces anciennes photographies depuis un autre point de vue.

La mise en page et les choix éditoriaux de ce livre permettent au flux du texte de se mélanger naturellement avec le défilement des photographies. Chacun de ces deux modes d'expression évolue au fil des pages selon son propre rythme et l'ensemble forme une sorte d'*architecture polyphonique*.

### iconotexte

Nous avons découvert la notion d'*iconotexte* dans l'article *Penser l'iconotexte de l'effondrement : une image de l'imminence* publié par les chercheurs Laurent Gerbier et Raphaële Bertho dans la revue *Multitudes*. Dans cet article, ces deux chercheurs essaient de réfléchir à la manière avec laquelle il est possible de « représenter » la catastrophe écologique sans tomber dans une forme de fascination pour l'effondrement (ce que les anglo-saxons appellent le « *disaster porn* »). Dans cette perspective, il propose aux artistes de construire des iconotextes, des documents dans lesquels les images et les textes s'entremêlent dans une forme d'architecture hybride.

Parce qu'on ne lit pas une image et un texte de la même manière, les iconotextes font appel à plusieurs types d'attentionnalités. C'est précisément ce mélange des styles attentionnels (Yves Citton) qui fait la richesse de ce genre de format. L'histoire de l'art récente est parsemée de propositions d'iconotextes plus ou moins réussies. Lorsque l'on commence à s'y intéresser, on se rend compte qu'il est possible d'associer le texte et l'image d'une multitude de manières différentes. Le livre *Histoire(s) du cinéma* de Godard, le livre *The Sweet Flypaper of Life* sur les Afro-Américains de Roy DeCarava, le texte *Camérier*. À propos d'images de Fernand Deligny, le travail *Prenez soin de vous* de Sophie Calle, ou bien encore, plus récemment le *Xx.com* de l'écrivain Jean Gilbert sont autant d'exemples réussis qui illustrent la richesse et la souplesse de ce type de format.

Dans les œuvres que nous avons récemment réalisées, nous nous sommes beaucoup servi de ce que nous avons appris en réalisant des iconotextes. Dans notre travail d'observation et d'enquête autour des trotinettes en *free-floating* nous avons par exemple donné une grande place au texte. Dans l'exposition *En flottement libre* nous avons ainsi voulu proposer au spectateur une expérience ouverte. Chacun.e peut choisir sa propre méthode pour prendre connaissance des œuvres : certain.e.s choisiront le son, certain.e.s préféreront les textes, tandis que d'autres privilégieront sûrement l'image.

### harun farocki

Dans *Inextinguishable Fire*, un film d'Harun Farocki de 1969, la voix off joue un rôle central. Dans une des séquences les plus célèbre de ce film, un homme décide de volontairement éteindre sa cigarette en l'écrasant sur la peau de sa main. Tout au long de cette séquence, une voix parle du Napalm utilisé par les américains lors des bombardements de la guerre du Vietnam. On comprend alors que ce type d'arme produit sur les corps les mêmes types de blessures que celle que l'acteur est en train de s'imposer.

Comme dans le livre de Carmen Winant *Notes on Fundamental Joy* (voir texte plus haut) le texte lu en arrière-plan de ce film d'Harun Farocki active les images qui nous sont montrées. La voix off transforme la perception des séquences visuelles en déplaçant notre attention vers des détails que nous n'aurions sans cela jamais remarqués. On peut alors dire qu'il s'ouvre dans l'espace du film, comme un deuxième point de fuite qui transforme en profondeur l'expérience du spectateur.

De la même manière, lorsque nous construisons nos expositions, nous n'hésitons pas à entourer nos œuvres d'un discours. Cette parole peut prendre différentes formes, ça peut être une bande-son, un pavé de texte ou bien encore un schéma. Cette pratique nous aide à enrichir nos propositions visuelles et à préciser la nature de notre travail de création.

### hardware / software

Dans l'informatique, le *hardware* désigne généralement des objets physiques. Ainsi, les cartes électroniques, les écrans, les claviers et les différents câbles et connectiques sont des formes de *hardware*. À l'inverse, le *software* désigne tout ce qui va relever de la programmation d'une machine informatique. Ainsi, les protocoles de transmission, les systèmes d'exploitation ou encore les interfaces utilisateur.rice.s appartiennent au domaine du *software*.

Le théoricien des media Friedrich Kittler a montré dans son livre *Mode protégé*, que la distinction entre le *software* et le *hardware* n'était pas toujours pertinente. En réalité pour ce chercheur, toute machine possède en elle-même une dimension programmatrice. La structure même d'une carte électronique est déjà en soi une forme d'encodage de la matière. De même, tout logiciel possède un aspect matériel. En effet, chaque ligne de code est intimement liée à la matérialité des composants électroniques sur lesquels elle agit. C'est ainsi que Friedrich Kittler constate qu'en matière de technologie numérique, il est bien difficile de distinguer où s'arrête la matière et où commence la programmation.

Si l'on admet que le *hardware* et le *software* appartiennent bien à un même continuum, il faut alors trouver une nouvelle grille de lecture pour décrire les technologies numériques. Pour faire avancer cette réflexion, Friedrich Kittler va donc proposer d'opérer une distinction entre les technologies *ouvertes* et les technologies *fermées*.

- Une technologie ouverte permet aux utilisateur.rice.s de reprogrammer son code source. Ces dernier.e.s peuvent à tout moment inventer des usages qui n'ont pas été initialement prévus par les inventeurs de cette technologie.
- Au contraire, une technologie fermée interdit à ces utilisateur.rice.s de modifier son code source. Les utilisateur.rice.s sont alors limité.e.s à l'usage prévu à l'origine par les industriels ayant créé cette technologie.

Ainsi, la question qu'il faut se poser en permanence lorsque l'on observe un objet numérique est la suivante : est-ce que je suis autorisé.e ou non à modifier le code source de l'outil que l'on me propose ?

Les trotinettes en *free-floating* sont de ce point de vue un système *hardware/software* intéressant à étudier. Dans la continuité des réflexions de Friedrich Kittler, on pourrait dire que les trotinettes connectées sont une technologie à la fois ouverte et fermée.

Cela dépend en réalité de votre statut. En effet, en fonction de qui vous êtes, vous pouvez bénéficier ou non d'autorisations à accéder au paramétrage d'un véhicule.

Une utilisatrice, un *juicer* indépendant, un ingénieur rattaché au *head office* (siège social), ou bien encore un membre du conseil de direction n'auront certainement pas les mêmes types d'autorisations pour modifier le code source du *hardware/software* des trottinettes. On peut voir ici se dessiner à bas bruit une nouvelle sorte de division sociale. Dans un futur proche, le degré d'accès au code source d'une technologie sera peut-être un privilège social d'une importance considérable. On imagine alors la forme dystopique que pourrait prendre un monde entièrement informatisé dans lequel certaines personnes auraient la liberté de reprogrammer la réalité tandis que d'autres devraient la subir tout au long de leur existence.

### symbiose techno-organique

À la fin du XIXe siècle, Mark Baldwin montre que la survie des espèces ne dépend pas uniquement de leur patrimoine génétique. Pour ce philosophe, la qualité du milieu de vie dans lequel elles évoluent est également déterminante. La manière avec laquelle un groupe d'oiseaux organise les ressources disponibles, balise des zones de nidage ou encore délimite un territoire, est essentielle pour garantir la pérennisation de son espèce.

En reprenant les idées de Mark Baldwin et en les transposant dans son domaine de recherche, Katherine Hayles introduit la notion de « technogenèse » pour décrire la manière avec laquelle l'évolution de l'espèce humaine est intimement reliée à l'évolution de son environnement technique. Ainsi, elle explique que les humains et les machines entretiennent un rapport puissant de co-évolution.

- 1- C'est parce que nos capacités cognitives s'améliorent que nous sommes capables de créer des technologies de plus en plus performantes.
- 2- D'autre part, en retour c'est parce que nous disposons de technologies de plus en plus performantes que nous pouvons améliorer nos capacités de réflexion.

Katherine Hayles écrit : « [La technogenèse est] la façon dont les humains et les dispositifs techniques co-évoluent au fil de leurs interactions. Les machines ont été forgées pour faciliter, accélérer, libérer ou exploiter nos communications et nos collaborations. Ces machines nous informent à leur tour individuellement et collectivement, en favorisant certains modes particuliers de communication et de collaboration plutôt que d'autres, tandis que nous contribuons en retour à leur évolution par les manières dont nous les utilisons (ou refusons de les utiliser) et dont nous les détournons pour nous les réapproprier. »

La technogenèse est une forme de *symbiose techno-organique* complexe. Elle produit des *boucles de rétroaction* puissante qui rend progressivement les humains et les machines co-dépendants. Ainsi, en mettant au travail les idées Katherine Hayles nous avons commencé à considérer autrement les trottinettes connectées. Nous nous sommes rendu compte qu'en tant qu'êtres humains vivant dans une ville, nous partageons déjà avec ce type de technologie une forme de relation symbiotique.

Reste à savoir si nous avons envie de tisser encore davantage les liens symbiotiques qui nous relient à ce type de technologie.



Dessin à partir d'un portrait de la chercheuse N. Katherine Hayles trouvé sur internet. Katherine Hayles a écrit plusieurs livres pour penser les médias contemporains, dont *Lire et penser en milieux numériques* publié aux éditions UGA en 2016.



Page extraite du catalogue de vente de l'entreprise Borgeaud, *La fiche*, p. 8 (sans date). Photo © Olivier Decoudun / archives Borgeaud.

### base de données

Dès lors que l'on a voulu gérer une importante quantité d'informations, il a fallu des outils pour optimiser le stockage, le classement et la lecture des données. Le système le plus simple de gestion de l'information c'est probablement la liste. Une liste compile sous un même onglet l'ensemble des informations que l'on veut conserver et auxquelles on veut avoir accès rapidement.

Lorsque l'on croise les informations présentes dans deux listes on produit un tableau à double entrée. De manière synthétique on pourrait dire que le tableau à double entrée permet d'enregistrer et de retrouver rapidement une information appartenant simultanément à deux listes différentes : c'est exactement ce que va faire un comptable lorsqu'il va dresser le tableau des comptes d'une entreprise.

Lorsque le monde gagne en complexité, il faut assez rapidement mettre en relation plusieurs tableaux d'informations entre eux. Aujourd'hui, il est possible de faire cette opération sur un ordinateur en utilisant ce que l'on appelle une « base de données relationnelle ». On peut imaginer une base de données relationnelle comme un espace où plusieurs tableaux à double entrée peuvent s'entrecroiser virtuellement. Ce type d'architecture de l'information permet d'actualiser rapidement les données. Ainsi, dans une base de données relationnelle, l'enregistrement d'une nouvelle information se répercute automatiquement dans l'ensemble des tableaux qui compose la base.

Nous ne sommes pas tous familiers avec le fonctionnement des langages de programmation qui permettent de fabriquer et de faire fonctionner des bases de données relationnelles. Pourtant nous sommes tous habitués à vivre avec leur présence. Les bases de données relationnelles ont dessiné la forme du monde dans lequel nous vivons.

### base de données non relationnelle NoSQL

Avec le développement d'internet, la quantité et la diversité d'informations à traiter a explosé et les traditionnelles bases de données relationnelles ont vite saturé. Les tâches de traitement qu'elles devaient effectuer étaient devenues trop lourdes et elles ne parvenaient pas à s'adapter à ce nouvel environnement numérique.

C'est dans ce contexte que sont apparues les bases de données dites « non relationnelles » (NoSql). Ces bases de données qui s'appuient sur la théorie des graphes classent les informations sans se soucier de leur nature profonde. Ainsi une base de données non relationnelle, ne classera pas les membres d'une famille en fonction, de leur nom, de leur âge, de leur sexe ou de leur lieu d'habitation, elle s'intéressera uniquement à la manière avec laquelle les liens de parenté sont organisés.

Pour extraire des informations d'une base de données non relationnelle, on peut utiliser des algorithmes de « *matching* ». Ces algorithmes sont entraînés pour reconnaître dans une masse immense d'informations le chemin le plus court qui mène à ce que vous cherchez. Imaginez que vous êtes dans un immense entrepôt rempli de livres rangés de manière anarchique, l'algorithme de *matching* est un peu comme un bibliothécaire qui saura instinctivement vous



conduire dans la zone où se trouvent les documents qui vous intéressent.

Les trottinettes disponibles en *free-floating* dans les rues des grandes métropoles sont la manifestation physique de ce nouveau type d'organisation de l'information dans les bases de données non relationnelles. Nous pestons contre le désordre que produit ce véhicule dans l'espace public, mais ces trottinettes ne sont-elles pas la partie émergée d'une architecture de l'information à laquelle nous participons depuis déjà plusieurs décennies ?

Avec un peu de second degré, on pourrait dire ceci : rien ne ressemble plus à un tas de trottinettes dans la rue qu'un amas de fichiers JSON (*JavaScript Object Notation*) perdu dans une base de données NoSql.

### cage de faraday

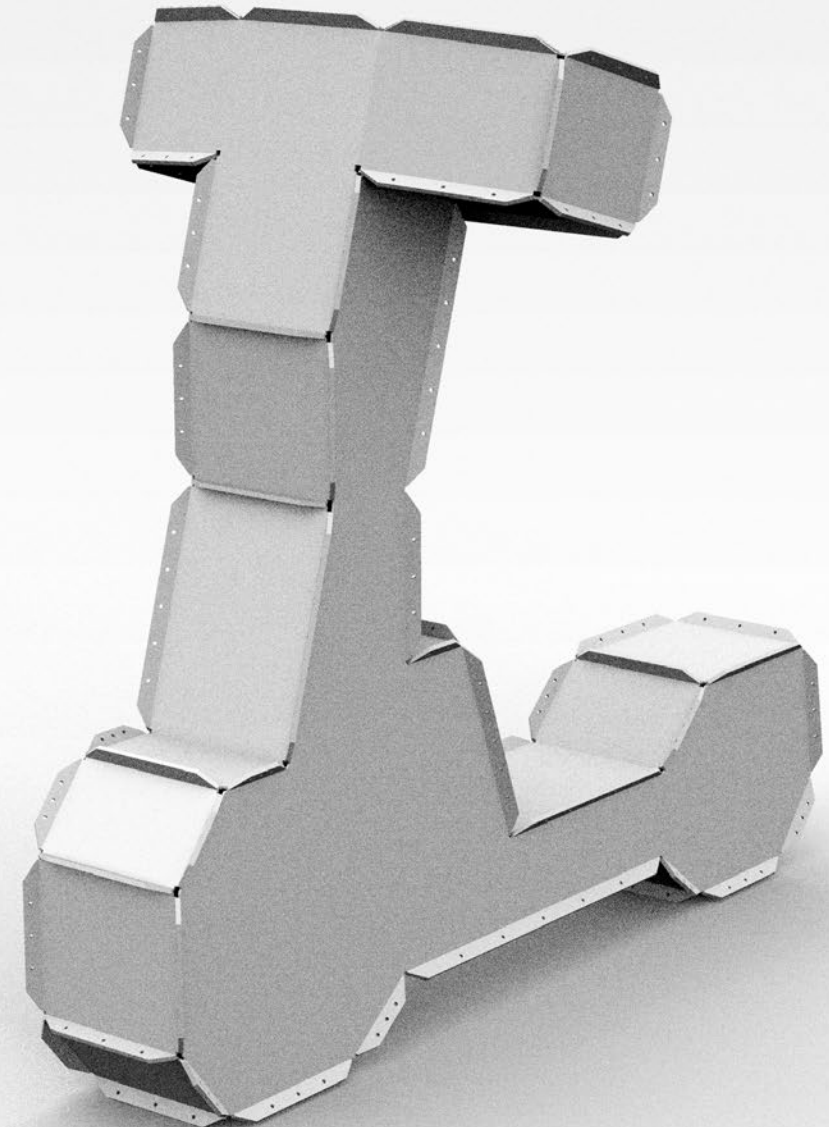
En principe, les trottinettes électriques disponibles en *free-floating* ne doivent pas quitter l'espace urbain. Dès lors que quelqu'un les déplace à l'extérieur de la rue elles se mettent à sonner et leur roue se bloque instantanément. Dans ces conditions, comment est-il possible d'exposer une trottinette connectée dans le champ de l'art contemporain ? Pour répondre à cette question, nous avons eu l'idée de construire une cage de Faraday.

La cage de Faraday est une structure métallique qui bloque les champs électromagnétiques. Ce système a été mis au point en 1836 par le scientifique Michael Faraday, et il est utilisé aujourd'hui dans plusieurs situations de la vie quotidienne. On utilise par exemple des cages de Faraday pour protéger les équipements électriques sensibles, pour permettre au passager d'une voiture de ne pas être frappé par la foudre ou encore pour neutraliser le téléphone portable d'une personne.

La cage de Faraday que nous avons construite nous permet d'extraire temporairement une trottinette de son réseau de surveillance. Enfermée dans ce blindage métallique, la trottinette ne peut plus ni émettre ni recevoir de signal. La cage de Faraday rend cet objet connecté momentanément invisible et paradoxalement – cet objet n'étant plus détectable – il devient possible de le présenter dans le cadre d'une exposition.

Plusieurs artistes ont déjà utilisé des stratégies similaires pour parvenir à exposer des objets difficilement montrables. Ce type d'œuvres fonctionne en entretenant une forte tension entre le visible et l'invisible. Pour illustrer ce type de dispositif on pense à *Air de Paris* de Marcel Duchamp, une œuvre en verre dans laquelle est enfermé un échantillon de l'atmosphère parisienne de l'année 1919. On pense également à *l'Autonomous Cube*, de l'artiste Trevor Paglen qui permet d'exposer la présence d'un réseau wifi pirate au sein d'une institution culturelle.

La figuration de la part immatérielle des technologies numériques pose aux artistes de nouveaux problèmes. C'est tout un nouveau champ d'investigations formelles qui s'ouvre à eux.



Capture d'écran d'une vue 3D du dessin de la cage de Faraday de trottinette sur le logiciel Rhino.

## hyperobjet

Pour le philosophe américain Timothy Morton, nous avons besoin de nouveaux concepts si nous voulons comprendre la signification des crises que nous sommes en train de traverser. Dans son travail de réflexion, il se sert de la notion d'« hyperobjet » pour décrire la complexité des choses qui nous environnent. De manière très simple, on peut dire qu'un hyperobjet est une entité dont il est difficile de tracer les contours. Un peu comme une forme vivante, les hyperobjets tissent avec le monde qui les entoure une infinité de ramifications. Timothy Morton nous dit que les hyperobjets sont des formes multidimensionnelles et qu'il est très difficile de nous les représenter. Les hyperobjets ressemblent aux monstres visqueux des romans lovecraftiens, ce sont des objets étranges dont on comprend mal l'origine et dont on peine à prédire le comportement.

Les trottinettes électriques connectées sont des objets tentaculaires : leurs contours sont toujours flous et ambigus. Ce type d'objet numérique ressemble à un champignon : au début on pense qu'il s'agit d'une simple forme qui dépasse de la Terre et soudainement, on se rend compte qu'elle appartient à un vaste réseau symbiotique. En nous appuyant sur ce constat, nous faisons l'hypothèse qu'il faudrait considérer les trottinettes en *free-floating* comme des hyperobjets. C'est en observant ce véhicule à travers le prisme de cette notion que l'on peut véritablement le comprendre.

Chaque fois que nous activons une trottinette avec notre smartphone, nous nous relierons temporairement à une entité multidimensionnelle faite de serveurs informatiques, de moteurs électriques, de batteries au lithium et de smartphones connectés. Par ce geste, nous activons un réseau de relations complexes dans lequel interviennent de riches investisseurs privés, des lobbyistes, des *juicers*, des employés.e.s de mairie et des ingénieur.e.s logisticien.ne.s.

Les trottinettes en *free-floating* sont une sorte de fungus techno-organique dont nous ne sommes pas près de nous débarrasser. Nous devons probablement commencer à accepter de cohabiter pacifiquement avec cet hyperobjet.

## jeu de la vie

Le jeu de la vie est un célèbre automate cellulaire inventé par John Horton Conway en 1970. Cet automate cellulaire consiste à faire évoluer dans le temps une grille constituée d'un nombre limité de cellules monochromes. Dans cette grille, les cases peuvent avoir uniquement deux états, elles peuvent être soit blanches soit noires. Le jeu de la vie commence généralement avec une grille blanche sur laquelle ont été distribuées aléatoirement quelques cases noires.

À intervalle régulier, le programme va venir visiter chacune des cases de la grille pour lui attribuer un état en fonction de celui des cases qui l'entourent. Pour effectuer cette tâche, l'algorithme respecte un jeu de règles très strictes. Ces règles permettent de déterminer l'état d'une case en fonction de l'état des cases qui l'environnent directement. Par exemple, une case blanche entourée de deux cases noires produira une case noire tandis qu'une case noire environnée de deux cases blanches produira une case blanche.

Après plusieurs cycles d'actualisation de la grille, on commence à voir émerger des formes étranges. Il se dessine progressivement

des objets autonomes dont le comportement rappelle celui de petits êtres vivants. La première fois que nous avons vu cet algorithme en action, nous avons cru assister à la naissance d'une colonie de bactéries. En effet, l'écran semblait reproduire un comportement vivant : les cases noires et blanches dans leur alternance rythmique faisaient apparaître une danse organique d'une rare beauté.

Le théoricien des images W.J.T. Mitchell développe la notion de « metapiction » dans son livre *Iconologie* paru en 1987. Pour lui, une metapiction est une image qui donne à voir le processus général de fabrication des images. Pour le dire en d'autre terme, la metapiction est une image de la morphogenèse, c'est-à-dire une vision de la manière avec laquelle une culture, à un instant donné, génère une production formelle.

Quelle pourrait être la metapiction centrale de notre époque ? Les images que nous considérons aujourd'hui comme les plus puissantes sont très souvent générées par des algorithmes. Cette catégorie d'images numériques ne *reproduit* pas la réalité de la vie, elle *produit* une simulation du réel. Nous sommes déjà tous sans le savoir familier avec ce type d'images calculées, mais nous sous-estimons bien souvent l'importance qu'elles ont dans notre manière de nous représenter la réalité.

Nous voudrions proposer l'idée que l'algorithme du jeu de la vie est une bonne image de la manière avec laquelle les formes sont produites dans notre époque. Si cette hypothèse est juste alors nous pourrions dire que le jeu de la vie est probablement la grande metapiction de notre temps.

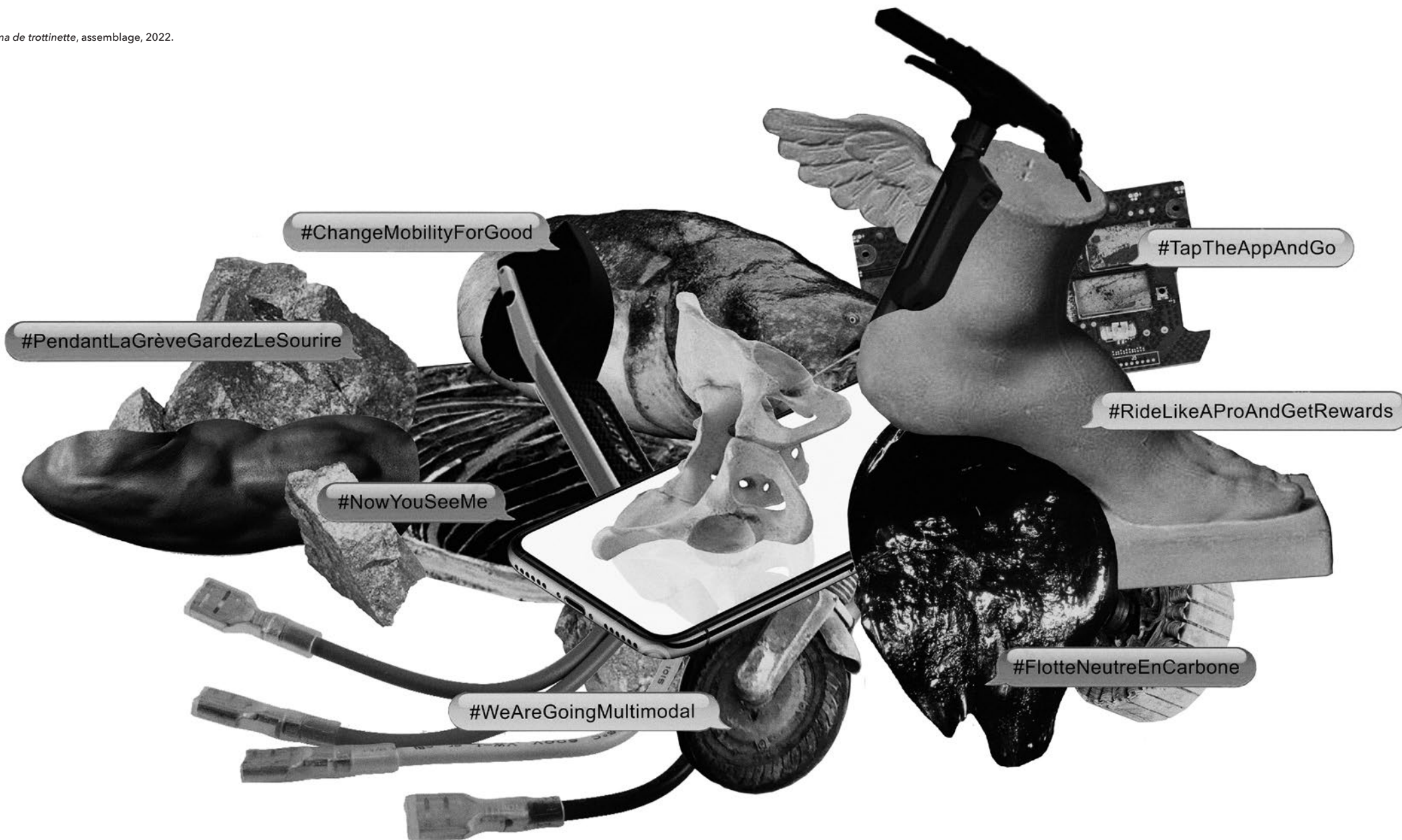
## simcity



Capture d'écran du jeu vidéo SimCity 2000.

*SimCity* est un célèbre jeu de stratégie pour ordinateur développé par Will Wright en 1989. Dans ce jeu, le joueur doit développer au mieux une ville en fonction des contraintes géographiques et climatiques qu'il rencontre. À intervalle régulier, le plateau de jeu est actualisé et le joueur peut évaluer si les choix qu'il a faits pour sa ville sont les bons. Ainsi, une joueuse qui aura décidé de placer une station d'épuration au milieu d'une zone résidentielle verra la valeur de ce quartier diminuer. À l'inverse, un joueur qui aura placé de nombreux équipements culturels en centre-ville verra de plus en plus d'entreprises investir dans cette zone ce qui augmentera le prix de l'immobilier.

Quand il est sorti, ce jeu ne ressemblait alors à aucun autre. Dans la plupart des autres jeux de cette époque, l'ordinateur semblait réagir de manière aléatoire et parfois un peu absurde au comportement des joueurs. À l'inverse, dans *SimCity* il y avait quelque chose de presque magique dans la façon avec laquelle les quartiers se transformaient au fil du temps. Ce jeu vidéo n'était pas une simple illusion de réalité dans laquelle s'agitaient des marionnettes numériques. *SimCity* était une simulation du réel dans laquelle l'espace semblait prendre vie sous nos yeux. Ce qui est intéressant à savoir c'est que *SimCity* a été le premier jeu à utiliser des algorithmes d'automates cellulaires dans sa programmation. C'est pourquoi nous pouvons dire aujourd'hui que c'est probablement à travers ce jeu que nous avons rencontré pour la première fois des images générées par des algorithmes. (suite page 22)



## polyrama

Arthur Jafa est un artiste américain qui travaille autour des questions raciales. Son travail est essentiellement connu pour les impressionnants montages vidéo qu'il réalise à partir d'images d'archives. Dans les vidéos de cet artiste, on peut voir un assemblage violent d'images provenant d'horizons très différents : une séquence de lynchage va par exemple cohabiter avec un fragment de publicité pour une lessive. On sort du visionnage de ces œuvres abasourdis. Ce procédé permet

au spectateur de tisser des liens esthétiques inattendus et d'apercevoir ainsi la manière avec laquelle le racisme s'est construit aux États-Unis en s'appuyant sur une certaine culture visuelle.

Arthur Jafa ne fait pas que des vidéos. Il propose aussi dans ses expositions des installations sculpturales. Comme dans ses films, ses installations mettent en tension physiquement des éléments visuels provenant d'univers très différents. Dans ce type d'œuvre, la photographie devient un objet monumental que le spectateur est amené à affronter

du regard. Nous pouvons mettre ce travail en relation avec celui de l'artiste Martine Syms qui s'intéresse également aux mêmes questions. Dans *Vertical Elevated Oblique* elle propose une agglomération d'images suspendues sur des structures modulaires. Dans ce travail de sculpture, comme dans celui d'Arthur Jafa, les images sont considérées comme des fragments de matière à assembler. Des fragments permettant de construire des architectures visuelles à travers lesquelles s'articule une certaine forme de pensée. Nous avons imaginé le terme de *polyrama* pour décrire ce type d'installation

qui donne à voir dans l'espace, plusieurs aspects de la complexité visuelle d'un objet de pensée.

Dans le cadre de notre enquête sur les trottinettes, nous avons essayé à notre tour de construire un polyrama. Cette pratique nous a permis de complexifier l'esthétique des collages que nous avons l'habitude de faire sur nos ordinateurs. Articuler un polyrama nous a permis de mettre en espace de manière synthétique la vision que nous avons d'un *hyperobjet*.

Lors de notre enquête sur les opérateurs de trottinettes connectées, nous avons pu avoir accès au *back office* de ces entreprises. C'est lors de ces enquêtes de terrain que nous avons pu découvrir le tableau de contrôle central permettant de visualiser la flotte des engins implantés dans l'espace urbain. Il s'agit d'une interface que l'on peut paramétrer de manière très précise et à travers laquelle on peut voir les déplacements de centaines d'anonymes en temps réel. Tout cela ressemble fortement à *SimCity*...

Grâce à cet outil, les ingénieur.e.s de ces start-ups peuvent modifier l'emplacement de chacun des véhicules dans la ville et quantifier en retour l'effet provoquer par ce choix sur les utilisateur.rice.s. En fonction de la météo, des conflits sociaux ou bien simplement des vacances scolaires, ils modifient la carte de stationnement des trottinettes de manière à maximiser les profits réalisables. Dans ces entreprises, cet outil numérique est appelé la « vision de Dieu ».

### god mode

Dans un jeu vidéo, le « *God Mode* » est un mode d'utilisation qui est réservé uniquement aux programmeur.euse.s et designers qui ont fabriqué le jeu. Ce mode sert habituellement à réparer un bug ou à vérifier une information sans être gêné par les différentes formes de contraintes que l'on trouve dans le « mode utilisateur ». Dans le « god mode », le concepteur du jeu est invincible, il peut traverser les murs, et il peut s'envoler : il est en position de toute-puissance.

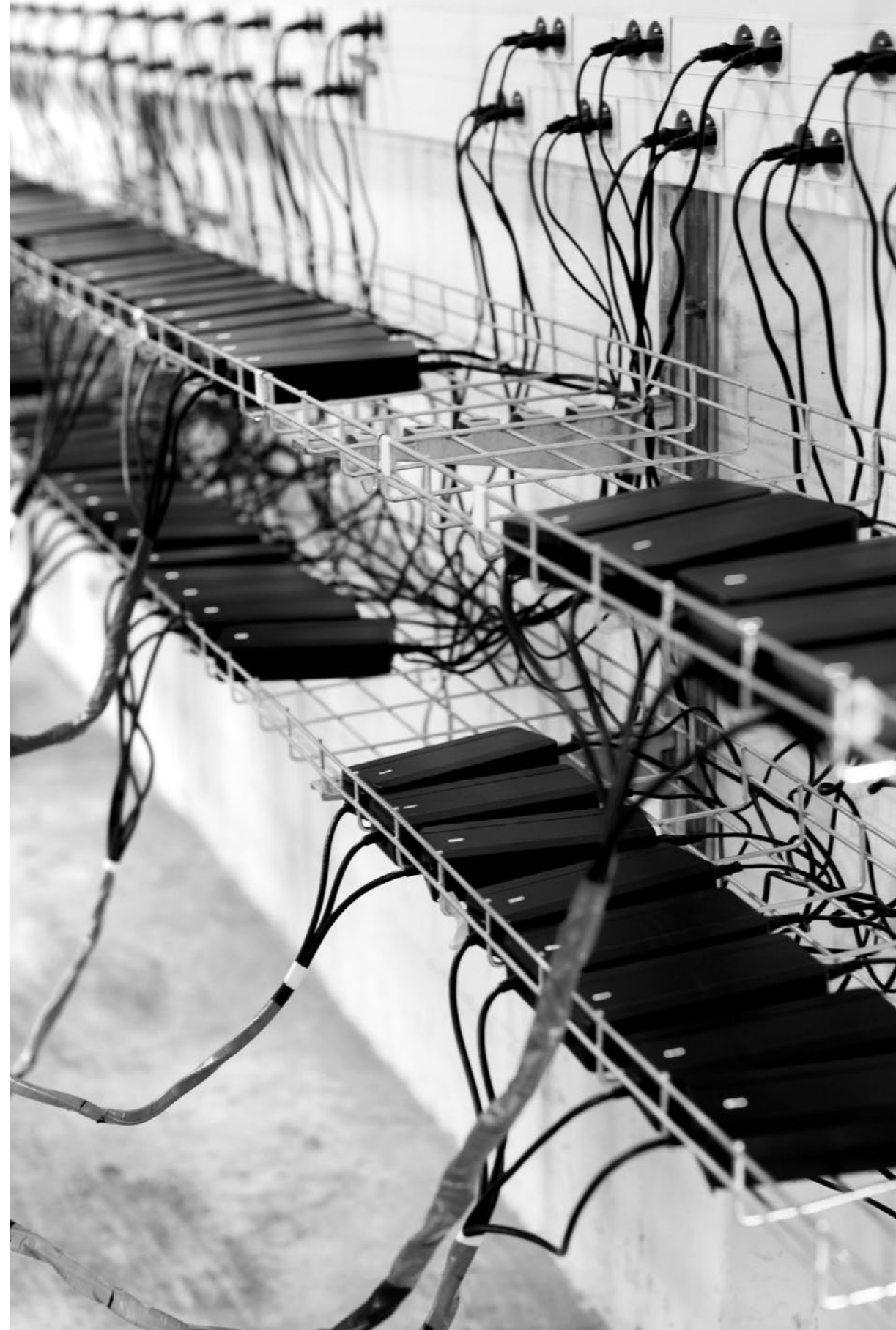
La chercheuse Gala Hernández López dans son article *Flux numérique, flux de pensée. L'essai numérique comme poétique de la navigation dans le capitalisme cognitif* décrit avec précision les enjeux de ce mode de navigation très particulier. Elle écrit : « Ce "mode Dieu" est un mode d'utilisation qui est censé être réservé aux créateurs du jeu à des fins de contrôle et de vérification, les joueurs en étant privés. Il se caractérise par cette flottabilité du regard, ce survol totalement libre et vertigineux de l'espace 3D qui rappelle le ciné-œil machinique et hypermobile imaginé par le russe Dziga Vertov et d'autres figures artistiques de l'avant-garde au début du XXe siècle, mais également la vision, de plus en plus courante dans nos imaginaires – pensons, par exemple, aux vidéos de villes vides confinées pendant la pandémie de COVID-19 –, d'un drone survolant un territoire. »

Le tableau de contrôle central utilisé dans toutes les entreprises de *free-floating* est une forme de vision de la ville en *god mode*. Dans ce mode, l'ingénieur.e derrière son écran est en mesure de modifier l'état de chacune des trottinettes électriques sans qu'aucun utilisateur.rice ne puisse véritablement s'en rendre compte.

Il y a ici une asymétrie des forces computationnelles qui nous rend tous sujets d'un jeu dont nous ne connaissons pas les règles. Ce constat devrait nous alerter.

### flâner / scroller

La figure du flâneur est centrale chez Walter Benjamin. Dans *Paris Capitale du XIXe siècle*, un texte court rédigé pour obtenir une bourse d'étude, Benjamin décrit avec force ce nouveau type de promeneur. Il écrit : « Dans la personne du flâneur, l'intelligence se familiarise avec le marché ».



Batteries au lithium en charge dans un entrepôt de trottinettes électriques.

Le flâneur de Benjamin annonce l'avènement de la société de consommation avec ses rayons de supermarché, ses zones *duty free* et ses gigantesques centres commerciaux. Il faut bien comprendre que le flâneur/consommateur est essentiel pour que notre système économique continue à persister malgré les incohérences structurelles qui le fissurent de l'intérieur. Il faut que notre désir de consommer soit sans cesse renouvelé pour que le monde économique auquel nous participons ne s'effondre pas.

Avec internet, le capitalisme est rentré dans une nouvelle phase, les acteurs économiques sont désormais conscients que le renouvellement du désir des consommateurs ne sera pas éternel. C'est pour cette raison que de nombreuses entreprises du numérique ont décidé de tirer profit des mouvements que font les consommateurs à l'intérieur de l'espace d'achat. Pour Amazon, peu importe que vos désirs déclenchent un acte d'achat, ce qui compte c'est que vous soyez déplacés dans la base de données. Ce qui est important c'est que vous *scrolliez*.

Il nous semble que la location de trottinette en *free-floating* est une manière de *scroller la ville*. Pour les services de micro-mobilité, ce qui compte c'est davantage votre déplacement que le fait que vous arriviez à destination. *Scroller la ville*, c'est passer d'un restaurant à un magasin puis d'un magasin à un hôtel en utilisant un moyen de transport susceptible de collecter un maximum de données. C'est là le miracle de l'économie du numérique. À chacun de mes déplacements, qu'il soit réel ou virtuel, je distribue un peu de mon *capital informationnel* pour financer l'infrastructure que je pense utiliser gratuitement.

Ambiance générale de dérive et fonction vampirique de l'infrastructure.

### structure modulaire d'exposition

Michael Asher est un artiste que l'on rattache à l'art conceptuel américain. Il est célèbre pour ses œuvres qui questionnent l'espace d'exposition. Dans une de ses œuvres les plus emblématiques, il a simplement déplacé certains cloisons de la galerie Claire Copley à Los Angeles dans laquelle il avait été invité à exposer. En faisant cela, il a permis au spectateur de voir un espace systématiquement dissimulé dans les galeries d'art contemporain : le bureau de la direction. Ce geste est une manière de remettre en cause les normes qu'impose l'idéologie du *whitecube* (la galerie immaculée), c'est une manière de questionner la dimension politique de ce dispositif culturel.

Dans les *whitecubes* de l'art contemporain, le matériel qui sert à présenter les œuvres est invisibilisé. Tout ce qui n'est pas une œuvre d'art doit se montrer le plus discret possible. On utilise de petites épingles pour accrocher les images, des vitres sans reflet pour protéger les photographies, et des socles peints en blanc pour mettre en valeur des sculptures. Cette invisibilisation de moyens utilisés pour présenter les œuvres est problématique. En effet, pour chaque exposition, il faut refaire des cadres, construire des socles et percer des trous en fonction de la configuration de l'espace dans lequel nous intervenons. Pour chaque exposition, il faut repenser l'*infrastructure scénographique* pour qu'elle soit la plus minimaliste possible.

Pour réaliser des images commerciales, on utilise assez souvent des studios photographiques. En fonction des besoins de chaque image, on configure différemment cet espace. Pour cela, on utilise un matériel intégralement modulable qui s'adapte au besoin de chaque session de prise de vue. Les supports lumière sont ajustables, les « fonds papier » peuvent être très facilement changés et l'on peut construire rapidement tout un décor à l'aide de grands panneaux de bois prédécoupés. Tout cela est très ingénieux et parfois aussi très beau.

Pour construire la scénographie de notre exposition *En flottement libre*, nous avons essayé de réimplémenter l'ingéniosité de ce matériel modulable que l'on trouve dans les studios de photographie. Ainsi nous voulions que les autopes, les trépieds *c-stand*, les rotules, les *clamps* et les bras de déport, fassent partie intégrante de notre grammaire visuelle. En faisant ce choix, nous avons deux objectifs. Le premier objectif, c'est que le spectateur puisse avoir une vision explicite des contraintes mécaniques et logistiques qui permettent de montrer une œuvre dans un espace. Le deuxième objectif, c'est de constituer exposition après exposition un stock de matériel modulable facilement entreposable et déployable qui puisse s'adapter à tout type d'espace.

### description dense

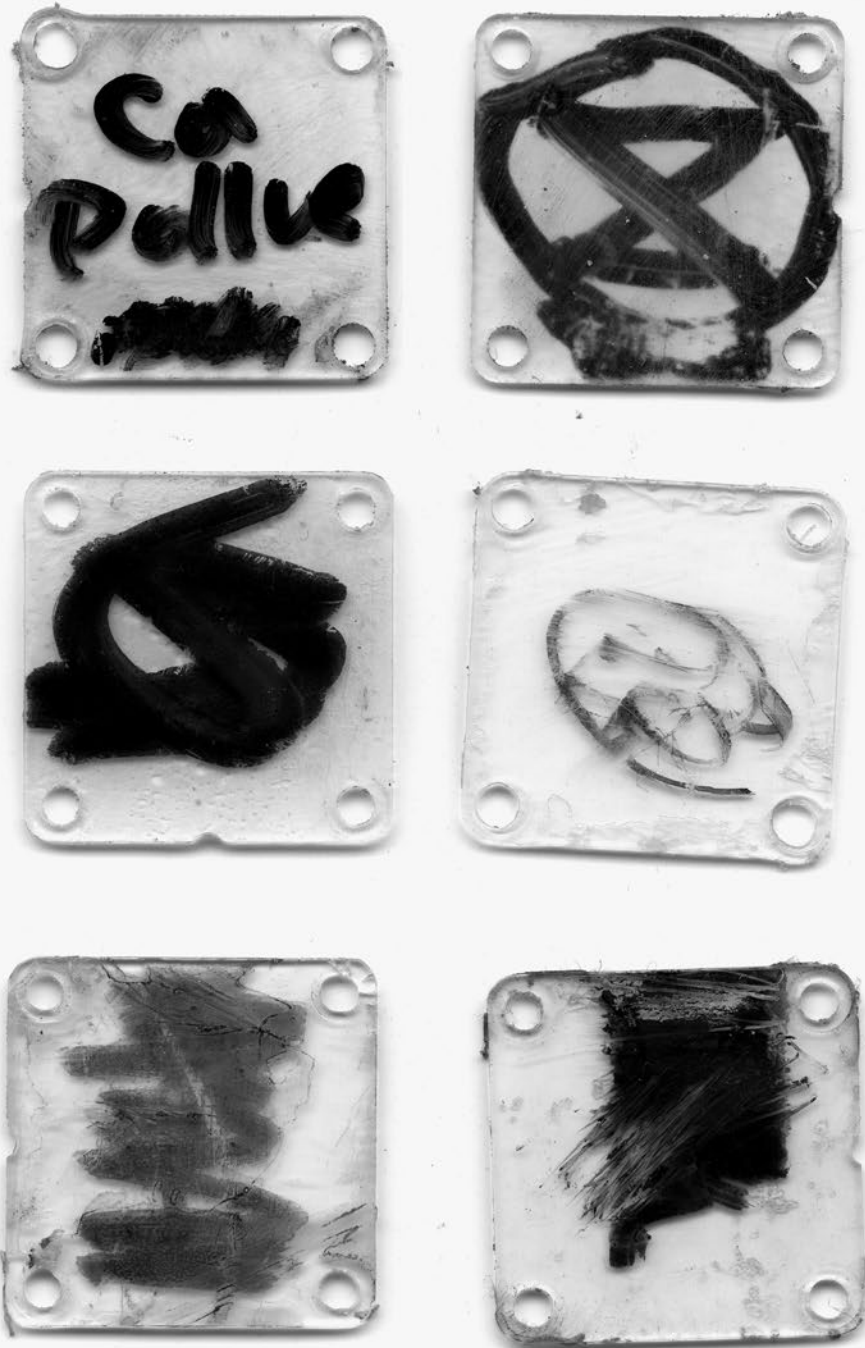
La transcription est une « opération d'écriture » – pour reprendre ici les mots du poète Franck Leibovici – qui s'inscrit dans la continuité de ce que l'on pourrait appeler la poésie concrète et documentaire. Dans ce type de poésie, l'écrivain ne cherche pas à révéler la beauté secrète du monde, mais plutôt à rendre compte des moindres détails d'une situation apparemment banale. Ce type d'écriture consiste la plupart du temps à transformer un matériau documentaire déjà existant en un texte versifié. Transcrire c'est se poser inlassablement la même question : comment déplacer des textes, des paroles et des gestes hors de la banalité dans laquelle ils apparaissent ?

Dans le champ de l'anthropologie, c'est Clifford Geertz qui va introduire le concept de « *thick description* » (description dense) pour la première fois. Cette notion est présentée dans un article publié en 1998 et intitulé : *La description dense. Vers une théorie interprétative de la culture un article*. Dans ce texte, l'anthropologue propose une nouvelle méthodologie d'observation particulièrement efficace pour étudier une situation à priori banale. Cette méthode d'observation consiste à produire une description la plus précise possible de la situation que l'on cherche à comprendre. Ainsi, une chercheuse qui serait par exemple amenée à étudier le fonctionnement d'une application de rencontre pourrait utiliser la description dense pour observer tous les micro-mouvements oculaires que fait l'utilisateur en train de « *swiper* » des profils.

Dans le cadre de notre enquête sur les services de micro-mobilité, nous avons utilisé le concept de description dense pour transcrire ce qui se passe lorsque l'on s'inscrit à une application de trottinette. Grâce à cette méthodologie, nous sommes parvenus à relever chacune des étapes de cet étrange processus d'inscription. Nous avons enregistré chaque micro-changement qui jalonne cette procédure d'inscription. Nous avons ainsi obtenu une forme de partition dans laquelle est inscrit chacun de ces micro-événements en fonction de son ordre d'apparition.



Dessin à partir d'un portrait du chercheur Clifford Geertz trouvé sur internet.



Tags au feutre sur plaques de plexiglas protecteur des QR codes de trottinettes.

## vandalisme-sabotage-neutralisation

Les trottinettes en *free-floating* ont été maltraitées. Dès leur arrivée dans Paris, ces véhicules ont été cassés, ils sont jetés dans la Seine et ils sont utilisés à l'encontre de ce pour quoi ils avaient été prévus. Pourquoi tant de haine envers ce sympathique objet ?

Beaucoup d'explications ont été apportées à cette question épineuse, mais selon nous, aucune n'est complètement satisfaisante. Certain.e.s ont défendu l'idée que ces actes de vandalisme étaient dus à des individus trop alcoolisés. Pour d'autres, ces actes de sabotage sont clairement le travail d'activistes appartenant au collectif Extinction Rebellion. Enfin, certaines personnes prétendent que ces dégradations sont liées à un réflexe ludiste de réticence envers les nouvelles technologies. Cette question du vandalisme nous a beaucoup travaillé.e.s. Il nous semble que dans cet acte de violence retourné contre ces machines, il se dit quelque chose d'important.

Nous nous souvenons qu'en 2019, lorsque neuf opérateurs différents ont largué furtivement leurs véhicules aux quatre coins de la ville nous avons eu le sentiment désagréable d'être pris pour des imbéciles. Nous avons l'impression que ces plateformes numériques nous avaient considérés comme des variables d'ajustement. Pourquoi n'avions nous pas été consultés ?

La plupart des opérations de vandalisme, de sabotage ou bien encore de neutralisation menées à l'encontre des trottinettes électriques avaient selon nous une certaine dimension politique. De notre point de vue, ces gestes pourraient être considérés comme des tentatives un peu désespérées d'essayer de prendre contact avec des forces économiques parfois malveillantes. Il serait peut-être intéressant d'essayer de considérer ces actes comme des demandes de reconnaissance plutôt que comme de simples dégradations.

Pour clarifier notre propos et dans un effort de clarté, nous voudrions ici distinguer trois manières différentes d'endommager un objet : le *vandalisme*, le *sabotage* et la *neutralisation*.

**1- Le vandalisme** est étymologiquement parlant une réaction barbare. Cette réaction violente consiste à détruire quelque chose que l'on vient de conquérir. Le vandalisme renvoie au temps du saccage des villes et des lieux fortifiés, c'est une manière d'humilier un ennemi ou de constituer en même temps un trésor de guerre.

**2- Le sabotage** est une opération stratégique qui consiste à rendre une machine ou un dispositif inutilisable. En général, le sabotage passe par des actions minimalistes qui produisent des effets importants. Il suffit ainsi bien souvent de dévisser un seul boulon pour qu'une machine soit mise hors service.

**3- La neutralisation** est une action qui permet de rééquilibrer les forces en présence dans le cadre d'un affrontement. Ainsi pour neutraliser un système on cherchera à diminuer sa puissance sans pour autant le détruire complètement. L'idée est d'instaurer les conditions favorables à une discussion.

Ainsi, selon nous, il apparaît clairement que les dégradations subies par les trottinettes sont rarement des actes de vandalisme, parfois des actes de sabotage et très souvent des actes de neutralisation.

## modèle o.s.i.

Le modèle O.S.I. (*Open Systems Interconnection*) a été inventé dans les années 1970. Ce modèle permet de décrire les ordinateurs en les considérant comme une pile de couches superposées. En bas de la pile, on trouve les couches matérielles qui sont constituées de cartes électroniques, de liaisons de communication et de systèmes d'alimentation, tandis que dans le haut de la pile on trouve les couches abstraites qui sont constituées de protocoles de communication, de systèmes d'exploitation, et de logiciels pour les utilisateurs.

Ce modèle est aujourd'hui encore utilisé par de nombreux ingénieurs.e.s et programmeur.euse.s pour décrire l'architecture des systèmes numériques sur laquelle ils/elles travaillent. Ainsi, on parle souvent de programmation bas niveau lorsque l'on encode des couches matérielles et de programmation haut niveau lorsqu'à l'inverse on fabrique des logiciels et des applications pour les utilisateurs.rice.s.

## stack

Dans son livre *The Stack, software and sovereignty*, Benjamin Bratton construit un modèle théorique innovant pour penser les questions politiques que soulève l'usage massif des technologies numériques. Dans cette perspective, il dessine les traits d'une nouvelle géographie politique dans laquelle l'infrastructure numérique joue un rôle central. Pour mener à bien cette entreprise, il va détourner le modèle O.S.I. (voir notion précédente) de son usage habituel. Ainsi il va décrire notre planète comme s'il s'agissait d'un gigantesque ordinateur fait de plusieurs couches de *matériel* et de *logiciel* superposées. Dans la théorie du *stack*, la Terre devient alors un objet computationnel composé de six strates où se mélange le géologique, l'organique et le technologique.

Voilà ce qu'écrit Benjamin Bratton au tout début de *The Stack : on software and sovereignty* : « Ce livre est à la fois technique et théorique. Il ne craint pas d'être interdisciplinaire dans sa perspective et dans son projet ; c'est un travail de philosophie politique, de théorie architecturale, d'études du logiciel et même de science-fiction. Il tisse des liens entre des technologies, des lieux, des processus et des cultures qui existent peut-être à différentes échelles, mais qui sont aussi profondément liés. Dans ce croisement, nous observons que la "computation" ne désigne pas seulement la machinerie ; c'est l'infrastructure à l'échelle planétaire qui transforme non seulement la manière dont les gouvernements gouvernent, mais aussi, en premier lieu, la nature même de la gouvernance. »

Décrivons maintenant aussi brièvement que possible la nature de ces six couches qui composent le *stack* planétaire :

**1- La couche de la Terre.** Cette couche est composée de toutes les ressources matérielles et énergétiques dont notre planète dispose. On y trouve des gisements de lithium, des mines de charbon, mais aussi des puits de pétrole et des réserves d'eau.

**2- La couche de la ville et des infrastructures.** Cette couche est composée de toutes les infrastructures matérielles qui permettent à notre société de fonctionner. On y trouve des câbles sous-marins, des routes, des réseaux électriques, des tuyaux transcontinentaux et des gazoducs.

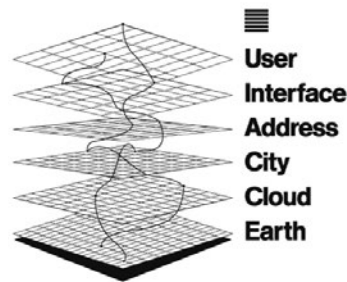


Schéma du *stack* extrait du livre *The Stack, Plateformes, logiciel et souveraineté* de Benjamin Bratton publié aux éditions UGA en 2019.

**3- La couche des protocoles et adressages.** Cette couche est composée des normes industrielles qui permettent d'unifier les opérations de communication à travers notre planète. On y trouve le protocole HTTP, les différentes normes ISO, les QR codes et autres systèmes de code barre ainsi qu'une grande variété de langages de programmation.

**4- La couche du cloud.** Cette couche est occupée et organisée par la grande entreprise qui gère notre monde numérique. On y trouve par exemple Amazon, Facebook, Google et beaucoup d'autres petites organisations qui proposent de louer des espaces de stockage sur des serveurs sécurisés.

**5- La couche des interfaces.** La couche des interfaces est composée de toutes les applications et de tous les logiciels que nous utilisons quotidiennement. Sur cette couche, on trouvera l'interface d'Instagram, de Photoshop, de Word ou bien encore de Scrivener sur lequel est composé ce texte.

**6- La couche des utilisateurs.rice.s.** Cette couche décrit les êtres humains et les robots numériques qui interagissent avec les différentes couches du *stack*. Sur cette couche, on trouvera tout un ensemble de profils d'utilisateur.rice.s humains et non-humains : des adolescent.e.s, des célibataires, des robots d'indexation (*web crawler*) et des intelligences artificielles.

Il est important de noter que chacune de ces couches est organisée selon un régime de gouvernance particulier. Cela signifie que le pouvoir ne se distribue pas de la même manière sur la couche de la Terre et sur la couche du *cloud*. D'autre part, chacune des couches a sa propre esthétique, cela veut dire que l'on ne voit pas apparaître les objets de la même façon selon que l'on se situe sur la couche des protocoles et adressages ou sur la couche des interfaces. Enfin, Bratton nous dit qu'à chaque fois que nous cliquons sur un écran nous envoyons des informations qui vont modifier en profondeur les six couches du *stack*. Ainsi, il nous rappelle que sommes reliés à cette architecture numérique de manière très intime. Nous faisons corps avec les six couches du *stack*.

## stackographie

Après avoir pris connaissance de la théorie du *stack*, il est évident que nous n'avons plus vu le monde comme avant. Un peu à la manière d'un jeu nous tentions fréquemment de décrire les objets de notre quotidien en les observant à l'intérieur des six couches du *stack*. En développant cette pratique du regard, nous avons constaté qu'un grille-pain, un smartphone, ou bien encore un serveur internet habitent l'espace du *stack* de manière très différente. Il nous fallait imaginer un terme pour décrire le type d'observation que nous faisons à l'intérieur du *stack*. Nous avons inventé le terme de *stackographie*.

La stackographie désigne la pratique qui consiste à regarder et retranscrire la manière avec laquelle un objet se comporte à l'intérieur de l'espace du *stack*. La stackographie produit une représentation feuilletée des objets technologiques qui nous entourent en les intégrant dans une infrastructure computationnelle d'échelle planétaire. Il nous semble qu'en démocratisant cette pratique d'observation du *stack* chacun d'entre nous pourrait se faire une opinion plus juste des enjeux politiques liés aux technologies que nous utilisons.



LA CARTE DE LA VILLE EST UNE ARCANES SYSTEMATIQUE • SPATIALITÉ TECHNO-URBAINE • LE STACK DE BENJAMIN BRATTON EST UNE VILLE PLANETAIRE • LA VILLE EST UNE MACHINE LOGISTIQUE • FEUILLETAGE DES GÉOGRAPHIES • STRATIFICATION DES VIOLENCES • VOIE RAPIDE ET LENTE DISTRIBUTION • SIMULACRE • SEUL WILLIAM GIBSON CONNAIT CETTE VILLE • LES ARCHITECTES ET URBANISTES UTOPISTES DES ANNÉES SOIXANTE-DIX • PENSER À WALTER BENJAMIN

La carte de la Ville est une arcanes systematique • Spatialité techno-urbaine • Le Stack de Benjamin Bratton est une ville planétaire • La ville est une machine logistique • Feuilletage de géographie • Stratification des violences • Voie rapide et lente distribution • Simulacre • Seul William Gibson connaît cette ville • Les architectes et urbanistes utopistes des années soixante-dix • Penser à Walter Benjamin



## ouvrage domestique

Pour tenter de comprendre le monde futur que les trottinettes en *free-floating* sont en train de construire, nous avons créé un jeu de tarot. Nous voulions nous inscrire dans une certaine histoire de la carte à jouer et c'est pour cette raison que nous avons choisi la gravure sur bois pour réaliser notre jeu de tarot. Pour cela, nous avons donc gravé à la main vingt-deux petites planches de merisier. Nous savions que cet ouvrage allait être très long et qu'il risquait de trop nous mobiliser durant nos heures passées à l'atelier. Pour éviter cela, nous avons décidé de graver les plaques de bois chez nous après le dîner.

Lors de ce travail, nous avons remarqué que la valeur du geste artistique change de nature lorsqu'il est inséré dans la trame de la vie domestique et familiale. En un mot, à l'atelier on produit des œuvres, et à la maison on confectionne des ouvrages. Dans son *Manifeste pour un art de la maintenance* réalisé en 1969, l'artiste Mierle Laderman Ukeles appelle à reconsidérer le regard que nous portons sur les travaux domestiques. Pour cette artiste, les multiples travaux du quotidien que sont l'éducation des enfants, la vaisselle, la lessive, le ménage ou ont une haute valeur artistique. Ces tâches majoritairement exécutées par des femmes doivent aujourd'hui être revalorisées.

Les ouvrages domestiques sont aussi des œuvres précieuses et inversement.

## moteur électrique

Depuis une dizaine d'années, une nouvelle génération de véhicules électriques a commencé à voir le jour. Ils ont une bonne autonomie tout en restant relativement légers. Ces véhicules peuvent facilement être produits par des usines de petite taille ce qui leur permet de s'adapter rapidement aux besoins du marché. C'est pour cette raison que l'on a vu apparaître récemment des *skates* électriques, des *monowheels*, des *Segways*, mais aussi des trottinettes électriques dans les rues de la plupart des villes du monde.

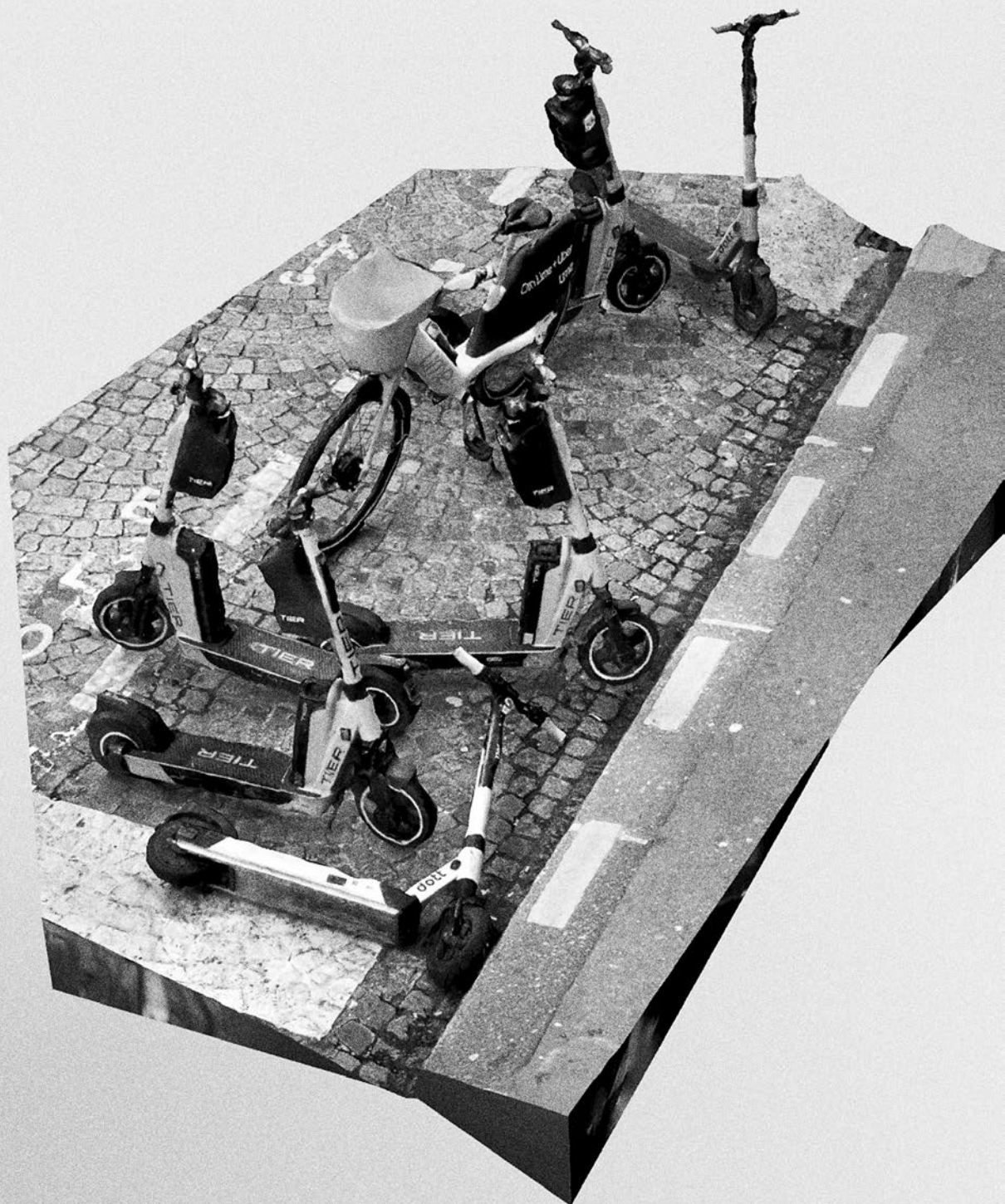
Un moteur électrique est un dispositif très simple. Il s'agit le plus souvent d'un aimant – le *rotor* – qui tourne autour d'un axe magnétique – le *stator* – dont la polarité change en permanence. Comparé au moteur thermique, le moteur électrique est infiniment plus facile à fabriquer. Il n'y a pas besoin de carburateur, de bougies d'allumage, ni de système d'embrayage. Il faut juste des aimants et une bobine de fil de cuivre.

Pendant des années, il n'y avait guère que les fauteuils électriques des personnes handicapées qui étaient équipés de moteurs électriques. Longtemps, les batteries électriques ont été trop lourdes et pas assez autonomes pour pouvoir intégrer les véhicules de notre quotidien. D'autre part, les aimants utilisés dans les rotors manquaient d'efficacité et le rendement de ce type de motorisation était assez mauvais.

Avec les nouveaux véhicules électriques, le déplacement redevient ludique, la mobilité semble se réinventer après plusieurs années d'immobilisme. Nous sortons enfin du long règne de la voiture, et le développement de ces engins ouvre un nouvel horizon pour penser les déplacements en ville.

Moteur provenant de la roue arrière d'une trottinette électrique.





Vue d'un scan 3D de trottinettes dans une rue parisienne.

Malheureusement, pour l'instant, les véhicules électriques ne se sont pas substitués aux véhicules thermiques. Ils se sont plutôt additionnés. La mobilité ne semble pas véritablement avoir été réinventée avec le moteur électrique, elle a juste été complexifiée encore davantage.

### anthropologie visuelle

Au cours de notre enquête sur les trottinettes, nous avons découvert l'*anthropologie visuelle*, une discipline qui s'intéresse aux spécificités du regard de chacun. *Professional vision*, un article publié par Charles Goodwin, est un texte fondateur pour ce genre d'étude. Cette étude expose méthodiquement la façon avec laquelle chaque domaine professionnel développe une manière singulière de voir le monde. Pour illustrer cette idée, les auteurs décrivent avec précision le processus « d'apprentissage du regard » auquel doivent se soumettre les jeunes archéologues en formation. Au cours de ce long processus, l'étudiant apprend à l'aide d'exercices pratiques à discerner ce qui est important et ce qui ne l'est pas. Il développe ainsi une forme de « technique du regard ».

On peut donc dire que l'anthropologie visuelle est une manière d'étudier les modalités selon lesquelles le monde se donne à voir. En fonction du terrain que l'on étudiera, on pourra se poser les questions suivantes. Qu'est-ce que l'on apprend à regarder lorsque l'on appartient à tel groupe social ? Quels sont les effets de seuil qui permettent de distinguer une trace, une image et une œuvre visuelle dans cette culture ?

Nous avons essayé d'implémenter dans notre enquête certaines des méthodologies que nous avons découvertes dans le cadre de l'anthropologie visuelle. À ce titre, nous avons utilisé quelques-uns des outils décrits par les chercheurs américains John et Malcolm Carr Collier dans leur livre *Visual anthropology: photography as a research method*. Ces outils ont changé en profondeur notre manière d'utiliser la photographie dans notre travail.

Pendant plusieurs années nous avons eu l'habitude de considérer l'image photographique comme la finalité de notre travail de création. Avec l'anthropologie visuelle, nous avons appris à intégrer la production photographique dans notre processus de réflexion. En d'autres termes, nous avons appris à penser avec les photographies. Les images photographiques nous ont aidés pour mener nos entretiens, elles nous ont permis d'améliorer la description de certains objets et elles nous ont enfin servi de point de départ pour imaginer des fictions. Avec cette exposition, nous avons le sentiment d'avoir réussi à trouver une place plus juste pour la photographie. L'écriture photographique fait désormais partie des outils qui nous permettent de *faire connaissance* avec le monde qui nous entoure.

Photographier, écrire, dessiner, modeler et construire. Voilà comment nous essayons de comprendre ce sur quoi nous butons.

## pêche à l'aimant

Une quantité astronomique de trottinettes électriques ont été jetées dans la Seine. Pour remédier à ce problème, certaines personnes ont pris l'initiative de tenter de repêcher les engins tombés au fond du fleuve. Pour mener à bien cette entreprise, ils/elles ont pratiqué ce que l'on appelle la « pêche à l'aimant ».

La pêche à l'aimant, comme son nom l'indique, consiste à récupérer des éléments métalliques tombés dans un cours d'eau à l'aide d'une ligne équipée d'un puissant aimant. On trouve en général ce genre de matériel dans des magasins qui vendent des appareils de détections en tout genre dédiés aux amateurs de chasse au trésor. Lorsque nous avons acheté notre équipement, nous avons découvert tout un univers, et nous envisageons d'acquérir très prochainement un détecteur de métaux et une caméra endoscopique.

Nous avons *pêché à l'aimant* à plusieurs reprises pour préparer notre exposition. Nous voulions pouvoir remonter un cadavre de trottinette pour pouvoir le décortiquer à l'atelier. En faisant cela, nous avons la sensation très satisfaisante de contribuer, à notre échelle, à la dépollution de la Seine. Nous avons ainsi sorti de l'eau des marmites, des câbles de frein, des tournevis, et de nombreux fers à béton. Nous avons aussi à notre grande surprise remonté des tréfonds du Canal Saint-Martin six moules et une écrevisse nichées dans des fragments de métal.

Après de longs efforts, nous avons réussi à remonter une carcasse de trottinette. Nous avons choisi de la présenter au milieu des autres éléments que nous avons remontés lors de nos campagnes de pêche à l'aimant. La fine couche de vase et de corrosion qui recouvre le métal de ces objets rend l'ensemble étonnamment homogène. Ainsi, nous avons essayé de disposer le résultat de notre pêche selon un arrangement qui mettrait en valeur chacun des éléments trouvés. Enfin, un peu à la manière d'archéologues, nous avons ensuite essayé de nommer les objets que nous avons trouvés.

Les trottinettes qui gisent aujourd'hui au fond de la Seine ne seront bientôt que des fossiles de plus déposés dans les strates profondes de la Terre. Dans plusieurs siècles, il sera sans doute très difficile de déterminer la nature exacte du fatras d'ordures que notre société est en train de laisser derrière elle. L'organique et le technologique seront alors enfin réunis dans une même boue géologique.

## terraformation

Dans un récent livre intitulé *The Terraforming* et publié initialement par le Strelka Institute à Moscou, Benjamin Bratton réfléchit autour de la notion de terraformation pour essayer de dépasser les *crampes mentales* qui nous empêchent de penser les questionnements liés à l'écologie. La *Terraformation* est un terme inventé par William Olaf Stapledon en 1930. Par la suite, cette notion a surtout été utilisée dans le champ de la science-fiction. Dans la littérature d'anticipation, la terraformation décrit la possibilité de coloniser d'autres planètes que la nôtre : elle désigne les opérations qui permettent à un groupe humain de rendre viable une planète extraterrestre. Dans ce texte aussi fulgurant que provocateur, le chercheur américain continue ses réflexions déjà initiées dans ses précédentes publications autour de la notion de « planéarité ».

Qu'elle est la nature profonde de notre planète Terre ? Comment participons-nous à sa transformation ? Et, enfin, comment pouvons-nous envisager sa gouvernance dans le cadre de la crise climatique que nous traversons ?

À la suite de Pierre Teilhard de Chardin, Bratton nous invite à considérer la crise climatique comme un tournant copernicien dans notre manière de penser la vie sur Terre. Pour Bratton, les humains ne sont pas au centre du projet planétaire, ils ne sont que les facilitateurs d'une gigantesque métamorphose au cours de laquelle notre planète est appelée à devenir un « organisme conscient ».

Pour Bratton, c'est en s'appuyant sur l'architecture numérique que nous sommes en train de construire, que la Terre peut devenir un organisme vivant conscient de lui-même. En câblant de part en part notre planète, nous serions en réalité en train de construire une forme de gigantesque cerveau. La technologie et ses multiples boucles de rétroaction serait la trame à l'intérieur de laquelle la nouvelle conscience de Gaïa pourrait soudainement émerger.

Dans cette perspective un peu folle, on peut voir les trottinettes en *free-floating* comme un des éléments participant à cette construction d'une conscience planétaire. Chacun de nos trajets avec ce véhicule anodin pourrait être en réalité un geste de terraformation.

Les anglo-saxons appellent ce type de raisonnement de la *dark ecology*.

Prise de vue photographique de l'haruspicine d'une trottinette électrique.



structure modulable d'ex-  
position, description dense,  
vandalisme-sabotage-neutra-  
lisation, modèle o.s.i., stack,  
stackographie, ouvrage do-  
mestique, moteur électrique,  
anthropologie visuelle, pêche  
à l'aimant, terraformation...

Cet ouvrage a été réalisé dans le cadre de l'exposition *En flottement libre* à la Galerie D de Parsons Paris, à la Fondation Fimenco de Romainville en 2022.

Achevé d'imprimer en mars 2022 sur les presses de l'imprimerie Media Graphic à Rennes.

Papier : Munken Lynx 120g, papier certifié par l'écosociolabel FSC (Conseil de Soutien de la Forêt). Font : Avenir Next

Ce travail a été possible grâce aux nombreux échanges que nous avons eus avec différentes personnes et collectifs. Pour cela, nous aimerions remercier : Asaf Bachrach, Roberto Barbanti, Giedre Cibulskaitė-Versinskiene, Yves Citton, Fabrizio Defilippi, Yannick Delauné et l'équipe de l'imprimerie Media Graphic, Pierre Gerentes et l'équipe de la Tôlerie stéphanoise, Aya Giraudy, Gaëlle Grivois Porte, Marion Laval-Jeantet, Amanda Lewis, Jeanne Mercier, Pierre Musseau, Adrien Pequignot, Isabelle Raffard, Marcel Raffard, Wilfrid Raffard, Shelley Rice, Jean-Paul Roussel, Mijo Roussel, Federica Soletta, Stéphanie Solinas, Joao Vilhena, Gwenola Wagon, les équipes des entreprises Dott, Lime et Tier, toute l'équipe de Parsons Paris, les participants des séminaires d'ArTeC, les participants des séminaires Teamed de Paris 8, ainsi que ceux de l'institut Acte à la Sorbonne Paris 1.