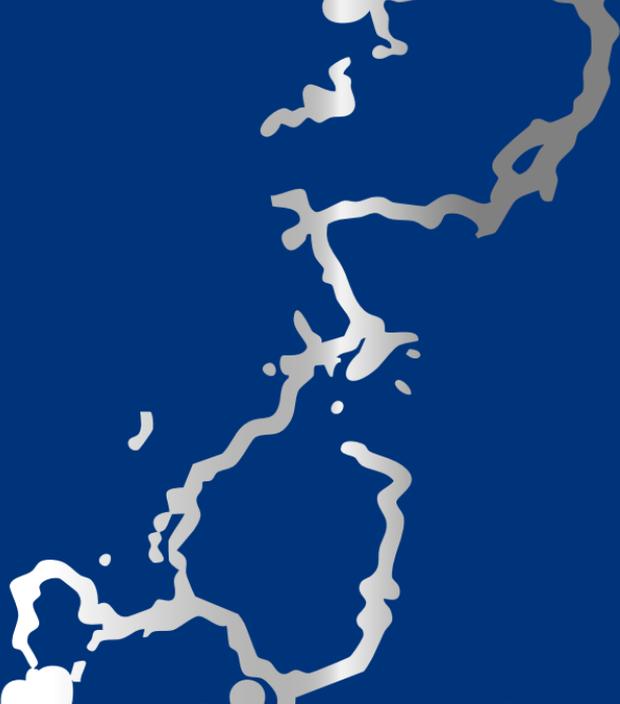


**design  
catalyse**



**l'univers  
via les  
pratiques  
du design**



**design  
catalyse**



**l'univers  
via les  
pratiques  
du design**



**design catalyse**  
**l'univers via les pratiques du design**

**ebabx**  
**2024**

école supérieure des beaux-arts de Bordeaux

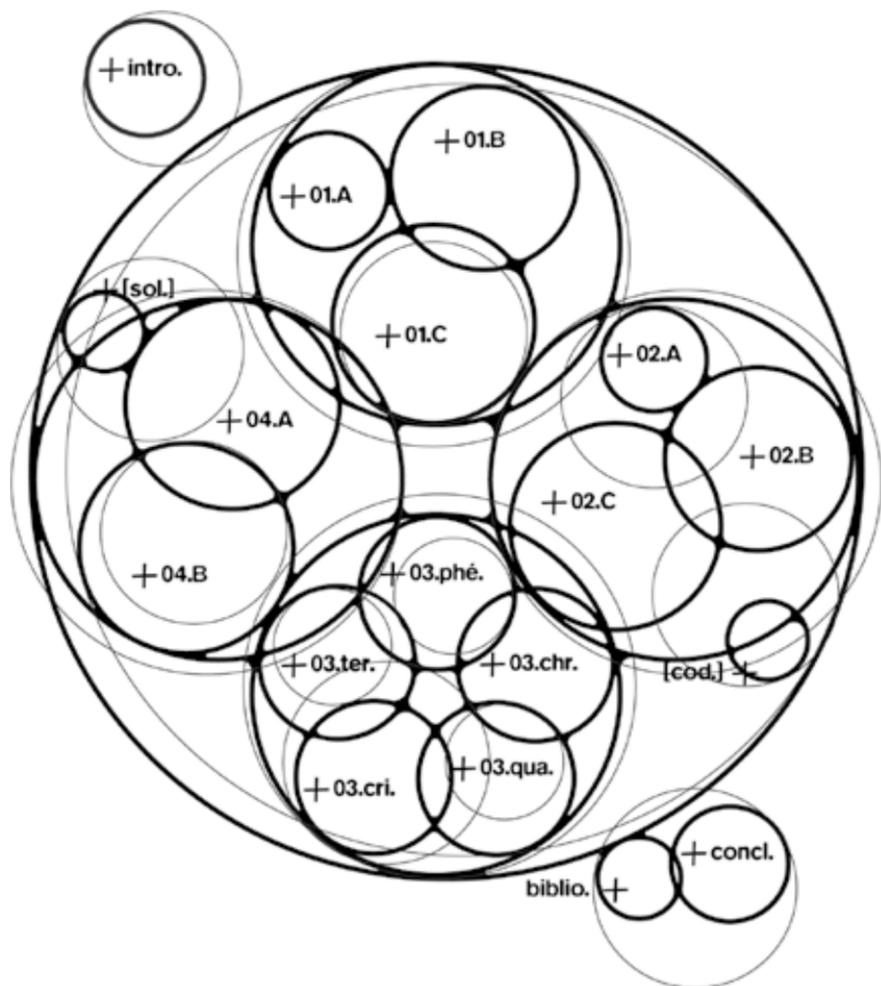
—

**2025**

**Quentin MARTIAL**

Mémoire de Diplôme National Supérieur d'Expression  
Plastique mention Design conférant le grade de Master 2.  
Sous la direction de Charles Gautier et Didier Lechenne.

# sommaire



<b>introduction</b>	<b>8</b>
<b>01 capter le monde</b>	<b>13</b>
<b>01.A Observations</b>	<b>15</b>
<b>01.B Perceptions</b>	<b>19</b>
<b>01.C Intuitions</b>	<b>23</b>
• <b>iconographie</b>	<b>28</b>
<b>02 visualiser les données</b>	<b>39</b>
<b>02.A Signes</b>	<b>41</b>
<b>02.B Outils</b>	<b>47</b>
<b>02.C Datavisualisation</b>	<b>52</b>
<b>[creative coding]</b>	<b>61</b>
• <b>iconographie</b>	<b>70</b>
<b>03 interpréter les données</b>	<b>101</b>
<b>03.phé. Phénomènes</b>	<b>103</b>
<b>03.chr. Chrome Noir</b>	<b>106</b>
<b>03.qua. Quantype Symbols</b>	<b>109</b>
<b>03.cri. The Critical Atlas of the Internet</b>	<b>112</b>
<b>03.ter. Terra Forma</b>	<b>115</b>
• <b>iconographie</b>	<b>118</b>
<b>04 projeter la pensée</b>	<b>163</b>
<b>04.A Radicalité</b>	<b>165</b>
<b>04.B Critique</b>	<b>173</b>
<b>[solarpunk]</b>	<b>181</b>
• <b>iconographie</b>	<b>190</b>
<b>conclusion</b>	<b>220</b>
<b>bibliographie</b>	<b>225</b>
<b>remerciements</b>	<b>233</b>

Les sections notées d'un  ont été mises en forme générativement en *HTML to Print*.

***catalyseur,***  
nom, m.:  
en chimie, élément  
qui provoque  
une réaction  
par sa seule  
présence ou par  
son  
intervention.

En 2011, l'Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire (CERN) décide d'ouvrir ses portes à une nouvelle forme de recherche : la recherche artistique. Le célèbre laboratoire suisse dédié à la physique des particules met en place le programme « Arts at CERN », aujourd'hui dirigé par l'historienne d'art Mónica Bello. Par le biais de résidences artistiques, de commissions et d'expositions, le programme a pour volonté d'explorer les différentes formes de dialogues possibles entre la recherche artistique et la recherche scientifique, dans une quête commune de compréhension de l'Univers.

L'exemple de cette collaboration révèle alors les points de contacts entre les deux pratiques, ainsi que les affinités de leurs processus. À l'intersection des deux champs semble se positionner le design, dont la définition encore en recherche semble osciller entre production esthétique et production de savoir. Alors que la communauté scientifique s'accorde à dire que nous sommes entré·e·s dans l'ère géologique de l'Anthropocène, dans laquelle l'être humain serait devenu la principale force responsable des changements climatiques et géologiques du système Terre (atmosphère, terre, mer), il nous semble



essentiel de repenser notre perception de la réalité et dès lors la compréhension de notre monde. Les avancées scientifiques mettent systématiquement en lumière une pratique de design ; l'infinitude de productions d'artefacts – images ou objets – en rend compte.

L'objectif ici est de comprendre la position des pratiques de design en contexte scientifique, pour en saisir les parallélismes, les correspondances, et l'importance de ce dialogue dans le contexte d'un monde en effondrement. Nous nous poserons alors la question suivante : en quoi le design est-il un catalyseur du changement ? C'est au travers d'un prisme particulièrement graphique que nous explorerons alors les champs de la philosophie, des arts et des sciences pour tenter de définir la méthode de design comme une catalyse qui aspire à la production de connaissances.

Dans un monde ultra-complexe comme le nôtre, nous tenterons d'aborder l'ensemble des outils de récolte des données dont nous disposons. C'est en concentrant notre attention sur la notion d'observation que nous analyserons les différents mécanismes d'appréhension du monde afin d'établir un premier lien entre le regard sensible et le regard scientifique, ce qui nous amènera aux concepts philosophiques de perception et d'intuition. Il s'agira ensuite d'étudier la multiplicité des manières de donner forme à ces données. Nous verrons les divers dispositifs de la production intemporelle de signes, et comment celle-ci véhicule du sens et engendre l'accès au savoir. Cette exploration graphique nous permettra ainsi de saisir la qualité essentielle

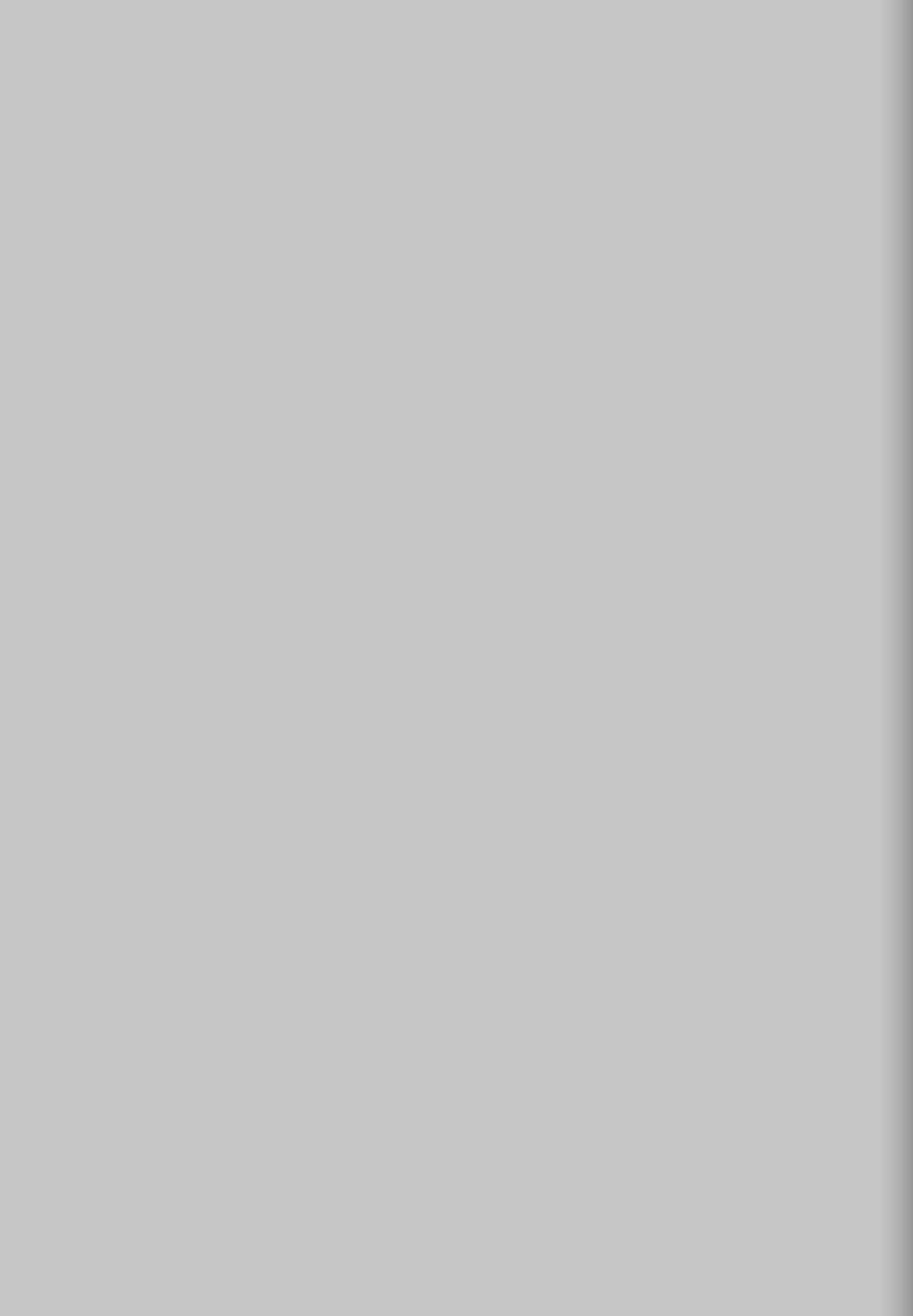
de la création d'image dans la recherche scientifique et d'apporter une définition à la figure du-de la designer. Les enjeux du domaine de la datavisualisation nous permettront d'étudier plus en profondeur cette définition et de comprendre l'inhérence du procédé de design vis-à-vis des disciplines scientifiques. Dans une troisième partie nous examinerons diverses réalisations qui mettent en lumière, d'une manière ou d'une autre, les affinités des champs de la création et de la science. Nous terminerons par prendre un pas de recul avec pour but de saisir la portée du design dans une temporalité plus vaste ; en plongeant dans la période post-moderne des années 1960-70 puis en revenant sur des revendications contemporaines, nous mettrons le focus sur la qualité critique du design et la caractéristique spéculative qu'il peut prendre, dans une quête d'appréhension de monde de demain.





**capter  
le monde**





# capter le monde

observations • perceptions • intuitions

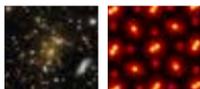
## A. OBSERVATIONS

### *Structures*

Chaque seconde de notre vie, notre œil envoie une infinité d'informations à notre cerveau. Dès notre naissance, une quantité inouïe de lumière semble attaquer notre rétine, tandis que le monde se floute en nuances de gris. Jour après jour, apparaissent les couleurs : le rouge, le vert, puis le bleu. Progressivement le flou recule, et se distinguent enfin les détails de nos doigts, puis de la main, jusqu'à l'arbre d'en face. Tout au long de notre existence, nous sommes confrontés à des images que notre cerveau recueille et interprète, dans l'obscurité de notre crâne. *Observer* le monde, c'est poser son regard (consciemment ou non) sur son environnement et en accueillir les images à l'intérieur de soi – un outil inné pour la compréhension du monde.

Apprendre à connaître les images qui nous entourent accroît ainsi les possibilités de contact avec la réalité et *voir* nous permet de la comprendre davantage. Lorsque l'on se penche de plus près sur une image, nous

**01** MUNARI,  
Bruno. *Design et  
communication  
visuelle*. Éditions  
Pyramyd, 2014.  
p. 38.



**02** On inclut  
ici les outils  
d'observations dont  
nous disposons  
aujourd'hui.

**03** MUNARI,  
Bruno. *Design et  
communication  
visuelle*. Éditions  
Pyramyd, 2014.  
p. 17.



**04** MILLER,  
Arthur. *Intuitions  
de génie ; images  
et créativité dans  
les sciences et les  
arts*. Éditions  
Flammarion, 2000,  
p. 91.

observons que «chaque chose du monde dans lequel nous vivons est (ou semble être) régie par les structures»<sup>01</sup>. La Nature existe à travers l'équilibre et le déséquilibre des choses et c'est en observant leur structure que l'on approche de leur sens. La structure la plus spatialement grande que l'on puisse appréhender est l'Univers observable. Plus proches, les galaxies[fig. 01.01], les nébuleuses, les systèmes solaires, les planètes. Aujourd'hui, notre œil<sup>02</sup> peut atteindre le microcosme de la cellule, l'atome[fig. 01.02], l'électron. Chacun de ces éléments porte en lui une structure, avec laquelle il interagit et grâce à laquelle il déploie une image. À sa surface (que Bruno Munari appelle *texture*<sup>03</sup>), l'objet observé émet des formes, des couleurs, un relief. Ces textures[fig. 01.03] se dispersent dans notre environnement et constituent ainsi un paysage identifiable.

## Lumière

Nos considérations expérimentales ne sont pas parfaitement objectives, même quand il s'agit de nos observations quotidiennes. Plus notre savoir est important, moins notre représentation du monde est directe. Il ne peut en être autrement de la science, en particulier dans le cas des systèmes qui ne sont pas directement mesurables.<sup>04</sup>

« Voir » est un terme complexe ; nous observons des objets grâce à notre vue, mais que voyons-nous vraiment ? Il suffit de puiser facilement dans les recherches de la physique pour comprendre que rien n'est *directement* observable. L'information visuelle que nous percevons provient des photons, composants

élémentaires de la lumière. Celle-ci se réfléchit depuis l'objet jusqu'à atteindre notre rétine, est ensuite transmise une information au cerveau qui l'interprète et produit l'image. Nous ne voyons donc pas un objet, mais la lumière réfléchiée par cet objet - la vision est par conséquent un processus d'interprétation, de transformation ; nous pouvons même parler de création. Dans son livre *Intuitions de génie ; images et créativité dans les sciences et les arts*, le professeur de philosophie d'histoire et de philosophie des sciences Arthur I. Miller affirme ainsi que comprendre le mécanisme de la vision, c'est comprendre que notre vision dite « objective » du monde ne l'est finalement pas.

Accéder à une forme de contact *direct* ou *vrai* avec la réalité implique donc d'admettre que les images que nous voyons ne sont qu'informations produites par notre système cognitif propre. La lumière est extérieure mais l'image est intérieure ; chaque être agit comme un prisme qui décompose l'information en un nombre inquantifiable de couleurs, de nuances de gris, qu'il faut apprendre à identifier, assembler, ressentir.

### ***L'invisible***

Peut-on alors *voir* sans utiliser sa vue ? On sait qu'en l'absence de lumière il nous est toujours possible d'imaginer un objet, c'est-à-dire produire son image dans notre esprit en utilisant notre mémoire, nos expériences. L'imaginaire est un outil puissant de création et un moyen tout autant valable de compréhension scientifique du monde qui nous entoure.

*Pour Pestalozzi, la visualisation mentale était une caractéristique fondamentale et très puissante de l'esprit. Le psychologue des arts Rudolph Arnheim ajoutait: 'Le scientifique, comme l'artiste, interprète le monde extérieur et intérieur en s'en faisant des images.' À Aarau, Einstein prit conscience que son mode de pensée créative reposait sur l'imagerie visuelle.*<sup>05</sup>

05 Ibid. p. 61.

06 Le moi philosophique représente le fondement même de la subjectivité. Il est la réalité intérieure face à la réalité extérieure.

07 MORTON, Timothy. *Hyperobjets — philosophie et écologie après la fin du monde*. Traduit en français aux éditions de la Cité du Design, 2018, 228p.



Grâce à notre imaginaire, nous voyons aussi le monde. Nous observons notre sensible, le *moi*<sup>06</sup> intérieur, la force créatrice et chercheuse qui nous fournit tout autant de données que le monde extérieur.

Cette force intelligente peut également nous permettre d'observer des objets qui nous dépassent en tant qu'être humain. On pense alors aux hyperobjets<sup>07</sup> de Timothy Horton, philosophe américain. Dans son livre éponyme, publié en 2013 et traduit en français en 2018, Horton évoque des « choses massivement réparties dans le temps et l'espace par rapport aux humains ». Ces hyperobjets peuvent être des objets dits hyper dans leur masse [fig. 01.04], comme un trou noir ou la Terre, mais également dans leurs dimensions spatio-temporelles comme la biosphère ou le réchauffement climatique. Un hyperobjet peut être un, ou inquantifiable : les arbres, les micro-plastiques répartis tout autour du globe, les molécules de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. Par rapport aux objets vus par Munari, ceux-ci n'ont pas de texture ou de contour ; ils sont des entités à parts entières, des systèmes intriqués souvent impalpables. Morton nous invite ici à sortir des modes de pensées conventionnels, et à voir le monde comme une hyper-structure complexe. Cependant la tâche est rude, et appréhender

toutes ces nouvelles données relèverait du génie. Comme démontré précédemment, nous possédons à l'intérieur de chacun-e de nous les outils nécessaires pour acquérir, à notre échelle, de nouvelles connaissances.

## B. PERCEPTIONS

### *Expériences*

C'est à travers les expériences vécues que se tisse un premier lien méthodologique entre les pratiques artistiques et scientifiques. Toutes deux sont nourries de la perception sensorielle d'une observation, d'un moment, d'une rencontre. La communication visuelle avancée par Munari, fortuite ou intentionnelle, est omniprésente, et les messages sont transportés par des supports aux formes infiniment multiples.

*Plus que jamais écoute, et que ton esprit veille!  
D'étranges vérités vont frapper ton oreille;  
À tes yeux va s'ouvrir un nouvel horizon.  
Mais il n'est fait si simple auquel notre raison  
Ne refuse de croire et tout d'abord se rende,  
De même qu'il n'est pas de merveille si grande  
Qui n'use avec le temps nos admirations.  
Tel est le pur éclat du ciel, tous ces rayons  
D'astres épars au loin qu'il rassemble en ses plaines,  
La lune et le soleil, ces clartés souveraines.  
Suppose, si tu peux, ces prodiges soudains  
Pour la première fois livrés aux yeux humains:  
Quel spectacle plus beau,  
mieux fait pour nous surprendre,  
Auquel les nations osassent moins s'attendre?  
Mais les yeux, aujourd'hui, rassasiés et las*

08 Lucrèce.

*De rerum natura*

(De la nature des choses) [en ligne].

I<sup>er</sup> siècle av. J-C.

Traduction (1876, 1899) A. Lefèvre

(1834-1904),

éditions Les Échos du Maquis, v. : 1,0,

2013.

*De leur étonnement, ne daignent même pas  
Se lever vers l'azur de la voûte suprême.*<sup>08</sup>

Cette stupéfaction vis-a-vis de la nature est la racine de toute forme de créativité ; chaque stimulus que nous envoie cette dernière vient constituer un répertoire de pensée, qui deviendra matière à exploiter. Nos facultés intellectuelles et créatives nous permettent d'intégrer ces données sensorielles et laisser place à l'expression de celles-ci. Dans son ouvrage *De Rerum Natura*, le poète et philosophe du I<sup>er</sup> siècle av. J-C. Lucrèce écrit comme une tentative de briser les verrous de la nature. Inscrit dans la tradition épicurienne, il démontre comment l'expérience sensorielle de la perception est l'outil primordial de la compréhension du monde ; les moments de plénitude et d'admiration d'une tempête, d'une fleur, d'un ciel étoilé, sont des instants créateurs, où naissent les graines fertiles de la connaissance. Le rationnel est selon lui la voie où se rejoignent les chemins de la science cosmique et de la sensibilité artistique : penser notre environnement en observant la matière et célébrant sa beauté. Dans l'étude d'un arbre, il nous faut par exemple additionner les points de *vue* : celui d'un·e botaniste, un·e passant·e, un oiseau qui s'y pose, une fleur qui s'y abrite. Une infinitude d'informations peut se dévoiler à nous, et la perception est clé pour nous permettre de les *voir*.

Dans un processus de recherche, autant en design qu'en domaine scientifique, les premières étapes se tissent autour d'un mécanisme d'enquête, qui prend vie sur un terrain donné et invite à le *dessiner* ; les rencontres avec une spatialité, une temporalité,

des individus sont des outils de captation élémentaires pour l'acquisition de données. Un projet naît toujours d'une rencontre avec une information qui se lie à une émotion, et ce à travers les Histoires des arts et des sciences.

## **Dimensions**

*Le processus de mise en forme commencerait alors plus en amont avec la prise en compte de la phase de collecte, porteuse elle aussi de sens – et peut-être de sensible.*<sup>09</sup>

Le rassemblement de données s'opère *a priori* lors de la confrontation de l'individu en processus de recherche avec un environnement distinct et ses caractéristiques. Sa perception se développe sur les trois dimensions spatiales, armatures d'un terrain que la sensorialité de l'individu explore. Parallèlement, la quatrième dimension du temps est un paramètre majeur lors de la phase de collecte ; elle peut-être définie, spontanée, infinie ou éphémère. Aborder la recherche implique donc de rencontrer ou définir une temporalité spécifique. La figure poétique des haïkus de Paul Claudel par exemple se veut comme la captation d'un moment éphémère, sous une forme textuelle courte en trois vers traditionnellement, tandis que l'observation d'un astre céleste implique une temporalité toute autre, plus vaste, plus élastique.

*Cette nuit dans mon lit  
Je vois que ma main  
trace une ombre sur le mur  
La lune s'est levée*<sup>10</sup>

En anthropologie, l'observation dite « de terrain »

**09** DUMESNY, Rose. « Design et data : retour sur une première année de doctorat », *Sciences du Design*, vol. 4, no. 2, 2016, pp. 128-135.

**10** CLAUDEL, Paul. *Cents Phrases pour éventails*. Éditions Gallimard, « Poésie », 1996, 176p.

amène à étudier un environnement dans une durée définie, mais se doit également d'importer des données appartenant au passé, voire apporter des potentialités futures – la dimension temporelle semble ici aussi être élastique.

Dans la recherche, ces quatre dimensions sont entrecroisées d'une cinquième dimension qu'il est nécessaire de mentionner : la dimension sensible. La dimension perceptive, émotionnelle ; celle des liens, de la création, du concept. C'est grâce à celle-ci que naissent les expérimentations, que se tissent les premières connexions entre les données collectées. Il est possible de faire l'analogie de cette dimension avec l'espace d'un atelier ou d'un laboratoire scientifique ; l'historienne d'art américaine Svetlana Alpers compare ces deux espaces dans sa contribution pour l'ouvrage *Picturing Science, Producing Art* (1998), en évoquant notamment l'effusion créative omniprésente et la multiplication des expérimentations au sein de chacun. Elle met en lien l'habileté de l'artiste et celle du scientifique dans l'utilisation de l'instrument d'expérimentation, comme le pinceau ou le microscope. L'atelier, tout comme le laboratoire scientifique, est « le lieu où on fait l'expérience du monde, où on fait entrer le monde dans l'art, dans le tableau, pour le soumettre à des contraintes, de lumière, de disposition, de mise en scène »<sup>11</sup>. Le processus même de création apparaît comme le dénominateur commun dans la recherche, autant en design qu'en science, et l'expérience du monde passe par conséquent par le prisme sensible de l'intuition [fig. 01.05].



**11** ALPERS, Svetlana. « The Studio, the Laboratory, and the Vexations of Art » dans *Picturing Science, Producing Art*. GALISON, Peter ; JONES, Caroline Anne, directeurs. Éditions Routledge, 1998. 608p.

## C. INTUITIONS

### *Raisonnements*

En philosophie, l'intuition est une notion polysémique qui intervient dans les divers processus de raisonnement et dans l'accès à la connaissance. Dans le sens premier du terme, l'intuition apparaît comme une connaissance immédiate et claire d'une vérité qui se présente d'une manière évidente à la pensée, sans l'aide d'un mécanisme de réflexion conscient. Dans les cultures religieuses et mystiques, la pensée intuitive s'assimile à une révélation, une image transcendante porteuse d'une vérité absolue. De tout temps, l'intuition a guidé la pensée scientifique, et celle-ci semble être un moyen important de construction du savoir.

*On peut toujours se dire que la vie était plus facile dans la Grèce antique car il y avait beaucoup moins de connaissance organisée, beaucoup moins de choses à savoir. Mais en disant cela on oublie un point important: les Grecs créaient la science sans rien sur quoi s'appuyer. Empédocle, Parménide, Zénon, Platon et Aristote, pour ne citer qu'eux, étaient des astronautes de la pensée, qui cartographièrent un territoire totalement vierge et créèrent la science pour des milliers d'années. Certains des problèmes qu'ils posèrent ne furent pas résolus avant le XIX<sup>e</sup> et le XX<sup>e</sup> siècle et sont encore des sujets de polémique aujourd'hui.<sup>12</sup>*

Le mathématicien Henri Poincaré affirme que la pensée intuitive est antécédente à la connaissance : elle utilise les mécanismes inconscients de la perception sensorielle et

**12** MILLER, Arthur. *Intuitions de génie ; images et créativité dans les sciences et les arts*. Éditions FLAMMARION, 2000, p. 141.

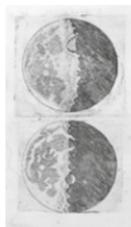
de l'image pour établir un socle de travail, que la logique utilisera par la suite pour la démonstration. Dans la pensée platonicienne, l'intuition est la saisie immédiate d'une vérité par l'âme, indépendamment de l'expérience par le corps. Au contraire chez Épicure, l'intuition passe par l'expérience sensible du corps, indépendamment de l'âme.

Bien plus tard, au XVIII<sup>e</sup> siècle, le philosophe Kant distingue deux types d'intuition : l'intuition intellectuelle et l'intuition sensible. L'intuition sensible s'appuie sur l'appréhension immédiate de notre environnement à travers nos sens, sur la perception des phénomènes, c'est-à-dire des objets tels qu'ils nous apparaissent dans l'expérience sensible. En d'autres termes, l'accès à la connaissance d'un phénomène ne nous est possible que grâce aux données que nous fournissent nos sens, qu'il s'agit ensuite d'interpréter par l'esprit. Cette intuition est donc limitée, et l'intuition intellectuelle intervient complémentaiement dans la construction de la connaissance. L'intuition intellectuelle ne dépend pas des sens, mais s'appuie sur l'entendement de l'esprit lui-même. Selon Kant, l'intuition intellectuelle seule est impossible pour l'être humain, car elle ne permet que d'appréhender des systèmes abstraits et des idées générales non sensibles qui sont trop complexes pour être conçues intuitivement et immédiatement. Seule, Kant soutient qu'elle demeure au-delà des capacités de l'entendement humain, et ne permet pas de constituer une connaissance véritable. En définitive, comprendre le monde reviendrait à joindre ces deux intuitions : l'intuition sensible nous permet de collecter des données sensibles

à travers la perception sensorielle de notre corps, et l'intuition intellectuelle nous permet via des concepts abstraits et des systèmes de pensée de les interpréter et de faire d'un phénomène un objet de connaissance. À travers sa théorie de la connaissance, Kant reconnaît donc la richesse de l'expérience sensible et la limite de l'entendement humain.

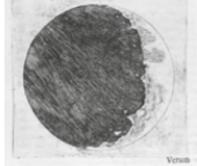
### « Voir que »

Lorsque l'on plonge dans le passé, on peut se rendre compte que les frontières séparant la recherche scientifique et la production artistique ont toujours témoigné d'une certaine malléabilité ; toutes deux coexistent et se confondent. En 1610, Galilée publie le *Sidereus Nuncius* (le messager des étoiles), son premier essai sur lequel figurent ses observations astronomiques, celles de la Lune et des étoiles. Cette narration *astro-artistique* est souvent décrite comme une révolution scientifique, de par son imagerie détaillée et révélatrice de nombreuses informations au sujet de l'astre lunaire. Ses observations prennent la forme de dessins à l'aquarelle, de gravure, avec une représentation des ombres et lumières projetées sur l'astre, mais aussi d'un texte dense. Ces images en clair-obscur **(fig. 01.06)** créées par l'astronome portaient évidemment avec elles une narration, mais il s'agissait également d'une volonté de persuasion du·de la lecteur·rice. Galilée promouvait avec son essai une nouvelle idéologie scientifique : celle de la vérité par l'observation. Auparavant, l'imagerie visuelle scientifique dépeignait les formes astrales comme des formes « parfaites », lisses, des schémas et diagrammes géométriques : « ce jeu



Source : galileo.org / Biblioteca del Galileo

essetibus tunc non quidem fulgorem interiore : ac  
virescunt crebrisque valde hinc fulgura  
perire immensitate, ut & Lunam illi mania,  
ardenteque hinc hincque condita amittit.



Venus

**13** RENON, Anne-Lyse. *Design & sciences*. Presses universitaires de Vincennes, 2020, p. 29.

d'influences réciproques entre l'iconographie scientifique et l'iconographie chrétienne et populaire cache une relation plus intime entre les schémas géométriques et les illustrations graphiques »<sup>13</sup>. À l'inverse, Galilée représente des formes imparfaites, détaillées, minérales. La lune apparaît grêlée, percée - cette découverte représentait une véritable révolution lorsque l'on sait qu'Aristote *voyait* les astres comme ces formes parfaitement lisses, sans défauts (hormis la Terre).

**14** Cette notion fut avancée par le philosophe N. R. Hanson dans son livre *Modèles de la découverte* (les Éditions Dianoïa, 1958, traduit en français en 2001), dans lequel il étudie méticuleusement les illustrations de Galilée.

On comprend alors que Galilée manifestait une nouvelle pensée, un *voir que*<sup>14</sup>. Galilée ne *voyait* pas seulement des défauts et discontinuités sur la surface de la Lune, il *voyait que* ces imperfections étaient en réalité des cratères, qu'il explique dans son texte et qu'il accentue par son dessin contrasté. Les observations du scientifique étaient ainsi chargées d'informations : esquisser des cratères sur le papier, c'est aborder la théorie de l'origine du phénomène : un impact, une explosion. En réfléchissant au dessin – manifestation de sa *vision* – Galilée infuse des nouvelles données qui enrichissent la connaissance et la compréhension de l'Univers, tout en étant le vecteur d'émerveillement, de fascination.

*Représenter des phénomènes signifie littéralement les re-présenter soit sous forme d'un texte, soit d'une image visuelle, ou encore d'une combinaison des deux. Mais que re-présentons-nous exactement ? Quelle sorte d'imagerie visuelle doit-on utiliser pour représenter les phénomènes de l'Univers ?*<sup>15</sup>

**15** MILLER, Arthur. *Intuitions de génie ; images et créativité dans les sciences et les arts*. Éditions Flammarion, 2000, p. 32.

Le procédé de dessin se place ainsi au cœur de la question de la représentation.

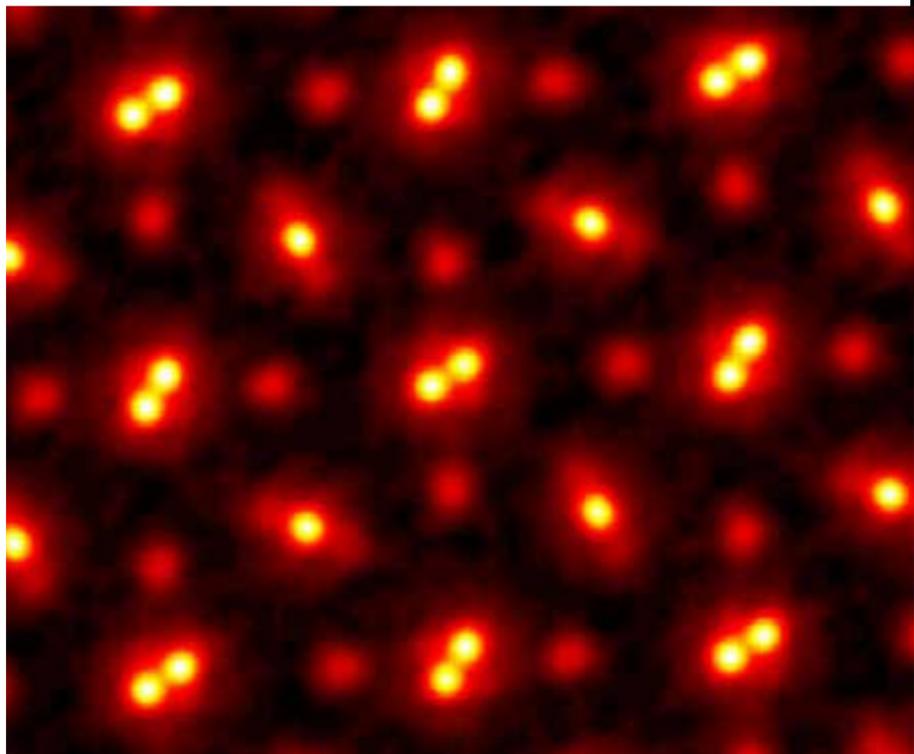
L'expérience de l'observation de la Nature, la perception d'une spatialité et d'une temporalité, nous fournissent des données que le dessin élève à l'état de réalité. La production de l'image sème par conséquent un chemin vers la compréhension de la structure des choses. En *dessinant* le monde, on le perçoit, l'analyse, l'interprète, le comprenons un peu plus : « L'essentiel est la position du chercheur, qui cherche à éviter de voir ce qu'il sait et à s'ouvrir à de nouvelles expériences et significations. Cette recherche permet de saisir l'infinie variété de ce monde changeant, et avec l'impression d'en être soi-même créateur »<sup>16</sup>.

<sup>16</sup> RENON, Anne-Lyse. *Design & sciences*. Presses universitaires de Vincennes, 2020, p. 31.



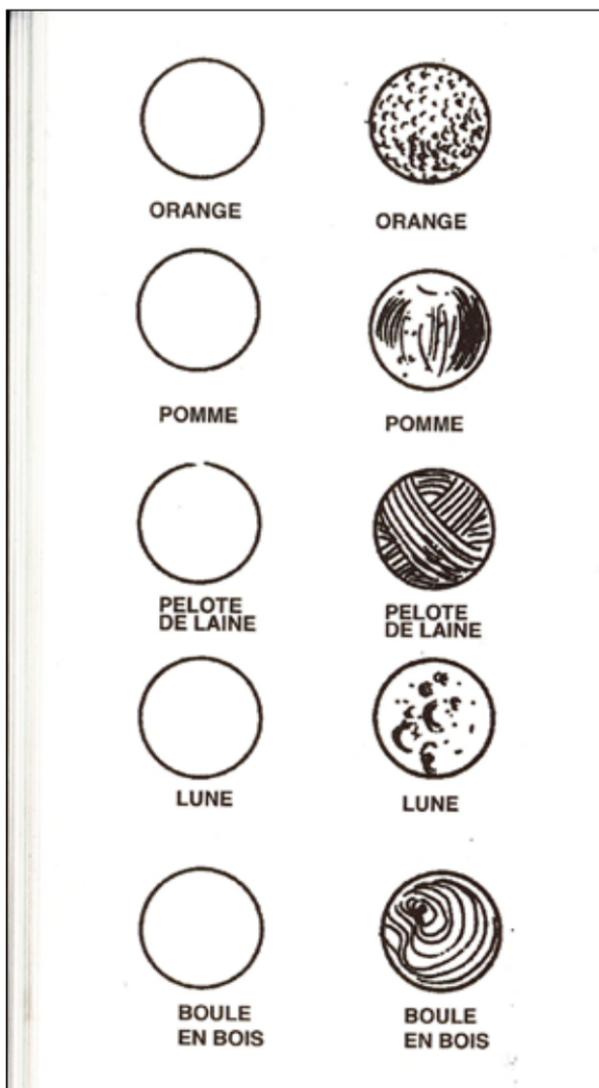
**[fig. 01.01]**

*Cosmic Leviathan,*  
NASA/ESA Hubble,  
8 mai 2023. Photographie  
de l'amas galactique  
eMACS J1823.1+7822, par  
le télescope Hubble.  
CESA/Hubble & NASA, H. Ebeling



**[fig. 01.02]**  
Reconstruction d'un échantillon  
de cristal d'orthoscandate de  
praséodyme agrandi 100 millions  
de fois, équipe de recherche  
dirigée par David Muller,  
Université de Cornell, mai 2021.

©Université de Cornell



**[fig. 01.03]**

Textures dessinées dans *Design et Communication visuelle*,  
 Bruno Munari.  
 Éditions Pyramyd, 2014,  
 p. 20.

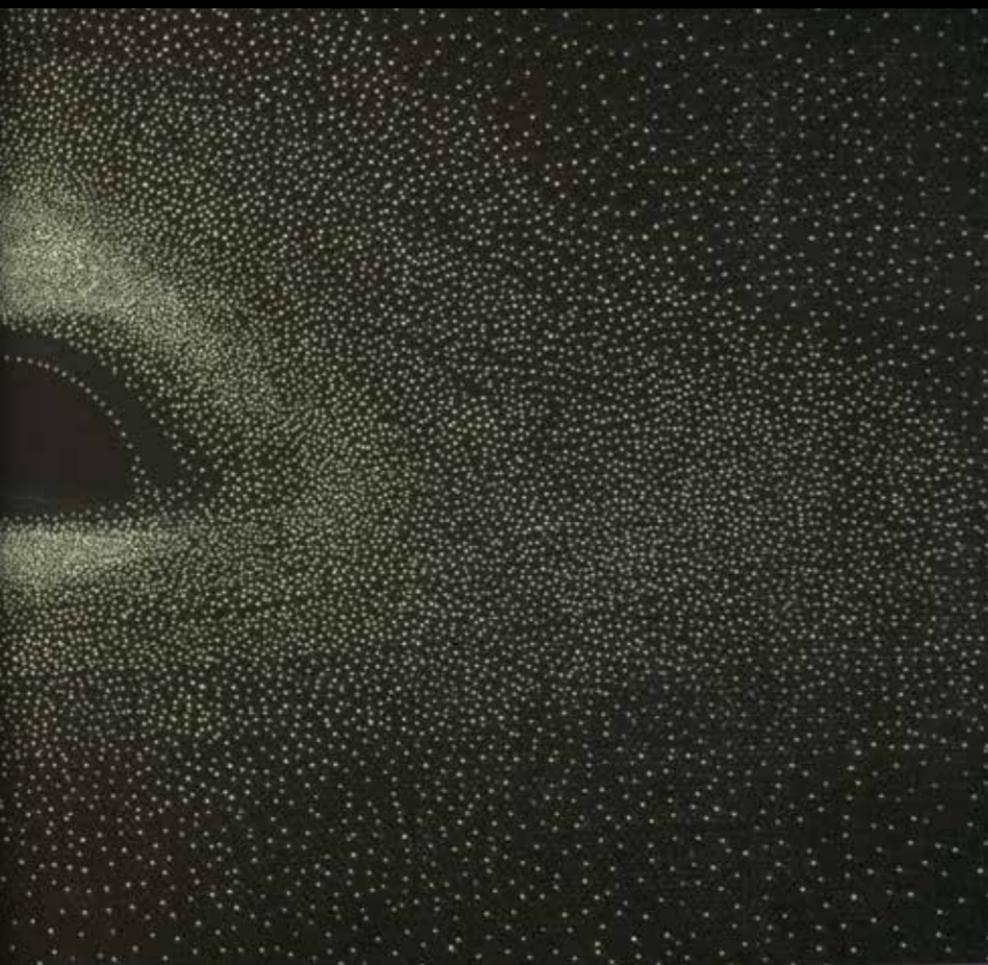
**[fig. 01.04] →**

Première simulation d'un trou noir, Jean-Pierre Luminet, 1979.

Publiée à l'origine dans l'article  
« Image of a Spherical Black Hole  
with Thin Accretion Disk », *Astronomy  
and Astrophysics* no. 75, 1979.

© Jean-Pierre Luminet/CNRS Photothèque



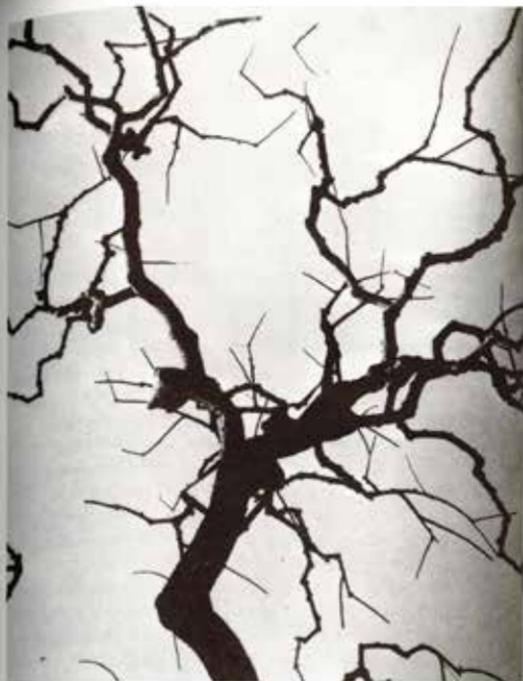




258 — Design et communication visuelle  
Partie 2

**[fig. 01.05]**

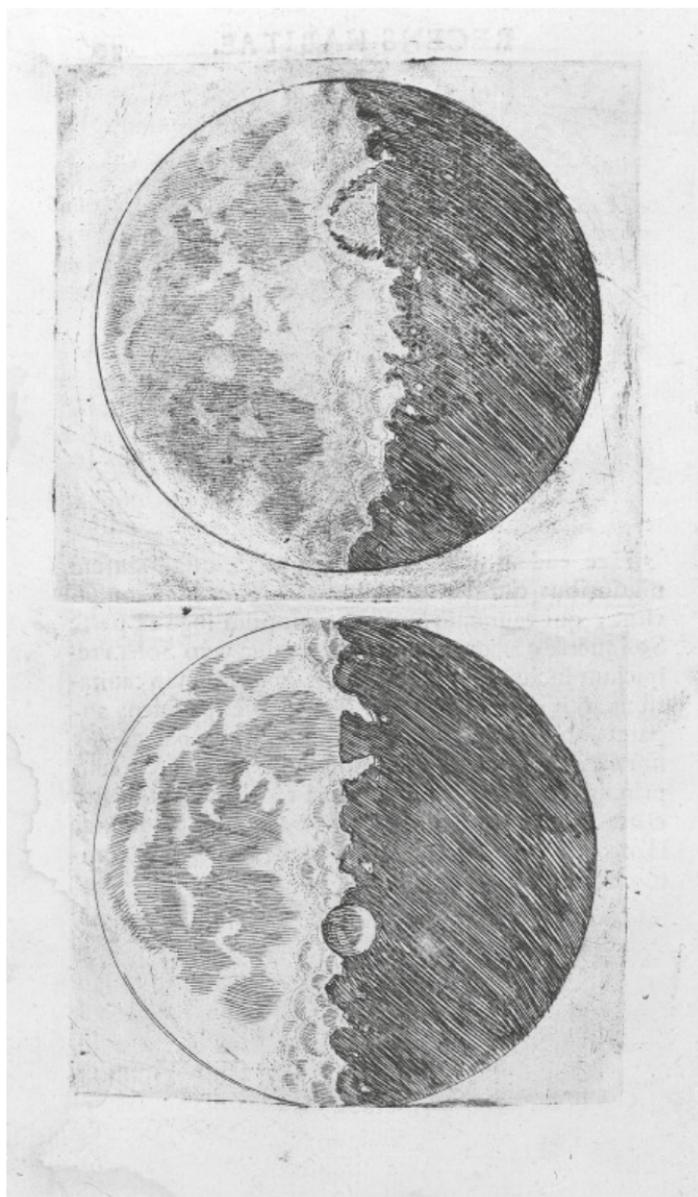
Exemple de ramification dans  
*Design et Communication visuelle*,  
Bruno Munari.  
Éditions Pyramyd, 2014,  
p. 258-259.



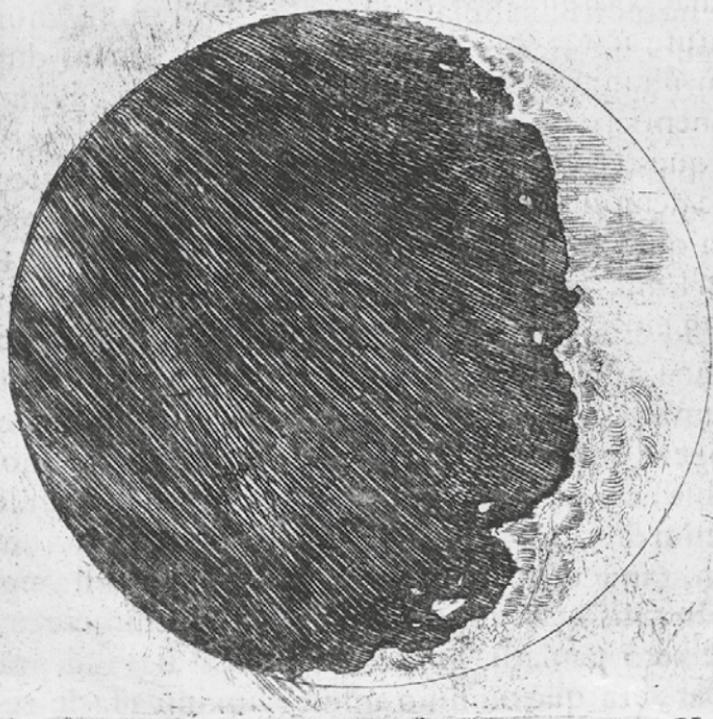
# 159

Exemple de ramification  
à angle constant.  
Photo: Aldo Codani.

259 — Design et communication visuelle  
La communication visuelle



cundantes iam iam Iplendore fulgentes intuemur: ac  
veluti terrestrium cauitatum vmbraē Sole sublimiora  
petente imminuuntur, ita & Lunares istæ maculae,  
crescente parte luminosa tenebras amittunt.



Verum

**[fig. 01.06]**

*Cartes lunaires* [Non identifié],

Galilei Galileo, 1610.

Dans *Sidereus Nuncius*, 1610.

Mis à disposition par l'Observatoire de  
Paris. Bibliothèque nationale de France.





**visualiser  
les données**





## A. SIGNES

### Dessin

*En définitive, que faisaient les artistes de l'Antiquité lorsqu'ils concevaient leurs œuvres ? Ils cherchaient à rendre visible un ordre (que l'on appelait esthétique) dans le chaos de la nature. [...] Ils cherchaient à transmettre visuellement et objectivement des informations de caractère esthétique grâce auxquelles communiquer leurs découvertes au monde. Et ainsi, même l'homme le plus ordinaire pouvait comprendre et participer à la connaissance partielle du monde chaotique. [...] Nous aussi, nous cherchons à découvrir si l'on peut ordonner le chaos des images du monde d'aujourd'hui, en nous immergeant dans l'environnement et en améliorant notre connaissance des techniques contemporaines.<sup>17</sup>*

**17** MUNARI, Bruno. *Design et communication visuelle*. Editions Pyramyd, 2014. p. 63

L'acte du dessin est un processus essentiel vers la compréhension du monde ; c'est un geste complexe qui mêle étroitement l'observation, la perception, l'action du corps et l'utilisation de l'outil de dessin. Depuis le début de son existence, l'être humain appréhende le monde en s'en faisant des images, représentations

**18** Pour rappel, Munari appelle *texture* l'ensemble des éléments en surface d'un objet observé : formes, couleurs, reliefs.

**19** La notion de style est polysémique, on pense ici à l'ensemble des moyens d'expressions qui traduisent la sensibilité et la personnalité de l'auteur-riche.

plus ou moins fidèles du monde observé mais tout aussi porteuses de sens. Comme évoqué plus tôt, *dessiner* le monde implique user de sa *vision*, c'est-à-dire identifier les formes, les textures<sup>18</sup>, les structures, l'apparence de la réalité. Mais dessiner se trouve aussi être un acte de perception, de pensée ; lorsque l'on dessine d'après modèle, on fait appel à une culture technique et sensible qui enclenche le *voir que* que nous avons évoqué. Tenter de représenter une personne sur papier, c'est faire appel à nos connaissances de l'anatomie humaine, *voir que* la main est en réalité un parallélépipède ou *voir que* la hauteur du corps équivaut souvent à sept fois celle de la tête. Dans un deuxième temps vient le choix de l'outil et du geste, à partir duquel émane un *style*<sup>19</sup>. Le dessin est ainsi un support de communication, à la fois outil de développement des connaissances et de recherche esthétique.

Le XIX<sup>e</sup> siècle a témoigné de l'apparition de la photographie, qui a bouleversé à tout jamais les champs de la création d'image ainsi que notre rapport visuel à la réalité. Cette « écriture de la lumière » proposait une nouvelle forme de représentation du monde, sans l'acte de dessin, sans la main de l'artiste, au profit d'une nouvelle idéologie de l'*objectivité*. La photographie fut ainsi perçue comme une capture vraie et fidèle de la réalité, amoindrissant le pouvoir du dessin, qui supposait trop d'interprétation et de subjectivité.

La photographe américaine Berenice Abbott (1898-1991) fut partisane de cette idéologie de l'objectivité parfaite apportée par l'avènement de l'appareil photographique. Après avoir brillamment maîtrisé l'art du portrait dans

les années 1920 et après avoir célèbrement documenté les transformations des rues de New York dans les années 1930, elle se tourne vers les sciences durant deux décennies. En avril 1939, elle présente un manifeste intitulé *Photography and Science*, dans lequel elle met en avant le besoin essentiel d'un accès simplifié à la connaissance scientifique : « Il faut un interprète amical entre la science et le non-initié. Je crois que la photographie peut être ce porte-parole, comme aucune autre forme d'expression ne le peut ». Abbott croyait en la capacité de la photographie de pouvoir révéler à nos yeux les mystères inaccessibles du monde. De nombreux phénomènes tels que la diffraction de la lumière, les interférences d'ondes, ou encore les champs magnétiques ont pu être représentés fidèlement grâce aux photographies contrastées et méticuleusement composées de l'artiste. Au-delà d'une volonté d'illustration scientifique, le travail de Berenice Abbott témoigne d'une grande maîtrise d'un outil *a priori* artistique ; la lumière, la composition, le temps deviennent des outils de recherche qui permettent de révéler la face cachée du monde, dans une poésie suscitant fascination et inspiration pour toutes les générations de scientifiques à venir<sup>20</sup>.



La photographe propose ici une visualisation du phénomène de diffraction de la lumière. Des rayons lumineux sont projetés à travers un prisme de verre et semblent se diffuser dans l'obscurité avec une géométrie précise et ordonnée, obéissant aux lois de la physique. D'autre part, alors que la dualité onde-particule de la lumière fut l'objet de

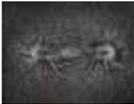
**20** Berenice Abbott a d'ailleurs collaboré avec le Physical Science Study Committee (PSSC) au Massachusetts Institute of Technology (MIT) pour l'illustration d'un manuel de physique.

**[fig. 02.01]**  
*Beams of Light Through Glass*, 1962.  
Photographie.  
49.2 x 59.4 cm.

nombreuses recherches au début du XX<sup>e</sup> siècle, l'œuvre d'Abbott s'accorde avec la théorie du fait de la présence de poussière dans la scène, révélant les rayons lumineux sous la forme de particules vacillantes.

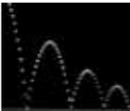
**[fig. 02.02]**

*Magnetic Field,*  
Berenice Abbott,  
1959. Photographie.  
47 x 59.1 cm..

Cette photographie  est révélatrice d'un ordre invisible, celui des champs magnétiques. À l'aide de paille de fer et par la présence (non photographiée ici) d'un aimant, Abbott révèle le phénomène en représentant avec poésie les courbes et arcs formés par les directions, du pôle nord au pôle sud, de chaque paillette de fer.

**[fig. 02.03]**

*Bouncing Ball,*  
Berenice Abbott,  
1959. Photographie.  
16.5 x 14.3 cm.

Abbott intègre ici  la dimension temporelle dans la représentation des phénomènes de gravité et de vitesse. C'est en utilisant la *chronophotographie* que l'artiste visualise ici une balle rebondissant sur une surface plane. La gravité l'attire vers le sol, lui donnant une force d'accélération qui lui permet de rebondir. Les rebonds forment alors des courbes, de moins en moins hautes du fait la perte progressive de vitesse de la balle.

**[fig. 02.04]**

*Water Pattern,*  
Berenice Abbott,  
1959. Photographie.  
38.9 x 48.8 cm.

Berenice Abbott met en lumière  le phénomène caché sous les ondulations de l'eau. En usant de vibrations et de rayons lumineux, elle fait apparaître un motif envoûtant à la surface de l'eau : des vagues

concentriques qui se rencontrent, révélant le principe d'interférence des ondes. Le résultat montre un tableau élégant et géométrique, révélateur ici aussi d'une beauté cachée.

En définitive, il n'est pas hasardeux d'envisager la création artistique comme une forme de science ; de la même façon qu'un·e chercheur·euse en physique dans son laboratoire réalise ses recherches, l'artiste émet des observations et use d'instruments pour multiplier les expérimentations et apporter des représentations. Ce sont ces *signes* – sur le papier ou photographiés – qui témoignent d'un processus de recherche et produisent du sens, amenant vers de nouvelles connaissances.

### ***Dessein***

Il peut être intéressant de se pencher sur la définition même du mot *design* qui, encore aujourd'hui, n'a pas trouvé de définition directe dans la langue française, mais qui présente une arborescence complexe d'explications en anglais. Au fil des siècles, de nombreuses tentatives de traduction ont été données, et cela prouve davantage toute la complexité de ce domaine. D'un point de vue étymologique, *design* vient du latin *designare*, qui signifie à la fois dessiner et désigner. Les deux traductions ne sont pas différenciées ; le dessein et le dessin coexistent à travers la notion de *design*, et l'anglais permet l'utilisation du mot dans ces deux sens. Le *dessein* est une intention, une visée, un projet. Le *dessin*, comme nous l'avons défini précédemment, est une composition visuelle, une image. Le design est *dessein* parce qu'il implique une réflexion structurée, un

**21** La quatrième et dernière étape du processus du de la designer-enquêteur-riche d'après le chercheur en design Nicolas Nova (*Enquête/ Création en design*, 2001).



processus, un projet moteur de la création. Il est aussi *dessin* car il nécessite une restitution<sup>21</sup> (voire plusieurs) via des supports divers qui exploitent les capacités créatives de l'individu en processus de *design*. Alors que l'emploi du verbe *designer* suppose ainsi l'existence d'un protocole aboutissant à la production de signes, il peut être adéquat de parler du design lui-même comme une discipline de recherche. Lorsque l'on tente d'étudier les croisements entre les disciplines technico-scientifiques et celles de design, la notion de *Design Science* apportée par le designer-architecte Buckminster Fuller au début des années 1960 est une trajectoire intéressante. Celle-ci vit le jour avec l'envie de démontrer l'existence d'une « méthodologie design », tout comme il existe une « méthodologie scientifique ». Notre objectif ici n'est pas de creuser un fossé entre ces deux approches de recherche, mais plutôt de reconnaître leur symétrie, mettre en lumière les emboîtements possibles entre ces deux mondes. Avant les propos de Fuller, on note que des institutions comme le Bauhaus[fig. 02.05] ou encore la communauté moderniste des années 1950 avaient déjà tenté d'identifier les systèmes et méthodes dans le procédé de *design*. Aujourd'hui encore, et ce depuis une vingtaine d'années, les enseignements de design en école d'art tentent d'aborder les diverses pratiques comme des processus de recherche, saisissant les multiples concepts qui font du design une discipline « scientifique » : récolte de données par le biais de l'étude d'une situation, identification d'une problématique, étapes abondantes d'expérimentations, expérience du matériau, restitution.

*Selon cette optique, la recherche en design serait inséparable du projet de design. Une autre approche tendrait plutôt à considérer le design à la fois comme un moyen d'interroger la manière de représenter et de mettre en forme les données et les résultats de la science, à réfléchir sur la manière de faire sens.<sup>22</sup>*

L'existence d'une *science du design* atteste d'une volonté encore vive de vouloir rationaliser le design, que Anne-Lyse Renon, docteure en esthétique et adjointe scientifique à la Haute école d'Art et de Design (HEAD) à Genève, qualifie de discipline « en recherche de sa recherche »<sup>23</sup>. La science du design est aussi le témoin du désir de ce dernier de vouloir trouver sa place aux côtés des pratiques de recherches scientifiques, comme le révèle la multiplication des partenariats institutionnels, les collaborations entre scientifiques, artistes et ingénieur·e·s.

**22** RENON, Anne-Lyse. *Design & sciences*. Presses universitaires de Vincennes, 2020, p. 154.

**23** *Ibid.* p. 155.

## B. OUTILS

### *De l'encre*

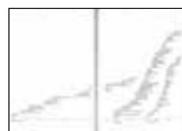
Les deux champs de recherche que sont le design et la science n'ont de cesse que de s'entrecroiser ; alors que l'individu *scientifique* se positionne comme expert·e de reconnaissance de formes, l'individu *designer* trouve davantage son expertise dans la production de celles-ci. Tou·s·tes deux sont lié·e·s par l'imagerie visuelle, support universel des idées. Des supports de production comme le carnet de dessin, pour n'en citer qu'un, sont les points de convergence entre les deux

pratiques. Le carnet de croquis est un outil précieux dans le processus de production de savoir ; on le retrouve autant dans les sciences humaines et sociales, les sciences naturelles et dans les diverses pratiques artistiques et artisanales. Ce support de réflexion trouve sa place dans un cadre d'enquête et de récolte, comme en ethnologie-anthropologie, où il expose la notion de terrain. Par le biais de notes textuelles ou d'esquisses, le carnet peut se porter comme un recueil de données brutes qui constituent une matière qu'il s'agira ensuite d'analyser, lier, effacer, réécrire, développer. Le carnet est un outil absolu de reportage et d'enquête, qui possède autant de variations que d'auteur-ice-s. Les points de vue varient de l'élève à l'étudiant-e, à l'artiste, au/à la designer, au/à la philosophe, au/à la chercheur-euse. L'auteur-ice *dessine* dans son carnet en s'inscrivant dans une démarche particulière souvent définie par le champ de recherche de l'individu : dans une volonté d'enquête, de captation du réel, l'auteur-ice usera de sa perception et rendra compte de son immersion via des croquis d'observations, des écrits résultants de rencontres ou de témoignages, avec une finalité de reportage, de mémoire – on peut alors parler de *carnet de voyage* en anthropologie. Également dans une démarche de recherche et d'analyse du réel, les carnets de croquis sont des outils essentiels dans les champs de la botanique ou de la géologie. Chez l'artiste ou le-la designer, le carnet de croquis est un fidèle compagnon qui devient un outil d'expression, d'éveil. On y dessine des concepts, des essais, dans une démarche de projection et de créativité. Par le biais de formes plus ou moins abstraites, dessinées ou écrites, de diverses formes d'expressions

parfois sans destinataires ou interlocuteur-ice-s peuvent naître sur l'intimité des pages. Il peut aussi s'agir de prémices, dans une volonté de production qui un jour sortira du format de carnet pour atteindre d'autres médias. Le carnet prend alors part à l'étape de prototypage, de façonnage d'idées, comme un préambule dans la réalisation d'un projet.

## Des pixels

Aujourd'hui encore, le carnet de croquis est un outil pédagogique vastement utilisé dans de multiples cursus de formations, autant artistiques que technico-scientifiques. Instrument d'éveil, de développement culturel et de production de connaissance, il fait cependant face à l'émergence et à l'expansion de nouveaux « carnets de croquis » qui utilisent la puissance des médias numériques. Il faut dire que le design – graphique en particulier – a vu ses outils se transformer continuellement depuis les années 1960. À cette période, on intègre à des micro-ordinateurs à des appareils de photo-composition ; c'est cette mutation qui va venir lier étroitement le design graphique et le « numérique » [fig. 02.06]. Les années 1980 vont bouleverser à tout jamais le champs de la création avec l'apparition de la Publication Assistée par Ordinateur (PAO) « issue de la convergence de l'ordinateur personnel, de l'interface graphique, de l'imprimante laser, des logiciels de mise en page et du langage informatique de description et de manipulation de pages PostScript »<sup>24</sup>. L'industrie du graphisme va alors subir d'intenses transmutations qui vont redéfinir les fonctions du-de la designer graphique. Des corps de métiers distincts – typographe, maquettiste,



**24** BLANC, Julie ; MAUDET, Nolwenn. « Code ↔ Design graphique, dix ans de relations ». *Graphisme en France*, no. 28, *Création, outils, recherche*. Centre National des Arts Plastiques, 2022, p. 5.

metteur-euse en page ou coloriste – voient leurs aptitudes se mêler aux mains du-de la graphiste, qui élargit ainsi son champ de recherche grâce aux nouveaux terrains de jeu numériques en plein développement. Le-a designer, comme le-a scientifique, a longtemps été dépendant-e des outils qui lui étaient disponibles pour rechercher, produire et diffuser. Le-a designer graphique a longtemps été décrit-e comme un individu « qui produit de l'information visuelle en prenant le contrôle des outils et des procédures spécialisés »<sup>25</sup>, et l'arrivée des ordinateurs et de la PAO à l'ère numérique est venue agglomérer de nouvelles capacités. Les outils de composition, de dessin, d'édition, d'impression et de diffusion de l'information visuelle sont devenus accessibles à tou-s-tes, redéfinissant le caractère multiforme du design.

**25** GROOTENS, Joost. « Tools R Us ». Traduit par Barb M ; Prynne. *Graphisme en France*, no. 28, *Création, outils, recherche*. Centre National des Arts Plastiques, 2022, p. 61.

De la même manière, la culture visuelle scientifique fut fortement impactée par le développement de nouvelles technologies numériques. Dans *Design & Sciences* (2020), Anne-Lyse Renon cite les travaux de la chercheuse Françoise Waquet<sup>26</sup> qui effectue une vaste étude anthropologique sur les outils de production de savoir – autrement dit, de science – avec une approche particulièrement matérielle. En effet, comme du côté du design, la recherche scientifique a su développer sa propre culture visuelle, étroitement liée avec ses outils de production. De nombreux artefacts écrits, oraux ou imprimés, constituent la richesse esthétique de la communication des connaissances dans la recherche.

**26** WAQUET, Françoise. *L'ordre matériel du savoir. Comment les savants travaillent, XVI<sup>e</sup>-XXI<sup>e</sup> siècle*. (2015)

*Les configurations fascinantes que ces outils et leur emploi créent entre production de*

*signes (écrit, image, parole, regard), de formes, et de gestes, révèlent le caractère composite, multimédia et multisensoriel de l'ordre raisonné du savoir.*<sup>27</sup>

La question de la communication et de la formation aux sciences a toujours constitué une partie essentielle du travail de recherche scientifique, et la diversité des formats imprimés tels que l'article, le graphique, l'image, la fiche, le poster, le cahier de laboratoire<sup>28</sup> en est témoin. L'imagerie visuelle dans les sciences présentent des styles graphiques assez peu reconnus, or les artefacts graphiques qui font que nous voyons la science sont omniprésents. À travers les années, la science a témoigné d'une volonté d'ouverture et d'accessibilité, et le développement de nouveaux moyens de visualisation depuis l'apparition des ordinateurs a permis l'apparition de multiples formes d'artefacts visuels. Dans les arts et particulièrement dans les sciences humaines, la recherche vis-à-vis des nouveaux supports de visualisation de données a pris une ampleur importante<sup>29</sup>. Avec l'expansion du numérique sont apparues les interfaces, sortes de toiles tendues dotées d'éléments interactifs et d'une forme spatiale infiniment malléable. Ces outils sont aujourd'hui le sujet de multiples recherches, et impliquent une expansion considérable des possibilités de récolte de données, d'analyse, de production/création et de diffusion.

**27** RENON, Anne-Lyse. *Design & sciences*. Presses universitaires de Vincennes, 2020, p. 143.

**28** *Ibid.* p. 143.

**29** RENON, Anne-Lyse. « Design graphique, sciences sociales et humanités numériques. Archives et outils de la recherche ». *Graphisme en France*, no. 28, *Création, outils, recherche*. Centre National des Arts Plastiques, 2022, p. 35.

## C. DATAVISUALISATION

### *Enjeux*

Le désir d'une science ouverte et intelligible s'est traduit, comme nous l'avons évoqué précédemment, par la multiplication des environnements graphiques permettant une *visualisabilité* d'informations complexes à appréhender au premier abord. Les données que le monde nous fournit sont en effet multiformes voire informes, diffuses ; il s'agit de trouver des méthodes pour les transformer – ou plutôt les *former* dirions-nous (c'est-à-dire leur donner forme) – afin de permettre la transmission de sens.

*L'approche design, en faisant de la donnée une matière première au même titre que le bois ou le métal, pourra créer de nouvelles expériences, de nouveaux services, de nouvelles interactions et surtout de nouvelles émotions et réflexions.*<sup>30</sup>

**30** DUMESNY, Rose. « Design et data : retour sur une première année de doctorat », *Sciences du Design*, vol. 4, no. 2, 2016, pp. 128-135.

La multiplicité des images issues de la recherche scientifique depuis des siècles démontre la présence quasi systématique dans les sciences de cette « approche design » qu'évoque Rose Dumesny, docteure en Science de l'Information et de la Communication. La restitution d'un projet de recherche implique en effet la production d'un (ou plusieurs) objet visuel, pour lequel les données sont les matières premières. Il en existe une infinité ; elles peuvent être humaines, biologiques, géologiques, géographiques, numériques, archivistiques, etc. Se pose alors la question du *donner à voir* – que l'on pourrait également nommer *visualisation*. Comment mettre en

forme cette matière complexe ? Les modèles de représentations scientifiques possèdent une réelle richesse esthétique qu'il est intéressant d'étudier, ou tout simplement de contempler. Cependant, il est parfois difficile de comprendre certaines de ces images lorsque l'on n'est pas spécialiste du champ en question. De nombreuses recherches récentes se penchent sur la transmission du savoir à travers l'imagerie visuelle scientifique, et la recherche en datavisualisation est devenue un enjeu clé du design contemporain. En atteste par exemple la publication en 2012 de *Information Graphics*, dirigé par l'historienne d'art allemande Sandra Rendgen **(fig. 02.07)** et publié aux éditions Taschen. Cet épais ouvrage de presque cinq-cent pages est un riche recueil de visualisations de données à travers les siècles, des cartographies modernes en remontant jusqu'aux modes de communication primitifs des peintures rupestres. Cet ouvrage est accessible à tou-s-tes, mais est explicitement destiné aux designers et graphistes ; il présente, analyse et regarde avec émotion la profusion des modes de représentations scientifiques, mettant en évidence la portée sensible de ces images. Le travail autour de cette matière que sont les données est en réalité une véritable expérience sensible autant pour l'auteur·ice que pour le·a spectateur·ice. Bien que de nombreu·x·ses chercheur·euse·s au cours des années - particulièrement au milieu du XX<sup>e</sup> siècle – prônaient la recherche d'une *objectivité* scientifique, la question des modes de restitutions sous forme d'image intègre directement celle du monde sensible. Au bout du compte, la fabrication de visualisations de données scientifiques traduit la volonté d'une compréhension simplifiée de la part de l'individu



qui regarde; l'accès à la connaissance passe ainsi par l'expérience sensible de la perception, de la réflexion, de l'émotion. Au-delà de la portée esthétique des représentations scientifiques et autres datavisualisations, Rendgen interroge la valeur politique de ces images; il faut noter que dès le XVIII<sup>e</sup> siècle, les cartographies et diagrammes naissants apportent notamment une aide statistique aux dirigeants quant aux questions géographiques, démographiques ou économiques<sup>31</sup>. En 1869 est publiée la célèbre *Carte figurative des pertes successives en hommes de l'armée française dans la campagne de Russie 1812-1813*, dessinée par Charles Joseph Minard qui devient, grâce à cette carte figurative [fig. 02.08], un pionnier de l'illustration statistique et un exemple d'infographie pour les générations de graphistes à venir. Il est en effet l'un des premiers à disposer sur la même page plusieurs variables, en deux dimensions, défiant toutes normes établies par les historien·nes et cartographes de son époque par l'efficacité et la radicalité de ses choix graphiques<sup>32</sup>. De nombreux modèles ont suivi dans les décennies ultérieures, qui ont chacun redéfini à leur manière le moyen d'interpréter des données complexes et de les diffuser au reste du monde.

**31** BÉRARD, Emmanuel. « De la beauté des données » [en ligne], *Strabic*, 25 avril 2012.



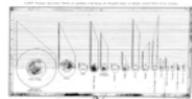
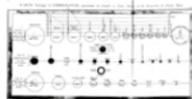
**32** L'artiste et statisticien Edward Tufte qualifie l'œuvre de Minard de « meilleur graphique statistique jamais tracé » (*The Visual Display of Quantitative Information*, 2001).

## Méthodes

Le discipline de la datavisualisation semble avoir toujours existé, et l'on ne peut en parler sans évoquer les travaux de William Playfair, ingénieur et économiste écossais du XVIII<sup>e</sup> siècle (1759-1823). Il est décrit comme le père fondateur de la représentation statistique contemporaine, de par ses inventions révolutionnaires. Il est, entre autres, l'auteur

originel du graphique linéaire et du diagramme à barre en 1786, ou du diagramme à secteur et circulaire en 1801<sup>33</sup> [fig. 02.09][fig. 02.10]. Dans *Commercial and Political Atlas* (1786), Playfair est le premier à user de formes géométriques simples, ainsi que de couleurs, pour illustrer de manière intelligible des statistiques vastes et plus ou moins complexes. Au siècle suivant le graphisme statistique se développe, et se démocratise : « le développement de la statistique en tant que moyen d'investigation et de connaissance ainsi que la diffusion accrue des images rendue possible par les nouvelles techniques d'imprimerie »<sup>34</sup>.

C'est au XX<sup>e</sup> siècle que l'on observe un tournant majeur dans la recherche de visualisation de données, notamment dans les années 1920 avec la conception du système *Isotype* par Otto Neurath, philosophe, chercheur et économiste autrichien, et ses associé.e.s. Exemple emblématique de modèles de communication graphique, le système *Isotype* (pour *International System of Typographic Picture Education*) fut élaboré avec la volonté claire de créer un langage universel, compréhensible par tou.s.tes, basé sur l'expérience de l'observation et permettant une transmission efficace et objective du savoir. Il s'agissait de fabriquer « des modes de représentation pour mettre en forme graphiquement des synthèses de données fournies par des experts et désignant l'information »<sup>35</sup>. En 1927, O. Neurath publie « A New Language » dans la revue *Visual Education*, dans lequel il expose les enjeux et principes du système ; il ne s'agit pas d'un système unique, mais d'un langage « fait de signes graphiques non verbaux accessible au plus grand nombre et

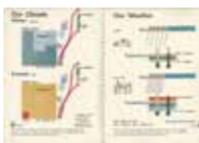


**33** AMATO, Étienne Armand. « Formalisation et accessibilité des datas : de la complexité à la simplicité dans un monde numérique », *I2D - Information, données & documents*, vol. 52, no. 2, 2015, pp. 30-31.

**34** GAUTIER, Charles. « Le transformateur, Marie Neurath & Robin Kinross » [en ligne], *Strabic*, 10 mars 2013.

**35** RENON, Anne-Lyse. *Design & sciences*. Presses universitaires de Vincennes, 2020, p. 124.

**36** GAUTIER,  
Charles. *Op. Cit.*



**37** Qui ne s'appuie que sur l'expérience sensible, ne reposant sur aucun système ou théorie.



**38** RENON,  
Anne-Lyse. *Op. Cit.*  
p. 126.

**39** Après la mort de son mari en 1945, elle prolonge le travail de l'Isotype jusqu'à sa mort en 1986.

utilisé pour présenter des données, et plus particulièrement des informations chiffrées, lisibles et facilement interprétables sous une forme alliant l'image et le diagramme »<sup>36</sup>.

Avec son lexique et sa grammaire, l'Isotype permet de créer des compositions narratives visuelles dont le seul but est de transmettre un savoir<sup>[fig. 02.11][fig. 02.12]</sup>, sans qu'il ne soit biaisé par quelque information stylistique. Au moyen de symboles figuratifs simples – que l'on pourrait appeler *pictogrammes* aujourd'hui – et combinables, l'Isotype permet la démocratisation des connaissances par la connaissance empirique<sup>37</sup>, dépourvue de tout jugement<sup>[fig. 02.13]</sup>. L'usage de l'Isotype implique alors l'opération de la *transformation*.

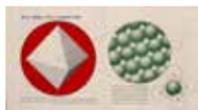
Dans un premier temps, l'équipe chargée de l'Isotype prend part à une récolte de données statistiques, fournies par des expert.e.s, qu'il s'agira ensuite de *transformer* pour proposer des représentations graphiques intelligibles pour tou-s-tes, et qui seront ensuite réalisées par l'équipe de dessinateur-ices. Le *transformateur* joue alors un rôle clé dans la transmission du sens : identifier les différents paramètres à représenter (effectif, longueur, poids, vitesse, couleur, localité, relations symboliques et historiques, etc.<sup>38</sup>) puis les systématiser par des normes graphiques, qui permettent leur classification. Ces classifications – forme, nombre, couleur – rendent possible la transmission empirique ; elles sont exclusivement basées sur la réalité et ne sont ni abstraites, ni imaginaires. L'image est l'objet qu'elle représente (un être humain, une automobile, un épi de blé,...), affirmant la vocation universelle du langage. Marie Neurath, femme d'Otto, était la principale *transformatrice* du système Isotype<sup>39</sup> ; dans

les années 1940, elle illustre de nombreux livres [fig. 02.14][fig. 02.15] pour enfants écrits en grande partie par l'auteur Max Parrish qui expliquent avec simplicité et efficacité des concepts scientifiques [fig. 02.16].

On peut alors penser que ce processus de transformation tisse un lien direct avec la notion contemporaine de *design*. Transformer, c'est récolter une matière première (ici les données statistiques) auxquelles on applique un ensemble de processus : un ordre, une classification, une traduction via des normes systématiques (graphiques dans le cas de l'isotype) dans le but d'une restitution claire, intelligible et diffusible. Dans *La Vie de Laboratoire* (1979), le célèbre sociologue français Bruno Latour développe une théorie qui semble converger avec celle de Neurath sur la *transformation*, celle de l'*acteur-réseau*. Dans *Design & Sciences* (2020), Anne-Lyse Renon la définit de cette façon :

*La théorie de l'acteur-réseau propose d'étudier les sociétés comme des collectifs ou des réseaux constitués d'acteurs humains et non-humains en interaction. Cette théorie prend en compte les objets et les discours, et l'ensemble des relations et des médiations qui les lient les uns aux autres. [...] Le fait scientifique est le résultat d'une chaîne de transformations (instruments, articles, matériaux de laboratoires, subventions, etc.)*<sup>40</sup>

La publication du livre de Bruno Latour provoqua une vive réaction de la communauté scientifique pour la raison qu'il, en d'autres termes, qualifiait la science de « socialement construite », plutôt qu'une *vérité* révélée. Nous ne nous attarderons pas sur l'idéologie



**40** RENON, Anne-Lyse. *Design & sciences*. Presses universitaires de Vincennes, 2020, p. 129.

scientifique de Latour, mais il est intéressant d'étudier son point de vue sur l'accès à la connaissance, à une forme de *vérité*. D'autre part, la théorie de l'acteur-réseau peut apporter une définition supplémentaire à la *transformation*, analogie potentielle du *design*: « Cette position de traduction, de médiation dans un espace de coopération, de construction d'une formulation au sein d'un travail collectif dans le but d'investir des formes, fait penser au processus de design et au travail du designer, réduisant les intermédiaires et la complexité des phénomènes de sorte à les rendre intelligibles, communicables »<sup>41</sup>.

41 RENON, Anne-Lyse. *Op. Cit.*  
p. 130.

En 1954, le cartographe Jacques Bertin fonde le laboratoire de cartographie au sein de l'École des Hautes études en Sciences Sociales, qui deviendra en 1974 le Laboratoire de graphique. Bertin propose dans son laboratoire une approche qui deviendra l'exemple qui aura le plus d'impact dans les méthodes de visualisations de données et de réflexions autour de la communication de l'image. Le laboratoire avait pour intention de collaborer avec des chercheur·euse·s dans le but de leur fournir des représentations graphiques pour rendre compte de leurs recherches. C'est la publication d'un traité en 1967 qui va révolutionner le domaine de la cartographie et de l'image scientifique dans son ensemble, celui de la *Sémiologie Graphique. Les diagrammes, les réseaux, les cartes*. Dans ce traité, il expose et synthétise l'ensemble des normes **[fig. 02.16]** établies par sa pratique, qui est régie par le sens de la vue. Bertin donne une importance fondamentale et essentielle à l'individu récepteur. Selon lui, une image graphique



est une « forme significative perceptible dans l'instant minimum de la vision »<sup>42</sup>, un support dont le message doit être efficacement transmis au premier coup d'œil. Dans ce sens, c'est donc la perception visuelle qui va guider Bertin dans son processus de traitement des données, et notamment dans l'élaboration d'un système qu'il va nommer « La Graphique ».

*En changeant le nom du laboratoire, le 'laboratoire de cartographie' devenant le 'laboratoire de graphique', Bertin a souligné au moins deux choses fondamentales : il y a la carte et la manière de la représenter visuellement, et il y a les données et la manière de les traiter. Et la graphique passe ainsi de l'adjectif au concept, ce qui lui confère non plus le seul rôle d'outil, mais celui d'une méthode, voire d'une 'attitude'.*<sup>43</sup>

Jacques Bertin va en effet élaborer un système de signes, une grammaire de différentes variables qui vont permettre la conception de toute visualisation graphique (diagrammes) ou cartographique (cartes symboliques, topologiques)**[fig. 02.17]****[fig. 02.18]** en désignant, classant, comparant les données – il les appelle *variables rétiniennes***[fig. 02.19]**. Celles-ci étaient directement fondées sur le processus de la vision humaine, et la manière dont notre cerveau traite les signaux visuels : la taille, la valeur, la texture, la couleur, l'orientation et la forme. À ces variables rétiniennes s'ajoutent quatre variables de perception : l'association, la sélection, l'ordre, la quantité. Bertin met ainsi au premier plan le-a lecteur-ice à priori de la conception graphique. Il est probable que Bertin eut cet enclin pour la perception visuelle de par sa pratique du dessin durant ses études<sup>44</sup> ; nous

**42** BERTIN, Jacques. *Sémiologie Graphique. Les diagrammes, les réseaux, les cartes*. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 1967.

**43** RENON, Anne-Lyse. « Design graphique, sciences sociales et humanités numériques. Archives et outils de la recherche ». *Graphisme en France*, no. 28, *Création, outils, recherche*. Centre National des Arts Plastiques, 2022, p. 37.



**44** JOUBERT, Nathalie. « Jacques Bertin, chercheur en SIC malgré lui ? La carte comme médiation entre réception et production scripto-visuelles ». *11<sup>e</sup> Colloque international d'ISKO-France*. Paris, France, juillet 2017.



avons évoqué précédemment que *dessiner* le monde signifie user de sa *vision*, et Jacques Bertin exploite ces propriétés anatomiques pour élaborer un système de médiation le plus efficace possible, à l'intelligibilité immédiate et aux qualités esthétiques mondialement reconnues. Aujourd'hui, la rhétorique visuelle établie par Bertin demeure un langage efficace dans la réalisation de cartographies et autres visualisations de données contemporaines.



**[creative  
coding]**





## creative coding

Le code créatif se définit par l'utilisation des langages de programmation dans un but d'expression créative, au-delà de la fonctionnalité même du programme. Il s'agit alors d'un matériau plastique, permettant tant la création de motifs visuels génératifs que d'environnements interactifs audiovisuels. Le tracé du crayon gris et les aplats du marqueur deviennent ici des lignes de codes, lues les unes après les autres au rythme du système. Les dialogues possibles avec cette technique créative sont multiples, et il faut en apprendre les langages. De manière opposée aux pratiques de programmations « standards » visant à la création de logiciels, le code créatif se veut comme un prétexte d'exploration du langage du code en lui-même, laissant parfois place à la surprise face à des générations inattendues « *Plus qu'un travail sur la signification des formes, l'accent est donc mis sur le processus* » <sup>[1]</sup> .

### *Processing*

L'un des langages les plus populaires utilisés en code créatif est celui de Processing. Créé en 2001 des mains de Casey Reas et Ben

<sup>[1]</sup> SPRINGETT, Jay. « Solarpunk : a reference guide » [en ligne], *Solarpunks*, 26 février 2017. ↑ ↵



Fry, il est également l'un des plus anciens. Processing est né de la volonté de mêler les principes du design avec les façons de penser des sciences informatiques. Les deux chercheurs voulaient également partager une nouvelle manière de développer, dans laquelle le processus de l'écriture du code est au cœur de la création **[2]**. Ce nouveau langage a émergé au sein de l'ACG (Aesthetics and Computation Group), un groupe de recherche établi dans le cadre du MIT Media Lab **[3]** par l'artiste John Maeda en 1996. Au milieu des années 2000, Processing avait ainsi permis la démocratisation de la pratique du code auprès de quelques designers graphiques.

Processing était durant cette période exécuté avec Java, un langage polyvalent qui permettait aux programmes d'être portables à travers les plateformes (Windows, macOS...). Cependant les programmes Processing pouvaient difficilement être partagés sur le web. Les applets Java étaient largement répandues dans les pages web de l'époque, mais sont rapidement devenues obsolètes et ont quasiment disparu à partir des années 2010. En 2014, l'artiste et professeure à l'UCLA Design Media Arts Lauren Lee

**[2]** RILEY, Pat. « Why Solarpunk, Not Cyberpunk, Is the Future We Need Right Now » [en ligne], *Medium*, 16 avril 2020. ↑ [↵](#)

**[3]** FLYNN, Adam. « Solarpunk : Notes towards a Manifesto » [en ligne], *Hieroglyph*, septembre 2014. ↑ [↵](#)

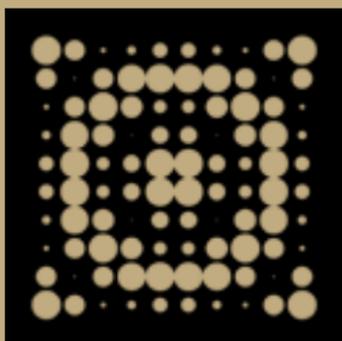


McCarthy crée P5.js, une librairie open source qui utilise le langage JavaScript. P5.js se veut une réinterprétation de Processing, pour le web **[4]**. Ce projet de création artistique et informatique, accessible à tou·s·tes, fait aujourd'hui partie de la fondation Processing, et est utilisé par plus de 10 millions de personnes, designers, artistes et débutant·e·s.

### ***Boite à outils***

Dans P5.js (il en va donc de même pour Processing), un programme se nomme *sketch*, ou « esquisse » en français. Dans le domaine des arts, une esquisse est un essai, une mise en forme graphique variable d'idées, d'intuitions, d'observations. Elle permet de tester différentes choses, et libre à nous de s'en débarrasser, d'en commencer une nouvelle, ou de la développer un peu plus. P5.js permet ainsi des essais rapides, ligne après ligne, dont le résultat s'affiche immédiatement. Une ligne de code peut afficher un cercle, une seconde le remplir de bleu, une troisième l'animer de gauche à droite. L'utilisateur·ice peut alors tester d'innombrables combinaisons de *functions*, sortes de boites à outils paramétrables avec lesquelles iel peut jouer.

**[4]** FLYNN, Adam. « Solarpunk : Notes towards a Manifesto » [en ligne], *Hieroglyph*, septembre 2014. ↑



↑ **[sketch no.1]**: une grille de cercles animée

```
1 // sketch no. 1
2 // 2018-08-22
3
4 // set size = 400;
5
6 // set stroke = #000;
7
8 // set stroke = #fff;
9
10 // set fillStyle;
11
12 // set fillStyle;
13
14
15
16
17 // function setup() {
18   createCanvas(400, 400);
19   // fillStyle = #fff;
20   // stroke = #000;
21   // strokeWeight = 2;
22 }
23
24 // function draw() {
25   // for (var i = 0; i < 100; i++) {
26     // create a new circle
27     // position (10, 10);
28     // radius = 10;
29     // fillStyle = #fff;
30     // stroke = #000;
31     // strokeWeight = 2;
32   }
33 }
34
35 // function draw() {
36   // background(0);
37   // fillStyle(0);
38   // stroke(0);
39   // strokeWeight(0);
40 }
```

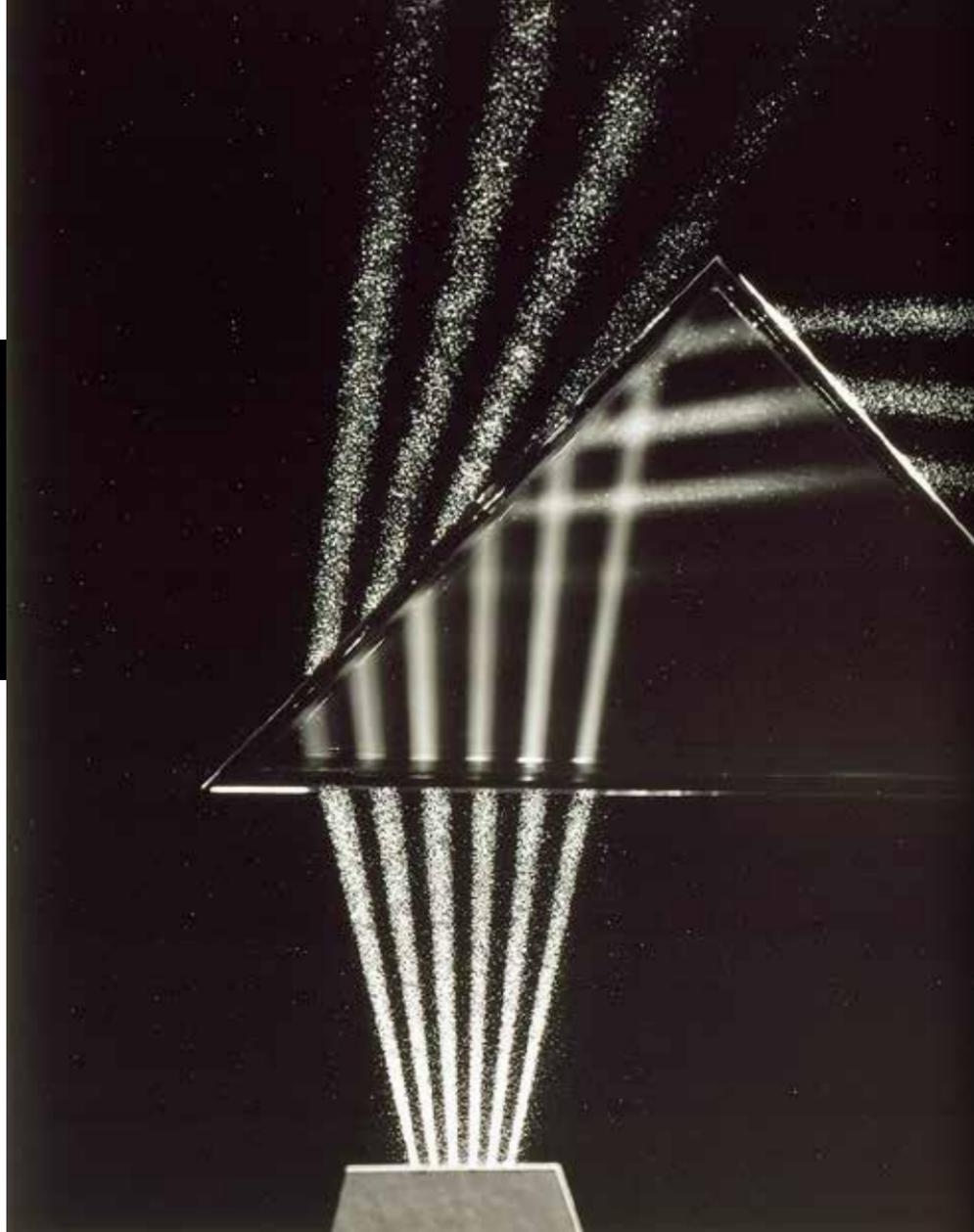
↑ **[sketch no.2]**: une galaxie de particules tourbillonnant en blanc sur noir



P5.js est un outil d'expression personnelle créative, mais il est aussi un outil de visualisation. En effet il permet de multiples *data visualizations*, notamment grâce à la fonction `loadData()` qui permet le chargement d'une base de données dans le programme. Sous formes d'API, de JSON ou simplement de « tableau Excel », ces données deviennent donc elles aussi un matériau de création auxquelles peuvent être appliquées des mises en formes, des couleurs, des interactions.









**[fig. 02.01]**

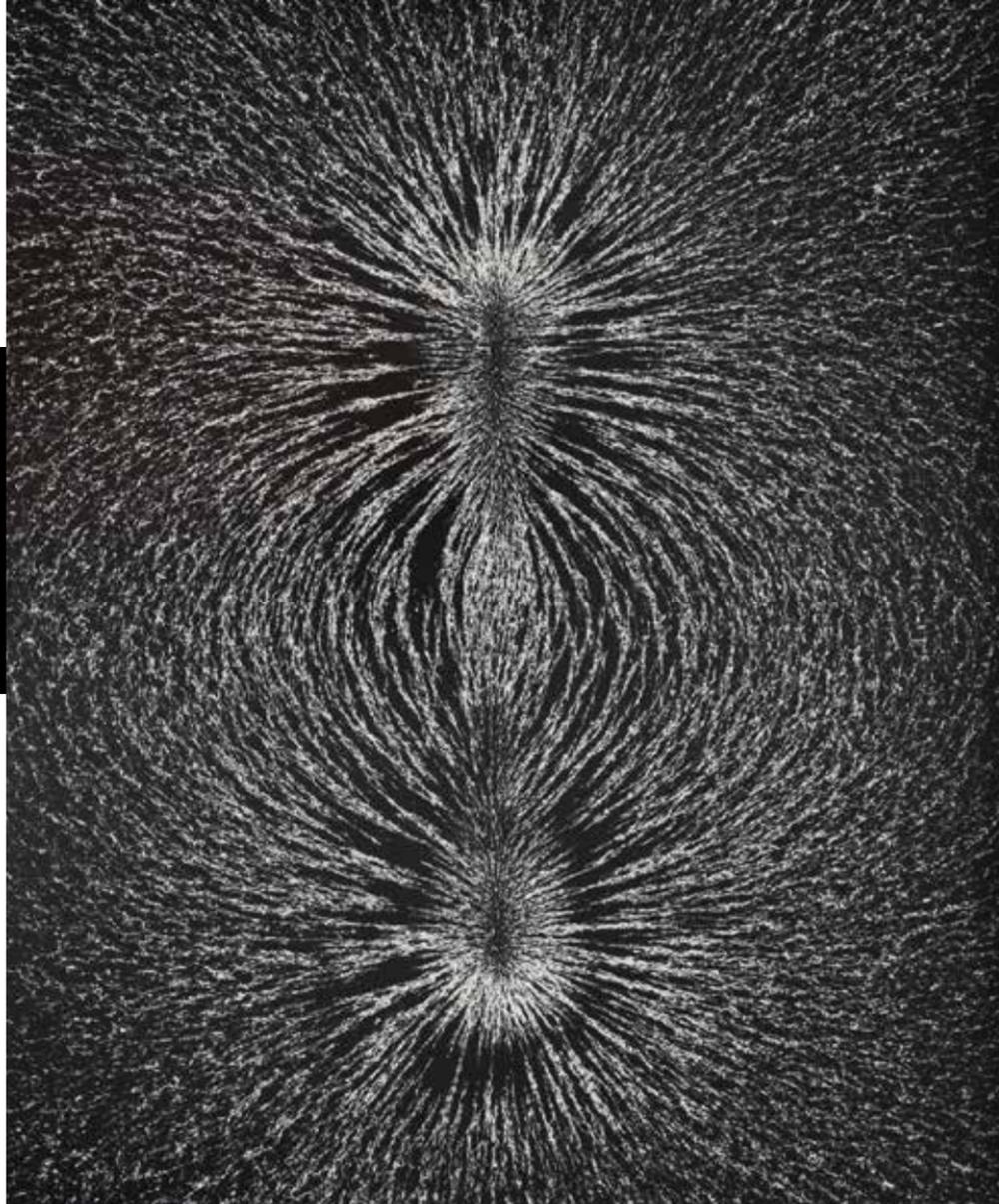
*Beams of Light*

*Through Glass,*

Berenice Abbott, 1962.

Photographie. 49.2 x 59.4 cm.

©Propriété de Berenice Abbott



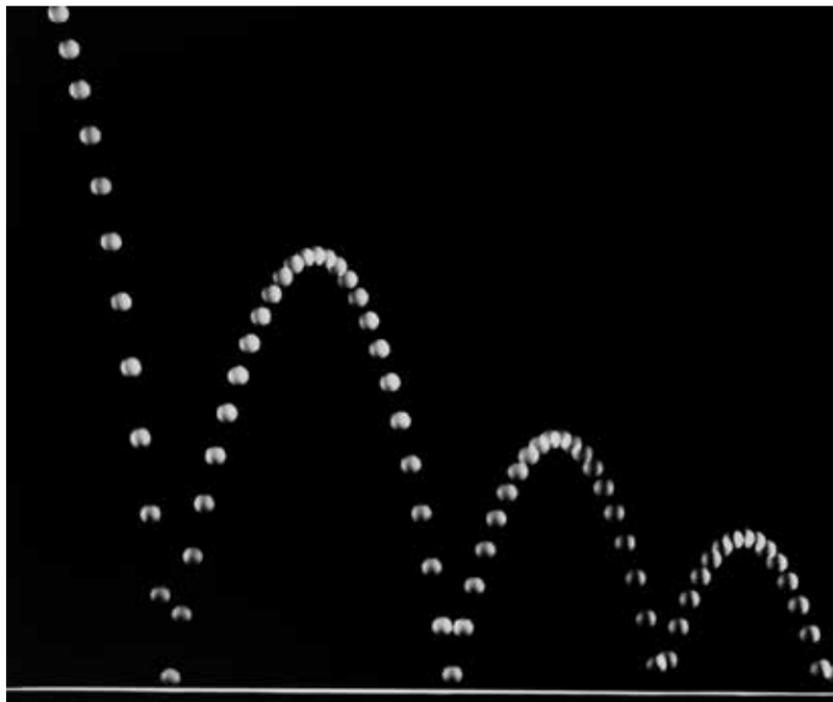
**[fig. 02.02]**

*Magnetic Field,*  
Berenice Abbott, 1959.

Photographie.

47 x 59.1 cm.

©Propriété de Berenice Abbott



**[fig. 02.03]**

*Bouncing Ball,*  
Berenice Abbott, 1958-61.  
Photographie.

16.5 x 14.3 cm

©Propriété de Berenice Abbott

**[fig. 02.04] →**

*Water Pattern,*  
Berenice Abbott, 1958-61.  
Photographie.

38.9 x 48.8 cm.

©Propriété de Berenice Abbott

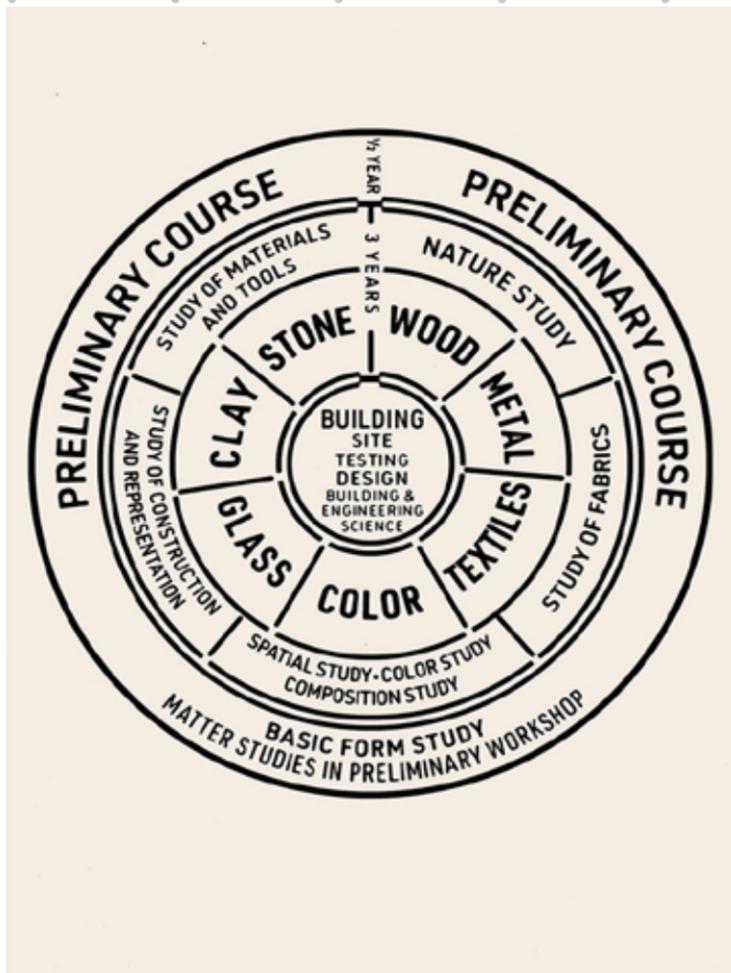


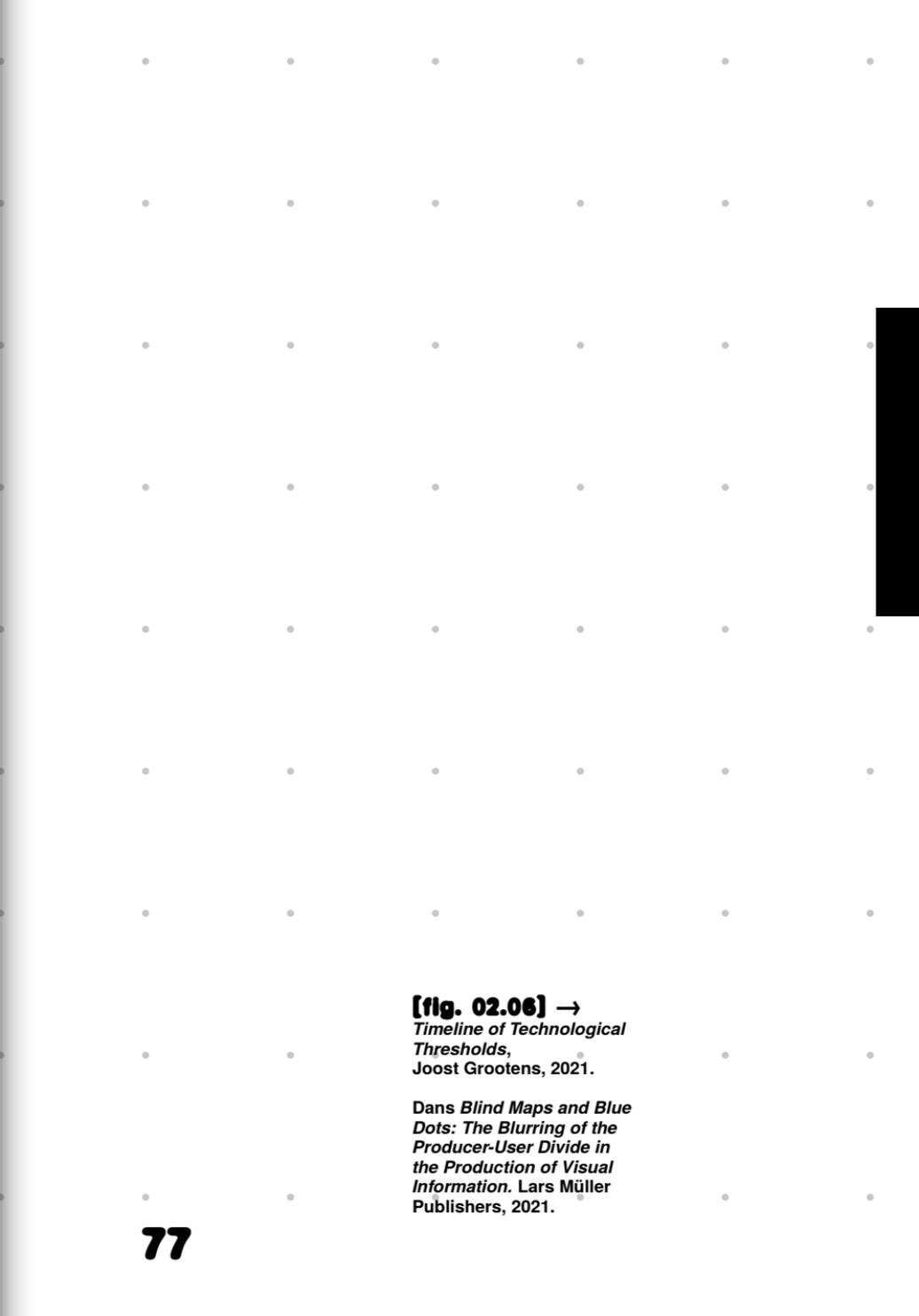


**[fig. 02.05]**

Diagramme du programme  
d'enseignement Bauhaus,  
Walter Gropius, 1922.  
Lithographie.  
20.2 x 29.3 cm.

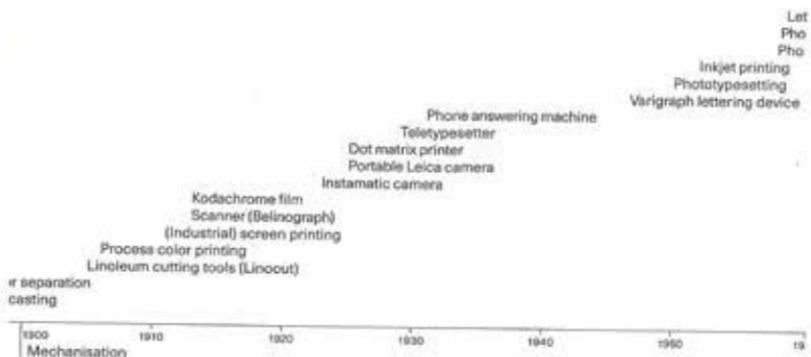
©Artists Rights Society (ARS), 2019





**[fig. 02.06] →**  
*Timeline of Technological  
Thresholds,*  
Joost Grootens, 2021.

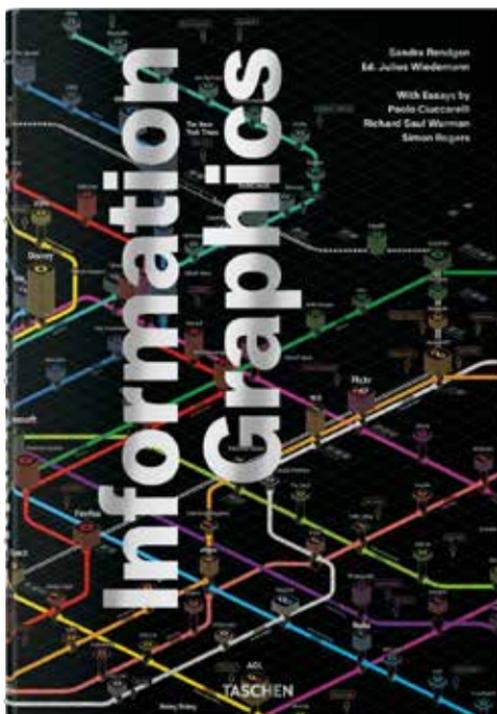
*Dans Blind Maps and Blue  
Dots: The Blurring of the  
Producer-User Divide in  
the Production of Visual  
Information.* Lars Müller  
Publishers, 2021.



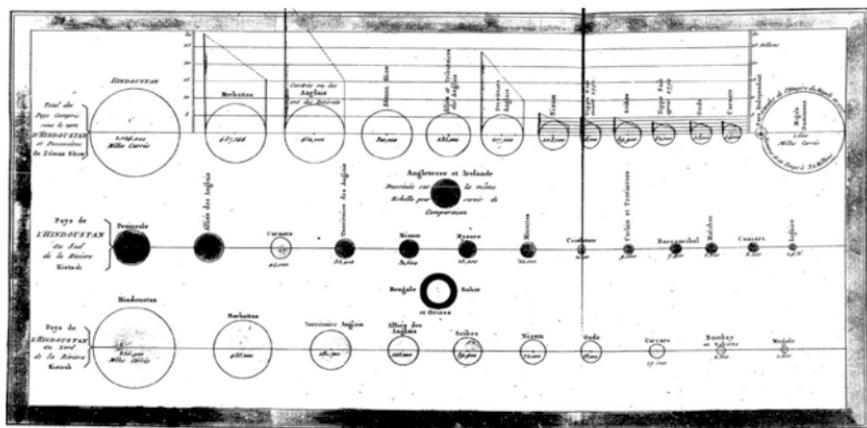


**[fig. 02.07]**

Couverture de  
*Information Graphics*.  
Sandra Rendgen, autrice.  
Éditions TASCHEN, 2012.  
25.5 x 38 cm.







**[fig. 02.09]**  
**Carte statistique**  
**de l'Hindoustan [...],**  
**William Playfair, 1801.**

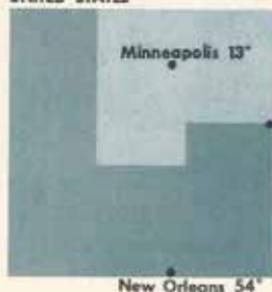
Dans *Éléments de statistique*  
*(Statistical Breviary)*, traduit de  
l'anglais par Denis-François  
Donnant en 1802.



# Our Climate

## Winter January

UNITED STATES



Labrador Current

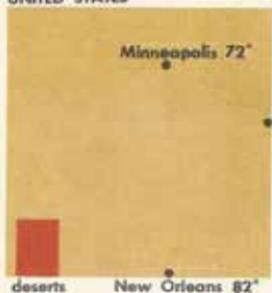
Gulf Stream

GT. BRITAIN

London 32°

## Summer July

UNITED STATES



Labrador Current

Gulf Stream

GT. BRITAIN

London 61°



ISOTYPE

The Gulf Stream softens the climate of Great Britain in both winter and summer, so that it is never very hot or very cold. The Labrador current helps to give North-east America a severe winter.

3

### [fig. 02.11]

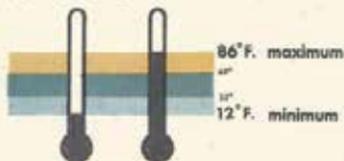
*Our Climate et Our Weather*,  
Otto Neurath, Gerd Arntz, 1943.  
Double page de *Only An Ocean  
Between*, Lella Secor Florence,  
autrice. Isotype Institute, 1943.  
©Thom White, 2013

# Our Weather

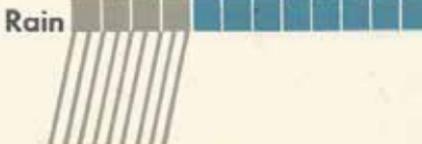
London



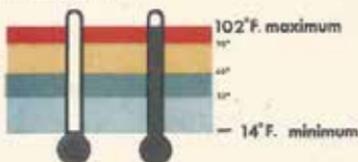
Temperature



New York



Temperature



Each division 30 days

grey: with rain blue: without rain

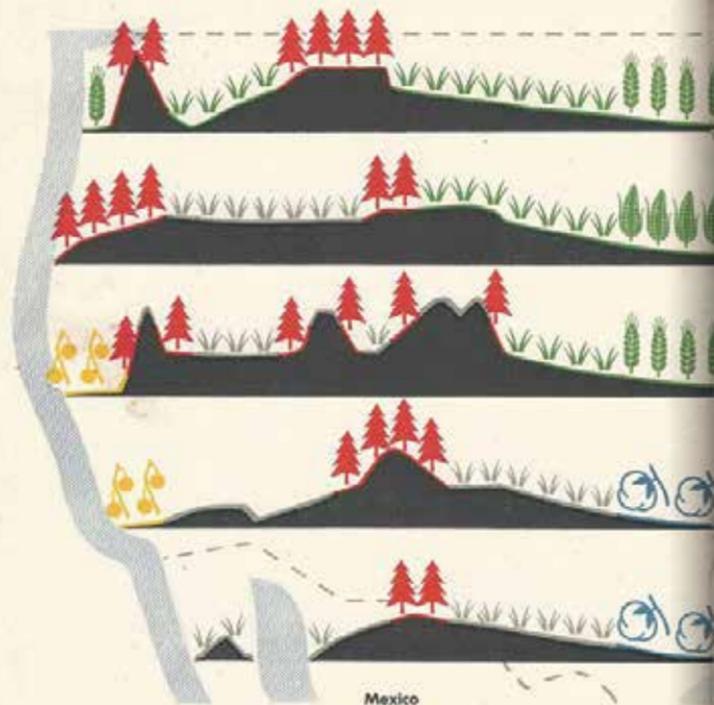
Each strip 5" of rain annually

ISOTYPE



More rain falls in New York than London, and falls faster too. London's blue blobs are days without rain—not necessarily sunny. The coloured strips and thermometers show extremes of temperature.

## Altitude and Vegetation, United



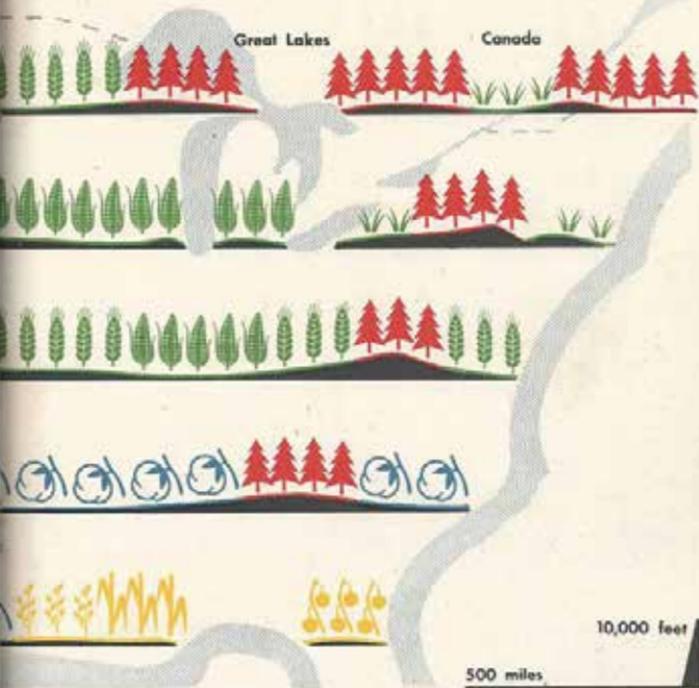
green: wheat, maize, grassland and prairies    red: forests    blue: cotton  
grey: mountain flora, poor steppes and deserts

Don't be deceived by this map of the United States—there are really five cross-sections just grow. Not all important crops are shown—no tobacco, for instance. But you've heard here they are.

### [fig. 02.12]

*Altitude and Vegetation*,  
Otto Neurath, Gerd Arntz, 1943.  
Double page de *Only An Ocean  
Between*, Lella Secor Florence,  
autrice. Isotype Institute, 1943.  
©Thom White, 2013

# States



yellow: oranges, rice and sugar

ISOTYPE

to give you an idea of the lie of the land and the way things  
of the corn belt and the cotton belt and the wheat belt. Well,

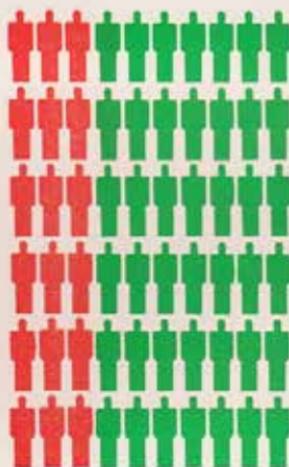
# Urbanization of the Population

United States

1850



1930



23

## [fig. 02.13]

*The Verdict of Elections*,  
Otto Neurath, Gerd Arntz,  
1944. Double page de *Our  
Two Democracies at Work  
(America and Britain)*, Kingsley  
Bryce Smellie, auteur.  
Isotype Institute, 1944.

©Thom White, 2013

## Great Britain

1850



1930



Each row of symbols represents 20 million population  
red: in cities of 100,000 inhabitants and more

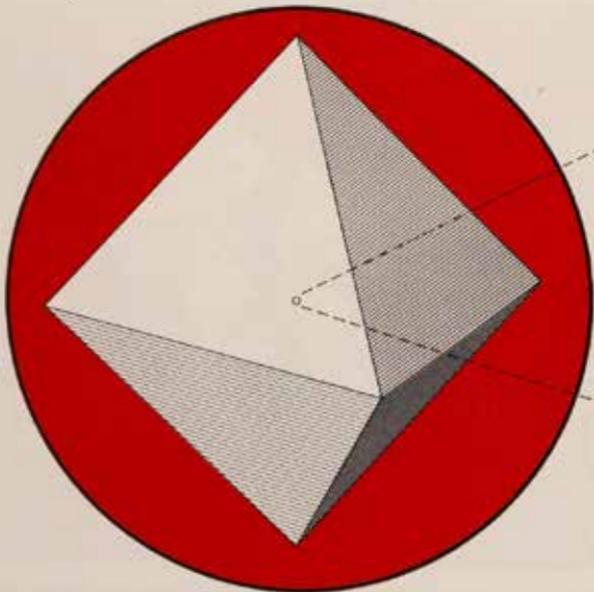


**[fig. 02.14]**

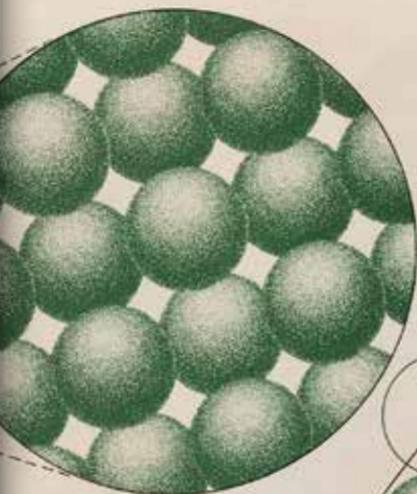
Illustrations de Marie Neurath,  
Otto Neurath, 1956. Dans *Inside  
the Atom*, Max Parrish, auteur.  
Isotype Institute, 1956.

© "Transforming science for  
young people: Marie Neurath and  
Isotype books for children", 2020

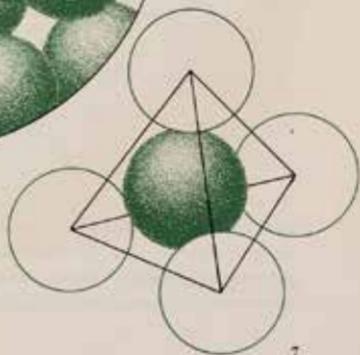
**Many Million Times Smaller Still**



Each speck of diamond dust, seen under a microscope, still looks like a diamond!  
But suppose we could see a tiny spot of this, many million times smaller still?

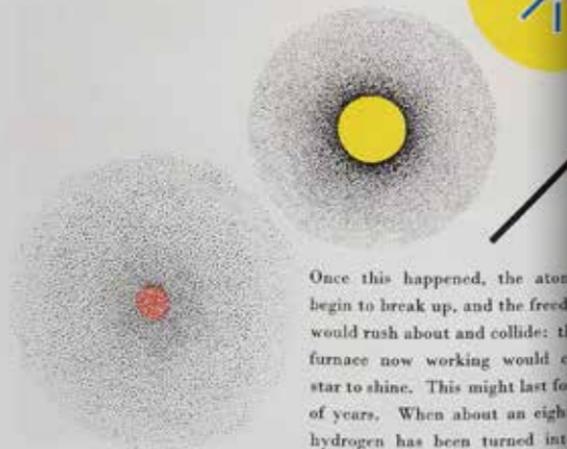


Scientists have found out that the world would seem to be made of balls packed in regular patterns. These balls are called atoms. In the diamond, each has four others round it, one in front, one to the sides,



## The Beginning and End of a Star

Most scientists think that Sun and stars have not always shone in the sky as they do now and that there was once nothing in space except countless atoms of hydrogen gas whirling about and sometimes collecting into clouds. Once such a cloud became large and dense enough, it might shrink in on itself until it took the shape of a great ball, with high pressure and great heat in the centre.

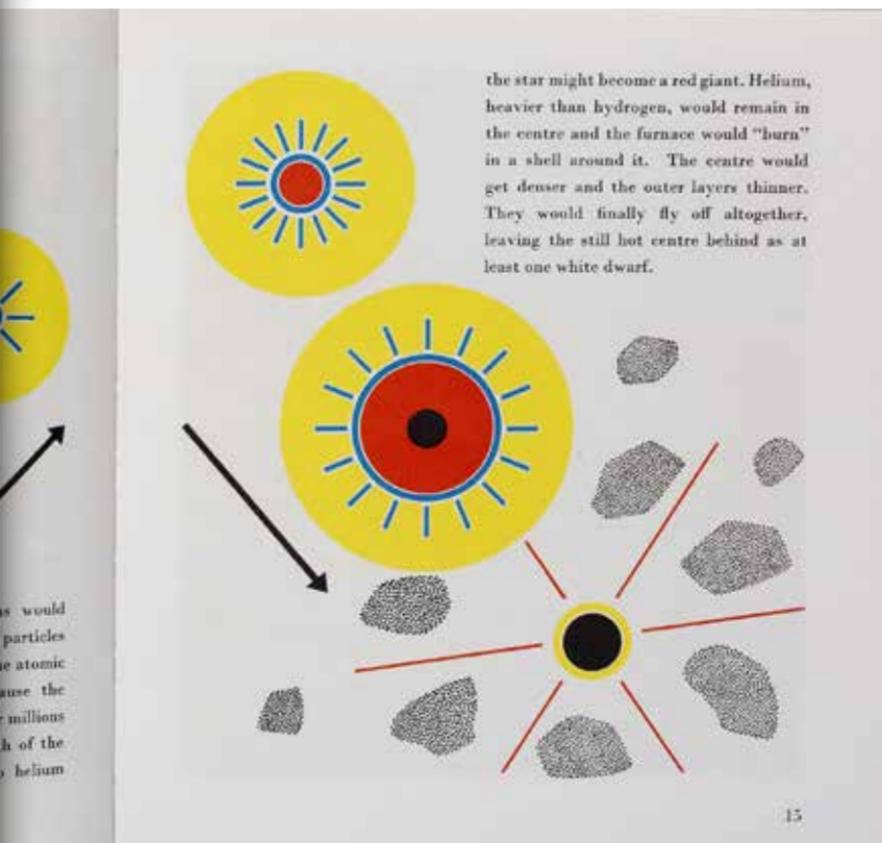


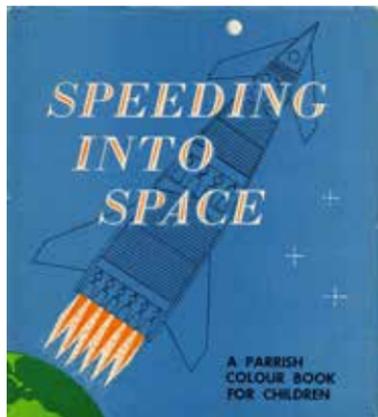
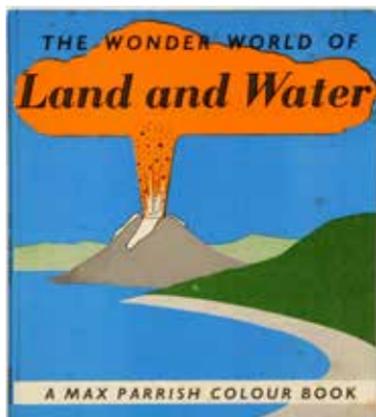
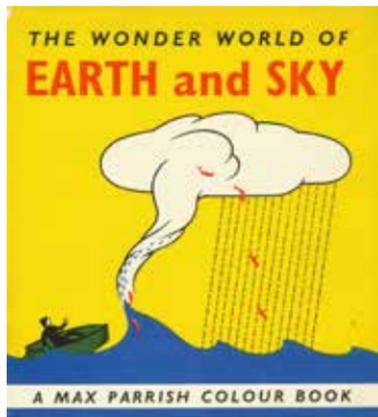
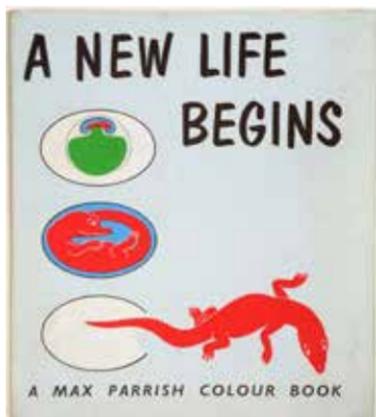
Once this happened, the atoms begin to break up, and the freed particles would rush about and collide: the furnace now working would cause the star to shine. This might last for millions of years. When about an eighth of the hydrogen has been turned into

**[fig. 02.15]**

Illustrations de Marie Neurath,  
Otto Neurath, 1956. Dans *Wonders  
of the Universe*, Max Parrish,  
auteur. Isotype Institute, 1956.

© "Transforming science for  
young people: Marie Neurath and  
Isotype books for children", 2020





**[fig. 02.16]**

Quatre couvertures de livres  
illustrés par Marie Neurath et Otto  
Neurath. Collection «The Wonder  
World of Nature», Max Parrish,  
auteur. Isotype Institute, 1952-62.

© «Transforming science for  
young people: Marie Neurath and  
Isotype books for children», 2020

Principal planar figures and their standard graphic meanings

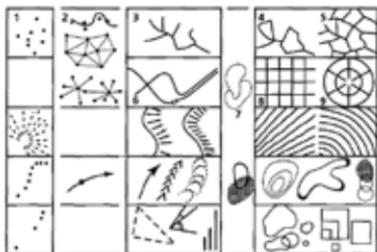
Expression of difference ( $\neq$ ) and similarity ( $\approx$ )

1. pattern 2. proximity, links 3. tree  
4. network 5. grid work  
6. crossing, cutting, parallelism, axis  
7. contact 8. Cartesian grid  
9. polarization

Expression of areas of influence  
attraction, repulsion, rays

Expression of order—(O)  
horizontal movement, flow, hierarchy

Expression of quantifiable order—(Q)  
distance, size, evolution



### The properties of Z

The eye is sensitive, along the Z dimension, to 6 independent visual variables, which can be superimposed on the planar figures: the size of the marks, their value, texture, color, orientation, and shape. They can represent differences ( $\neq$ ), similarities ( $\approx$ ), a quantified order (Q), or a

nonquantified order (O), and can express groups, hierarchies, or vertical movements. But, with overall perception, each variable possesses only its specific properties, as described in the table below. Only the plane possesses all of the perceptual properties.

VARIABLES OF THE IMAGE		POINT	LINE	AREA (ZONE)
XY 2 DIMENSIONS OF THE PLANE	SIZE			
	VALUE			
DIFFERENTIAL VARIABLES	TEXTURE			
	COLOR			
	ORIENTATION			
	SHAPE			

The visual (retinal) Z on the plane is the equivalent of the real Z in space. They come together in trompe-l'œil drawings, western perspective (a single point of view), exotic perspectives (2 to

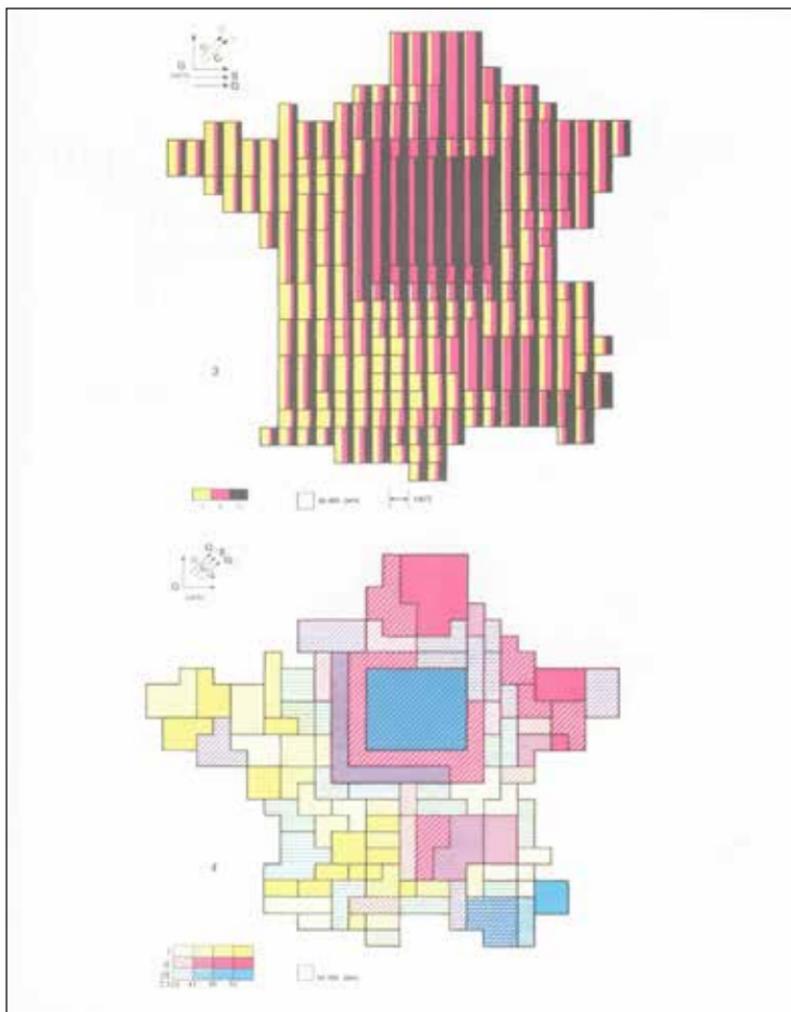
4 points of view), and computerized perspective (3 D : n points of view). But only the visual Z allows for the comparison and classing of numerous images.

421

### [fig. 02.17]

«The properties of Z»,  
Semiology of Graphics:  
Diagrams, Networks, Maps,  
Jacques Bertin, traduit en  
anglais par William J. Berg.  
ESRI Press, 2011, p.421.

(Publication originale : *Sémiologie graphique. Les diagrammes, les réseaux, les cartes*. Éditions Gauthier-Villars, Paris, 1967)



**[fig. 02.18]**

«Cartograms»,  
*Semiology of Graphics :  
 Diagrams, Networks, Maps*,  
 Jacques Bertin, traduit en  
 anglais par William J. Berg.  
 ESRI Press, 2011, p.121.

(Publication originale : *Sémiologie  
 graphique. Les diagrammes,  
 les réseaux, les cartes*. Éditions  
 Gauthier-Villars, Paris, 1967)

### Value variation

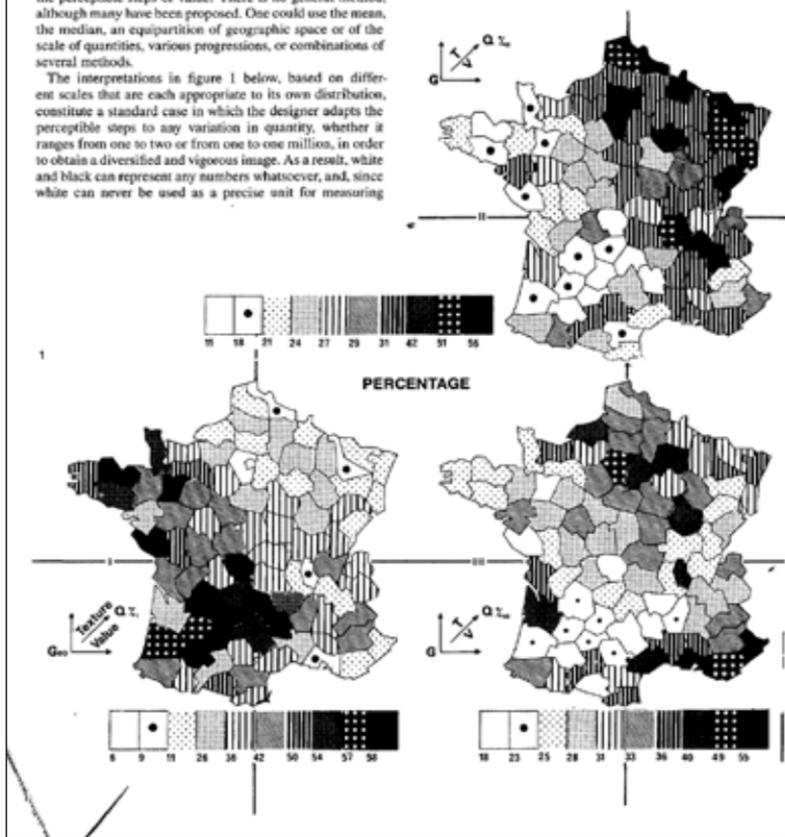
The use of areas characterized by different value steps is a common solution. Indeed, it seems quite easy to construct such a map, while assuring excellent legibility. However, difficult problems occur in reproduction and photographic reduction (in map 1, figure 1, for example, step 54 can be confused with black), and especially in the construction of the map. With what numerical classes should we associate the perceptible steps of value? There is no general method, although many have been proposed. One could use the mean, the median, an equipartition of geographic space or of the scale of quantities, various progressions, or combinations of several methods.

The interpretations in figure 1 below, based on different scales that are each appropriate to its own distribution, constitute a standard case in which the designer adapts the perceptible steps to any variation in quantity, whether it ranges from one to two or from one to one million, in order to obtain a diversified and vigorous image. As a result, white and black can represent any numbers whatsoever, and, since white can never be used as a precise unit for measuring

black, or vice versa, quantitative perception is not possible with this formula. One must resort to numbers.

This solution reduces considerably the information transmitted and opens the door to unjustifiable interpretations.

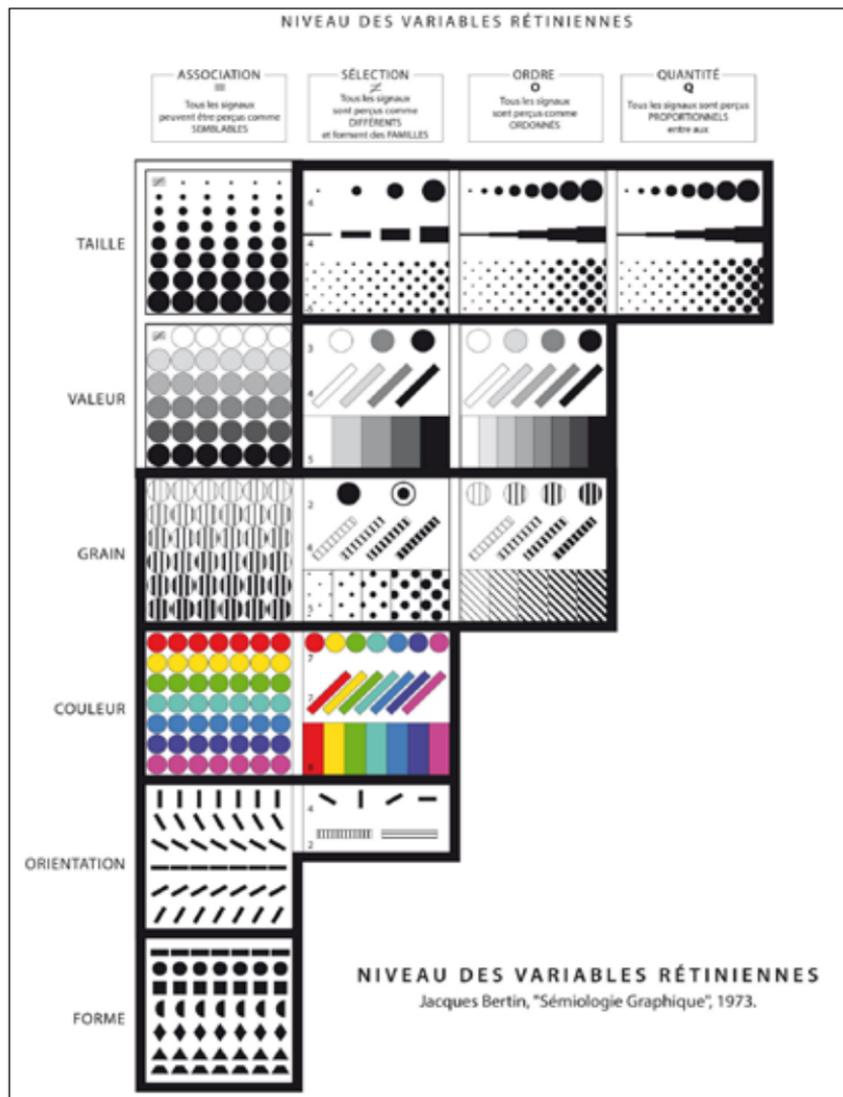
In this example, value is combined with texture and shape to produce a good selection of distinct steps.



**[fig. 02.19]**

«Cartograms: Value variations»,  
*Semiology of Graphics:  
Diagrams, Networks, Maps*,  
Jacques Bertin, traduit en  
anglais par William J. Berg.  
ESRI Press, 2011, p.126.

(Publication originale: *Sémiologie  
graphique. Les diagrammes,  
les réseaux, les cartes*. Éditions  
Gauthier-Villars, Paris, 1967)



**[fig. 02.20]**

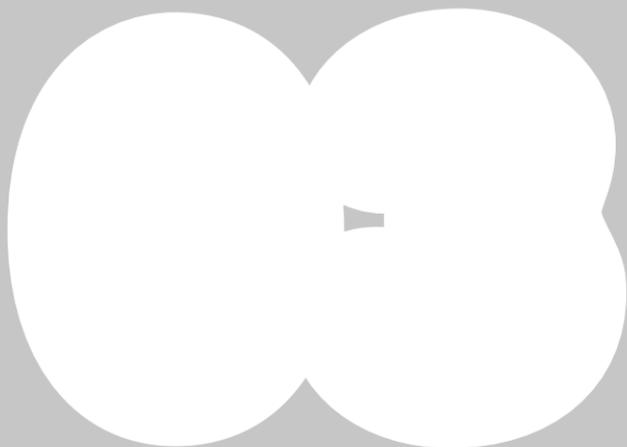
*Niveau des variables rétinienne,*  
repris par Serge Bonin.

Tiré de *Sémiologie graphique.*  
*Les diagrammes, les réseaux, les*  
*cartes.* Jacques Bertin, Éditions  
Gauthier-Villars, Paris, 1967, p.96.

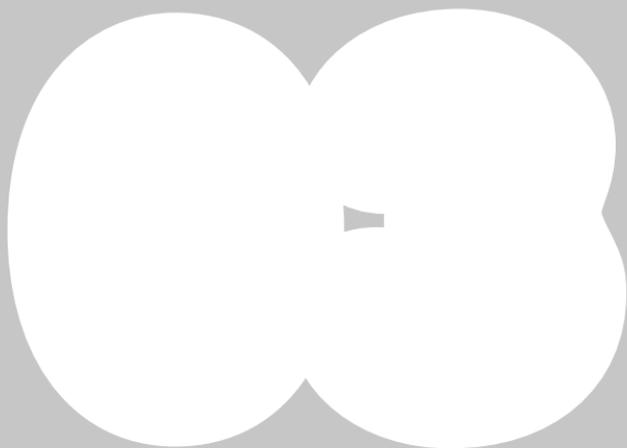
© Serge Bonin







# **interpréter les données**





# interpréter les données

## **Phénomènes**

*De la pollinisation à l'origine des comètes  
en 124 planches illustrées*

Camille Juzeau, Morgane Rébulard  
et Colin Caradec

Paru le 30 août 2023

Éditions du Chêne

202 x 287 mm

144 pages



Camille Juzeau est productrice et réalisatrice de documentaires et de fiction pour la radio. Formée en histoire et philosophie des sciences à l'Université Denis Diderot à Paris, elle se lie avec le studio The Shelf Company, constitué de Morgane Rébulard et Colin Caradec, designers graphiques à l'attrait affirmé pour les arts, les sciences, et la transmission du savoir via les pratiques éditoriales. Ensemble – ainsi qu'avec d'autres acteur·ices – iels conçoivent l'ambitieux projet de *Phénomènes*. Publié aux Éditions du Chêne en 2023, il présente toutes les caractéristique d'un *beau-livre* avec son format imposant, sa couverture rigide bleu océan et son dos toilé noir. Composé de 124 pages illustrées aux tons directs vifs et au tracé épuré, *Phénomènes* se veut comme un recueil scientifique contemporain, accessible et

poétique. Plus de 120 notions scientifiques, traversant librement les champs de la botanique, de la biologie, l'astronomie, la physique ou encore l'anthropologie, sont



[fig. 03.01]

visualisées et expliquées par diverses formes de graphiques, ainsi qu'un texte, précis et sans détour. Étienne Klein, physicien français et philosophe des sciences, souligne l'efficacité des images et l'enthousiasme qu'elles ont suscité en lui dans le préface de l'ouvrage: « L'efficacité pédagogique est si spectaculaire qu'elle semble démontrer à quel point la compréhension que nous avons des choses n'est pas *d'emblée* verbalisée: pour bien penser, nous avons autant besoin d'illustrations de schémas et de dessins que de phrases, les premiers venant éclairer les secondes, et réciproquement ». Dans l'avant-propos, les auteur·ices appellent l'étymologie du mot *graphisme* dont la racine provient du grec ancien γράφω *grapho*, ou γράφειν *graphein*, des termes aux multiples sens: écrire, décrire, désigner, représenter par le dessin. *Phénomènes* proposent en effet des représentations qui ont su mettre sur la même marche la recherche scientifique et la recherche esthétique. Par le biais de visualisations



[fig. 03.02]

précises suscitant émerveillement et curiosité, chaque page « ouvre une fenêtre sur un monde qui échappe à l'œil, parce qu'il est bien trop petit, bien trop grand ou beaucoup trop complexe »<sup>45</sup>. Par un jeu de correspondance et de combinaison de page à page, l'ouvrage induit une seconde lecture, une sorte de science *parallèle*. D'une

<sup>45</sup> Avant-propos de *Phénomènes*, par Camille Juzeau, Morgane Rébulard et Colin Caradec.

planche à l'autre, les concepts se répondent, se questionnent : par leur différence d'échelle, comme la gestation chez les mammifères (planche no. 28) et la naissance d'une étoile



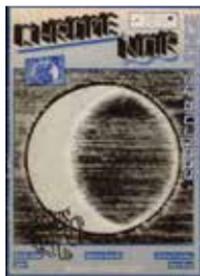
**[fig. 03.03]**

(planche no. 29) ou encore leur mimétisme, telles l'influence sociale (planche no. 38) et l'influence de la Lune sur les



**[fig. 03.04]**

marées (planche no. 39) .  
L'ouvrage nous offre ainsi les clés de la compréhension de notre Univers et nous aide intrinsèquement à l'appréhension du futur.



## Chrome Noir

François de Jonge

Paru en 2016

Éditions Super-Structure

210 x 297 mm

32 pages

**46** En référence aux Systèmes de grille pour le design graphique (1968) de Josef Müller-Brockmann, pionnier du « style suisse » des designers modernes.

Les pratiques du design voient leurs outils évoluer constamment ; les moyens de production et de diffusion sont continuellement remis en question. Des formes se sont établies au fil des années, et avec elles des normes, des grilles<sup>46</sup>. Cependant de nombreux mouvements – encore très actuels – émergent et expérimentent les supports du *design*, en particulier le design graphique. Au sein des contre-cultures ont émergé les formes de *micro-édition* ; zines, fanzines, posters ont su affirmer leur place dans les institutions et ont apporté la richesse culturelle de leurs supports à la recherche en design – et dans le cas de *Chrome Noir*, à la pensée scientifique. Publié en 2016 par la maison d'édition indépendante Super-Structure, fondée par François de Jonge en 2012 et co-dirigée par Sukrii Kural, *Chrome Noir* est un livre s'apparentant à un fanzine aux traits sombres, voire mystiques. Imprimées avec diverses techniques (laser, risographie, offset), ces illustrations cosmiques et poudreuses aux nuances de gris et aux reflets argentés semblent vouloir nous plonger dans les confins de l'espace. Dès la première page, à l'ouverture du document, nous sommes confronté-es aux différentes étapes d'un événement astral aux allures d'éclipse (qui, par définition, implique une occultation ou une



[fig. 03.05]

dissimulation)

qui ici

pourrait signifier la volonté de révéler, d'explorer, d'admirer. L'auteur François de Jonge l'écrit – ou le *manuscrit*, les textes sont en effet écrits au stylo noir, à la manière de notes dans un carnet – lui-même sur la quatrième de couverture : « Nous ne sommes pas ici en recherche de réponses [...]. Il est plutôt question ici de perception. Peut-être même une modélisation ». L'ensemble des



**[fig. 03.06]**

explorations graphiques de l'ouvrage forment ainsi une tentative de recherche *perceptive*. De nombreux concepts tels que la gravité, les éruptions solaires, l'espace-temps ou encore l'apparition de la vie font l'objet de multiples expérimentations



**[fig. 03.07]**

graphiques que l'auteur décrit comme des « idéalizations » : « Ces principes physiques mis en image seront ici donc [...] faits au plus près des théories établies. Les propos, images, textes, et autres 'vulgarisations' ne sont pour ainsi dire, ici, que purement idéalisées ». Par ailleurs, le style visuel de l'édition témoigne d'une réelle volonté



**[fig. 03.08]**

d'immersion et de poésie. La majorité des illustrations est réalisée avec des outils traditionnels (feutre, stylo, fusain), qui infuse une matérialité et un *grain* au dessin, évoquant la poussière stellaire – à l'origine de tout. Le choix des techniques d'impression en va de même : la qualité poudreuse de la risographie permet également une image veloutée, *granuleuse*, idéale pour des modélisations du ciel. L'impression offset ajoute

ici des teintes peu communes comme l'argenté, qui grâce à un jeu de lumière et de reflets vient élever ces représentations physiques vers une dimension mystique, voire magique. La multiplicité des visuels de l'ouvrage peut, par ailleurs, évoquer la notion d'*hyperimage*, définie par Felix Thürlemann dans son essai *More Than One Picture* (2019) ; selon lui, une *hyperimage* est une « unité englobante »<sup>47</sup> constituée d'un ensemble d'images – photographies, visualisations, tableaux, dessins, etc. – diffusées à n'importe quel point dans le temps. Similairement à la théorie de l'acteur-réseau de Bruno Latour, Thürlemann perçoit l'accès au savoir comme une mise en relation infinie d'images, par de multiples individus (scientifiques, artistes, etc.). Ainsi, *Chrome Noir* vient s'ajouter à l'*hyperimage* du cosmos : les illustrateurs, François de Jonge, Sukrii Kural et Jeremy Perrodeau, usent de forts contrastes, des bavures de l'encre, ou de la sécheresse d'un vieux marqueur pour tenter de dessiner l'espace, et contribuent donc, à leur manière, à la constitution du savoir autour de ces concepts physiques. Le statut de *Chrome Noir* est en définitive polymorphe : entre un fanzine en marge et un ouvrage scientifique avant-gardiste.

47

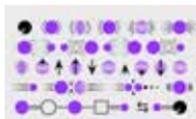
THÜRLEMANN,  
Felix. *More Than  
One Picture : An  
Art History of the  
Hyperimage*, Los  
Angeles, Getty  
Research Institute,  
2019, 220 p.

# Quantype Symbols

Océane Juvin

Caractère typographique

Réalisé en 2021



Dans un désir d'une science ouverte et de connaissances intelligibles par tou·s·tes, de nombreux outils naissent afin de faciliter le discours scientifique et sa communication. Nous avons vu que ces outils impliquent la construction d'images, de *signes* visuels qui tentent de décomplexifier des concepts difficiles à appréhender. De plus en plus de collaborations entre chercheur·euse·s et artistes ou designers ont ainsi lieu ; c'est le cas de Océane Juvin, designer graphique et typographe et Julien Bobroff, physicien, au sein du projet *Quantype*. Mené à l'Atelier National de Recherche Typographique (ANRT) entre octobre 2019 et mars 2021, le projet est né dans le cadre de « La Physique Autrement », une équipe de recherche au sein de l'Université Paris-Saclay, dont l'objectif est d'explorer les formes d'associations science-design, dans un but premier de vulgarisation. *Quantype* se veut en effet comme une passerelle entre un chercheur et une typographe, entre une science complexe et un public. Divisé en deux polices de caractères conçues pour être associées : *Quantype Symbols* et *Quantype ABC*, ce

**[fig. 03.09]**



système typographique

tente d'apporter une réponse à la problématique suivante : comment raconter la physique quantique et ses enjeux ? La physique quantique est un mode de pensée défini comme contre-intuitif de par sa rupture avec la physique classique. Décrivant des concepts et

phénomènes ayant lieu à l'échelle de l'atome, la physique quantique se dénote souvent par l'abstraction de ses concepts et, par conséquent, la difficulté de sa compréhension. Les signes de la famille Quantype jouent alors le rôle de « relais-outils »<sup>48</sup>. *Quantype ABC* est une police mécano<sup>49</sup> à empattement qui se veut facile à lire, en équilibre entre la passivité d'un texte de labeur et la personnalité d'une typographie de titrage. De graisse moyenne et au tracé plutôt calligraphique, elle permet d'accéder à l'alphabet latin et aux caractères classiques de ponctuations ou d'opérations mathématiques. Nous allons davantage nous concentrer sur la police *Quantype Symbols*, un jeu de symboles pictographiques aux allures



**[fig. 03.10]**

d'icônes à la portée esthétique et scientifique très intéressante. Destinés à être superposés, combinés, ou seuls, les symboles de la police portent en chacun d'eux le sens d'une notion particulière en lien avec la physique quantique ; il s'agit de « représentations conventionnelles, interprétations graphiques de concepts et métaphores visuelles » (d'après le guide d'utilisation mis à disposition par Océane Juvin)



**[fig. 03.11]**

. L'utilisation de moiré<sup>50</sup> dans la réalisation de certains symboles semblent évoquer les illusions d'optique qui ont influencé les années 1980 durant le mouvement Op Art ; ces derniers s'inscrivent dans une démarche d'efficacité, de rythme visuel et d'affirmation de la main de l'artiste. Contrairement à l'*Isotype* d'Otto Neurath dont les symboles devaient

**48** D'après la page Quantype du site internet de Océane Juvin. (<https://oceanejuvin.fr/quantype/>)

**49** Les Mécanes sont caractéristiques du XIX<sup>e</sup> siècle. Évoquant la machine à écrire, les empattements rectangulaires des Mécanes s'inspirent directement des inscriptions monumentales de l'Antiquité.

**50** Désigne une alternance d'ondulations semblables à des zébrures.

absolument être transparents et représentatifs de leur signification, les formes de Quantype Symbols proposent une *animation* – dans le sens de donner une âme, une vie – du discours scientifique, comme l'affirme la designer sur la page internet de présentation du système : « Ne pas chercher à créer des formes transparentes et 'neutres', être présente par l'esthétique. Les images à produire ont pour rôle non seulement d'exemplifier, d'expliquer visuellement, mais aussi d'animer le discours. D'où l'importance donnée à la spontanéité et à l'expressivité de certaines formes. Il faut décomplexer la transmission de ses concepts ». Dans la publication *La Quantique Autrement* (2020) de Julien Bobroff, l'auteur et l'artiste sont devenu·es co-auteur·ice·s par l'insertion des



**[fig. 03.12]**

symboles au sein du texte .  
Grâce à un jeu de combinaison texte-symboles, le physicien a pu faciliter son discours qui a ainsi fait l'objet d'une « traduction visuelle » ; l'objectif d'Océane Juvin étant d'établir un langage hybride qui s'émancipe de la matière textuelle, afin de manipuler facilement des concepts scientifiques.



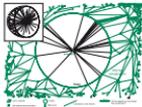
## ***The Critical Atlas of the Internet***

Louise Drulhe

Multiformats

Réalisé en 2015

Élaborer des modèles de représentations, visualiser l'espace, construire des systèmes de signes... tels ont été les questionnements de nombreux designers du XX<sup>e</sup> siècle dans les champs de la cartographie. Aujourd'hui nous jouissons d'innombrables représentations de l'espace physique (ou *réel*) qui nous aident à le *voir* et le *percevoir*. Paradoxalement, il existe un espace non-géographié dans lequel nous fonctionnons toutes : celui d'Internet. À l'ère du web, depuis les années 1990, nous naviguons dans un espace parallèle ; ce *cyberespace* est devenu une dimension dans laquelle nous nous déplaçons, interagissons, créons. On sait que Google nous permet très facilement de parcourir le monde dans ses moindres détails grâce à des données satellites ou des modélisations 3D, mais *a contrario* il nous est presque impossible de parcourir l'espace de Google au sein d'Internet. Est-il alors possible de représenter Internet, de le *dessiner* ? Peut-on le mesurer ? Quelle forme peut-il prendre ? Louise Drulhe, designer graphique diplômée de l'École Nationale Supérieure des Arts Décoratifs (ENSAD) de Paris en 2015, s'est posée toutes ces questions durant deux ans, dans un projet qu'elle nomme *The Critical Atlas of the Internet*, publié en 2015. Avec une approche scientifique et une méthodologie qui oscille entre celle d'une géographe et d'une architecte, elle propose quinze tentatives de spatialisation d'Internet, chacune appuyée par un postulat de départ : Internet est



[fig. 03.13]

un point , Internet nous englobe, Internet est global et local à la fois... Par le biais d'esquisses, de dessins numériques



[fig. 03.14]

ou de modélisations 3D , Louise Drulhe expérimentent les modèles de représentations sensibles de cette entité en manque de topographie, et explore les notions de contrôles de la part d'entités ultra-puissantes qui semblent régir les lois géographiques d'Internet: les moteurs de recherches. Dans une modélisation, elle représente Internet sous



[fig. 03.15]

forme de sablier avec au centre les *search engines* (moteurs de recherche); d'après la designer, ces derniers « contrôlent l'architecture d'Internet » et « distribuent les espaces ». Dans une autre, elle considère Internet non pas comme une entité unie qui nous englobe, mais comme un territoire avec ses frontières, ses lois; elle évoque en effet les censures effectuées notamment en Chine, démontrant la caractéristique plurielle d'Internet. En qualité de designer graphique, Louise Drulhe tisse un lien direct avec la nature adaptative et élastique d'Internet dans l'élaboration du format de publication de l'Atlas. À la manière d'une page internet, dont la forme s'adapte indéfiniment à la volonté de l'utilisateur·ice, l'autrice a fait le choix d'une plateforme de publication *responsive*<sup>51</sup>, aux possibilités infinies – elle parle de *responsive print*. La publication peut en effet

**51** Qualifie une application ou un outil numérique dont le format s'adapte à celui de l'appareil utilisé.

prendre un nombre infini de formes : un site internet, un livre imprimé, une exposition. Essentiellement, *The Critical Atlas of the Internet* est un ensemble de lignes de code (HTML, CSS et JavaScript), et sa forme indéfinie rappelle évidemment celle d'Internet. Ainsi, en parallèle de sa version digitale (site internet), le travail de Louise Drulhe a pu être



[fig. 03.16]

exposé à Berlin



[fig. 03.17]

, Vienne ou encore à Paris, sous des formats divers. Alors qu'elle interroge les formes de spatialisation de l'entité d'Internet, elle semble également poser la question du format éditorial, et en particulier de sa fluidité – en écho au *creative coding* et à la technique du *HTML to Print*, par exemple. En définitive, Louise Drulhe nous donne les clés pour la compréhension d'un monde invisible, mais omniprésent, qu'on pourrait alors qualifier d'*hyperobjet*<sup>52</sup> : une entité impalpable qui semble nous englober, dont l'appréhension et la perception intégrale paraît impossible. Elle se positionne alors comme *scientifique* en effectuant de multiples théories et en proposant des visualisations intelligibles et sensibles qui, par le prisme d'une démarche de designer, produisent du sens et enrichissent la recherche.

<sup>52</sup> En référence aux hyperobjets de Timothy Morton.

## **Terra Forma**

*Manuel de cartographies potentielles*

Frédérique Aït-Touati, Alexandra

Arènes, Axelle Grégoire.

Paru en 2019

Éditions B42

165 x 235 mm

192 pages.



La société contemporaine fait face à un ensemble de crises : économique, politique, écologique. Alors que le monde est en proie à l'effondrement, nous avons besoin de nouveaux supports sur lesquels appuyer notre réflexion dans le but de mieux comprendre notre environnement, ses mécanismes, ses enjeux. Le livre *Terra Forma*, sous-titré *Manuel de cartographies potentielles* publié en 2019 aux éditions B42 par Frédérique Aït-Touati, chercheuse au CNRS et historienne des sciences, Alexandra Arènes et Axelle Grégoire, architectes, se place au cœur d'un nouveau travail de représentations du monde. Dans la lignée des travaux de Jacques Bertin et la *graphique*, le trio propose un ensemble d'outils qui expérimente la pratique de la cartographie



**[fig. 03.18]**

pour proposer des modèles inédits. On compte sept modèles, ou points de vue, sortes de lentilles au travers desquelles le manuel redessine le territoire : le sol, le point de vie, les paysages vivants, les frontières, l'espace-temps, les (re)sources et la/ les mémoire(s). Le projet est issu de *Zone Critique*, un groupe de recherche fondé par Frédérique Aït-Touati en 2004 qui tente d'explorer les modes d'écriture théâtrale et de développer les imaginaires scientifiques et

écologiques. Le groupe étudie les modes de transmission de la connaissance via les pratiques artistiques, et en particulier graphiques. C'est dans cette recherche de supports de connaissance que se positionne *Terra Forma*, qui interroge la cartographie comme mode de représentation critique, politique et écologique du monde. Il s'agit là d'un *manuel* et non d'un atlas ; par l'utilisation d'un ensemble de variables tels que des tracés, des textures et des formes monochromes



[fig. 03.19]

claires et transparentes , il nous est proposé un ensemble de visions alternatives possibles du monde, que les autrices nous invitent à explorer : « par les profondeurs, par les mouvements, par le point de vie, par les périphéries, par le poulx, par les creux, par les disparitions et les ruines »<sup>53</sup>. À l'heure des notions alarmantes d'Anthropocène et d'effondrement écologique, *Terra Forma* pose un regard sur le monde comme un système



[fig. 03.20]

vivant en transformation continue ; il met en lumière des espaces, comme celui du sol, qui n'apparaît que trop peu dans les cartographies *conventionnelles*. Dans ce chapitre, la carte dessinée depuis la perspective du sol présente celui-ci comme un système mouvant qui se transforme, interagit avec le ciel, et habite le vivant. Dans une autre



[fig. 03.21]

page , les caractéristiques du sol sont comparées à celles de la peau : sa porosité, sa sensibilité, la protection qu'il accorde. Préfacé par Bruno Latour, l'ouvrage

53 D'après la quatrième de couverture du livre.

fait évidemment écho aux revendications écologiques de ce dernier, et notamment à la *Trilogie terrestre* (Latour et Aït-Touati, éditions B42, 2022), trilogie de textes qui invitent à repenser notre place dans le Système Terre, et de considérer celui-ci comme un être à part entière (Gaïa) en contexte de crise écologique. On note que la traduction anglaise du livre s'intitule *Terra Forma: A Book of Speculative Maps*, introduisant le terme spéculatif dans la description des cartes représentées. En résonance avec le *design spéculatif* et à la convergence des arts, de la philosophie et des sciences humaines et naturelles, l'ouvrage matérialise ainsi le désir d'un graphisme qui se veut critique, et incite à repenser le *statu quo* dans un désir d'appréhender le futur, en symbiose avec le vivant.



Camille Juzeau  
Morgane Rébulard & Colin Caradec

# Phénomènes



De la pollution à l'origine des comètes  
de 100 planches illustrées

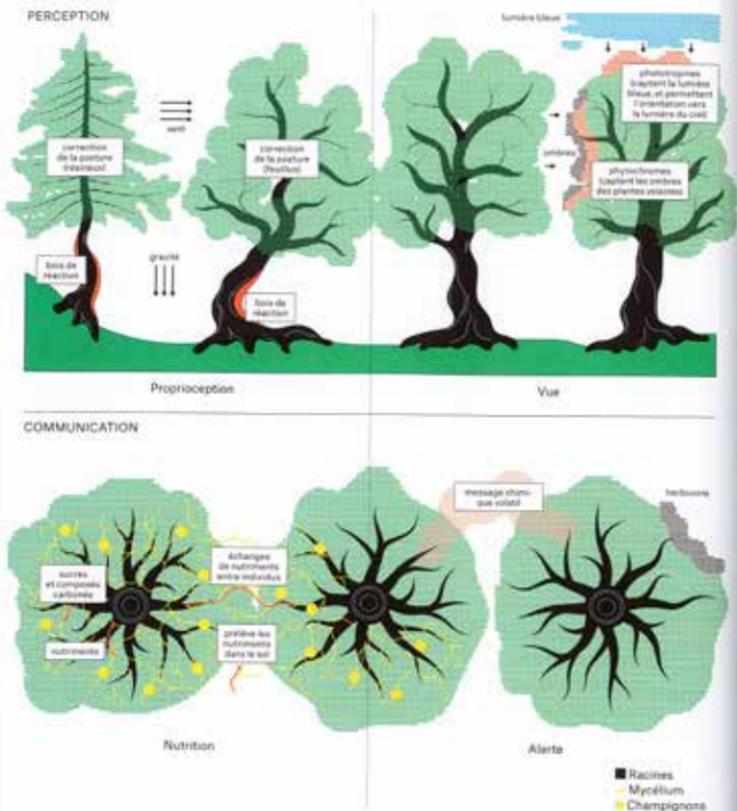
Chêne

**[→]**

*Phénomènes*,  
Camille Juzeau, Morgane Rébulard  
et Colin Caradec.

Éditions du Chêne, 2023.

©Éditions du Chêne, 2023 – Hachette Livre



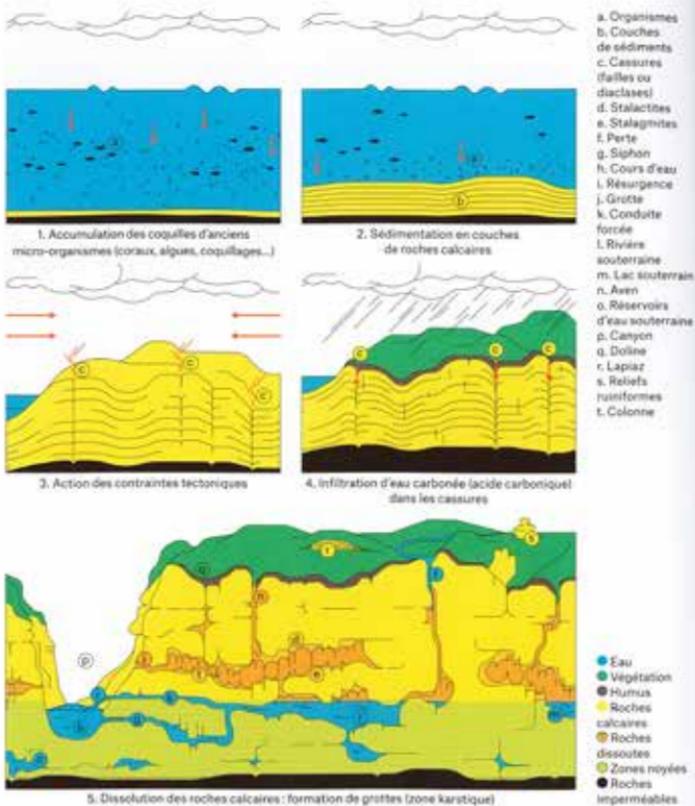
LES ARBRES SONT CAPABLES de « percevoir » et de « voir » : ils communiquent et interagissent avec leur environnement, entraînant des mouvements plus ou moins visibles sur de courtes échelles de temps. À l'intérieur du tronc, les cellules de cambium (ou « écorce intérieure ») perçoivent les pressions mécaniques du vent et de la gravité. Étirées ou raccourcies, elles transmettent des informations de croissance en diamètre et en hauteur au tronc et aux racines. Les arbres exposés aux vents s'endurcissent et se courbent, comme c'est le cas pour les pins maritimes. Les **phytochromes** permettent une orientation des branches et du feuillage, en

fonction de la disponibilité en lumière, par rapport aux ombres des plantes alentour. Ces mécanismes permettent aux arbres de pousser « là où il faut » et sont indispensables à leur survie : sans eux, aucun arbre ne serait ce qu'il est.

Les arbres sont également capables de communiquer des signaux entraînant une réponse chez les individus voisins. En échangeant des nutriments et du carbone, les racines et le réseau de **mycélium** favorisent ou inhibent la croissance de certains individus. Des **messages chimiques volatils** émis dans l'air sonnent l'**alerte** en cas d'agression (consommation de feuilles par des animaux, par exemple). •

[fig. 03.01]



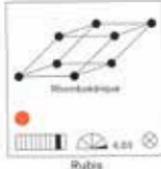
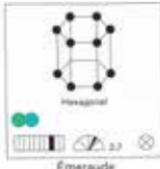
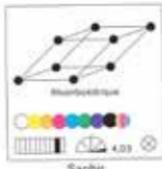


LES GROTTES RESULTENT essentiellement de la dissolution des roches par l'eau. Le plus souvent, ces cavités souterraines se constituent dans de la **roche calcaire** formée de calcite, un minéral soluble. Cette roche résulte de l'accumulation des **coquilles d'anciens micro-organismes** (1), qui vivaient dans les océans il y a des millions d'années, par sédimentation (2). À cause de la dérive des continents, c'est-à-dire l'**action des contraintes tectoniques**, ces calcaires émergent des océans jusqu'à former des sommets à la surface (3). Ces mouvements provoquent des fissures, des **cassures** et des **failles** dans lesquelles l'eau s'infiltré et commence son travail

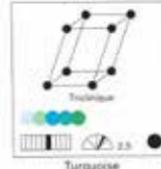
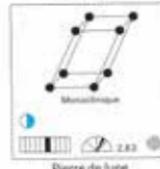
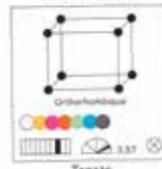
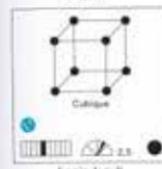
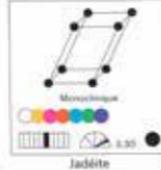
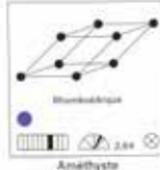
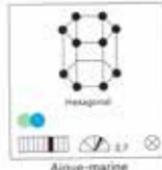
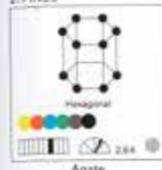
de dissolution (4). Cette eau, chargée en **acide carbonique** ( $\text{CO}_2$  dissous), érode progressivement la roche et produit des cavités et des réseaux souterrains. À l'intérieur de ces cavités arrive une eau chargée de calcium qui va précipiter sous forme de calcite. Se forment alors les **stalagmites** (au plafond de la grotte), les **stalagmites** (au sol) et des **colonnes** lorsque ces deux concrétions se rejoignent (5). L'**assise argileuse imperméable** permet à l'eau de rester dans les parties inférieures du massif, constituant ainsi un véritable réservoir. ■

[fig. 03.02]

1. PRÉCIEUSES



2. FINES



3. ORGANIQUES



FORMÉES DANS LES ENTRAILLES de la Terre depuis 3 milliards d'années pour certains **diamants** ou à l'intérieur des coquilles de mollusques pour la nacre, les gemmes naturelles sont souvent classées en trois grandes familles : **précieuses (1), fines (2) et organiques (3)**.

Quand les gemmes ne sont pas dites **amorphes** - ce qui est le cas des gemmes organiques -, on peut également les classer selon leur **structure cristalline**, c'est-à-dire l'arrangement géométrique des atomes qui les composent.

Pour qu'une pierre soit considérée comme une « gemme », elle doit d'abord être un matériau beau, rare et durable.

Ensuite, sa qualité peut être évaluée selon différents critères : sa couleur, sa taille, sa dureté - c'est-à-dire sa capacité à rayer ou être rayée -, sa masse et sa pureté. Pour autant, les inclusions, c'est-à-dire les « accidents de cristallisation » ou les corps étrangers présents dans ces pierres naturelles, ajoutent - selon les goûts - à leur esthétique et apportent des renseignements sur leur formation. Ces impuretés sont même responsables, dans certains cas, de la couleur des gemmes. ■



CHARLES DARWIN évoqua dès 1859 la sélection sexuelle, qui, avec la « lutte pour la survie », constitue la sélection naturelle. De la parade nuptiale à la fécondation, l'ensemble des mécanismes d'adaptation sont destinés à préserver l'espèce et à faire naître le plus grand nombre de petits viables.

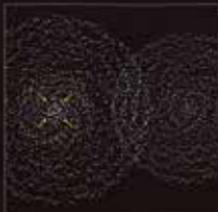
1. 20 à 200 œufs de **moustiques** par ponte éclosent en larves 2. Le **poussin** est autonome dès sa sortie de la coquille. 3. À la fin de la parade nuptiale, la femelle **hippocampe** introduit ses œufs dans le ventre du mâle. 4. Une fois sortis de l'œuf, les petits **ornithorynques** sont allaités pendant 3 à 4 mois. 5. Les œufs d'**étoile de mer**, fécondés

dans l'eau, dérivent parmi le plancton. 6. À la naissance, le petit **kangourou** pèse 1 g, puis il se développe dans la poche marsupiale pendant 240 jours. 7. Le **crapaud accoucheur** mâle prélève les œufs, qu'il glisse sur son dos ; il peut porter simultanément les pontes de plusieurs femelles. 8. La **baleine** porte un baleineau une fois tous les trois ans, puis elle l'allaite pendant quatre ans. 9. L'**éléphant** peut, jusqu'à l'âge de cinquante ans, porter un éléphantceau de 120 kg. 10. Les **tortues marines** retournent pondre de nuit sur leur plage de naissance. 11. Les embryons du **requin mako**, éclos à l'intérieur de la réserve vitelline, se dévorent entre eux •

[fig. 03.03]



1a. Nuage moléculaire, poussiériste d'étoiles  
t = 0 ans



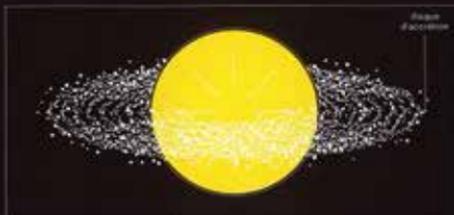
1b. Rencontre avec un autre corps céleste



2. Cœur protostellaire  
t = environ 100 000 ans



3. Globule obscur  
t = 100 000 ans



4. Étoile jeune ou protoétoile  
t = 1 000 000 ans



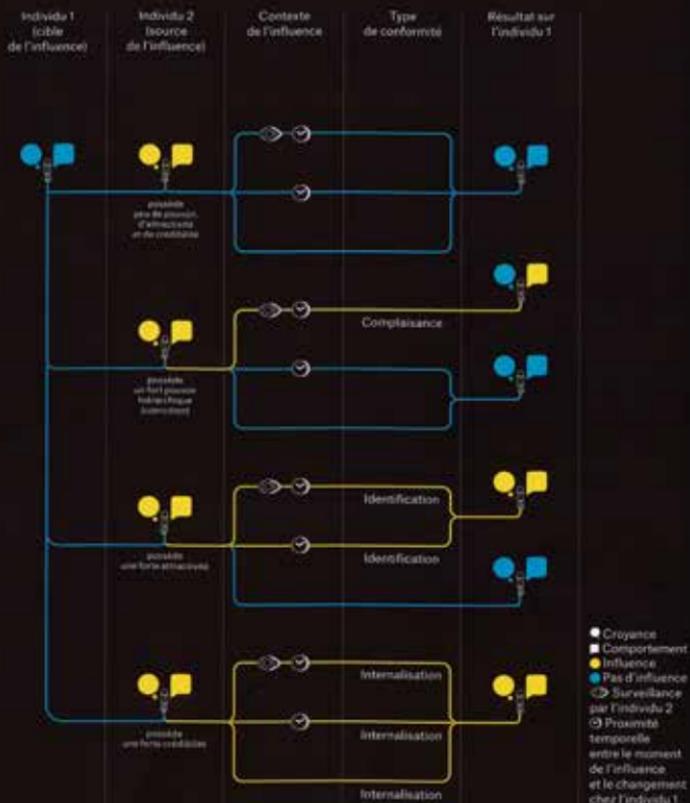
5. Étoile stable  
t = 100 000 000 ans

Intensité de luminosité  
→ Forces

LES PLUS ANCIENNES ÉTOILES sont nées peu après le Big Bang (→ planche n° 124), il y a 12,7 milliards d'années. Mais comment ces astres viennent-ils au monde ?

1a. Un **nuage moléculaire** a une température très basse, mais une densité et une taille suffisamment élevées pour permettre l'effondrement de fragments du nuage sous sa propre gravité. 1b. La rencontre avec un autre nuage, l'explosion d'une autre étoile ou le passage à travers un bras de spirale peuvent entraîner une augmentation de densité et de température du nuage. 2. Le nuage se divise en petits fragments. Après un certain temps, la fragmentation s'arrête

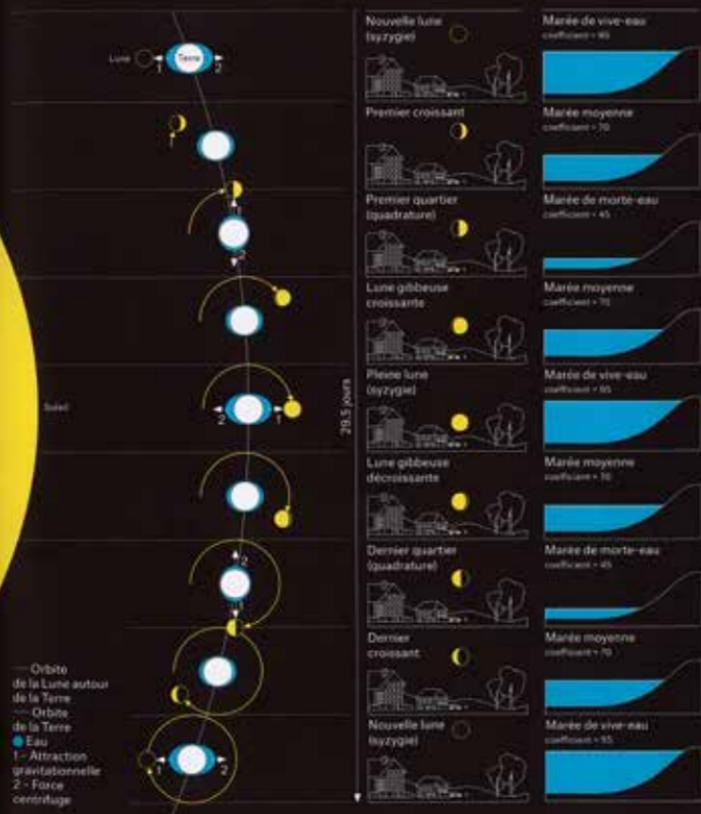
mais la contraction continue, formant des **cœurs protostellaires**. Le gaz, très comprimé, s'échauffe et ces « cœurs » se mettent à briller. 3. Le gaz continue de s'effondrer et de se densifier sous l'effet de sa gravité, devenant de plus en plus lumineux. Un cocon de poussières opaques s'agglomère par gravité autour du **globule** formé. 4. Le **protoétoile**, ou étoile jeune, s'ébroue. Elle est très lumineuse, mais sa température ne permet pas encore la fusion nucléaire. 5. Elle devient une **étoile stable** lorsque ce sont les réactions nucléaires, et non plus les chocs de matière, qui l'illuminent. •



LES CROYANCES ET COMPORTEMENTS de tout individu peuvent être soumis à différents types d'influences sociales – aussi appelées pressions sociales – et alors se transformer. Herbert Chanoah Kelman (1927-2022) est un psychologue américain reconnu pour ses travaux sur les processus perceptifs des individus et des groupes. En 1958, dans le *Journal of Personality and Social Psychology*, revue scientifique qu'il a créée, il identifie trois grands types de changements d'attitude soumis à une influence sociale (nommés « conformités ») : la **complaisance**, l'**identification** et l'**internalisation**. Il peut s'agir d'une influence **coercitive** (dans le

cadre professionnel ou administratif, par exemple) ; d'une influence **affective**, quand elle est exercée par des personnalités admirées; ou encore d'une influence portée par la **crédibilité** d'un individu dont l'expérience, les connaissances ou la réputation font autorité. Le contexte joue un rôle dans le type de conformité observé, en fonction de la **surveillance** (en particulier dans la condition) de la **proximité temporelle** (en particulier dans l'identification) ou des aspirations personnelles de l'individu cible. •

[fig. 03.04]

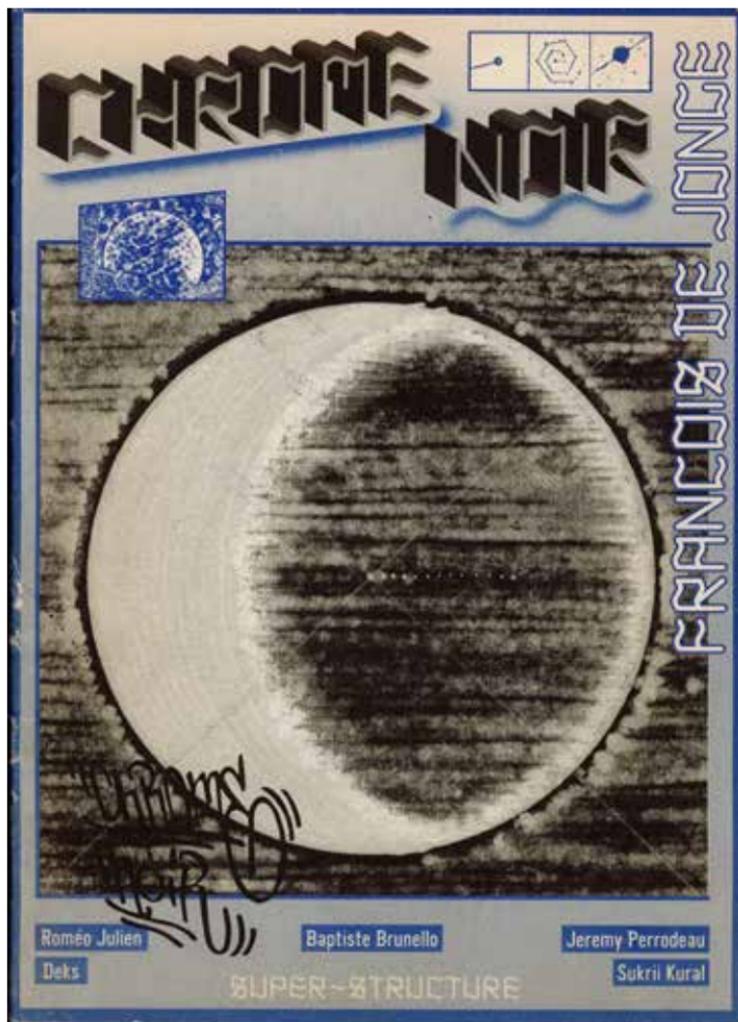


LES MAREES OCEANIQUES désignent la variation du niveau des mers et des océans, due à la combinaison de plusieurs forces : d'une part l'attraction gravitationnelle exercée par la Lune et le Soleil ; d'autre part la force centrifuge due à la rotation de la Lune autour de la Terre, de la Terre autour du Soleil et sur elle-même. Ainsi, lors d'un cycle lunaire, dont la durée est d'environ **29,5 jours**, la position de la Lune par rapport au Soleil et à la Terre influence les marées océaniques. Lors de la **nouvelle lune** - quand notre satellite n'apparaît pas dans le ciel nocturne - et de la **pleine lune** - lorsque sa face visible est entièrement éclairée - la Terre, la Lune et le

Soleil sont sur le même axe : on parle de **syzygie**. L'influence de ces astres s'additionne et les marées sont de forte amplitude (**vives-eaux**). Lors des **premier et dernier quartiers**, les trois astres sont en **quadrature** et les forces de la Lune et du Soleil ne s'additionnent pas. L'amplitude des marées est alors la plus faible (**mortes-eaux**).

Si les marées océaniques sont les plus visibles, il existe aussi des marées terrestres, perceptibles par les variations des activités volcaniques et sismiques, ou des marées atmosphériques, qui se manifestent par des fluctuations régulières du vent, de la température, de la densité et de la pression de l'air. ●





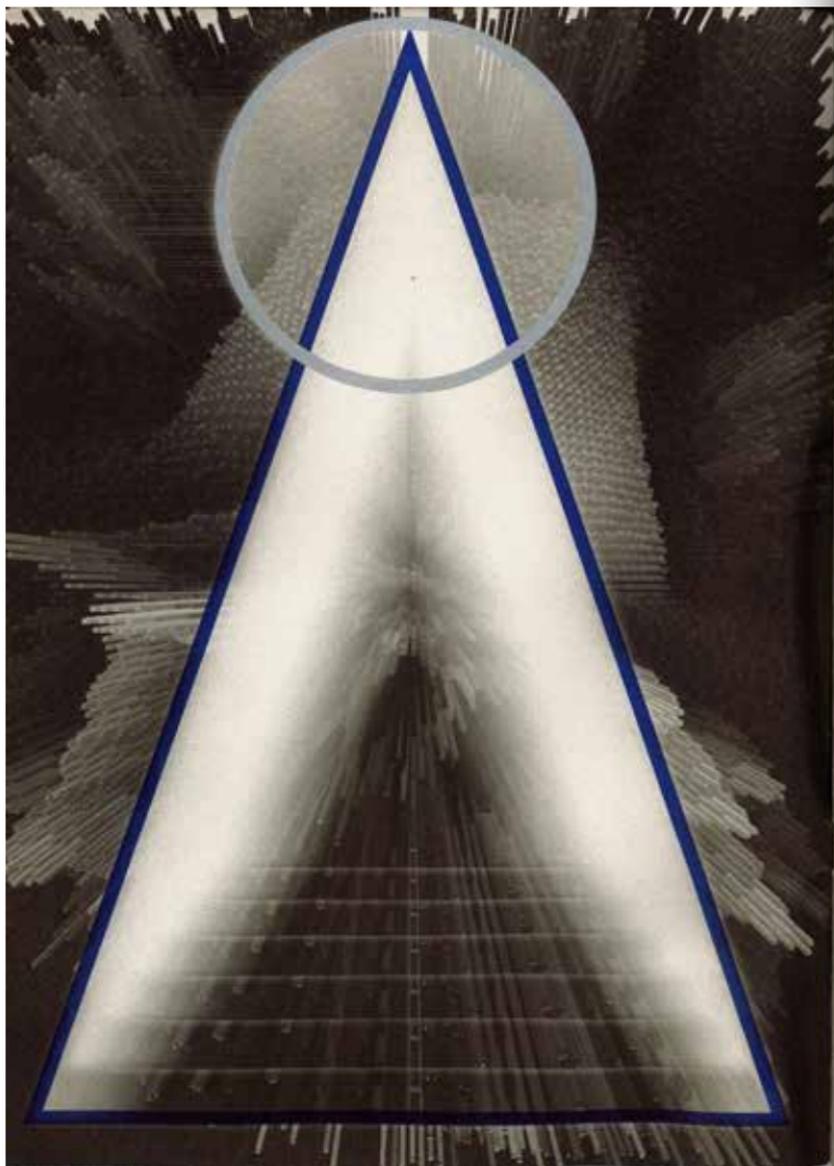
[->]

*Chrome Noir,*

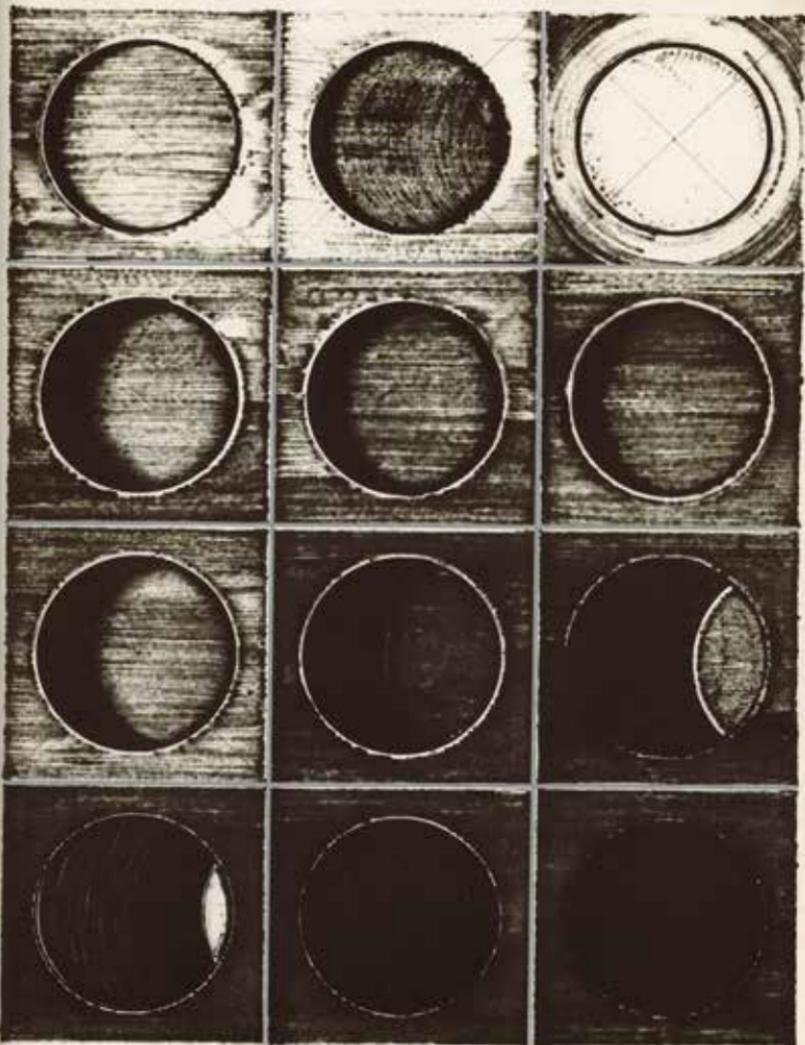
François de Jonge.

Éditions Super-Structure, 2016.

©Super-Structure, 2016; ©François De Jonge



[fig. 03.05]



PHÉNOMÈNE PRÉSUMÉ ANNONCEUR APOCALYPTIQUE, COMME MARQUANT LE DÉBUT DE SITUATIONS DÉCADENTES, LE SOLEIL CONSIDÉRÉ COMME CYLINDRE PERÇANT LE CIEL POUR JETER SUR L'HUMANITÉ, DESOLATION SÈCHESSE ET EXTINCTION DE TOUTE VIE PLANÉTAIRE.

p.00-01

AROME NOIR OBJECTIF: VULGARISER L'ESPACE POUR UNE COMPREHENSION MAXIMALE. PROJET

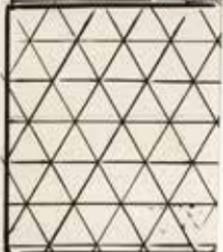
PROBABILITE A 75% QU'UN ASTEROIDE TROT AU PIEGE CONTINUE LA LANCHE + FRAGMENTATION DE CELL-CL.



A S T E R O I D E

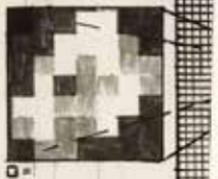
0 CARRE = +

	5 - 10m	10 - 20m	20 - 50m	50 - 100m	
1					1
2					2
3					3

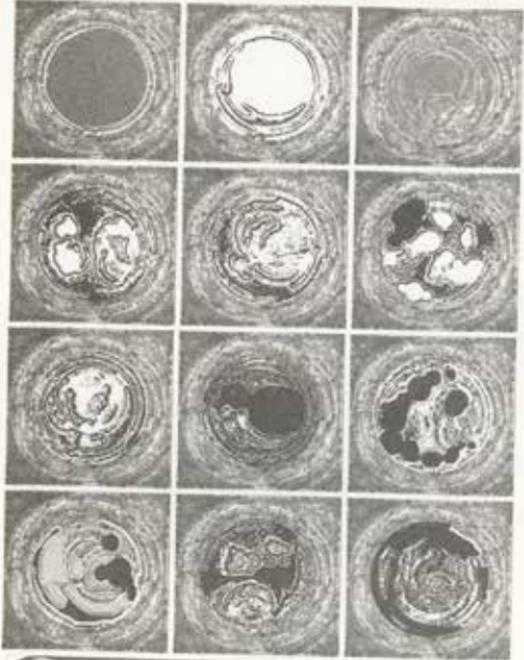


DECOMPOSITION VINE 1  
POLYACRYL REACTION

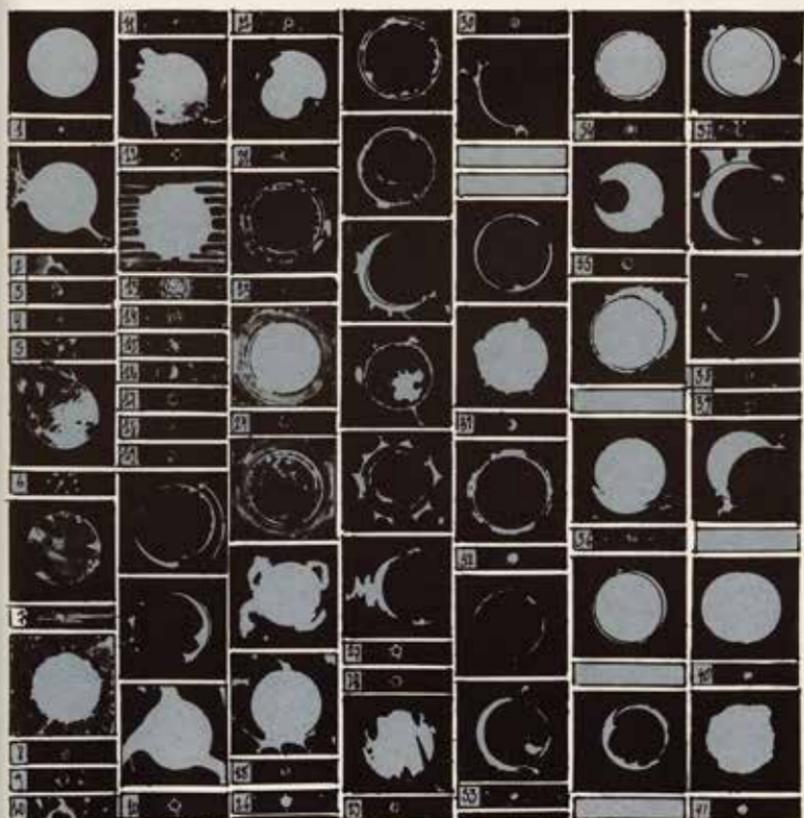
CAPILLAGE VIN 5000



CELLS MOVED



[fig. 03.06]



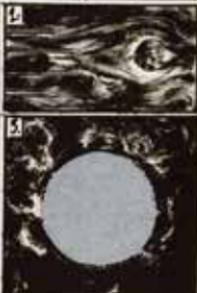
C  
A  
T  
A  
S  
T  
R  
O  
P  
H  
E

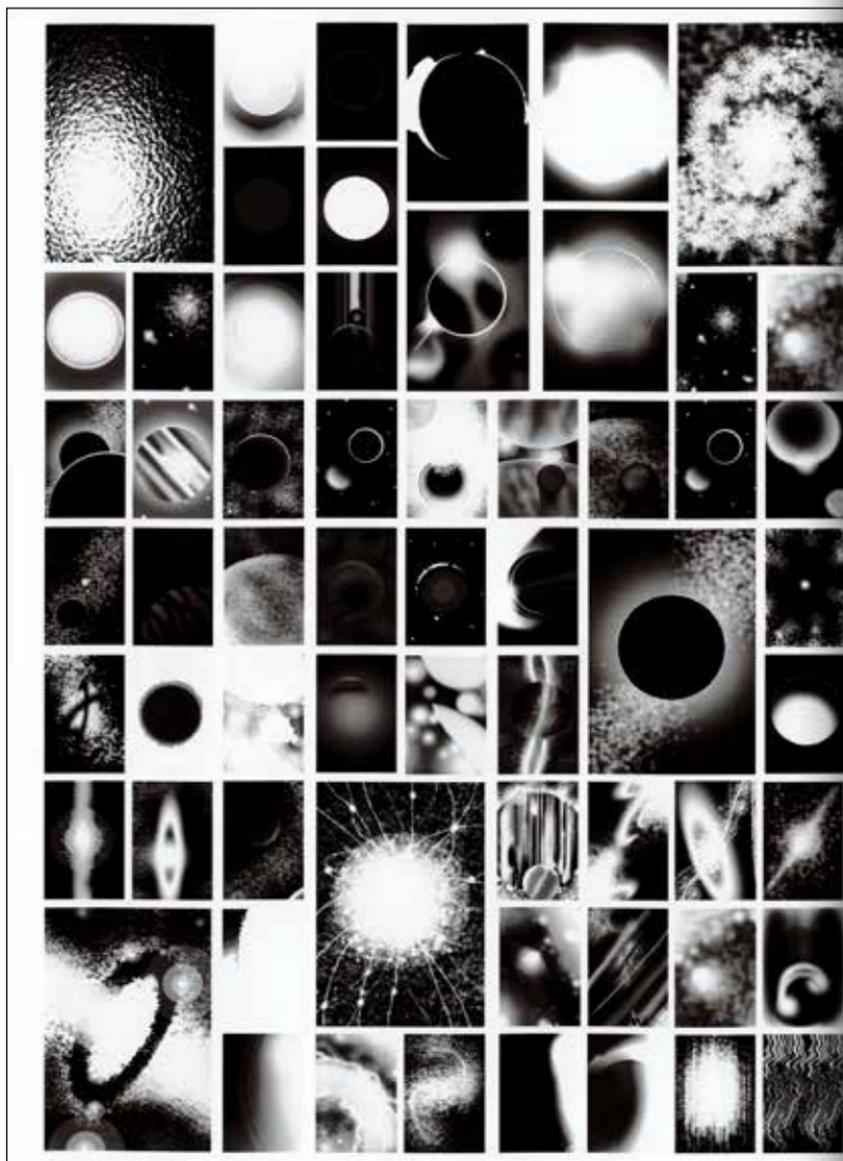


TURBULENCES SOLAIRES  
 PEUVENT ATTAINDRE MILIEU  
 FOUILLE DÉVANCE TOURE HAUT  
 LES VAGUES IRREGULIERS  
 S'AMPLIFIENT DE CE CÔTÉ  
 SONT UNE DES PHÉNOMÈNES  
 QUANT AUX DISTURBANCES  
 CONCERNENT SUR TERRE.  
 INDICENT AU QUINZIÈME  
 NOMBRES DES CÔTÉS TERRE  
 NE INTÉRIEUR DÉGÈRE MOUVÉ  
 SONT QUANT AUX CÔTÉS TERRE  
 QU'UN QUINZIÈME DÉGÈRE  
 SONT.

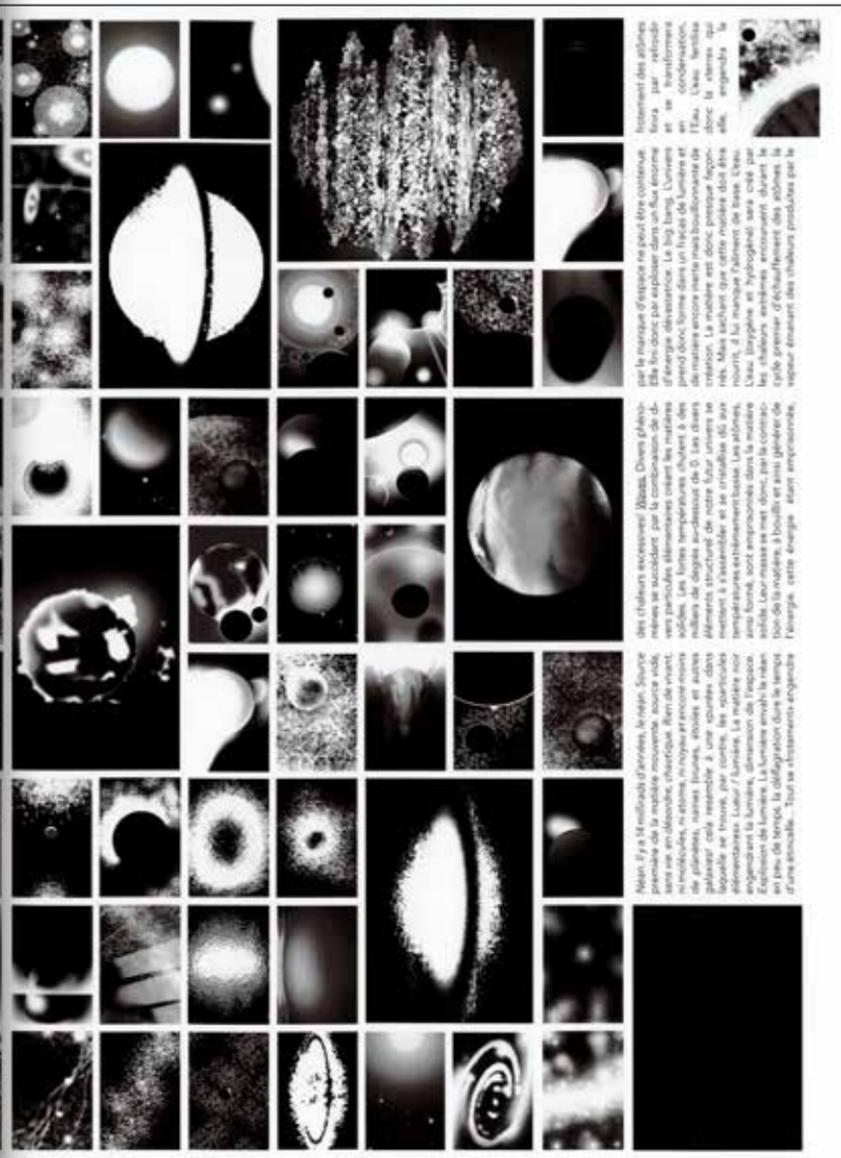


PRÉDICTION  
 COMONS GÉANTES





[fig. 03.07]



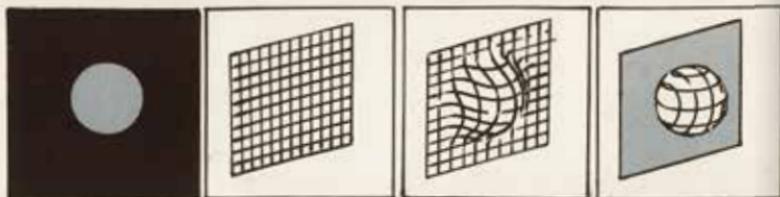
Néon. Il y a 14 milliards d'années, le néon, source primordiale de la lumière moderne, accorde aide, sans ses antédécès, charistique. Bien de réact, les photons, si atomes, n'avaient franchi leurs galaxie' collé ensemble à une courte échoi légalité se trouve, par contre, les particules élémentaires. Lueur / lumière. La matière noir engendrant la lumière, dimension de l'époque expansion de l'univers. La lumière avait la relation avec la matière, la matière avec la lumière, et vice versa. Tout se transforme en énergie.

Des chœurs excessives. Xénon. Deux galaxies se succèdent, par la combinaison de divers particules élémentaires dans les matières solides. Les autres températures sont à des degrés divers, de 0 à 1000 degrés Celsius. Éléments structurel de notre four univers se restreint à s'insolubiliser et se cristalliser à des températures extrêmement basses. Les atomes, sans forme, sont anisotropes dans la matière solide. Leur masse se voit donc par la conservation de l'énergie, cette énergie étant anisotropique.

Le nuage d'énergie ne peut être contenu. Elle les donc par explosion dans un flux énorme d'énergie dimensionnelle. Le big bang. Univers peut donc former dans un fléau de lumière et de matière, les autres températures, les autres transformations. Le nuage est donc presque factice. Mais sachant que cette matière doit être réutilisée, il la manque l'élément de base. L'eau. L'eau, l'hydrogène et l'oxygène ont été créés par les autres atomes enroulés autour de la matière. Les autres atomes ont été créés par la réaction formant des résidus produits par le

l'élément des autres. Elle les donc par explosion dans un flux énorme d'énergie dimensionnelle. Le big bang. Univers peut donc former dans un fléau de lumière et de matière, les autres températures, les autres transformations. Le nuage est donc presque factice. Mais sachant que cette matière doit être réutilisée, il la manque l'élément de base. L'eau. L'eau, l'hydrogène et l'oxygène ont été créés par les autres atomes enroulés autour de la matière. Les autres atomes ont été créés par la réaction formant des résidus produits par le

Affiche insérée



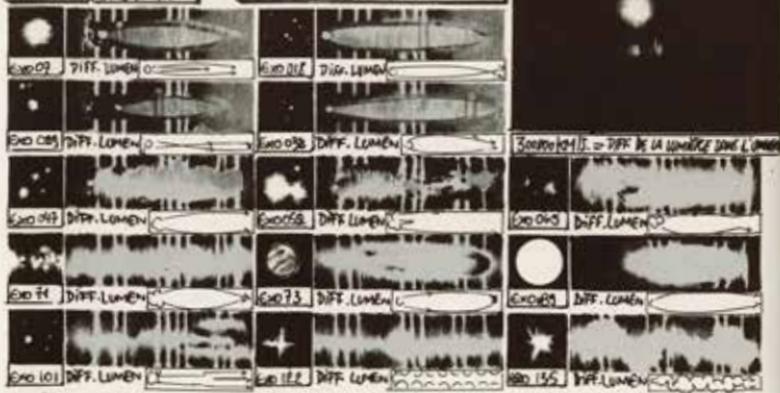
VARIATIONS STELLAIRES



LES MAIGRES LUMIÈRES ÉMANANT DES  
TURBULENCES SOLAIRES DANS LES  
LONGUES DE L'UNIVERS.

LA INTENSITÉ DE LA LUMIÈRE À TRAVERS L'ESPACE  
CHANGENT À RAISON DE SON DE LA MOUVEMENT  
LA LUMIÈRE TRAVERS DE CERTAINES PARTIES À ÉTOILES TRAV  
LES LONGUES JOURNÉE NOUS FAIT QUE CE ÉTOILES  
CHANGENT LEUR PLUS.

LUMIÈRE LUMENS LUMENOVY.

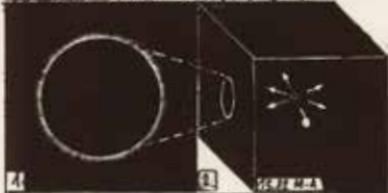


MAP: PARCELISATION DE LA SPHERE EN ZONE PRINCIPALES.



[fig. 03.08]

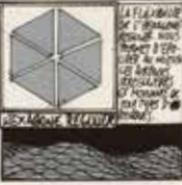
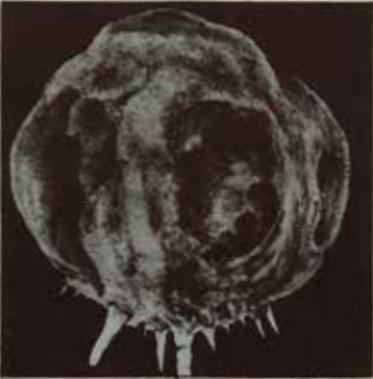
CHAPITRE II (MARTELL) L'UNIVERS EN EXPANSION



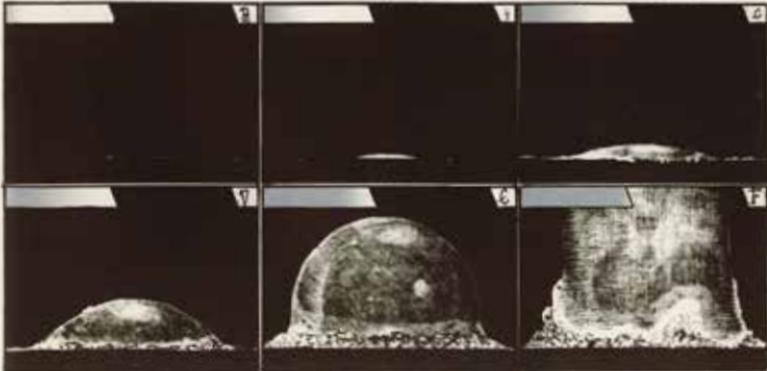
2. EN SUPPOSANT QUE L'UNIVERS NAQUIT D'UNE BULLE GONFLANTE, SON EXPANSION DÉPASSA LA VITESSE DE LA LUMIÈRE, IL Y A 13,81 M.A., NOUS POUVONS DONC DIRE QU'AVANT LA SECONDE MÊME DE SA NAISSANCE, IL ÉTAIT DÉJÀ AFINI ?



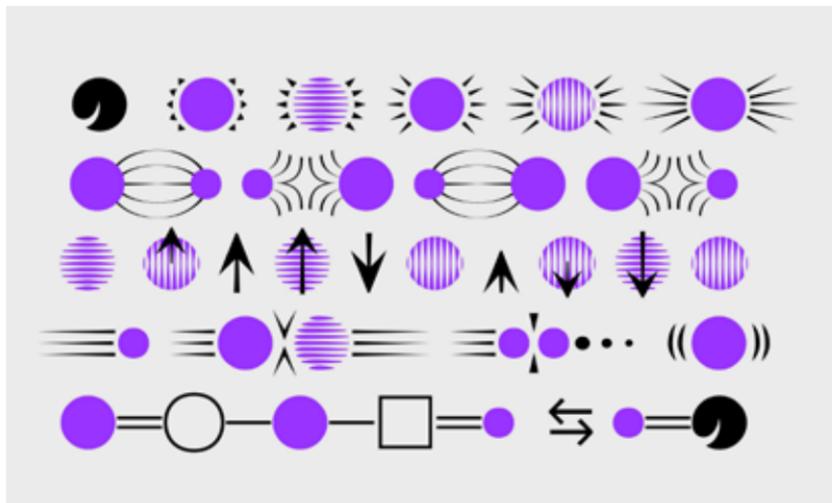
3. L'UNIVERS EN EXPANSION, LE CORBE DE COLLE-GI, S'ARRÊTE PAS NE S'ÉTENDANT DE CESTE MEGA-EXPANSION, ACQUIRANT PLANÈTES, SOLEILS, MÉTÉORITES, COMÈTES DÉGÉLÉS, TROUX NOIRS, ET UNE MARIAGE TONNE D'ÉTOILES.



LA FLAMME DE L'UNIVERS ÉTAIT UN POINT À ÉCARTER DE NOTRE CÔTÉ, ÉTOILES, MÉTÉORITES ET COMÈTES DE CESTE TYPE S'ÉTOURDENT.







**[→]**

*Quantype Symbols*

Océane Juvin

Caractère typographique

Réalisé en 2021.

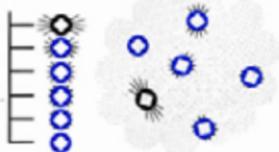
©Océane Juvin, 2021





décevant. Les deux gaz, le chaud et le froid, se ressemblent. Les atomes s'agitent juste beaucoup moins dans le gaz froid. Il y a cependant une première différence : dès que deux atomes du gaz quantique entrent en collision  $\bullet \times \bullet$ , il est impossible de savoir qui est qui juste après. C'est l'indiscernabilité  $\equiv \bullet \bullet \equiv$  déjà évoquée au chapitre précédent.

Mesurons maintenant les vitesses des particules. Dans le gaz chaud, on retrouve la distribution prévue par Maxwell et Boltzmann. Dans le gaz froid, à l'inverse, les particules n'ont plus droit à toutes les vitesses, quantification oblige. Si la distinction entre les deux types de vapeurs ne tenait qu'à des vitesses légèrement modifiées, ce serait bien décevant au vu de tout l'arsenal déployé. En fait, pour vraiment découvrir la nature profonde et surprenante des gaz quantiques, il faut plutôt scruter les énergies des particules. Deux cas de figure apparaissent, selon qu'on ait affaire à des fermions  $\circ$  ou des bosons  $\bullet$ . Cette simple différence va mener à deux comportements radicalement opposés.



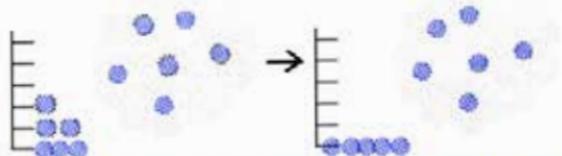
Dans un gaz de fermions, chaque particule occupe un palier d'énergie.

un bien défini  $\circ$ , avec un chef au-dessus de lui  $\circ$ , un autre au-dessus  $\circ$ , et ainsi de suite  $\circ \circ \circ$ .

Dans un gaz de fermions, le principe d'exclusion règne en maître. Deux particules ne peuvent coexister sur un même palier d'énergie<sup>1</sup>. Elles n'ont donc pas le choix : à chacune son étage. Les fermions vivent dans une hiérarchie poussée à son paroxysme. Chaque individu y occupe seul un éche-

1. Pour être rigoureux, deux fermions, au plus, pourraient avoir la même énergie en adoptant des spins opposés, mais cela ne change rien de fondamental aux conséquences évoquées ici.

Aux températures les plus basses, au voisinage du zéro absolu, chaque particule se place sur un échelon en commençant par le plus bas. Aucune promotion n'est possible. À plus haute température, les particules s'agitent un peu et gagnent en énergie, mais l'injustice continue de prévaloir : seuls les chefs  tout en haut de l'échelle peuvent être promus et vont occuper les places libres juste au-dessus. Ce n'est qu'à très haute température que, de proche en proche, les échelons se libèrent peu à peu et les moins gradés parviennent enfin à monter d'un ou deux crans. Une entreprise où il ne fait pas bon commencer au niveau le plus bas...

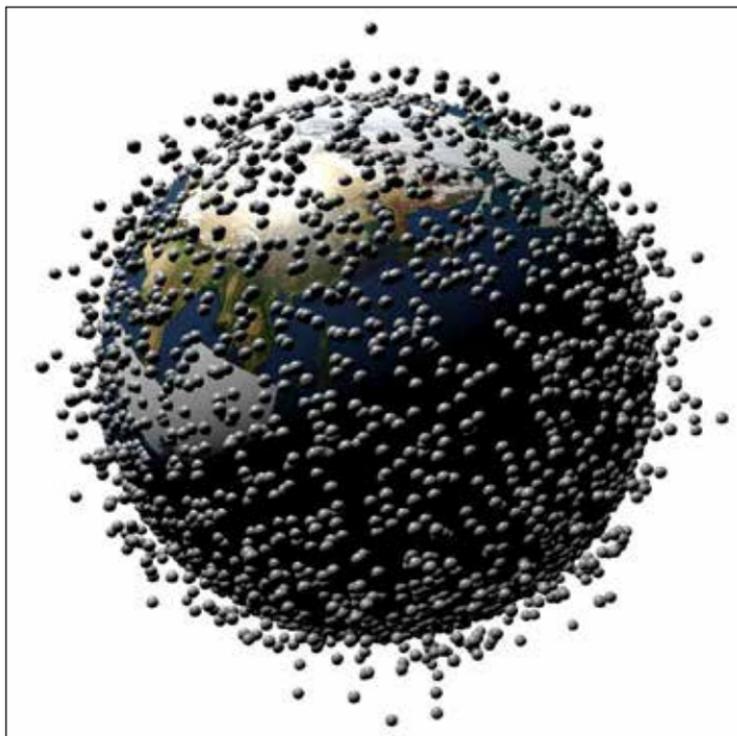


Dans un gaz de bosons, plusieurs particules sont susceptibles d'occuper un même palier d'énergie.

Quant au gaz de bosons , il est bien plus égalitaire. Le principe d'exclusion ne s'y applique plus. Plusieurs atomes sont désormais capables de coexister dans un même état, à une même énergie. Au zéro absolu, c'est encore mieux : toutes les particules cherchent à abaisser leur énergie et occupent ensemble le niveau le plus bas, l'état fondamental . Plus de hiérarchie, tous égaux ! Quand le gaz est un peu plus chaud, les particules montent les marches et se répartissent sur les échelons suivant certaines lois statistiques. Les promotions ne sont plus réservées aux plus hauts gradés, tout le monde peut progresser de concert dans une belle harmonie.

Tous ensemble, tous ensemble ! - 169



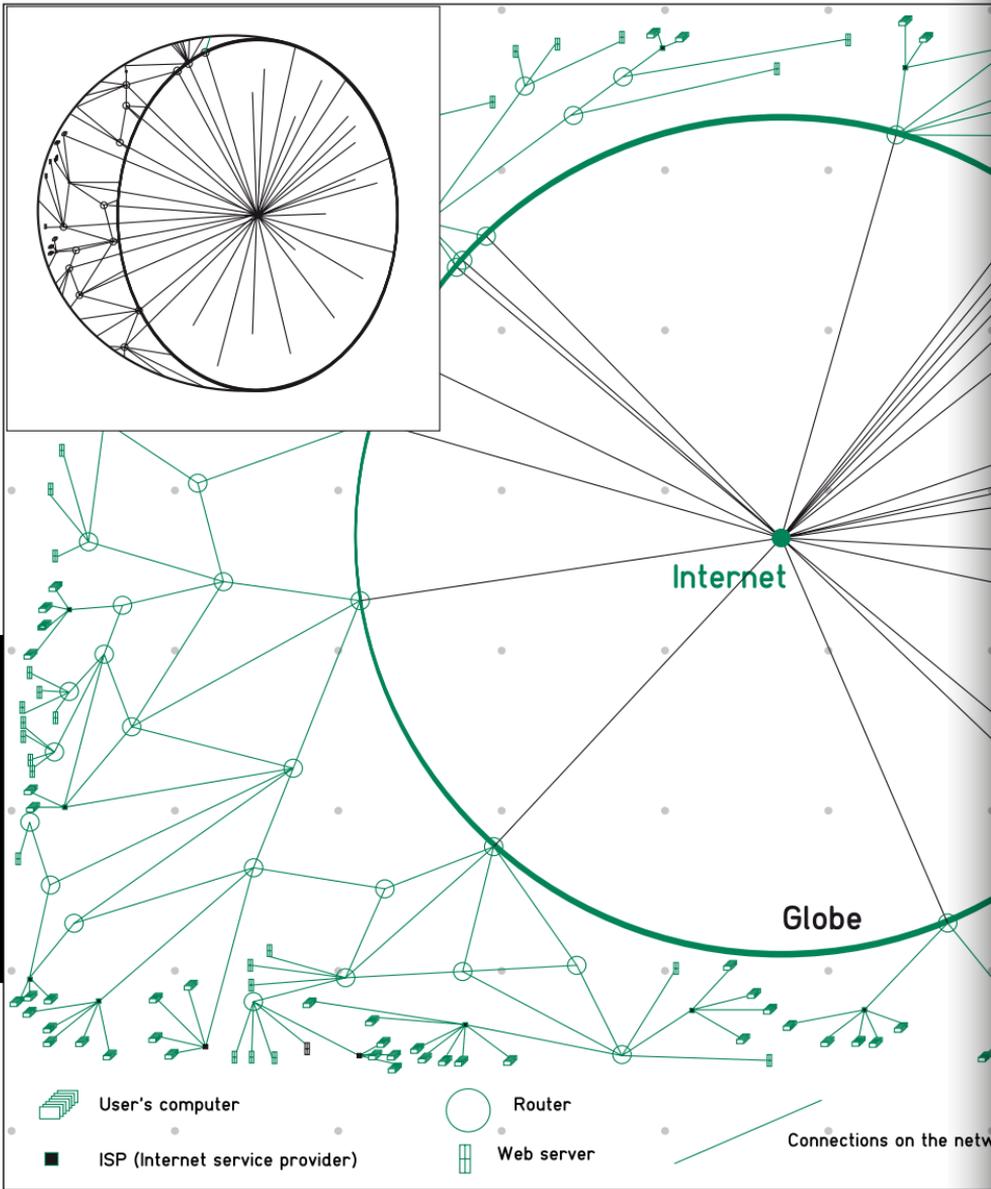


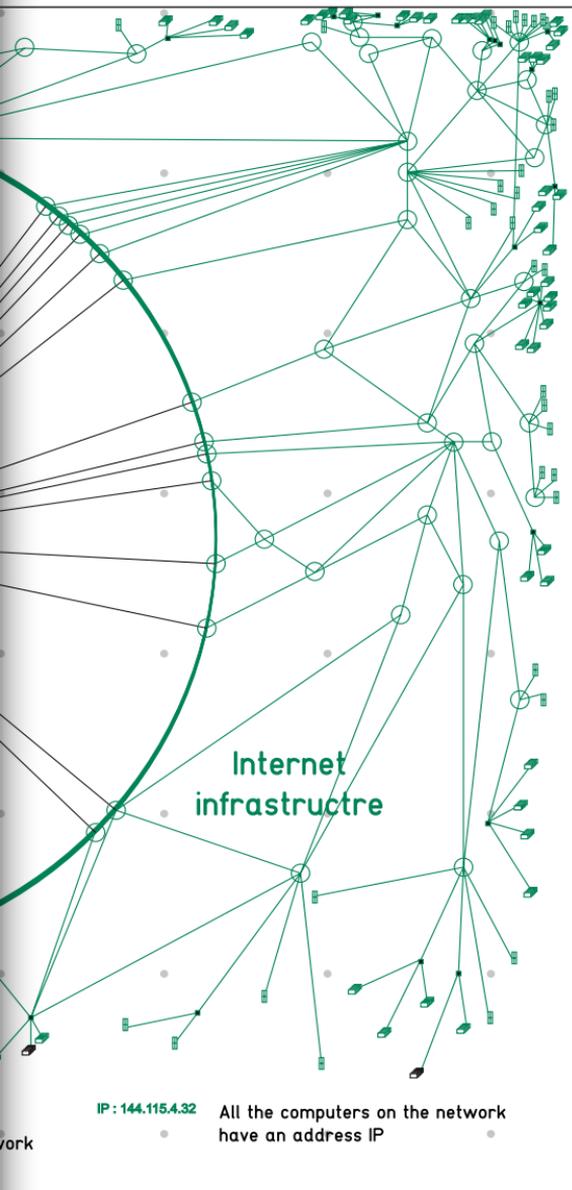
**[->]**

*The Critical Atlas of the Internet,*  
Louise Drulhe, 2015.

Multiformats, *Web to Print.*

©Louise Drulhe, 2015



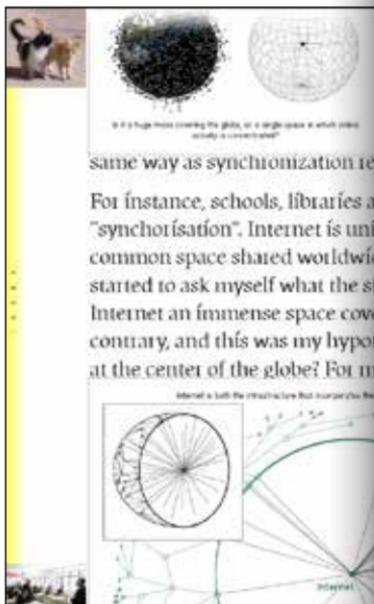


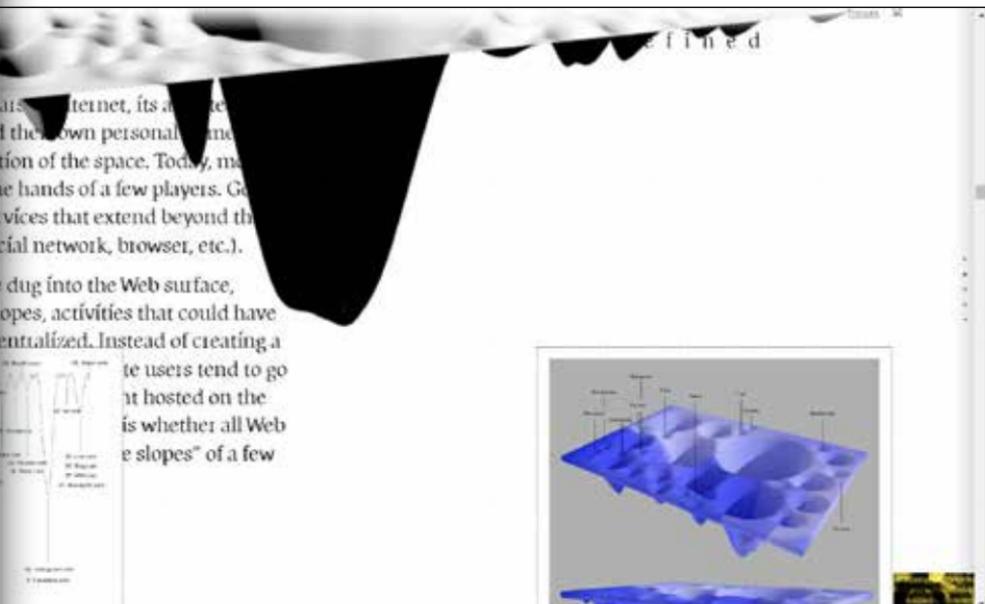
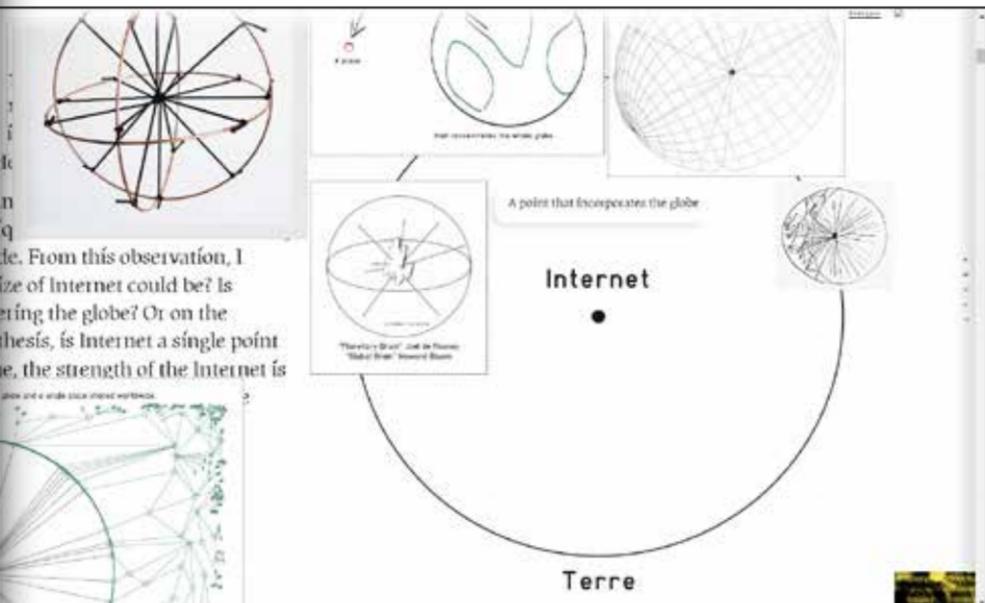
**[fig. 03.13]**

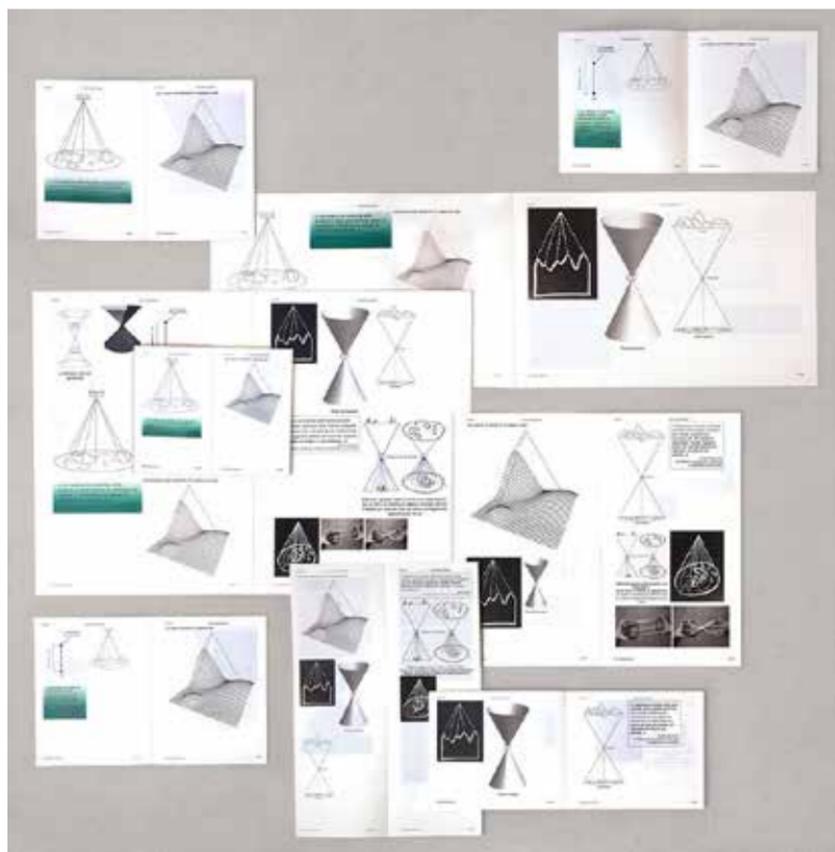
«A point that incorporates the globe»,  
*The Critical Atlas of the Internet*,  
 Louise Drulhe, 2015.  
 Multiformats, *Web to Print*.  
 ©Louise Drulhe, 2015

**[fig. 03.14]**

Captures d'écran du site internet  
*The Critical Atlas of the Internet*  
(<https://internet-atlas.net>),  
Louise Drulhe, 2015.  
©Louise Drulhe, 2015







**[fig. 03.15]**  
Divers formats éditoriaux  
de *The Critical Atlas of the  
Internet*, Louise Drulhe, 2015.  
©Louise Drulhe, 2015



**[fig. 03.16]**

Vue de l'installation *The Critical Atlas of the Internet* de Louise Drulhe dans l'exposition *Computer grrrls* au HMKV – Hartware MedienKunstVerein, à Dortmund, Allemagne. Octobre 2018.

©Louise Drulhe, 2018

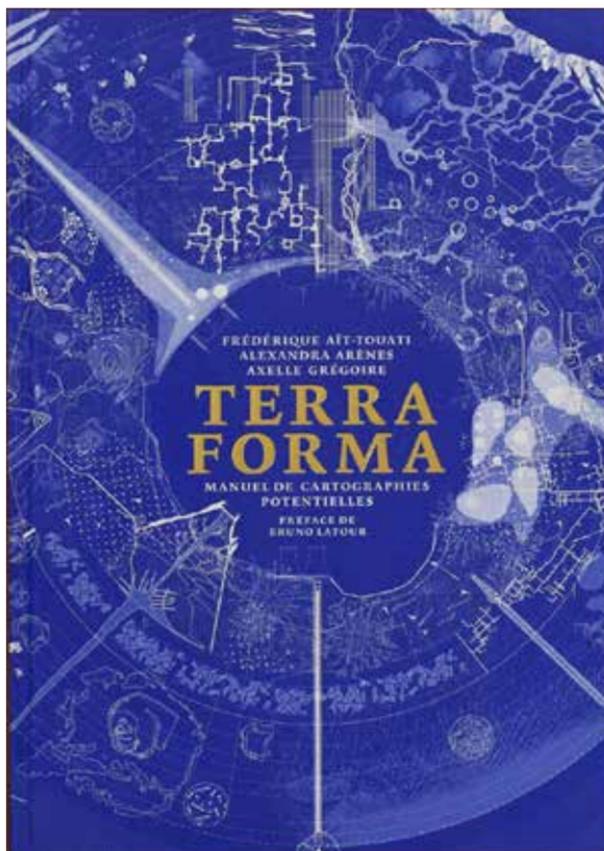


**[fig. 03.17]**

Vue de l'installation *The Critical Atlas of the Internet* de Louise Drulhe dans l'exposition *Géographies Numériques* à La Paillasse à Paris, France. Mai 2016.

©Louise Drulhe, 2016





**[→]**

*Terra Forma,*  
*Manuel de cartographies potentielles,*  
Frédérique Aït-Touati, Alexandra  
Arènes et Axelle Grégoire.  
Éditions B42, 2019.

### Les organismes habitants

Entités vivantes qui contribuent à maintenir la régénération de l'édification, respiration, décomposition, sédimentation, régulation, infestation



- 1
- terraria
- bactéries
- micro-organismes
- champignons

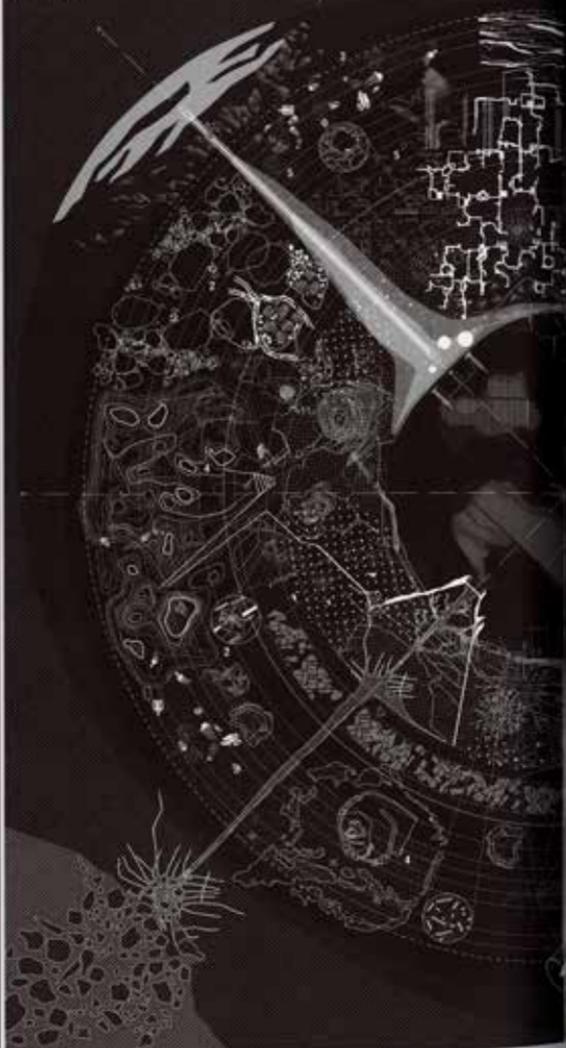


- 2
- roches
- gaz, lixivés
- éboulis scoterraines
- spéléofaune
- grottes, karsts



- 3
- fossiles

## CARTE 1 SOL



[fig. 03.18]

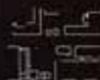


#### Les objets hébergés

Éléments inertes qui altèrent la composition du sol vivant et qui constituent le sol réel des territoires anthropisés à l'ère de l'Anthropocène.

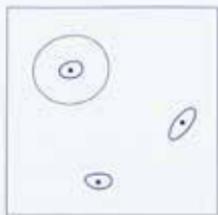


- 4
- réseaux de pipelines
  - pollutions diverses et contamination des sols aux hydrocarbures
  - vestige en pierre des premiers hommes

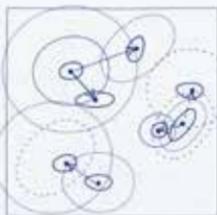


- 5
- extraction gaz et pétrole, forages
  - enfouissement des déchets nucléaires
  - cuves de stockage
  - tunnels
  - mines
  - trous
  - fondations

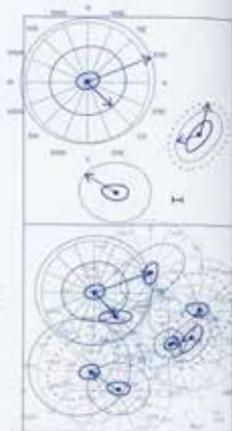
## MODÈLE II PAYSAGES VIVANTS



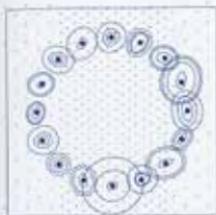
**1**  
Enquêter : repérer les points de vie, humains ou non humains (« les animés »), et leur port d'attache. Le port d'attache est la « zone préférentielle » ou « zone de subsistance » du point de vie.



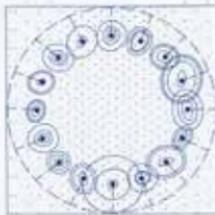
**2**  
Collecter les trajets, capter les trajectoires des points de vie, leurs voyages ou les mouvements effectués. Les trajectoires matérialisent des « territoires d'habitude » (ceux-ci peuvent être réduits ou très localisés dans le cas des plantes), c'est-à-dire les territoires influencés par la présence récurrente d'un ou plusieurs points de vie. Ces extensions des points de vie sont des figures en mouvement, des tracés et traces qui génèrent une géographie. Raconter cet épisode de vie, cette piste suivie, ce paysage construit – individuellement ou collectivement.



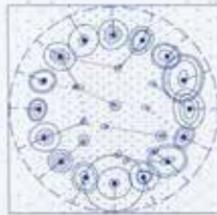
**3**  
Superposer les territoires d'habitude. L'espace commun constitué par cette superposition est visualisé par le suivi des mouvements. Ce sont ces lignes qu'on tente de redessiner sur la carte.



4  
 Naviguer : positionner les points de vie en cercle. Le cercle est un cadre non hiérarchique visant le rassemblement des ports d'attache. On le nommera « portulan ». Il sert de repère, délimite une zone, lance un filet dans la mer des vivants.



5  
 Extrapoler les figures des « territoires d'habitude » et les classer par familles ou modes de trajectoires, puisque le trajet ou la dissémination (du pollen dans le cas des plantes) est le mode fondamental par lequel les vivants habitent la Terre. Cette étape diagnostic pourrait permettre de préprogrammer l'aménagement d'un territoire afin de prendre en compte, dans les futurs projets, les trajectoires de chaque espèce et individu humain et non humain.



6  
 Suivre la trace des territoires de vie jusqu'au centre de la carte. La texture, ou maillage obtenu, est un paysage vivant. Expérimenté sur un territoire d'étude, il visualise la façon dont les points de vie créent l'espace par leur mouvement, leur déambulation, leur entrecroisement, leur entrelacement ou leur évitement, leur bifurcation. Le paysage se construit à partir de l'agencement des points et des lignes des vivants collectés. Le paysage est un assemblage tissé.

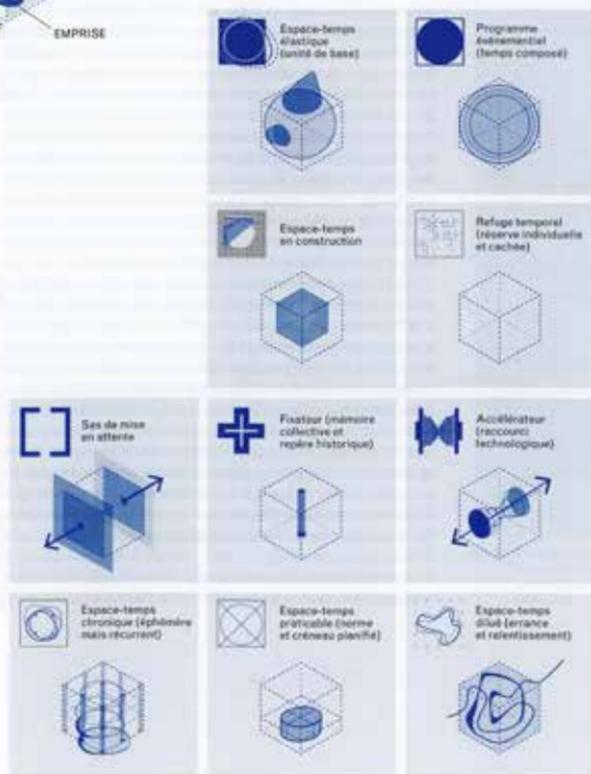
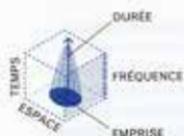
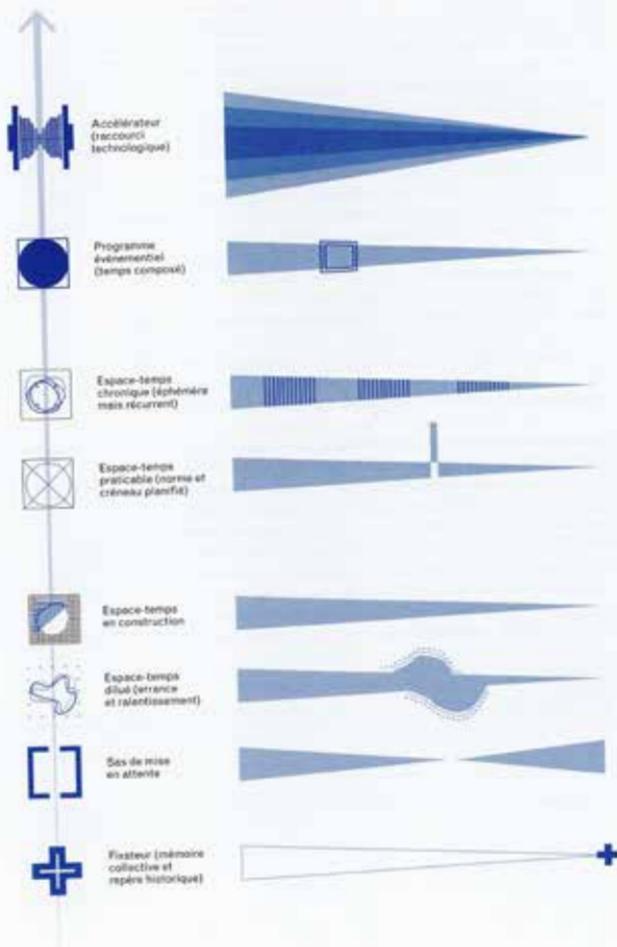


fig. 27 Sténographie des espaces-temps – constitution des notes de la partition urbaine

La sténographie des espaces-temps est un système de notation qui permet de décrire de manière simultanée l'espace et le temps pour y naviguer ou pour faire projet. Ces signes regroupés par familles conjuguent l'empreinte spatiale avec

la durée et la fréquence. Tel un kit de survie, ce corpus spatio-temporel ne contient que le strict nécessaire des signes. L'expérience nourrira ce langage sémiologique.

[fig. 03.20]



**Régénération:** (n.l. du latin *regeneratio*, recour à la vie) – capacité d'un corps à réparer les tissus et organes endommagés.

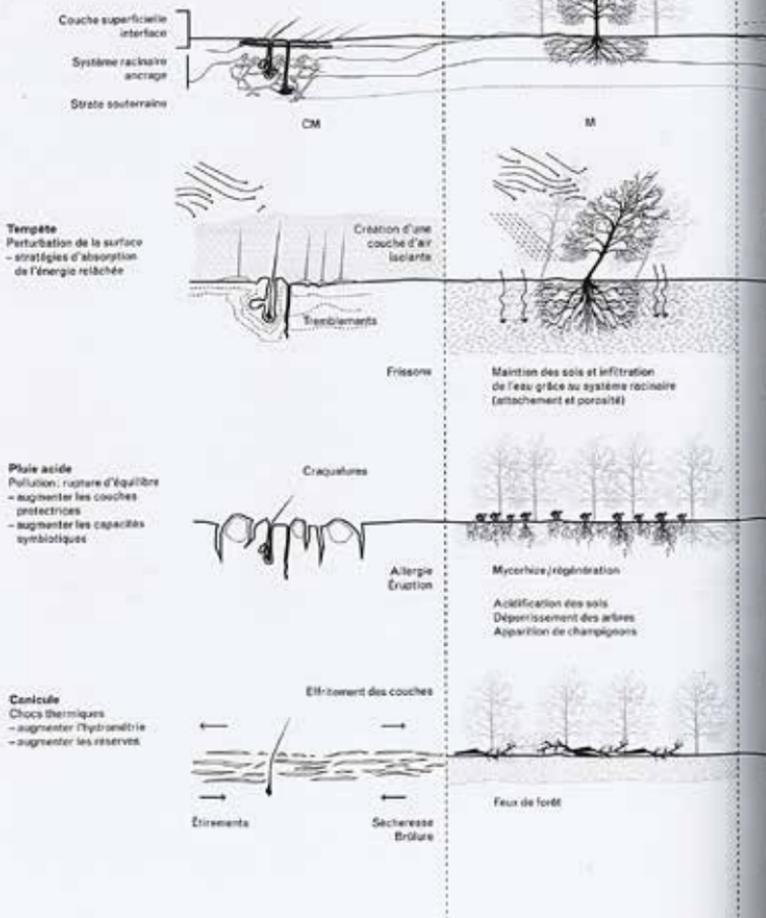
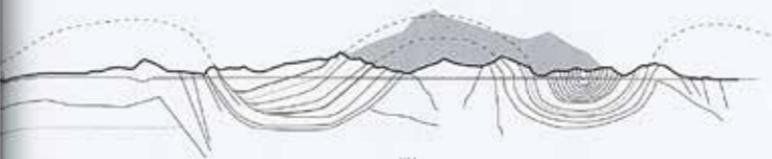


fig. 14 De la peau au sol – conséquence des phénomènes liés aux changements climatiques

[fig. 03.21]



KM



Perturbations climatiques - cyclones, inondations

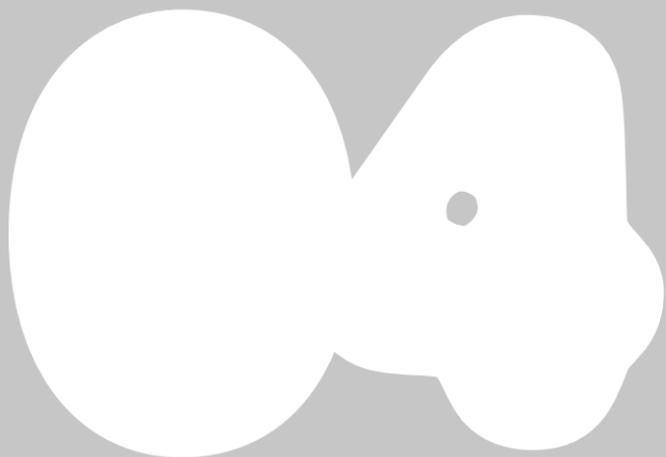


Infiltration des polluants dans les nappes karstiques



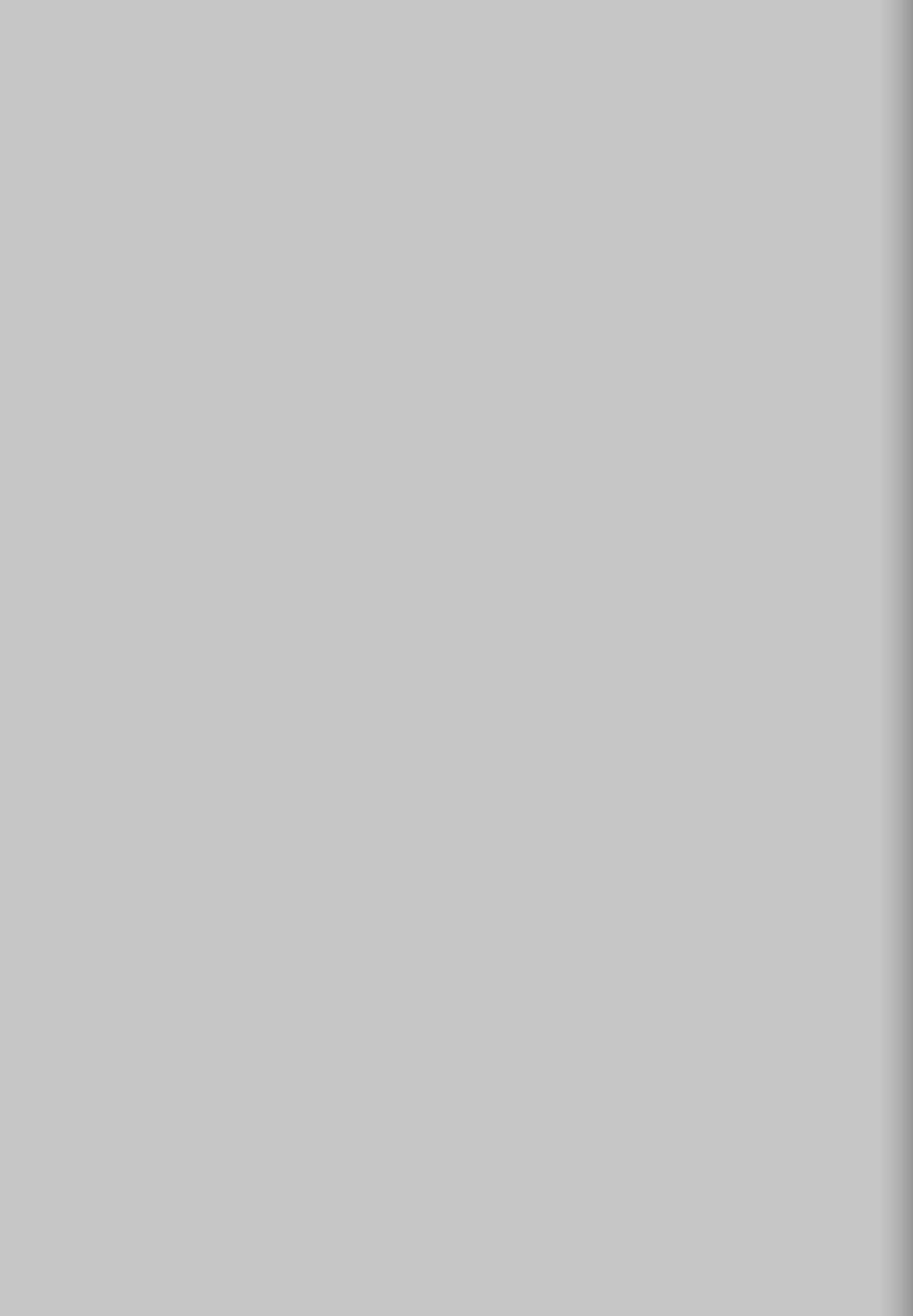
La crèche - le sol desséché





**projeter  
la pensée**





## A. RADICALITÉ

### *Ruptures*

Nous avons vu qu'il est possible de définir la fonction de designer (graphique) par l'idée d'un individu qui *transforme*<sup>54</sup> : il s'approprie des données puis les fait passer à travers un système de signes, une *sémiologie*, dans le but de construire une image qui crée du sens et rend intelligible un concept donné. À travers les décennies, la création quasi exponentielle de visualisations et autres images ont permis la transmission de savoirs d'un camp à l'autre – des sciences à la société. Néanmoins, alors que le design et la science s'allient pour cultiver les connaissances d'un monde complexe, des mouvements émergent dans divers contextes pour proposer des modélisations qui permettent l'appréhension du monde de demain – des *projections*.

Les années 1970 ont vu surgir de nombreux questionnements vis-à-vis de la posture du design ; les problématiques environnementales

**54** En écho à la notion de transformateur dans le travail d'Otto Neurath et l'Isotype.

qui affirmaient l'effondrement de notre société, comme stipulé dans le rapport Meadows intitulé *Les limites à la croissance (dans un monde fini)*, publié en 1972, interrogeaient alors la responsabilité du-de la designer dans cet effondrement à venir. En effet, le rapport Meadows remet en cause l'idée d'une croissance infinie, et instaure un pessimisme grandissant quant aux développements technologiques en accélération à l'époque. Aujourd'hui encore, le rapport Meadows demeure une référence quant aux impacts directs de la croissance sur l'environnement.

*Les effondrements à venir créeront des configurations inédites du monde, auxquelles les designers pourraient apporter de nouvelles manières d'habiter en cohérence avec les problématiques spécifiques de chaque terrain, de chaque territoire, et avec l'aide de l'économie, si elle devient une discipline d'aide à la gestion des ressources.*<sup>55</sup>

**55** RIGOT,

Elise ; STRAYER,

Jonathan Justin.

« Retour vers

1972 : rouvrir

les possibles

pour le design et

l'économie face aux

effondrements »,

*Sciences du Design*,

vol. 11, no. 1, 2020,

pp. 32-41.

**56** PAPANEK,

Victor. *Design for*

*the real world*, 1974.



L'année 1972 marque ainsi un point tournant dans la définition de la place du design dans un monde en constante évolution mais néanmoins *fini*. De nombreuses voix s'insurgissent en opposition à la discipline du design comme le designer américain Victor Papanek qui écrit : « ce que les architectes, les designers industriels, les planificateurs, etc., pourraient faire de mieux pour l'humanité serait de cesser complètement leur travail »<sup>56</sup>. Ce dernier dénonce de manière virulente la passivité du-de la designer face aux règles imposées par le capitalisme, et accuse même le design de favoriser la manipulation du-de la consommateur-ice. Dans *Design for the real world* (1974) [fig. 04.01], Papanek veut briser les

chaînes consuméristes du design et révéler sa fonction révolutionnaire voire essentielle : « en tant que designer[s] socialement et moralement engagés, nous devons répondre aux besoins d'un monde qui est au pied du mur ». Le-a designer doit ainsi tisser des liens plus forts avec les besoins contemporains d'un monde en péril : se détacher urgemment du capitalisme, et échanger avec les sciences, environnementales comme économiques, dans l'idée de faire face aux effondrements.

## **Architectures**

Comment repenser le design à l'avènement du consumérisme ? Comment la recherche en design, en quête – toujours actuelle – d'autonomie épistémologique<sup>57</sup>, peut-elle s'émanciper des structures industrielles ? Germano Celant, historien d'art italien auteur du terme « Arte Povera » en 1967, tente de nuancer les propos à l'encontre de la pratique du design ; selon lui, « l'action à adopter pour un design hors du système capitaliste est la suivante : le silence. Derrière cette lourde (in) action, le critique entend ramener le design à l'élaboration d'une idée, d'un projet, sans se mettre au service d'un marché »<sup>58</sup>. Les arguments de Celant mettent en lumière la mission urgente des designers, celle qu'Elise Rigot et Jonathan Justin Strayer nomment dans un article pour *Sciences du Design*<sup>59</sup> la *projetation* du design ; plutôt qu'un support au développement de production industrielle et matérielle, le design se doit d'être un support de production d'idées, d'imaginaires, de projets. Repenser les rapports au monde et à l'espace au travers de la fiction, de projections sur papier et d'écrits critiques sont les outils

**57** En d'autres termes : en étude critique de sa théorie, ses valeurs, sa portée.

**58** RIGOT, Elise ; STRAYER, Jonathan Justin. « Retour vers 1972 : rouvrir les possibles pour le design et l'économie face aux effondrements », *Sciences du Design*, vol. 11, no. 1, 2020, pp. 32-41.

**59** *Ibid.*

essentiels à employer durant cette ère de crise économique et environnementale.

Au cours de l'année 1972 – même année que la publication du rapport Meadows – a eu lieu l'exposition *Italy: The New Domestic Landscape*, au Museum of Modern Arts (MoMA) à New York. Cette dernière va révéler aux yeux du monde une vision novatrice qui va tenter de bousculer les fondations établies par les grands noms du design de ce temps, celle du Radical Design. Prenant racine à l'Université de Florence en Italie, le mouvement du « design radical » se veut comme une rupture avec le passé. Les années 1960 furent marquées par de nombreux événements scientifiques qui à l'époque témoignent d'avancées majeures, et apportant avec elles une vague d'espoir et de stimulation de l'imaginaire. Le mouvement radical puise son énergie créative dans cet élan d'euphorie scientifique, mais aussi dans l'urgence d'une société en pleine chute. Les designers radicaux adoptent alors une posture ultra-critique – on note que la plupart de ces groupes étaient réunis dans la sous-catégorie Contre-design comme hypothèse au sein de l'exposition au MoMA. Rompre avec le passé, proposer un nouveau design en tant que « discipline de l'expérience du réel et de ses modes d'habiter, et non comme discipline de la marchandise »<sup>60</sup>. Le design radical eut ainsi une influence majeure sur les disciplines de l'objet et de l'espace, particulièrement en architecture ; à l'université de Florence, il s'agissait de proposer de nouvelles façon d'habiter, en fracture totale avec l'austérité des architectures modernes d'après-guerre. Sont alors nés de nombreux projets d'architectures « radicales » de tout point de vue : visuel,

<sup>60</sup> RIGOT,

Elise ; STRAYER,

Jonathan Justin.

« Retour vers

1972 : rouvrir

les possibles

pour le design et

l'économie face aux

effondrements »,

*Sciences du Design*,

vol. 11, no. 1, 2020,

pp. 32-41.

technologique, scientifique, social, politique. Ces derniers témoignent de l'approche spéculative de ce nouveau design qui tente de légitimer sa propre pensée. Trois groupes d'architectes radicaux sont considérés comme les plus grands porteurs de la pensée radicale par leurs projets visionnaires : Superstudio, Archizoom et Archigram.

Le groupe Superstudio, constitué de designers-architectes diplômés de l'université de Florence, voit le jour en 1966. Fondé par Adolfo Natalini et Christiano Toraldo di Francia, il sera ensuite au complet après l'arrivée de G. Piero Frassinelli, Alessandro et Roberto Magris, et Alessandro Poli. Superstudio devient en 1970 le groupe le plus influent du mouvement Radical Design notamment grâce à la publication du projet *Il Monumento Continuo* (Le Monument Continu). À travers un ensemble d'images – dessins, maquettes, collages – Superstudio dépeint un monde partagé entre fiction et réalité



[fig. 04.02]

, à la jonction de l'utopie et de la dystopie. Sur de nombreuses illustrations aux notes fantastiques voire parfois absurdes,



[fig. 04.03]

l'on peut voir une structure géante blanche, glaciale, qui semble s'étendre sur la totalité du monde. Ce projet représente une matérialisation de toutes les revendications de Superstudio : au-delà d'un simple projet architectural, il s'agit d'une critique ouverte de la société consumériste et inégalitaire dans

laquelle évoluait le groupe. La froideur de la



**[fig. 04.04]**

structure  semblait faire écho à l'uniformisation des architectures modernes, ainsi que l'impact écrasant des technologies naissantes à l'échelle locale. Selon Superstudio, la pratique de design est un acte politique et social. Ici, le *Monument Continu* suit un système de grille uniforme : chaque point de la grille se situe au même niveau, tous les espaces de la mégastructure seraient donc « égaux ». Le groupe imagine ainsi une société égalitaire, horizontale. Même si le projet prend la forme d'un réel objet tangible, il s'agit en réalité d'une idée, une expérience sensible et politique ; le *Monument Continu* n'est pas voué à être construit, mais à



**[fig. 04.05]**

être pensé, imaginé  , remis en question. La cible de ces images, teintées d'ironie et de critique sociale, est en réalité la perception du-de la spectateur-ice : l'ambiguïté du projet permet une projection dans le futur, de même qu'une interrogation de son environnement contemporain.

Fondé par Andrea Branzi, Gilberto Corretti, Paolo Deganello et Massimo Morozzi, qui seront rejoints en 1968 par Dario et Lucia Bartolini, le groupe Archizoom s'inscrit également dans la lignée des groupes du Radical Design dont les projets furent les plus marquants. De la même manière que Superstudio, Archizoom repense l'architecture contemporaine avec une approche spéculative,

ouvertement critique. À l'heure où la production industrielle s'accélère et où les possibilités technologiques s'étendent, Archizoom visualise une ville qui semble s'accorder avec les désirs maximalistes de la mondialisation – la quantité plutôt que la qualité. Considéré comme l'apogée des travaux du groupe, *No-Stop City* (premièrement nommé *Ville chaîne de montage du social, idéologie et théorie de la métropole* en 1970 puis *No-Stop City* dans l'ouvrage éponyme d'Andrea Branzi paru en 2006) représente un réel outil de critique sociale. Tout comme le *Monument Continu* de Superstudio, la structure de *No-Stop City* s'établit de manière



**[fig. 04.06]**

infinie sur le territoire, sans relation directe avec l'espace sur lequel il existe. Suivant la pensée fonctionnaliste des designers modernes, la structure se construit selon une trame fictive, à la manière d'un circuit



**[fig. 04.07]**

électronique. L'habitant-e ne semble avoir aucune place au premier abord dans cette ville rationnelle et systématique, semblable à une usine ou un supermarché. La trame joue en effet un rôle très important dans l'élaboration de ces utopies/dystopies : elle permet une homogénéisation de l'espace, impliquant ainsi une uniformisation de la société. Sur les plans de *No-Stop City*, elle est imprimée en filigrane avec une machine à écrire



**[fig. 04.08]**

; sa composition dépend ainsi des contraintes de la machine : espacement, en-tête, pattes... La cité se construit donc d'après un modèle pré-organisé, uniforme et

fonctionnel, en accord avec la pensée des Modernes. Avec ce projet, Archizoom use de la fiction pour repenser le réel : interroger les dérives des modèles établis pour proposer un imaginaire radical, engager une réflexion sur la relation des individus et leur environnement et questionner la posture du design dans une société de consommation.

En parallèle aux effusions radicales italiennes, le groupe londonien Archigram constitué de Warren Chalk, Peter Cook, Dennis Crompton, David Greene, Ron Herron et Michael Webb conteste également l'architecture d'après-guerre qui leur paraît excessivement fade. Le groupe s'arme en effet de couleurs, de courbes, de machines et de ballons pour dessiner des imaginaires aux allures de villes vivantes. Inspirés par les peintures saturées du Pop Art et la musique Pop en pleine explosion à l'époque, ils refusent le caractère solennel et protocolaire du design moderne et proposent des architectures aux allures fantastiques, en mouvement continu. Dans *Plug-In City*



**[fig. 04.09]**

, la ville s'apparente à une machine, dont les composants évoluent, se déplacent, se « branchent » (en anglais, *to plug in*). Dans des dessins rappelant la science-fiction ou les comics américains, Archigram



**[fig. 04.10]**

pense un monde où l'habitant-e est un composant essentiel du système et où le site n'est pas une contrainte, contrairement à l'architecture moderne critiquée

dans les œuvres de Superstudio ou Archizoom. Les « bâtiments » dessinés par Archigram n'en sont finalement pas, il s'agit plutôt d'unités



**[fig. 04.11]**

, de réseaux, faciles à assembler et à transporter – une réponse « ludique » face aux désirs imposants des nouvelles structures émergeant de la croissance des villes. La portée politique mais aussi graphique des rêves utopiques d'Archigram continue d'inspirer aujourd'hui, démontrant le caractère visionnaire de leurs projets.

## B. CRITIQUE

### **Questions**

Le design semble trouver sa place dans l'ambiguïté ; à l'ère de la croissance économique destructrice de l'écosystème, le design se trouve responsable lorsqu'il forme un lien avec les structures industrielles et capitalistes. D'autre part, il est synonyme d'innovation, d'avancée, de réponses ; le design se doit, par définition, d'apporter des solutions à des lacunes dans des domaines contemporains variés. Dans un *Manifeste pour le renouveau social et critique du design* (dans *LE DESIGN*, 2015), Philippe Gauthier, Sébastien Proulx, et Stéphane Vial proposent cinq principes qui constituent l'unité fondamentale d'une pratique de design authentique, parmi lesquels : « Un acte de design authentique est un acte social et critique. Il commence par un moment critique, c'est-à-dire un moment où le designer

**61** Améliorer l'« habitabilité » de notre monde serait la finalité d'un projet de recherche en design selon le théoricien Alain Findeli. Il s'agit d'une interface et une interaction entre chaque être humain et son environnement, naturel ou artificiel.

**62** DUNNE, Anthony ; RABY, Fiona. « Le design comme critique », *Azimuts*, no. 44, WTDCTATSTW, 2016, pp. 263-278.

détecte l'existence d'une insatisfaction vis-à-vis du monde qui le propulse dans un projet en vue de rendre ce monde plus habitable pour la collectivité ». Nous avons vu que les années 1970 furent une période pivot dans la définition de la posture du design ; les Radi-caux-cales, particulièrement en Europe, engagèrent une démarche dénonciatrice de leur société contemporaine, en suscitant une réflexion sur les façons de rendre la Terre *habitable*<sup>61</sup>. Bien que la « vague radicale » ait fini par s'atténuer puis disparaître assez rapidement suite à la dissolution des collectifs Superstudio et Archizoom à la fin des années 1970, les ambitions critiques au sein des champs du design ne cessèrent pas. En effet, leurs revendications indiquaient la portée inévitablement critique du design, et à quel point la naissance d'un « design critique » était essentielle. Il faudra attendre le milieu des années 1990 pour que le terme *design critique* en tant que méthodologie soit employé, par Anthony Dunne et Fiona Raby, auteur·ice·s de *Speculative Everything, Design, Fiction, and Social Dreaming* (2013), ouvrage encore considéré aujourd'hui comme manifeste du design critique. De plus en plus exploré dans les différentes pratiques de design, probablement en réponse aux inquiétudes naissantes face aux avancées technologiques telle que l'intelligence artificielle, il se définit selon Dunne et Raby comme un ensemble de « propositions de design spéculatives pour mettre en question les postulats étroits, les préjugés et autres idées reçues concernant le rôle que jouent les produits dans notre vie quotidienne »<sup>62</sup>. Les deux designers insistent par ailleurs sur l'importance de considérer le design critique

comme une « manière d'aborder le design » et non pas comme un label, un style ou un type de design. Le design critique est ainsi une posture qui repense le monde et qui désire le changement. Idéaliste, il met au défi les postulats établis et les valeurs de la société et met au présent un fragment d'un futur possible.

*Pour nous, l'un des traits principaux du design critique est qu'il se situe en même temps dans ce monde, ici et maintenant, tout en appartenant à un autre monde, qui n'existe pas encore. Il propose une alternative qui, en raison de son manque de compatibilité avec notre monde, produit une critique en demandant, ' pourquoi pas ? '. S'il siège trop confortablement dans l'un ou dans l'autre, le design critique échoue. C'est pourquoi, selon nous, les designs critiques doivent revêtir une existence physique. Leur présence physique les localise dans notre monde, alors que leur sens, les valeurs qu'ils incarnent, les croyances, les rêves, les espoirs et les craintes qu'ils suscitent appartiennent à d'autres mondes.*<sup>63</sup>

**63** Ibid.

La question d'une approche critique du design touche majoritairement les champs de l'architecture, de l'objet : des applications qui sont au premier plan en ce qui concerne la problématique de l'*habitabilité* du monde. Le design graphique produit des artefacts visuels qui peinent à affirmer leur valeur critique – l'héritage du graphisme en tant que pratique exécutive et subordonnée à des fins commerciales en est possiblement la cause. Cependant, de nombreux·x·ses designers graphiques contemporain·e·s manifestent la volonté depuis le début des années 2010 d'affirmer l'existence d'un design graphique



critique, comme le démontrent deux expositions regroupant un ensemble de designers qui interrogent de diverses manières les dérives de notre société : *Forms of Inquiry: The Architecture of Critical Graphic Design* (2007) [fig. 04.12] et *All Possible Futures* (2014) [fig. 04.13]. La dernière, organisée par le designer graphique Jon Sueda au SOMArts Cultural Center à San Francisco aux États-Unis, présente le travail d'environ quarante designers graphiques dont le studio LUST, Experimental Jetset, Na Kim ou encore le collectif Metahaven – figure emblématique du design critique contemporain. À travers une variété de supports visuels imprimés, animés, ou virtuels, l'exposition brouille les frontières entre le design et l'art conceptuel ; plutôt que des objets réalisés en réponse à une forme de commission, ceux-ci interrogent le monde dans des domaines variés, s'interrogent eux-même, ainsi que le sens porté par leur exposition dans une situation muséale. *All Possible Futures* offre une vue d'ensemble du processus de design graphique, en présentant des projets dans différents états : esquissés, abandonnés, auto-initiés, ou simplement pensés. Il s'agit de présenter le design graphique comme une démarche critique et spéculative : comment visualiser les informations d'un monde qui se complexifie ? Quels sont les outils du de la designer graphique, à l'heure de la numérisation et de la virtualisation de la société ? Quelle est la position du design graphique dans la mondialisation et le développement des technologies numériques ? Le collectif de designers néerlandais-e-s Metahaven explorent l'ensemble de ces problématiques dans son travail. Avec pour objectif de créer des

espaces de critique et de projection, Metahaven met en avant une pratique extérieure à la commande pour proposer des idées, des hypothèses, des symboles, des interrogations. Le collectif se définit comme « un groupe de réflexion sur le design, l'identité visuelle et la politique » et dont la finalité est, par le biais de la recherche en design, de « repenser les potentialités politiques du design et de générer des discours visuo-théoriques »<sup>64</sup>. À titre d'exemple, dans *Facestate* (2011), Metahaven élabore l'identité visuelle globale d'un État fictif s'étant établi dans une société gouvernée par les réseaux sociaux, ici Facebook. Sous forme d'installation de multiples supports sur lesquels se développe la *brand identity* de *Facestate* [fig. 04.14] tels qu'un passeport, une carte d'identité ou encore un portemonnaie digital, le collectif engage une réflexion critique sur les – très actuelles – questions de dette, de surveillance, de contrôle. Par ailleurs, le sol de l'installation est couvert d'une trame directement inspirée de celle utilisée par les architectes radi-caux-cales du collectif Archizoom dans *No-Stop City*; une trame de points noirs qui dessinent un monde radicalement égalitaire et profondément consumériste.

## Solutions

En contexte de crise économique et climatique, il est notable que le design suit progressivement une approche de plus en plus *spéculative*. Ce terme, démocratisé par la publication de Anthony Dunne et Fiona Raby en 2013 semble aujourd'hui être une notion générique qui connecte les ambitions du *design critique*, du *design radical* ou encore du *design*

64

MANARANCHE, Augustin. « In Practice - Metahaven » [en ligne], *Index Grafik*, 2 février 2016.



*fiction*. Une pratique spéculative du design fait appel à l'imagination – voire au rêve – mais prioritairement à la critique et à l'interrogation du contexte contemporain. En créant des artefacts servant d'outils d'anticipation, le design spéculatif remet en question les technologies contemporaines, les modèles socio-économiques ou les tendances culturelles pour proposer un aperçu d'un futur possible. Le design spéculatif, ou *prospectif*, peut également avancer des présents alternatifs, en suivant des modèles littéraires de fiction par exemple. Le design spéculatif interroge, projette, bouscule ; il met en lumière le processus de *design* et réfléchit au changement.

*Un design critique doit être exigeant, audacieux, et s'il veut attirer l'attention, il doit le faire à propos de sujets qui ne sont pas déjà rebattus. Les idées trop prudentes ne s'attarderont pas dans l'esprit des gens et ne contesteront en rien les vues dominantes. S'il est trop bizarre, le design critique sera rejeté comme art ; et s'il est trop normal, il sera assimilé sans effort. S'il est étiqueté comme art, il devient plus facile à traiter, mais s'il reste design, il est plus inquiétant ; il suggère que la vie de tous les jours, celle que nous connaissons, pourrait être différente, que les choses pourraient changer.*<sup>65</sup>

**65** DUNNE, Anthony ; RABY, Fiona. « Le design comme critique », *Azimuts*, no. 44, WTDCTATSTW, 2016, pp. 263-278.

Tandis que l'Europe des années 1960-70 voyait ses modes d'habitations interpellés et repensés par les architectes du Radical Design, les États-Unis étaient devenus le berceau de mouvements contre-culturels qui quittèrent alors les villes. À l'aube du consumérisme de masse et de l'aliénation de soi au travail, ces nouvelles communautés activistes émergent alors dans les campagnes. Guidées par une

idéologie utopique de l'auto-suffisance, de la culture libre, du partage d'informations, elles remettent alors en question l'autorité installée et s'engagent activement pour la cause environnementale. Le magazine *The Whole Earth Catalog* (fig. 04.15), dont le premier numéro paraît en 1968, matérialise sur papier l'ensemble de ces revendications. Créé par Stewart Brand, ce magazine – spéculatif à son insu – se trouve être à la rencontre entre la contre-culture et les technologies numériques. Sous-titré *Access to Tools*, il se veut comme un rassemblement d'informations diverses, scientifiques et techniques, ainsi qu'un moyen de diffusion et d'accès à tous les outils nécessaires – livres, appareils, fournitures, etc. – à la quête d'un mode de vie créatif et auto-suffisant. Dans une ère de la privatisation et de la commercialisation abusive des biens, ce magazine « se propose d'être un lieu de rassemblement et de transmission, une forme d'émetteur-récepteur de tendances environnementales, scientifiques, technologiques et sociétales. Il se veut un capteur et un diffuseur d'informations rassemblées afin de permettre une mise en réseau et une forme de collaboration entre équipe de rédaction, lecteur, producteur et utilisateur »<sup>66</sup>. Véritable ancêtre des moteurs de recherches d'Internet et précepte de l'*open source*, le *Whole Earth Catalog* s'apparente à une base de données qui se nourrit continuellement par les apports des utilisateur·ices, et qui explore avec une explicite revendication environnementaliste les champs du *Do It Yourself* (DIY), des nouvelles technologies, ou encore des sciences naturelles. Son design graphique est fonctionnel et paraît rudimentaire, car la recherche



**66** PAGEARD, Camille. Citée dans « The Whole Earth Catalog » [en ligne], MANARANCHE, Augustin, *Index Grafik*, 9 mars 2016.

esthétique n'est pas prévalente ; la grille se complexifie au fur et à mesure des publications en accueillant les dernières contributions. Les pages au format tabloïd sont alors saturées d'informations textuelles, iconographiques, à l'instar d'un espace collaboratif en effusion créative. Sur la quatrième de couverture du premier numéro, au-dessus d'une photographie de la Terre prise depuis la Lune, est inscrite la phrase "We can't put it together. It is together." . Le magazine, dont la publication va cesser en 1990, porte ainsi la voix d'un design qui se veut libre et critique ; au moyen d'un objet collaboratif et créatif, Stewart Brand propose une réflexion de la posture de l'humanité face à son environnement changeant. Aujourd'hui, repenser les modes de diffusion de l'information de même que l'accès à nos biens est essentiel ; adopter une approche anticipative, et par définition spéculative, peut ainsi nous permettre l'appréhension d'un futur proche et une nouvelle compréhension du monde contemporain.





# [solar- punk]



# solarpunk

Le *solarpunk* est un sous-genre de fiction littéraire qui se veut mouvement activiste.

Apparu pour la première fois en 2008 sur un blog anonyme brésilien, il cherche toujours à se définir. À la convergence des arts, des sciences et des technologies, le solarpunk incarne la question suivante : “à quoi ressemble une civilisation durable et comment y parvenir ?” [5]. D’abord présenté comme une antithèse au *cyberpunk*, plus vastement représenté dans de nombreuses oeuvres de fictions depuis les années 1980 et dans lequel est dépeinte une société futuriste dystopique où les technologies ultra-avancées se développent sur un fond lugubre de misère sociale et de criminalité élevée, le solarpunk est un courant spéculatif qui propose une vision du futur radicalement optimiste : “nous avons besoin de solutions, pas d’avertissements” affirme ainsi Jay Springett, auteur et théoricien britannique.

## “solar-”

L’énergie solaire, une société durable. Le solarpunk use de l’imaginaire pour croire en une harmonie entre l’être humain et son

[5] SPRINGETT, Jay. « Solarpunk : a reference guide » [en ligne], *Solarpunks*, 26 février 2017. ↑.



environnement. Utiliser les sources d'énergie renouvelable, vivre confortablement sans combustibles fossiles. Le solarpunk croit en l'innovation technologique qui donne le pouvoir à l'individu : "utilis[er] la technologie pour nous mettre davantage en équilibre avec notre propre biologie et notre propre écosystème" **[6]** . Écocentriste, il invite à la réutilisation ou à la transformation des ressources.

Au vu de la morosité ambiante et de la croissance d'une éco-anxiété face à la crise climatique actuelle, le solarpunk dessine un futur brillant, optimiste. L'espoir d'un futur meilleur est le cœur des revendications du solarpunk ; il rejette le pessimisme dystopique sur-représenté dans les supports fictionnels et souhaite apporter une vision optimiste, réaliste, et réalisable : "Le solarpunk peut être utopique, simplement optimiste ou même s'intéresser aux luttes vers un monde meilleur, mais jamais dystopique" **[7]** .

### "-punk"

Provocation du système établi, communauté, rêve d'un monde meilleur. Le solarpunk invite à une suivre une route en marge ; en marge du pessimisme environnant, des

**[6]** RILEY, Pat. « Why Solarpunk, Not Cyberpunk, Is the Future We Need Right Now » [en ligne], *Medium*, 16 avril 2020. ↑

**[7]** FLYNN, Adam. « Solarpunk : Notes towards a Manifesto » [en ligne], *Hieroglyph*, septembre 2014. ↑



infrastructures capitalistes. Il remet en question les capacités technologiques contemporaines pour tenter de proposer des solutions au profit de l'individu, plutôt que des puissances économiques. Le solarpunk appelle à une action collective, activiste et indépendante.

Le solarpunk promeut des valeurs égalitaires et inclusives : il fuit l'ethnocentrisme blanc et célèbre l'inclusivité des genres, des cultures, des religions. Il faut dépasser la perspective individualiste de la société et appréhender l'humanité comme un tout, un réseau : s'entraider, échanger, partager les informations librement – démocratiser les données via les technologies open source.

### ***Esthétique***

Aujourd'hui encore le solarpunk tente de définir son esthétique ; en 2014, dans un début de manifeste **[8]** qui est par la suite devenu une référence du courant, Adam Flynn décrit l'esthétique du solarpunk de la façon suivante : "les esthétiques visuelles du solarpunk sont ouvertes et évolutives. En l'état, c'est un mélange de : L'Âge de la voile [...] des années 1800, la réutilisation créative d'infrastructures existantes, des innovations dans le style Jugaad provenant du monde non-Occidental, des systèmes de hautes-

**[8]** FLYNN, Adam. « Solarpunk : Notes towards a Manifesto » [en ligne], *Hieroglyph*, septembre 2014. ↑



technologies aux résultats simples et élégants”. Jay Springett décrit l’imagerie visuelle du solarpunk comme une fusion du “pratique avec le beau, le bien conçu avec le vert et le sauvage, le brillant et la couleur avec le terreux et le solide” **[9]** . Actuellement, le solarpunk semble puiser son inspiration créative dans les motifs ornementaux de l’Art Nouveau ou encore les films d’animation de Hayao Miyazaki. Ainsi, bien qu’il soit totalement ancré dans le présent, le solarpunk trouve sa place dans les images de la science-fiction et de la *fantasy*, dessinant un monde futuriste où des technologies avancées fusionnent avec le vert d’une végétation luxuriante et abondante.

“La ville était belle, vraiment belle. Une haute merveille architecturale tout en courbes brillantes et lumières colorées, reliées par l’entrelacs des rails aériens et des allées piétonnes, couvertes de feuillages qui débordaient des balcons et des terre-pleins ; chaque inspiration charriait un parfum d’épices, de nectar, de linge qui séchait dans l’air pur. La ville était un lieu paisible, harmonieux, prospère. Une perpétuelle harmonie où l’on créait, fabriquait, grandissait, essayait, riait, courait. Où l’on vivait.” **[10]**

**[9]** SPRINGETT, Jay. « Solarpunk : a reference guide » [en ligne], *Solarpunks*, 26 février 2017. ↑

**[10]** CHAMBERS, Becky. *Un psaume pour les recyclés sauvages*, Éditions L’Atalante, « La Dentelle du Cygne », 2021, 136p. ↑



## **Mouvement**

Le solarpunk peine encore à trouver sa place parmi les représentations lugubres et pessimistes de l'avenir, mais il semble malgré tout devenir une puissance émergente de la fiction. En touchant à de nombreux domaines comme l'art, la littérature, l'architecture et le design, il se positionne comme un tremplin vers un futur meilleur ; le solarpunk dépasse la fiction pour provoquer des réflexions quant aux enjeux sociétaux contemporains et exploite un imaginaire fantastique aux allures d'utopies pour dessiner le monde de demain avec optimisme et espoir. Le socio-anthropologue Nicolas Nova dirige en 2015 l'exposition *Culture Interface : numérique et science-fiction*, dans laquelle est étudiée la façon dont les interfaces numériques puisent dans la science-fiction dans leur réalisation. Selon lui, les courants de fictions représentent de réels moteurs de création et d'innovation : "il y a un mouvement de coévolution à l'oeuvre entre des imaginaires et des volontés de les réaliser" **[11]** . En définitive, le solarpunk nous donne les clés pour l'appréhension d'un futur en péril ; à la croisée des héritages contre-culturels et des pensées radicales du design des années 1970, de la critique et de l'imaginaire, il est un

**[11]** ULMI, Nic ; NOVA, Nicolas. « Réinventer l'avenir avec du 'solarpunk' et des rebuts de smartphones », *Hémisphères*, no. 24, décembre 2022. †.



véritable support spéculatif qui incite au mouvement et reflète de nombreuses revendications politiques, sociales et écologiques actuelles, au même titre que d'autres mouvements fictionnels émergents comme l'*afrofuturisme*.





**Design is composing  
an epic poem, for  
executing a mural,  
painting a masterpiece,  
writing a concerto.  
But the design is  
also cleaning and  
reorganizing a Real  
desk drawer, pulling  
an impacted tooth,  
baking an apple pie,  
choosing sides for  
a World backlot  
baseball game, and  
educating a child.**  
**Victor Papanek**

Thames & Hudson

**[fig. 04.01]**

Couverture de  
*Design for the Real World.*  
Victor Papanek, auteur.  
Éditions Thames & Hudson  
(3<sup>e</sup> édition), 2019.  
19.8 x 13 cm.



**[fig. 04.02]**

*The Continuous Monument:*

*New York, project.*

Superstudio, 1969.

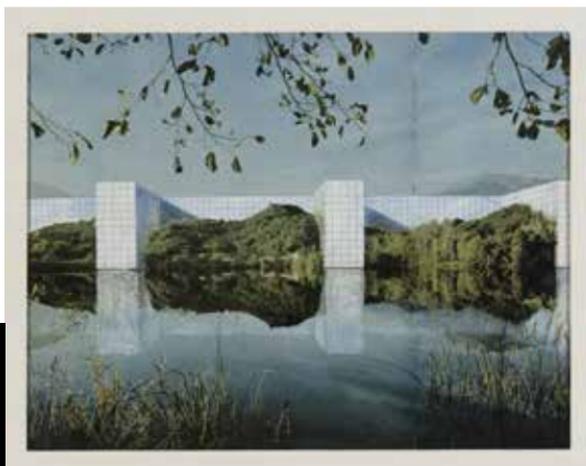
Lithographie, 70 x 100 cm.

©Superstudio, 1969



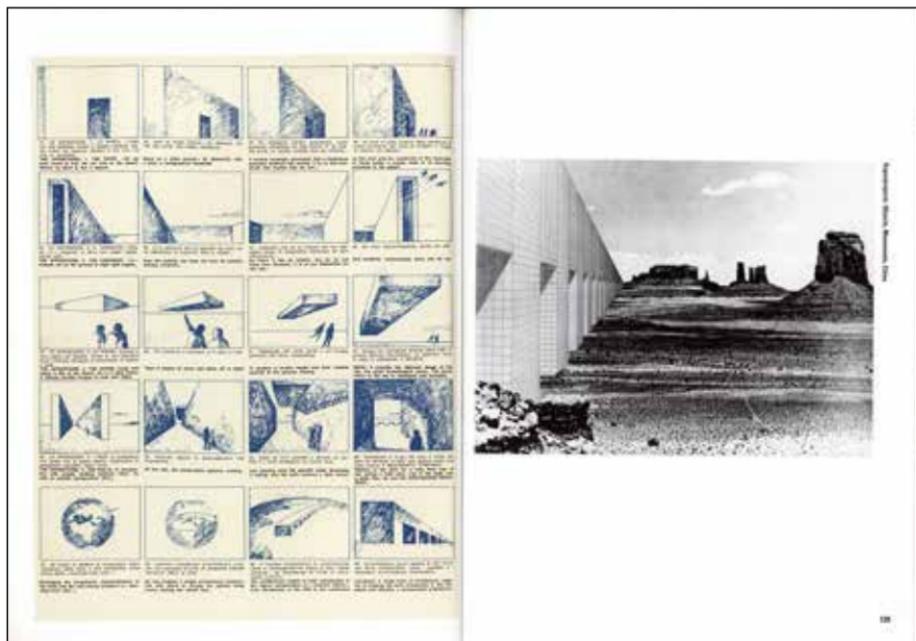
**[fig. 04.03]**

*The Continuous Monument:  
On the Rocky Coast,  
project (perspective).*  
Superstudio, 1969.  
Collage papier, crayons de  
couleurs, 46.8 x 46 cm.  
©Superstudio, 1969



**[fig. 04.04]**

*The Continuous Monument:  
On the River, project.*  
Superstudio, 1969.  
Collage papier, crayons de  
couleurs, 43.8 x 40 cm.  
©Superstudio, 1969



**[fig. 04.05]**

Storyboards dépeignant les apparitions du *Monument Continu* (à gauche) et illustration du *Monument Continu* dans un désert (à droite). *Superstudio: Life Without Objects*, Peter Lang, William Menking, auteurs. Éditions Skira, 2003.

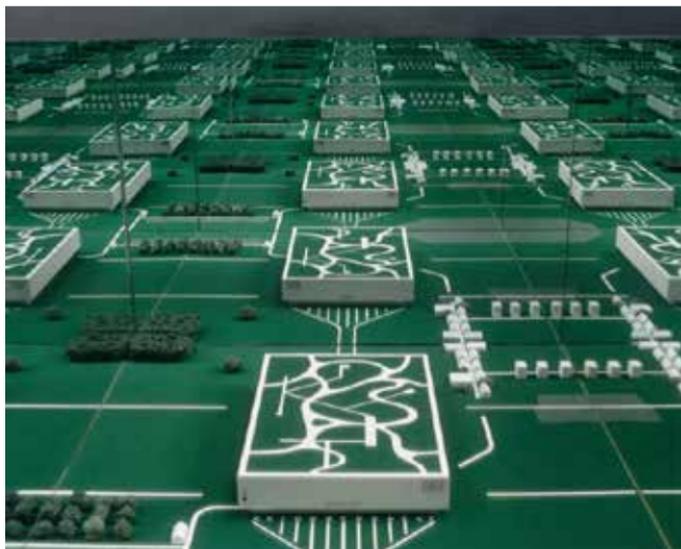
**[fig. 04.06]**

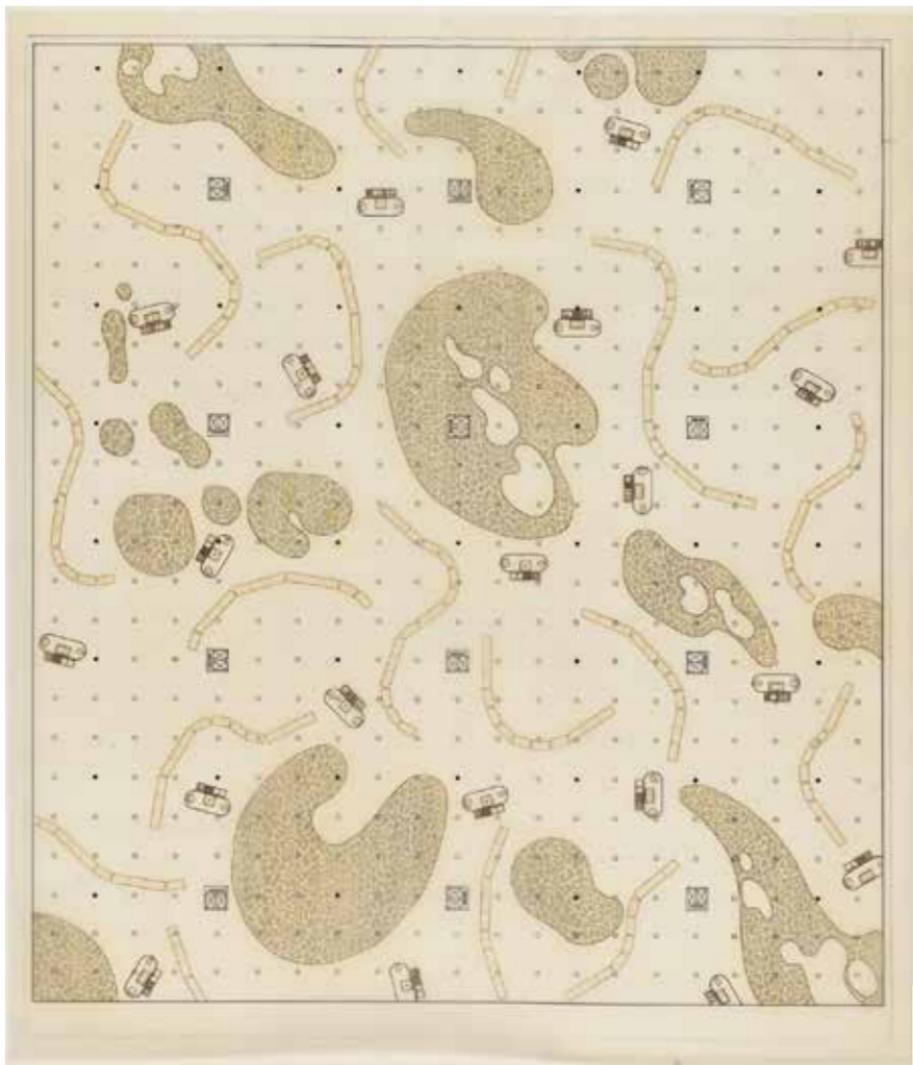
*No-Stop City,*

Archizoom Associati, 1969-2001.

Maquette bois, carton, verre, peinture, fibre  
synthétique, plexiglas, 54.7 x 52.7 x 52.4 cm.

©Archizoom Associati 1969. Photo ©Philippe Magnon



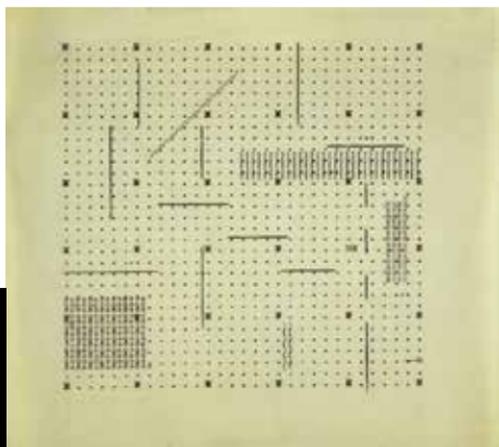


**[fig. 04.07]**

*Residential Park,*  
*No-Stop City project (Plan),*  
Andrea Branzi (Archizoom  
Associati), 1969.

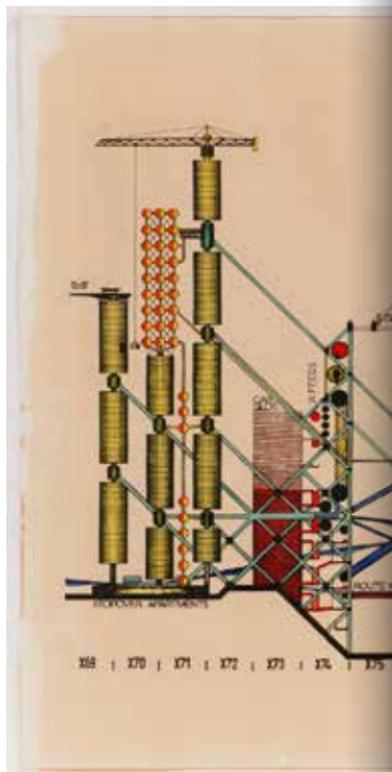
Collage de papiers et feuille  
polymère transparente, encre,  
99.7 x 69.5 cm.

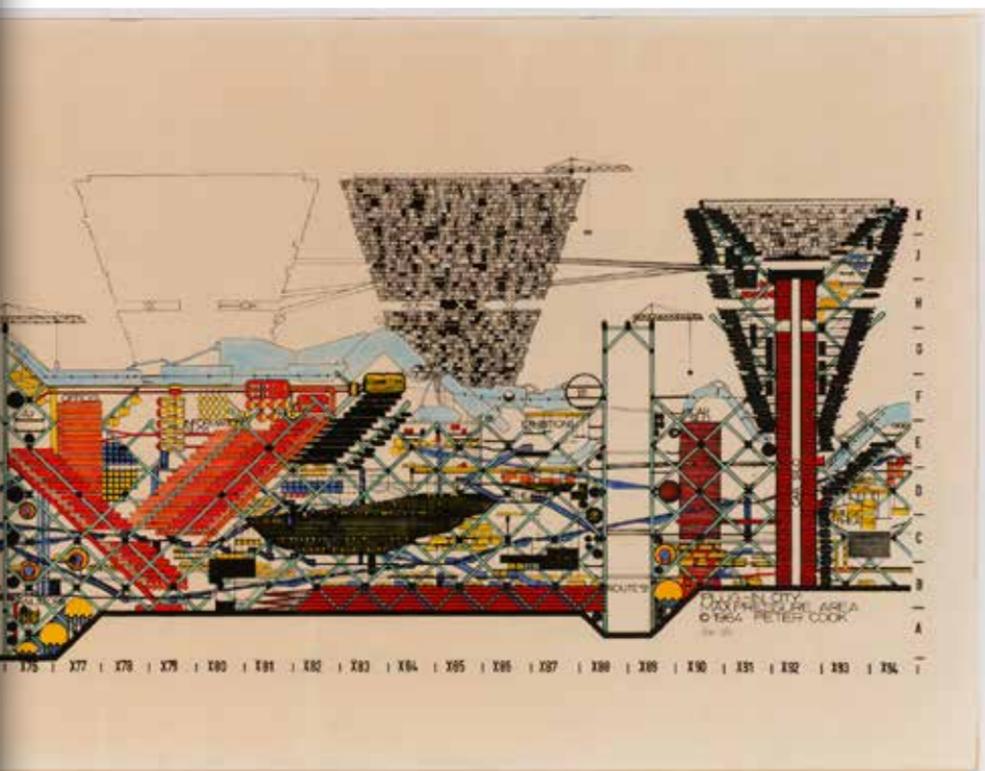
©Archizoom Associati 1969



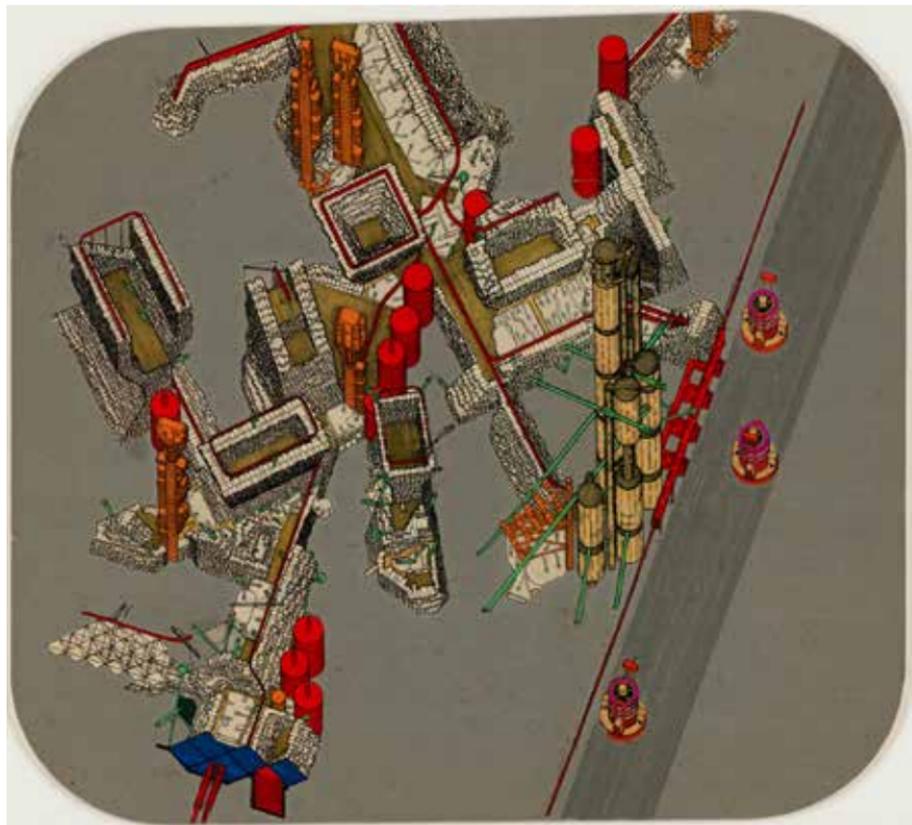
**[fig. 04.08]**

*No Stop City*,  
 Andrea Branzi (Archizoom  
 Associati), 1967.  
 Encre sur papier, 20 x 22 cm,  
 ©ADAGP





**[fig. 04.09]**  
*Plug-in City: Maximum Pressure Area, project (Section), Peter Cook (Archigram), 1964.*  
 Encre et gouache sur impression photomécanique, 83.5 x 146.5 cm.  
 ©Archigram 1964

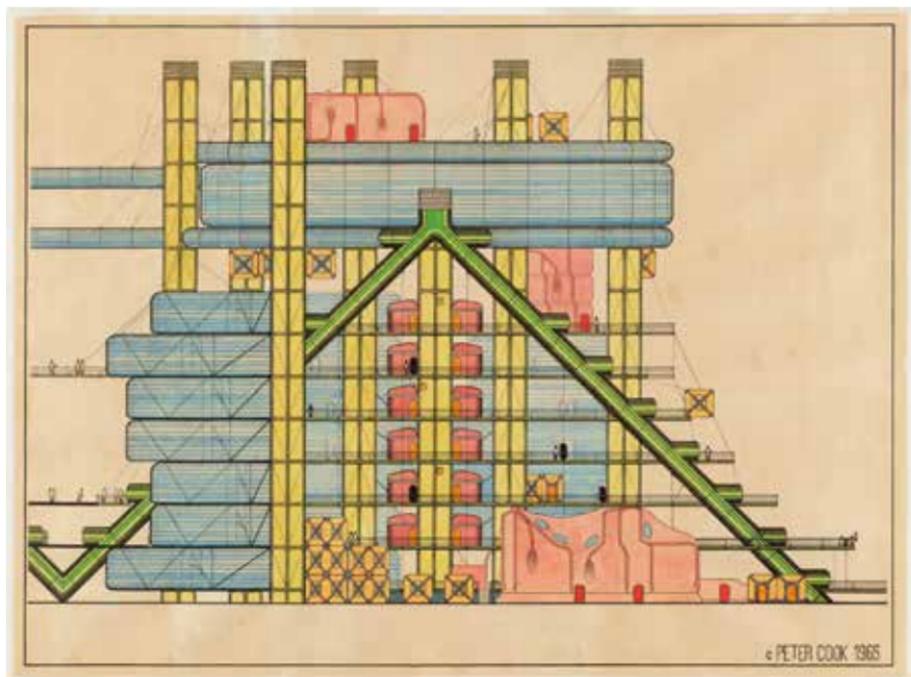


**[fig. 04.10]**

*Plug-In City, project (Axonometric),*  
Peter Cook (Archigram), 1964.

Collage de papiers et feuilles  
polymères colorées sur cadre  
en bois, encre, graphite,  
69.5 X 75.9 cm.

©Archigram 1964



**[fig. 04.11]**

*Plug-in University Node,*  
*project (Elevation),*  
Peter Cook (Archigram), 1965.  
Aquarelle sur photolithographie,  
66.4 x 87.6 cm.  
©Archigram 1964



**[fig. 04.12]**

Exposition *Forms of Inquiry*,  
IASPIS – International Artists Studio  
Program in Sweden, à Stockholm, Suède.  
Du 14 novembre au 14 décembre 2008,  
Zak Kyes, commissaire.

©Jean-Baptiste Béranger





**[fig. 04.13]**

Exposition *All Possible Futures*,  
SOMArts Cultural Center, à San Francisco,  
États-Unis. Du 14 janvier au 13 février  
2014, Jon Sueda, commissaire.

©Johnna Arnold







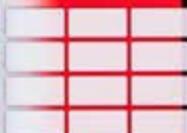


**[fig. 04.14]**

Vues de l'installation *Facestate* de Metahaven dans l'exposition *Graphic Design: Now in Production*, Walker Art Center à Minneapolis, États-Unis. Du 22 octobre 2011 au 22 janvier 2012, Ian Albinson et Andrew Blauvelt, commissaires.

©Facestate, 2012 ©Metahaven. Photos ©Meinke Klein

from  
laws  
to  
invisible  
walls.



facestate



social credit.  
it pays  
to have  
friends.

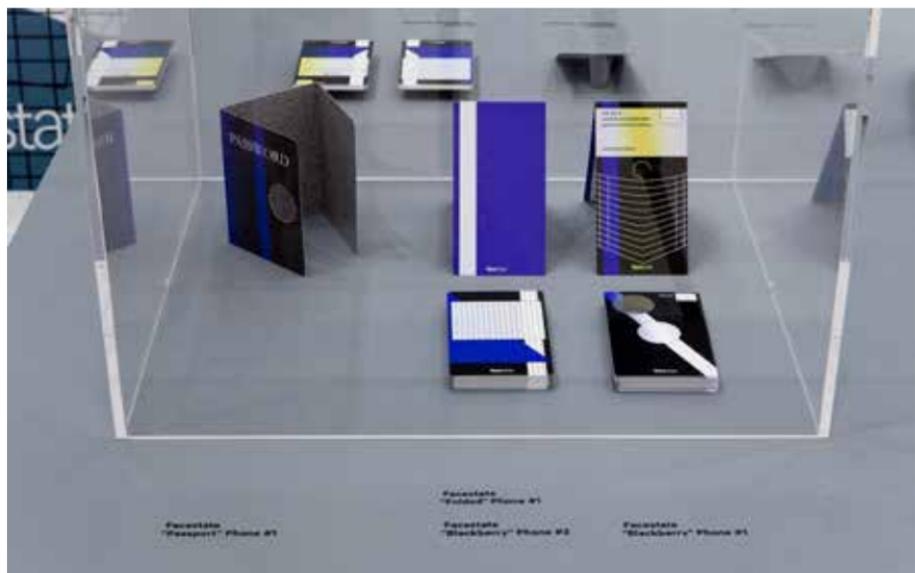
the ultra  
minimal  
state  
has  
a name.



facestate







# WHOLE EARTH CATALOG

*access to tools*



Fall 1968

\$5

**[fig. 04.15]**

*Whole Earth Catalog*,  
publié par Stewart Brand,  
automne 1968.

Mis à disposition sur *Whole Earth Index*

## FUNCTION

*The WHOLE EARTH CATALOG functions as an evaluation and access device. With it, the user should know better what is worth getting and where and how to do the getting.*

*An item is listed in the CATALOG if it is deemed:*

- 1) Useful as a tool,*
- 2) Relevant to independent education,*
- 3) High quality or low cost,*
- 4) Not already common knowledge,*
- 5) Easily available by mail.*

*This information is continually revised according to the experience and suggestions of CATALOG users and staff.*

## PURPOSE

*We are as gods and might as well get good at it. So far, remotely done power and glory—as via government, big business, formal education, church—has succeeded to the point where gross defect obscure actual gains. In response to this dilemma and to these gains a realm of intimate, personal power is developing—power of the individual to conduct his own education, find his own inspiration, shape his own environment, and share his adventure with whoever is interested. Tools that aid this process are sought and promoted by the WHOLE EARTH CATALOG.*

# Understanding Whole Systems

Businesses Fail  
Course View  
Full Earth  
Earth Photographs  
The World From Above  
Surface Anatomy  
Geology Illustrated  
Sensitive Cities  
A Year From Monday

General Systems Yearbook  
Synthesis of Farm  
On Growth and Form  
Tanto Art  
Psychological Reflections  
The Human Use of Human Beings  
The Open to the Machine  
The Year 2000  
The Future

# Shelter and Land Use

The Optimistic World of Businessmen Fail  
Space Structures  
Tentile Structures, Volume One  
Doma Cookbook  
Social News  
Architectural Design  
The Japanese House  
Aerial Guides  
African M2

Village Technology  
The Indian Tent  
Tents  
Alekhin Kerosene Lamp  
Man's Role in Changing the Face of the Earth  
Two Mathematics Books  
Organic Gardening  
ABC and XYZ of Ben Culture  
Universal M8

# Industry and Craft

The Way Things Work  
Introduction to Engineering Design  
The Elements of Man  
Thomas Register of American Manufacturers  
New Scientist  
Scientific American  
Industrial Design  
Product Engineering  
Clearinghouse

Science and Civilization in China, Volume IV, Part 2  
Silver Casting  
Brookstone Tools  
Jensen Tools  
Homes Catalog  
Bartlett's Handbook  
Direct Use of the Sun's Energy  
Structure, Form, and Movement

Van Waters & Rogers  
Bookmaking  
Zone System Manual  
& Gwyneth's Manual  
Creative Class Drawing  
Bookbin  
Cut Books  
Makino Vows

# Communications

Human Biocomputer  
The Mind of the Dolphin  
Information  
3100A Computer  
Cybernetics  
Eye and Brain  
Design for a Brain

Education Automation  
Intelligent Life in the Universe  
The Mo'Uran VIII Encyclopedia of Space  
Lafayette and Alfred Catalogue  
Health  
Modern Business Forms  
American Cosmographer

American Cosmographer Manual  
The Technique of Documentary Film Production  
The Technique of Television Production  
Auto Repair Manual  
Books  
Subject Guide to Books in Print  
Art Prints

# Community

The Modern Utopian  
The Reader  
Green Revolution  
Scholar's Ventures in Utopia  
Dune  
Group Under Stress

The Merck Manual  
Lined for Sale  
Consumer Reports  
Government Publications  
The Armchair Shopper's Guide  
How to Get 20% to 30% off on Everything You Buy

# Nomadics

Inventor  
The Professor's Bibliography  
The Book of Survival  
The Survival Book  
Survival Arts of the Primitive Pastors  
Camping and Hiking  
Light Weight Carrying Equipment and How to Make It  
Backpacking  
L.L. Bean

Recreational Equipment  
Gerry Outdoor Equipment  
Kilbuck Books  
Hot Springs  
The Explorer's Trademark Log  
National Geographic  
Singing Clubs  
The Narrow Road to the Deep North  
Trout Fishing in America

# Learning

Toward a Theory of Instruction  
The Black Box  
THIS Machine is Mean Schools  
Columbus Road  
ITA  
LIFE Science Library  
Kaiser Museum News  
700 Science Experiments for Everybody

Edmund Scientific  
WFF'N PROOF  
Dr. Nam  
We Built Our Own Computer  
American Boys Handy Book  
Pioneer Pattern  
Some Relaxation  
Zet Flash, Zet Gates

Medieval Customs and More  
Self Hypnotism  
Psychic Experiments  
A Visual Way of Knowledge  
Fundamentals of Yoga  
The Art of Creation  
The I Ching



**Geology Illustrated**

A series of aerial photographs, showing successive stages of the development of a river system to illustrate a sequence of the geomorphic action. This is described in detail, but a fascinating description of the processes involved by adding "There are three kinds of rivers: 'young' rivers for the plains and such things above, but you'll probably find yourself becoming interested in average features of your regional landscape."



As a progressive process of a long period of evolution, this is the only book to illustrate the process of a meandering river. The book is written by a geologist who has spent his life studying the process. There is an excellent section on the formation of a river valley, and a chapter on the formation of a river valley. The book is written by a geologist who has spent his life studying the process. There is an excellent section on the formation of a river valley, and a chapter on the formation of a river valley.

**Geology Illustrated**  
 John C. Shreve  
 1962 212 pp.  
 \$10.00 (hardcover)



W. W. Freeman & Co.  
 400 University Ave.  
 San Francisco, CA 94106  
 WORLD CATALOG

WORLD 7  
 CATALOG

**Spiralized Chain**

Spiralized Chain is an article in the "Black Planet" devoted to the study of the relationship of water and air. It is a book that has been published for over 100 years. It is a book that has been published for over 100 years. It is a book that has been published for over 100 years.



I have the book to be a necessary... (text continues)

(Illustrated by Larry Peterson)



There has been a lot of... (text continues)

**Spiralized Chain**  
 Frederick Schmitt  
 1962, 144 pp., 200 pages  
 \$17.00 (hardcover)

W. W. Freeman & Co.  
 400 University Ave.  
 San Francisco, CA 94106  
 WORLD CATALOG

The early portions of *Expo 67* were designed by Paul P. L. Dunne and the West German firm designed by Frei Otto. It is currently the center of attention because of its unique structural elements. Volume One of the 20-volume work is entitled *Structural, Synthetic, and Organic Form: A new design on fabric and steel*. The book has been designed to give the reader a complete and detailed view of the author's architectural and structural ideas, design, and construction of this, being a designer, and last of all, a builder.

4 **Shelter**  
**Expo 67**

The book is comprehensive in its scope, each volume showing, in detail, the construction of the very fine of fabric structures, plastic structures for a total of from 100 to 1000 square feet.



Tensile Structures Volume One

Plastic Structures

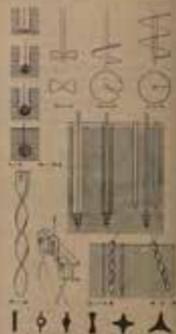
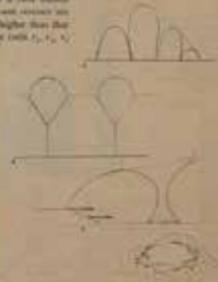
100 pp.  
1971, 200 pp.  
1980 illustrations

\$22.50 (hardcover)

ISBN: 0-09-11111-1  
The MIT Press  
Cambridge, Mass 02142  
or  
WILEY-INTERSCIENCE, JOHN WILEY & SONS, INC.

The inside surface of the inside tent has a color that the outside, which is the outside surface. The color differs from all other structures. The color is not only the same as the outside surface, but also the same as the inside surface. The color is not only the same as the outside surface, but also the same as the inside surface. The color is not only the same as the outside surface, but also the same as the inside surface.

If two soap bubbles of different diameters have a thin bubble (Fig. 10), the diameter is smaller. If the smallest diameter is equal, the gas pressure in the smaller bubble is higher than that in the larger bubble. The relationship between the radii  $r_1$ ,  $r_2$ ,  $r_3$  is given by:

$$\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} = \frac{1}{r_3}$$


1. Minimum of fixed fabric or steel and maximum space economy.
2. Artificial Sun-Steps.
3. Aerial to air-conditioning (cooling) structure.
4. Tents open and closed to reduce ventilation of air.
5. Heat exchange for air conditioning (cooling) structure.
6. Heat exchange for air conditioning (cooling) structure.
7. Heat exchange for air conditioning (cooling) structure.
8. Heat exchange for air conditioning (cooling) structure.
9. Heat exchange for air conditioning (cooling) structure.
10. Heat exchange for air conditioning (cooling) structure.
11. Heat exchange for air conditioning (cooling) structure.
12. Heat exchange for air conditioning (cooling) structure.
13. Heat exchange for air conditioning (cooling) structure.
14. Heat exchange for air conditioning (cooling) structure.
15. Heat exchange for air conditioning (cooling) structure.
16. Heat exchange for air conditioning (cooling) structure.
17. Heat exchange for air conditioning (cooling) structure.
18. Heat exchange for air conditioning (cooling) structure.
19. Heat exchange for air conditioning (cooling) structure.
20. Heat exchange for air conditioning (cooling) structure.





We can't put it together.  
It is together.



« Les poètes ont  
créé une lune  
métaphorique  
et les savants une  
lune algébrique.  
La lune réelle  
est  
entre les deux. »

— Victor Hugo,  
*Le Promontoire  
du songe, 1901*

Explorer les points de rencontre entre la création artistique et la recherche scientifique nous a appris que les deux champs sont intimement imbriqués ; les deux pratiques participent à la production de savoir, et nous aident à appréhender le monde dans lequel nous évoluons. Nous avons révélé que c'est à la jonction entre la création visuelle et la recherche en science qu'émerge le processus de design, qui semble trouver sa définition dans une méthode de captation, de transformation, puis de projection.

En concluant les prémices de notre réflexion par l'exemple de Galilée et ses représentations de la Lune, nous avons exploré les divers mécanismes de captation de données d'un Univers complexe. Cela nous a mené vers une étude philosophique des concepts de perception et d'intuition, alors clés dans l'accès à la connaissance dans la Grèce Antique. Il nous est paru clair que l'intuition, mêlée à l'observation de notre environnement, était un outil essentiel quant à l'appréhension de concepts complexes ; celle-ci occupait alors une place importante dans les premières représentations scientifiques, à l'image d'Aristote puis de Galilée quelques siècles plus tard. La quête de savoir se trouve donc être

une expérience sensible, et il nous est d'ailleurs paru important de tourner notre regard vers le champ de la poésie pour le démontrer. De *vision*, nous nous sommes alors dirigés vers la *visualisation* qui nous a permis d'étudier les processus de mise en forme des données recueillies en première partie. Nous avons mis en parallèle les procédés artistiques et scientifiques, qui trouvaient alors plusieurs points de convergence. La production de *signes* nous a semblé être l'affinité la plus évidente ; nous avons souligné l'existence et la portée de l'acte de dessin présent dans les deux pratiques. L'expérience sensible de cette représentation graphique du monde, au travers de la photographie ou de la figure du carnet de croquis, nous a permis de brouiller les frontières établies entre la posture du de la scientifique et de l'artiste, tous les deux en quête de production de savoir. C'est dans cette assimilation que nous avons tenté de définir le processus de design. Avec une approche d'abord étymologique, nous avons appris que le terme portait avec lui les deux concepts que nous étudions depuis le début de notre réflexion : le *dessin*, c'est-à-dire la production de forme, et le *dessein*, c'est-à-dire la transmission de sens. Le processus de design semble donc naître à la convergence des arts et des sciences, et nous avons proposé une mise en évidence d'une science du design, exposant la volonté de celui-ci d'affirmer sa méthodologie et sa théorie. Le lien entre le design et la recherche scientifique s'est ainsi démontré, et il nous a donc fallu analyser la position de la pratique du design en contexte scientifique. C'est en particulier selon la perspective du design graphique que nous avons fait l'étude des

outils à la disposition du·de la designer au cours des dernières décennies, et que nous avons cherché quel rôle jouent ces outils dans la visualisation de concepts scientifiques complexes. Nous avons ainsi suivi la piste de la datavisualisation, pratique en pleine expansion suite à la volonté d'une science intelligible et ouverte. Cela nous a permis d'explorer les prémices de la visualisation de données, et de porter notre attention sur les méthodologies établies notamment par Otto Neurath et Jacques Bertin, dont les procédés sont encore considérés comme de véritables révolutions graphiques en termes d'interprétation statistique. Nous avons par conséquent pu développer notre réflexion sur la position du·de la designer qui, par le biais d'une méthodologie précise, donne forme aux données et permet la transmission de nouvelles connaissances. Nous avons par la suite examiné plusieurs réalisations qui, à leur manière, mêle les champs du design graphique et de la science. Nous avons tenté de mettre en lumière des collaborations entre les deux domaines, ou encore des projets dont la méthodologie s'apparente à la fois à celle du design et d'une discipline scientifique. La réalisation de ces multiples projets rend compte de l'importance du design dans la compréhension du monde, et comment celui-ci produit lui-même du sens, au travers de divers médias éditoriaux. Comprendre la place du design au sein des pratiques scientifiques nous a enfin permis de prendre de la distance et d'étudier la posture du·de la designer dans le contexte d'un monde qui évolue. Poser notre regard sur la période post-moderne des années 1960-70 nous a appris que le design porte également une valeur critique. Le cas

du mouvement Radical Design né en Italie au début des années 1970 démontre la capacité du design – et dans ce cas précis, le design d'espace – à remettre en question sa société contemporaine et de proposer des modèles de représentations qui redéfinissent le design comme un mode de production d'idées, de projets, en réponse à des insatisfactions face aux crises économiques et environnementales. Au-delà de visualiser des données complexes dans le contexte scientifique, le design peut alors devenir *spéculatif*, ou *prospectif*: il propose des projections, par le biais de la fiction par exemple, qui remettent en question le présent pour mieux appréhender le futur. Le design est, en définitive, un véritable catalyseur du changement.



## Ouvrages

- AÏT-TOUATI**, Frédérique ;  
**ARÈNES**, Alexandra ;  
**GRÉGOIRE**, Axelle. *Terra Forma, Manuel de cartographies potentielles*. Éditions B42, 2019, 192p.
- ALPERS**, Svetlana. « The Studio, the Laboratory, and the Vexations of Art 1 » dans *Picturing Science, Producing Art*. GALISON, Peter ; JONES, Caroline Anne, directeurs. Éditions Routledge, 1998. 608p.
- BERTIN**, Jacques. *Sémiologie graphique. Les diagrammes, les réseaux, les cartes*. Éditions Gauthier-Villars, Paris, 1967.
- BRAND**, Stewart, éditeur. *Whole Earth Catalog*, automne 1968.
- CHAMBERS**, Becky. *Un psaume pour les recyclés sauvages*, Éditions L'Atalante, « La Dentelle du Cygne », 2021, 136p.
- CLAUDEL**, Paul. *Cents Phrases pour éventails*. Éditions Gallimard, « Poésie », 1996, 176p.
- DE JONGE**, François. *Chrome Noir*. Éditions Super-Structure, 2016, 32p.
- DUNNE**, Anthony ; **RABY**, Fiona. *Speculative Everything: Design, Fiction, and Social Dreaming*, The MIT Press, 2013, 224p.
- JUZEAU**, Camille ;  
**REBULARD**, Morgane ;  
**CARADEC**, Colin. *Phénomènes*. Éditions du Chêne, 2023. 144p.
- Lucrèce**. *De rerum natura* (De la nature des choses) [en ligne]. I<sup>er</sup> siècle av. J.-C. Traduction (1876, 1899) A. Lefèvre (1834–1904), éditions Les Échos du Maquis, v. : 1,0, 2013. Disponible sur : <https://philosophie.cegeptr.qc.ca/wp-content/documents/De-la-nature-des-choses.pdf>



**MILLER**, Arthur. *Intuitions de génie ; images et créativité dans les sciences et les arts*. Éditions Flammarion, 2000, 464p.

**MORTON**, Timothy. *Hyperobjets — philosophie et écologie après la fin du monde*. Traduit en français aux éditions de la Cité du Design, 2018, 228p.

**MUNARI**, Bruno. *Design et communication visuelle*. Éditions Pyramyd, 2014. 372p.

**POWER**, Georgette. *FleuveAlpha, espaces et temps du rêve*. Éditions Phenicusa Press, 2023.

**RENDGEN**, Sandra. *Information Graphics*. Éditions TASCHEN, « Jumbos », 2012. 480p.

**RENON**, Anne-Lyse. *Design & sciences*. Presses universitaires de Vincennes, 2020, 196p.

**THÜRLEMANN**, Felix. *More Than One Picture : An Art History of the Hyperimage*, Los Angeles, Getty Research Institute, 2019, 220p.

**VUILLIER**, Clément. *Le voyage céleste extatique*. Éditions 2024, 2022, 120p.

**XINRUI**, Zhang ; **LEE**, Rachel (Dir.). *Towards An Everyday Utopia: The Whole Earth Catalog and architectural practice in American counterculture communes, 1968–1971*. Thèse. Architecture. Faculty of Architecture and the Built Environment, Delf, Pays-Bas, avril 2023, 30p.

**ZWER**, Nephys ; **REKACEWICZ**, Philippe. *Cartographie radicale*. Éditions La Découverte, 2021. 296p.



### Articles de revue

**AMATO**, Étienne Armand.  
« Formalisation et  
accessibilité des datas : de  
la complexité à la  
simplicité dans un monde  
numérique », *I2D –  
Information, données &  
documents*, vol. 52, no. 2,  
2015, pp. 30–31.

**BLANC**, Julie ; **MAUDET**,  
Nolwenn. « Code ↔  
Design graphique, dix ans  
de relations » . *Graphisme  
en France*, no. 28,  
*Création, outils, recherche*.  
Centre National des Arts  
Plastiques, 2022, 160p.

**DUMESNY**, Rose.  
« Design et data : retour  
sur une première année de  
doctorat », *Sciences du  
Design*, vol. 4, no. 2, 2016,  
pp. 128–135.

**DUMESNY**, Rose.  
« Visualisation tangible :  
manipuler l'information  
pour se la représenter »,  
*Sciences du Design*, vol.  
11, no. 1, 2020, pp. 11–15.

**DUNNE**, Anthony ; **RABY**,  
Fiona. « Le design comme  
critique », *Azimuts*, no. 44,  
WTDCTATSTW, 2016, pp.  
263–278.

**GRANOTIER**, Raoul ;  
**PODESTA**, Clarisse.  
« Panser le design  
graphique : courtes fictions  
dessinant une piste  
d'atterrissage », *Sciences  
du Design*, vol. 10, no. 2,  
2019, pp. 76–82.

**GROOTENS**, Joost.  
« Tools R Us ». Traduit par  
Barb M ; Prynne.  
*Graphisme en France*, no.  
28, *Création, outils,  
recherche*. Centre National  
des Arts Plastiques, 2022,  
160p.

**JAMET-PINKIEWICZ**,  
Florence. « L'infini du  
livre : entre numérique et  
tangible », *Sciences du  
Design*, vol. 8, no. 2, 2018,  
pp. 79–89.



**RENON**, Anne-Lyse.  
« Design graphique,  
sciences sociales et  
humanités numériques.  
Archives et outils de la  
recherche » . *Graphisme  
en France*, no. 28,  
*Création, outils, recherche*.  
Centre National des Arts  
Plastiques, 2022, 160p.

**RIGOT**, Elise ; **STRAYER**,  
Jonathan Justin. « Retour  
vers 1972 : rouvrir les  
possibles pour le design et  
l'économie face aux  
effondrements », *Sciences  
du Design*, vol. 11, no. 1,  
2020, pp. 32–41.

**ULMI**, Nic ; **NOVA**,  
Nicolas. « Réinventer  
l'avenir avec du 'solarpunk'  
et des rebuts de  
smartphones »,  
*Hémisphères*, no. 24,  
décembre 2022.

### ***Ressources audiovisuelles***

**BOURMEAU**, Sylvain,  
hôte. « Le design, entre  
recherche et science », *La  
suite dans les idées*,  
podcast, *Radio France*,  
Octobre 2020. [https://www  
.radiofrance  
.fr/franceculture/podcasts/la  
-suite-dans-les-idees/le  
-design-entre-recherche-et  
-science-9158277](https://www.radiofrance.fr/franceculture/podcasts/la-suite-dans-les-idees/le-design-entre-recherche-et-science-9158277)

« How to Use Speculative  
Design to Question Our  
New Realities | Jann  
Choy » [en ligne]. *Youtube*,  
téléchargé par TEDx Talks,  
10 janvier 2023. [https://  
www.youtube.com/watch?  
v=MdT5Yz-t8Ho&ab  
channel=TEDxTalks](https://www.youtube.com/watch?v=MdT5Yz-t8Ho&ab_channel=TEDxTalks)

**MOLINSKY**, Eric, hôte.  
« Solarpunk The Future ».  
*Imaginary Worlds*,  
podcast, épisode 144,  
*Spotify*, Avril 2020. [https://  
podcast.spotify.com/QWtY](https://podcast.spotify.com/QWtY)



### **Ressources internet**

**ARGOD**, Pascale. (2017, 22 août). « Le carnet dessiné et les usages du dessin en recherche ». *Carnet de voyage – reportage*, 22 août 2017. <https://doi.org/10.58079/md98> (Consulté le 11 avril 2024)

**BÉRARD**, Emmanuel. « De la beauté des données » [en ligne], *Strabic*, 25 avril 2012. <https://strabic.fr/De-la-beaute-des-donnees.html> (consulté le 7 avril 2024)

**BOZA**, Alexandre. « Une nouvelle pensée de l'urbanisme : Archigram » [en ligne], *Lumni*, 26 novembre 2013. <https://enseignants.lumni.fr/fiche-media/00000001534/une-nouvelle-pensee-de-l-urbanisme-archigram.html> (Consulté le 21 avril 2024)

**CHAZALVIEL**, Céline. « Access to tools ou la valise du lecteur fantasmé » [en ligne], *t-o-m-b-o-l-o*, 27 février 2015. <https://www.t-o-m-b-o-l-o.eu/meta/access-to-tools-ou-la-valise-du-lecteur-fantasme/> (Consulté le 26 avril 2024)

**FLYNN**, Adam. « Solarpunk : Notes towards a Manifesto » [en ligne], *Hieroglyph*, septembre 2014. <https://hieroglyph.asu.edu/2014/09/solarpunk-notes-toward-a-manifesto/> (consulté en janvier 2022)

**GAUTIER**, Charles. « Le transformateur, Marie Neurath & Robin Kinross » [en ligne], *Strabic*, 10 mars 2013. <https://strabic.fr/Le-Transformateur-Marie-Neurath> (consulté le 7 avril 2024)



**HYDE**, Andrea.  
« Metahaven's Facestate »  
[en ligne], *Walker*,  
13 décembre 2011. <https://walkerart.org/magazine/metahavens-facestate> (Consulté le 21 avril 2024)

**JOUBERT**, Nathalie.  
« Jacques Bertin, chercheur en SIC malgré lui ? La carte comme médiation entre réception et production scripto-visuelles ». *11<sup>e</sup> Colloque international d'ISKO-France : Fondements épistémologiques et théoriques de la science de l'information-documentation : hommage aux pionniers francophones*, Paris, France, juillet 2017.

**LAI**, Olivia. « Solarpunk is the future we should strive for » [en ligne], *Earth.org*, 17 juin 2022. <https://earth.org/solarpunk/> (Consulté le 26 avril 2024)

**LARANJO**, Francisco.  
« Critical Everything » [en ligne], *Modes of Criticism*, 4 août 2015. <https://modesofcriticism.org/critical-everything/> (Consulté le 23 avril 2024)

**LEE MCCARTHY**, Lauren.  
*p5.js* [en ligne]. <https://lauren-mccarthy.com/p5-js> (consulté en décembre 2023)

**LUBAWA**, Katarzyna.  
« Solarpunk as an Optimistic Vision of the Future: An Introduction » [en ligne], *Imagining the impossible*, 21 mai 2020. <https://www.imaginingtheimpossible.com/post/solarpunk-as-an-optimistic-vision-of-the-future-an-introduction> (Consulté le 26 avril 2024)

**MANARANCHE**, Augustin.  
« In Practice – Metahaven » [en ligne], *Index Grafik*, 2 février 2016. <http://indexgrafik.fr/in-practice-metahaven/> (Consulté le 22 avril 2024).



**PAGEARD**, Camille. Citée dans « The Whole Earth Catalog » [en ligne], MANARANCHE, Augustin, *Index Grafik*, 9 mars 2016. <http://indexgrafik.fr/the-whole-earth-catalog/> (Consulté le 24 avril 2024)

**PINON**, Aude. « No-Stop City de Archizoom » [en ligne], *arzadesign*, 6 mars 2017. <https://arzadesign.wordpress.com/2017/03/06/no-stop-city-de-archizoom/> (Consulté le 21 avril 2024)

**Processing Foundation**. « A Modern Prometheus, The History of Processing by Casey Reas and Ben Fry » [en ligne], *Medium*, 29 mai 2018. <https://medium.com/processing-foundation/a-modern-prometheus-59aed94abe85> (consulté le 12 décembre 2023)

**RILEY**, Pat. « Why Solarpunk, Not Cyberpunk, Is the Future We Need Right Now » [en ligne], *Medium*, 16 avril 2020. <https://onezero.medium.com/why-solarpunk-not-cyberpunk-is-the-future-we-need-right-now-10497a3d915c> (Consulté en janvier 2022)

**RIVOIRE**, Annick. « The Internet, as spatialized by Louise Drulhe » [en ligne], *Makery*, 21 mai 2016. <https://www.makery.info/en/2016/05/21/les-especies-despaces-dinternet-selon-louise-drulhe/> (consulté le 16 avril 2024)

**SMYTH**, Michael. « The Radical Design Movement » [en ligne]. *SpeculativeEdu*, 30 juillet 2019. <https://speculativeedu.eu/the-radical-design-movement/> (Consulté le 21 avril 2024)



**SPRINGETT**, Jay.  
« Solarpunk : a reference  
guide » [en ligne],  
*Solarpunks*, 26 février  
2017. [https://solarpunks  
.net/Ref](https://solarpunks.net/Ref) (Consulté en  
janvier 2022)

**VERNAY**, Coline.  
« Fanzines, micro-édition,  
auto-édition... » [en ligne],  
*Cité du Design*. [https://  
www.citedudesign  
.com/fr/a/fanzines-micro  
-edition-auto-edition-2194](https://www.citedudesign.com/fr/a/fanzines-micro-edition-auto-edition-2194)  
(consulté le 11 avril 2024)

**Je tiens à remercier mes directeurs de mémoire Charles Gautier et Didier Lechenne pour leur suivi attentif et leur riche accompagnement, ainsi que l'ensemble du corps enseignant du master design de l'ebax pour leur soutien : Camille de Singly, Jean-Charles Zébo et Franck Houndégla.**

**Merci à mes camarades d'atelier pour ces moments de partage, pour leurs idées et leur soutien infailible.**

**Merci à ma famille et mes amis pour leurs encouragements constants et leur curiosité.**

**Merci à Patrick Mouret pour sa patience et son aide précieuse au façonnage de ce mémoire.**

**design catalyse**

Imprimé sur les presses de l'ebabx

Quentin Martial

Bordeaux 2024

**Papiers :**

Olin Design Regular Soft White

Novatech Digital Gloss

Pop'Set Arjowiggins Virgin Pulp Ficelle

Pop'Set Arjowiggins Virgin Pulp Indigo

**Typographies :**

FF Blur Pro (Neville Brody, 1991 - Fontfont)

TeX Gyre Heros (2006 - GUST e-foundry)

TeX Gyre Pagella (2006 - Gust e-foundry)



