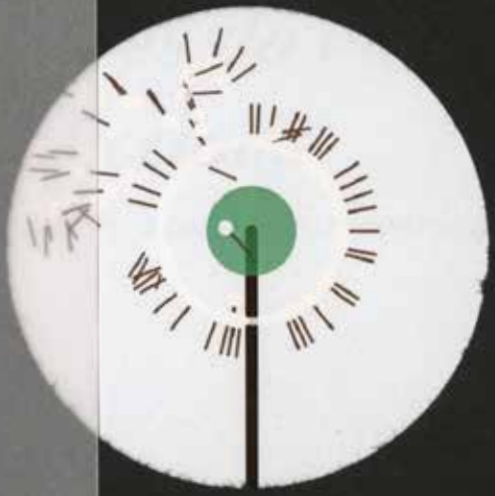
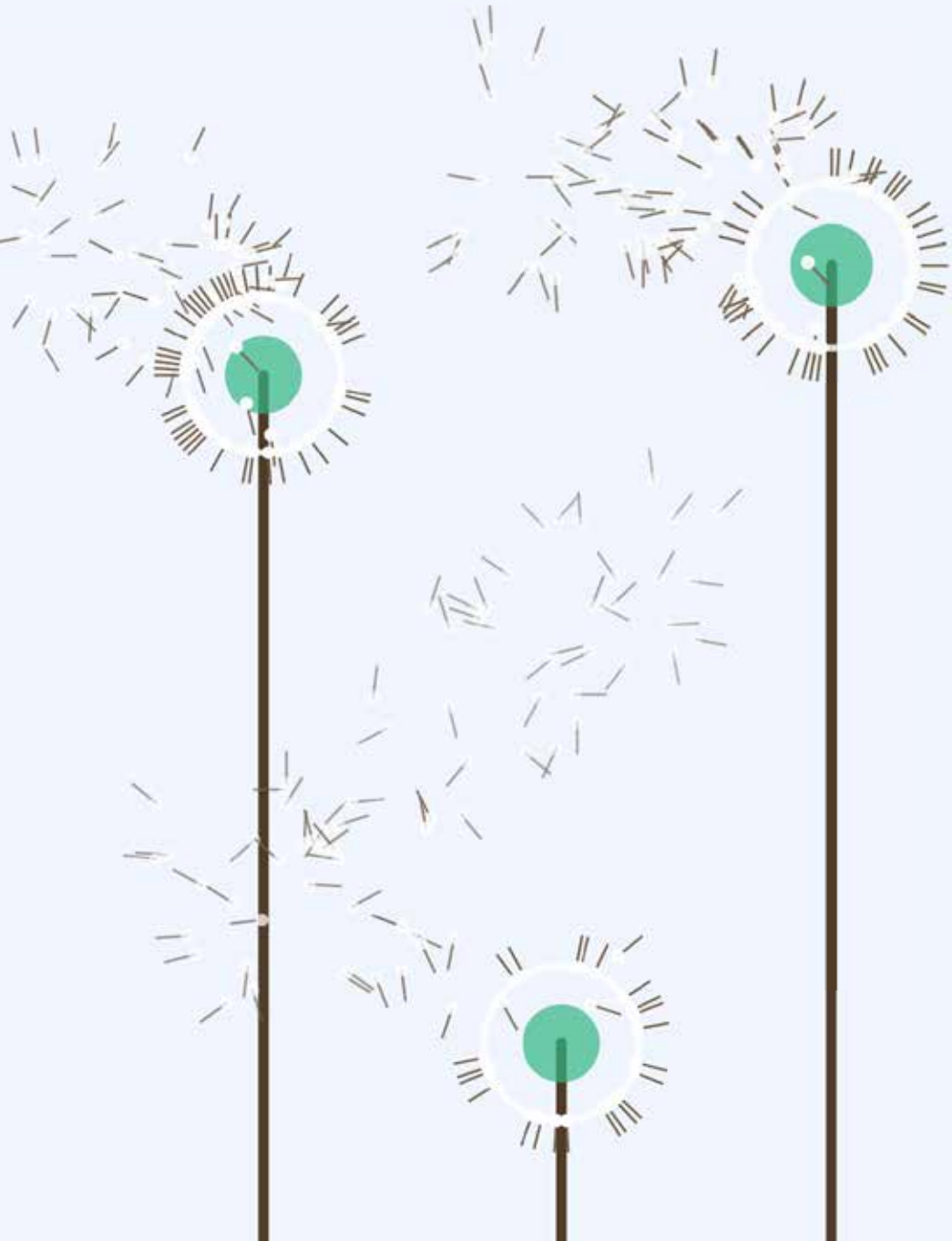
Essai sur les formes du vivant et autres fictions



Pour une esthétique du vivant en contexte numérique

Céline Rabineau
DNSEP 2025 / Option Design / Design des média
École supérieure d'art et de design d'Orléans
www.esadorleans.fr



Essai sur les formes du vivant et autres fictions

Pour une esthétique du vivant en contexte numérique

Céline Rabineau

DNSEP 2025
Option Design / Design des média
École supérieure d'art et de design d'Orléans
www.esadorleans.fr

Turorat
Sophie Monville / Nicolas Tilly

Sommaire

Résumé/Abstract

9 *Introduction*

I - *Une approche de la botanique entre art et science*

15 À hauteur des plantes : quelques notes sur une organisation singulière du vivant
23 La part du hasard : un grain de sable dans le programme
33 Représenter la vie (rêvée) des plantes : de l'herbier aux applications pour smartphone, une histoire de la classification des plantes

II - *Simulations végétales et hybridations numériques : études de cas dans l'art contemporain*

43 L'émergence de la vie dans un environnement numérique, ***Le jardin des hasards***
53 Autres perspectives dans les simulations végétales numériques

III - *La perception du vivant entre réel et fiction*

63 La place de la fiction dans l'exploration du vivant
71 Interroger les frontières entre réalité et mondes imaginaires dans l'art

77 *Conclusion*

80 *Bibliographie*

85 *Remerciements*

Résumé

Ce mémoire propose une réflexion sur le rôle du hasard dans les processus naturels au travers de l'art génératif, envisagé comme une métaphore de l'imprévisibilité du vivant. À travers cette exploration, nous questionnerons la manière dont les œuvres contemporaines utilisent des systèmes génératifs et algorithmiques pour imiter la nature et ses processus imprévisibles. Ces œuvres parviennent à déconstruire la nature, tout en préservant ses aspects essentiels, soulignant ainsi que l'imprévisible reste un élément fondamental du vivant, même dans un cadre numérique.
Le hasard s'affirme ici comme un moteur de création, rappelant le caractère inattendu et changeant des cycles naturels.
Un autre axe de cette réflexion portera sur la place de la fiction afin d'élargir la pensée sur le vivant. La fiction permet d'introduire une dimension spéculative, en envisageant des formes de vie ou des comportements végétaux qui dépassent le cadre strictement scientifique.
En s'appuyant sur des simulations végétales et génératives, l'art et la fiction se rejoignent pour interroger les frontières entre le monde réel et les univers de fiction.

Abstract

This thesis explores the role of chance in natural processes through generative art, seen as a metaphor for the unpredictability of life. Through this exploration, I question how contemporary artworks use generative and algorithmic systems to imitate nature and its chaotic processes. These works manage to deconstruct nature while preserving its essential aspects, underlining that unpredictability remains a fundamental element of life, even within a digital framework. Here, chance asserts itself as a driving force of creation, echoing the unexpected and ever-changing nature of natural cycles. The role of fiction in broadening our understanding of life will also be explored. Fiction introduces a speculative dimension, envisaging forms of life or plant behavior that go beyond the strictly scientific. Drawing on plant and generative simulations, art and fiction converge to question the boundaries between the real world and fictional universes.

mon enfance en plein air,
enter la campagne. Je me
rites que
t le goûter
errière la
ques brins,

erme,
maux.
dre
qui
mon
à
n'est
décrit
que je
exercice,
isant par
euilles
iples
Ce sont
non plus
ntérêt
ayant quitté ma campagne
ppartement de plantes
a recherche de nouvelles
ur mon projet de DNA.

Introduction

Mon père, ma sœur et moi en train
de nourrir les vaches, Subligny,
7 décembre 2008.

Ma sœur et moi sur les marches
du tracteur, Subligny,
24 juin 2006.

- Appartement -

herbier de plante
d'intérieur

crayon de couleur.

Philodendron white princess,
Appartement, herbier de plantes d'intérieur, 2024.

J'ai passé la majeure partie de mon enfance en plein air, entourée de mes sœurs, à arpenter la campagne. Je me souviens des bouquets et couronnes de marguerites que l'on faisait ou des moments d'été où on apportait le goûter à mon père qui moissonnait un champ de blé derrière la maison. On en ramassait en même temps quelques brins, censés apporter joie et prospérité à la maison.
En grandissant, j'ai commencé à travailler à la ferme, où je manipulais la terre et prenais soin des animaux. C'est à ce moment-là que j'ai commencé à prendre réellement conscience de la nature et de la vie qui m'entourait, et à prendre des cours de dessin où mon observation du monde végétal a pu se traduire à travers une approche graphique et plastique. Ce n'est qu'aujourd'hui, après avoir lu Francis Hallé, qui décrit le dessin comme un « dialogue avec la plante[1] », que je comprends que ce que j'aimais surtout dans cet exercice, c'était capturer l'essence des végétaux. En traduisant par le trait la diversité de la forme des fleurs et des feuilles mais aussi des couleurs, j'ai pu collecter de multiples informations sur leur évolution au fil du temps. Ce sont toutes ces expériences qui m'ont inculqué, dès mon plus jeune âge, l'importance de chaque espèce. Cet intérêt perdure aujourd'hui, alors qu'ayant quitté ma campagne berrichonne, je remplis mon appartement de plantes et explore la ville d'Orléans à la recherche de nouvelles espèces, comme je l'ai fait pour mon projet de DNA.

1 Francis Hallé, *Atlas de botanique poétique*, Paris, Arthaud, 2016, « Le temps long du dessin est celui d'un dialogue avec la plante, le temps de la réflexion », p. 8.

Cette proximité avec la nature a nourri ma réflexion sur le rôle des plantes dans l'équilibre des écosystèmes et leur importance pour la vie. Alors que le numérique redéfinit notre rapport au monde, je me demande si le vivant peut

coexister dans un univers virtuel. Aujourd'hui les systèmes génératifs et algorithmiques permettent de simuler des processus naturels et de révéler des aspects du vivant que les méthodes traditionnelles ne parviennent pas toujours à saisir. Le hasard peut ici devenir ce moteur de création, donner libre cours au caractère inattendu et ainsi créer une nouvelle narration autour des plantes. Pour cela, j'inclus la fiction dans ma recherche. Je propose de dépasser la perspective scientifique pour imaginer des plantes évoluant au sein d'écosystèmes fictifs. Cette approche permet d'explorer comment la technologie et l'art génératif peuvent révéler des dynamiques inattendues du vivant, tout en amenant une vision plus poétique. En créant des mondes hybrides où le réel et le numérique coexistent, elle devient un cadre idéal pour interroger l'imprévisibilité du vivant, tout en ouvrant de nouvelles perspectives sur la manière dont nous percevons et comprenons les processus naturels.

Interrogeant les interactions mutuelles entre le monde végétal et les écosystèmes numériques, mon sujet de recherche pour le mémoire sera donc le suivant : comment le hasard, en tant que moteur de création dans l'art génératif, vient-il mettre en lumière l'imprévisibilité des plantes à travers des algorithmes qui simulent des processus naturels, et en quoi cette exploration du vivant permet-elle de questionner notre perception des formes de vie et les frontières entre le monde réel et les univers de fiction ?

On peut commencer par définir et comparer le vivant naturel et le vivant numérique. Au premier abord, on a envie de dire que ce n'est pas la même chose. Le naturel est composé d'organismes biologiques qui possèdent des caractéristiques telles que la croissance, la reproduction, le métabolisme, un cycle de vie. Le vivant numérique, en revanche, est une représentation virtuelle créée par des outils pour simuler des phénomènes complexes. Bien que ces représentations puissent reproduire de manière réaliste les apparences et les comportements des organismes

vivants, les composants sont bien différents.
On pourrait tout de même relier ces deux mondes grâce à leurs similitudes. Dans les deux cas, les écosystèmes sont complexes et leurs composants interagissent de manière dynamique pour maintenir l'équilibre. Ces milieux ne sont jamais statiques, mais plutôt un ensemble dynamique en constante évolution, influencé par les individus qui l'habitent.

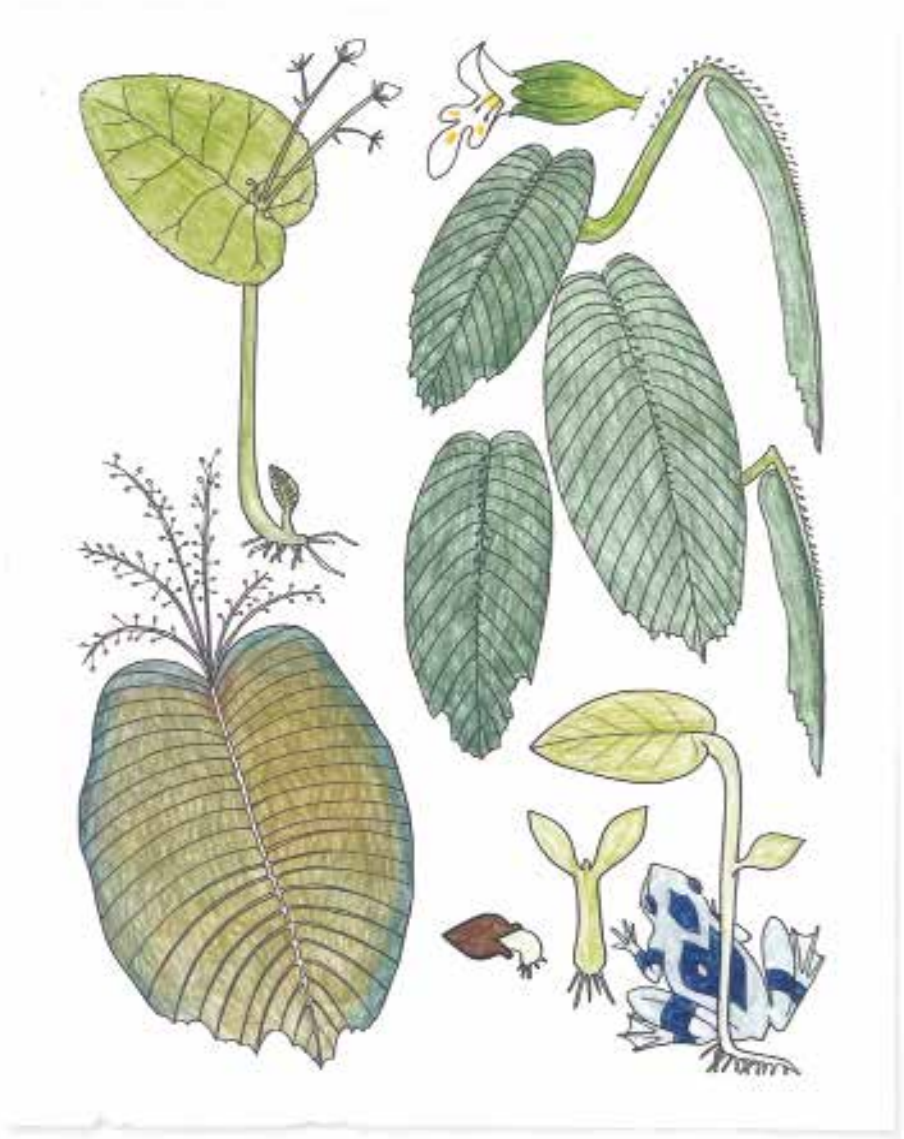
Le degré auquel on considère quelque chose comme vivant dépend des critères que l'on utilise pour définir la vie. Traditionnellement, la vie, qui s'incarne dans le mouvement, est un ensemble de caractéristiques biologiques telles que la reproduction, la croissance, le métabolisme et la réponse aux stimuli. Selon ces critères, seul le vivant naturel est réellement vivant. Cependant, d'un point de vue philosophique ou fonctionnel, on pourrait argumenter que des simulations numériques qui imitent de manière convaincante les comportements et interactions des organismes vivants peuvent être considérées comme « vivantes » dans un sens métaphorique. Elles ne sont pas biologiquement vivantes, mais elles peuvent reproduire les aspects fonctionnels de la vie. Des projets comme ***Le jardin des hasards***[2], développé par Guillaume Hutzler et l'artiste Bernard Gortais, qui utilise un système multi-agent, agit comme un être vivant fonctionnel.

2 *Le jardin des hasards*, ou *The garden of chances, a visual ecosystem*, a été développé dès le milieu des années quatre-vingt-dix par l'artiste Bernard Gortais en partenariat avec le Cnam et le Laboratoire d'intelligence artificielle de Paris VI et a connu plusieurs versions avant d'aboutir à la version de 2000, reposant sur un système de génération automatique de formes en interaction entre elles et avec les paramètres météo d'une ville donnée. *The Garden of Chances, A Visual Ecosystem*, [en ligne], https://www.ibisc.univ-evry.fr/~hutzler/Documents/Leonardo00.pdf

I -

Une approche de la botanique entre art et science

1. Plantes et animaux.
uche, le tussilage,
ilago farfara
raceae) [1].
oite, le calmar
o surinamensis [2].



Francis Hallé, *Atlas de botanique poétique*,
Gesneriaceae « monophylles », Paris, Arthaud, 2016, p. 40.

Francis Hallé, ***Éloge de la plante. Pour une nouvelle biologie***, Paris, Seuil, 1999, p. 14.

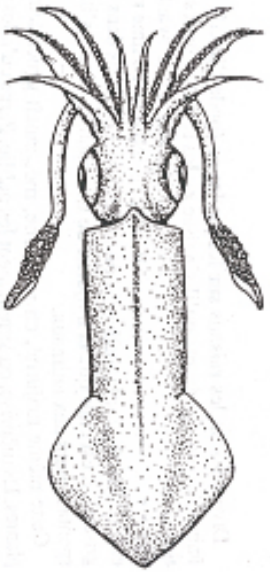


Fig. 1. Plantes et animaux. A gauche, le tussilage, *Tussilago farfara (Asteraceae)* [1]. A droite, le calmar *Loligo surinamensis* [2].

À hauteur des plantes : quelques notes sur une organisation singulière du vivant

Les plantes sont des organismes vivants appartenant au règne végétal. Elles peuvent convertir la lumière solaire en énergie, leur fournissant ainsi la nourriture nécessaire à leur croissance et à leur développement. Grâce à la chlorophylle, un pigment vert présent dans leurs cellules, les plantes utilisent le dioxyde de carbone et l'eau pour produire du glucose et libérer de l'oxygène, jouant ainsi un rôle important dans le cycle de l'air.

Les plantes possèdent plusieurs parties essentielles, chacune ayant une fonction spécifique. Les racines ancrent la plante dans le sol et absorbent l'eau et les nutriments nécessaires. La tige soutient la plante et sert à conduire l'eau, les nutriments et les produits de la photosynthèse entre les différentes parties de la plante. Les feuilles, qui sont les principaux sites de la photosynthèse, captent la lumière du soleil et échangent des gaz avec l'environnement. Les fleurs sont les organes reproducteurs des plantes à fleurs, produisant des graines après la pollinisation. Enfin, les fruits, qui contiennent et protègent les graines, facilitent leur dispersion.

Un écosystème est un ensemble dynamique constitué d'organismes vivants (plantes, animaux, micro-organismes) et d'éléments physiques (sol, air, eau), interagissant ensemble. Chaque composant joue un rôle essentiel dans le maintien de l'équilibre et de la santé du système global. Les plantes produisent de l'oxygène et de la nourriture, les animaux contribuent à la pollinisation et à la dispersion des graines, tandis que les micro-organismes décomposent la matière organique, enrichissant ainsi le sol en nutriments.

Ces interactions créent un réseau fragile et équilibré où chaque espèce, par ses actions et réactions, influence et est influencée par les autres composants de l'écosystème, assurant ainsi la stabilité et la pérennité de l'ensemble.

Les plantes jouent donc un rôle fondamental dans la dynamique des écosystèmes, agissant comme un maillon qui relie plusieurs processus vitaux. Elles ne se contentent pas d'être de simples producteurs de biomasse[3] ; elles participent activement à la régulation des cycles écologiques, à la préservation des ressources naturelles et au maintien de la biodiversité. Leur présence est indispensable à ce fonctionnement, elles sont à l'intersection des processus qui influencent à la fois le climat, les sols, l'eau et la vie animale.

L'un des aspects les plus essentiels du rôle des plantes réside dans leur capacité à capter et transformer l'énergie solaire en énergie par la photosynthèse. « Un être vivant, quel qu'il soit, a besoin d'énergie, besoin permanent, quotidien et, bien entendu, commun aux animaux et aux plantes[4]. » Comme le souligne René Passet, « le vivant ne se dissocie pas de l'énergie qui l'alimente[5] ». Ce processus est à la base de la chaîne alimentaire : les plantes nourrissent les herbivores, qui à leur tour nourrissent les carnivores, assurant ainsi la survie de nombreux êtres vivants. Mais leur influence ne s'arrête pas à ce rôle de fournisseur d'énergie. Les plantes participent activement à la régulation du climat. En absorbant le dioxyde de carbone, l'un des principaux gaz à effet de serre, elles contribuent à modérer le réchauffement climatique, ce qui en fait d'importants régulateurs naturels du climat planétaire. Les forêts, en particulier, sont d'immenses puits de carbone qui jouent un rôle de tampon face aux émissions humaines de CO_2. Elles sont au cœur de la préservation de la biodiversité. On pourrait citer encore de nombreuses caractéristiques expliquant l'importance des plantes, comme l'impact sur la régulation du cycle de l'eau, mais cela serait très long.

3 La biomasse est l'ensemble de la matière organique d'origine végétale ou animale présente dans un espace fini, un biotope par exemple, à un instant t. [en ligne], https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/biomasse.php4#:~:text=La%20biomasse%20%C3%A9nergie%20fait%20r%C3%A9f%C3%A9rence,exemple%2C%20%C3%A0%20un%20instant%20t.

4 Francis Hallé, *Éloge de la plante. Pour une nouvelle biologie*, Paris, Seuil, 1999. p. 41.

5 René Passet, *L'économique et le Vivant*, Paris, Payot, 1979.

Dans le dessin comme dans mon observation de tous les jours, c'est souvent la forme qui m'interpelle. « La forme — d'un objet, d'une plante, d'un animal — donne accès à beaucoup plus d'informations essentielles qu'une investigation analytique dans un domaine quantifiable, quel qu'il soit[6]. » En lien avec les besoins en photosynthèse des plantes et leur appartenance à certaines familles végétales, la forme donne des indices sur leur adaptation à l'environnement.

Les plantes façonnent le milieu dans lequel elles se trouvent en créant des conditions favorables pour d'autres formes de vie : « Le milieu n'est jamais une entité statique, mais plutôt un ensemble dynamique en constante évolution, influencé par les individus qui l'habitent[7] ». Cependant Hallé, dans ***Éloge de la plante***, souligne que, malgré leur importance, les plantes sont souvent reléguées au second plan face aux animaux : « Les plantes seraient à la fois trop familières et trop étrangères pour nous inspirer la sympathie et l'admiration qu'elles méritent[8] ». Il met en lumière la nécessité de redonner aux plantes la place qu'elles méritent dans nos réflexions écologiques, surtout dans ce contexte de fragilité environnementale. Cela nous incite à revoir nos actions et notre avis sur les plantes.

Face à la fragilité de l'environnement, il est essentiel de considérer l'avenir du végétal, d'autant plus qu'inclure le numérique dans cette problématique pourrait enrichir notre compréhension et notre préservation des écosystèmes. Les plantes sont au cœur de la biodiversité et de la stabilité des écosystèmes, favoriser de nouvelles interactions avec elles nous amène à mieux les connaitre pour mieux les protéger.

6 Francis Hallé, *Éloge de la plante. Pour une nouvelle biologie*, *Op. cit.* p. 40.

7 Matthieu Giroux, « Penser le vivant avec Augustin Berque : "L'être se crée en créant son milieu" », *Usbek & Rica*, 18 janvier 2022, [en ligne], https://usbeketrica.com/fr/article/penser-le-vivant-avec-augustin-berque-l-etre-se-cree-en-creant-son-milieu.

8 Francis Hallé, *Éloge de la plante. Pour une nouvelle biologie*, *Op. cit.* p. 29.

Angelika Loderer, ***Exposure***, 2024, série de tirages photographiques, plexiglas et tirage à développement chromogène, bois, mycélium de champignon.

Dennis Oppenheim, *One Hour Run*, 1968.
St Francis, Maine. Piste continue de 6 miles tracée par une motoneige de 10 CV effectuant le circuit pendant une heure, 30,5 x 91,5 x 160 cm.

Dennis Oppenheim, *Annual Rings*, 1968. Frontière États-Unis / Canada à Fort Kent, Maine, et Clair, Nouveau — Brunswick. Schéma de cercles d'âge d'arbres sectionnés par une frontière politique. 45,7 x 60,9 m. Heure : États-Unis, 13h30 ; Canada, 14h30.

Michaël Heizer, ***Dissipate***, 1968. (***Nine Nevada Depressions*** #8). Black Rock Desert, Nevada. Bois placé dans le fond d'un lac asséché, 15,8 x 45,7 x 30,4 cm. Commande de Robert Scull.

La part du hasard : un grain de sable dans le programme

Selon le dictionnaire Le Robert en ligne, le hasard désigne un événement fortuit, un concours de circonstances inattendu et inexplicable[9]. Les faits du hasard se produisent ainsi de manière imprévisible, parfois sans cause apparente, le hasard est donc perçu comme l'antithèse de la certitude et de la planification. Il peut intervenir dans divers aspects de la vie, des phénomènes naturels aux situations humaines, et il joue un rôle important dans la diversité et la variabilité des systèmes naturels.

Je m'intéresse au hasard comme une variable à prendre en compte dans mon observation du monde végétal, car elle intervient à chaque étape de la vie d'une plante et influence de manière imprévisible sa forme, sa survie et son adaptation. Par exemple, la dispersion des graines dépend d'éléments naturels tels que le vent, l'eau ou les animaux. Elles peuvent être transportées sur de longues distances, dans un sol inconnu, et finir par germer dans un endroit où les conditions sont favorables… ou non. Une fois enracinée, la croissance de la plante ne suit pas un chemin fixe et linéaire, mais est influencée par des facteurs environnementaux variables et souvent imprévisibles, comme nous l'explique Hallé dans son livre *Mais d'où viennent les plantes* :

> Dans la vraie vie des plantes, quel que soit le milieu où elles habitent, leur forme extérieure est influencée à la fois par les conditions dans lesquelles elles poussent : pleine lumière ou ombre, présence ou absence de vents, nature et richesse du sol, excès d'humidité ou de sécheresse, périodes de froid

9 [en ligne], https://dictionnaire.lerobert.com/definition/hasard

plus ou moins intense, poids de la neige hivernale, etc., et par les accidents du quotidien : cassures, piétinement, action plus ou moins développée de parasites, etc[10].

Dans cet ouvrage, le chercheur nous sensibilise à l'architecture des plantes. Actuellement, vingt-quatre modèles sont recensés et chaque plante suit forcément un de ces schémas. Il n'y a donc pas d'incertitude sur l'aspect global de la plante mais sur sa direction, la pousse des feuilles et des fleurs, en fonction de ces facteurs. Parallèlement, le hasard se manifeste également par des mutations génétiques, ajoutant un autre niveau d'imprévisibilité au développement des plantes. De nouvelles caractéristiques, telles que des racines plus longues ou une plus grande résistance à la sécheresse, peuvent ainsi apparaître, transformant les plantes de manière imprévisible au fil des générations.

10 Francis Hallé, Roland Keller, *Mais d'où viennent les plantes ?*, Arles, Actes Sud, 2019, p. 10.

11 Angelika Loderer, *Exposure*, 2024, série de tirages photographiques, plexiglas et tirage à développement chromogène, bois, mycélium de champignon.

Mon intérêt portant aussi sur la place de la plante au cœur des écosystèmes, il est intéressant d'observer comment les interactions imprévisibles avec d'autres espèces vont agir sur leur développement. Par exemple, les liens symbiotiques entre deux espèces différentes vont leur permettre de créer des conditions favorables entre elles, mais celles-ci ne peuvent pas toujours se réaliser suivant la météo ou la proximité. Il en va de même pour la pollinisation, qui dépend des déplacements des pollinisateurs, eux-mêmes dictés par des facteurs variés. Ainsi, la réussite de la reproduction des plantes dépend d'un ensemble de facteurs aléatoires qui viennent souligner la complexité de la vie végétale et son interdépendance avec les autres formes de vie. Le travail de la photographe d'Angelika Loderer témoigne de cette adaptabilité du vivant et de la capacité des écosystèmes à conquérir de nouveaux territoires, comme on peut le voir dans son projet ***Exposure***[11]. Pour cette série, l'artiste prélève du mycélium sur des champignons en forêt qu'elle introduit dans ses tirages photographiques afin d'observer le champignon s'étendre sur le nouvel espace qui s'offre

à lui et où il va devoir survivre. Cette interaction du champignon avec la matière photographique qui constitue son nouveau biotope, lui permet de mettre en tension un processus d'effacement de la mémoire via l'effacement de l'image progressivement colonisée par le champignon. « Progressivement, les images commencent à se modifier et à révéler de nouveaux motifs, créant de nouveaux paysages issus de cette contamination[12]. »

Comme les champignons, les plantes font preuve d'une étonnante capacité à coloniser de nouveaux territoires, souvent à la suite d'événements aléatoires tels que des incendies, des glissements de terrain ou des éruptions volcaniques. Ainsi, les espèces robustes et adaptables sont les premières à coloniser ces environnements nouvellement modifiés. Ce processus de succession écologique peut être lent et se déroule en plusieurs phases, mais il reste imprévisible, car il dépend des conditions locales et de la disponibilité d'espèces adaptées à la colonisation de ces nouveaux milieux. Le hasard joue donc un rôle central dans l'établissement de nouveaux écosystèmes et la perpétuation de la diversité végétale par des événements imprévus.

Je pense que les plantes illustrent le fait que le hasard et l'imprévisibilité sont indissociables de la vie elle-même. De la dispersion des graines à la croissance, la reproduction et la colonisation de nouvelles zones, chaque étape de leur existence est influencée par des facteurs aléatoires. Ces processus créent un écosystème en constante évolution, où chaque plante interagit avec un ensemble de variables qu'elle ne peut contrôler, mais auxquelles elle doit s'adapter en permanence.

Je me suis interrogée sur la place de la nature dans l'art contemporain et je me suis particulièrement intéressée au Land Art porté par des artistes qui cherchent à mettre en avant cette caractéristique hasardeuse de la nature. Désireux de sortir l'art des galeries et des musées, ces artistes quittent l'atelier pour se confronter aux

12 Clothilde Morette, *Science/Fiction. Une non-histoire des Plantes*, Spector Books, 2024, p. 101.

13 Le Land Art, qui relève aussi par certains aspects de l'art minimal, de l'art conceptuel, et de pratiques qui impliquent le corps, a pour principal théâtre les vastes territoires désertiques de l'ouest américain (Utah, Nevada, Californie, Nouveau Mexique), mais aussi le Maine, le Massachusetts.... et interroge le rapport au paysage à partir des interactions entre l'homme et la nature.

éléments naturels[13]. Ils cherchent à renouer avec l'essence même de la nature et explorent de nouveaux rapports de force en utilisant son cadre et ses matériaux, exposant leurs œuvres aux éléments naturels et à l'érosion, au passage du temps. Traduisant son envie de dessiner avec la nature en incluant le travail du temps, Dennis Oppenheim conçoit ***Annual Rings***[14], une œuvre pour laquelle il trace, « à la façon des cercles d'âge que l'on retrouve sur les troncs d'arbre[15] », de grands anneaux dans la neige de part et d'autre de la rivière qui délimite la frontière entre le Canada et les États-Unis. Cette œuvre ***in situ***, selon l'un des principes essentiels de ce courant, se retrouve en proie aux intempéries de la nature. En tant que résultat d'un processus visible[16], elle se met au même niveau que les plantes dans la nature avec les aléas naturels des saisons, de la météo et de la faune locale « d'un site envahi d'oiseaux dont la "participation" hasardeuse brouille la régularité du schéma[17] ».
À la suite de cette œuvre, Oppenheim réalise ***One Hour Run***[18], en inscrivant des traces de motoneige au sol où cette fois-ci il n'a pas de schéma prédéfini : « La dimension ludique et spontanée de cette dernière action, la place qu'y prennent le hasard et l'accident, relèvent en fait d'une intention critique[19] ».

J'ai retrouvé ces paradigmes dans ***Dissipate***[20], une œuvre de Michael Heizer, dont la forme est obtenue grâce à des allumettes « lâchées d'une hauteur de 60 cm sur une feuille de papier où elles sont ensuite fixées, les allumettes servent le processus aléatoire. La photographie de cette dispersion est devenue le plan de ***Dissipate***. (Les allumettes ont toujours une fonction de désintégration ; le plan-dispersion original pourrait prendre feu à tout moment)[21] ». On retrouve dans ce geste de la dispersion, celui du cheminement aléatoire des graines exposé plus haut.

14 Dennis Oppenheim, *Annual Rings*, 1968. Frontière États-Unis / Canada à Fort Kent, Maine, et Clair, Nouveau — Brunswick. Schéma de cercles d'âge d'arbres sectionnés par une frontière politique. 45,7 x 60,9 m. Heure : États-Unis, 13h30 ; Canada, 14h30.

15 Gilles A. Tiberghien, *Land art*, Paris, Dominique Carré, 1993, p. 135.

16 *Ibid.*, « On pourrait figurer le rapport de ses artistes au temps en suivant deux axes, horizontal ou vertical selon que l'accent est mis sur le processus de l'œuvre, son déroulement et sa réception, ou bien sur sa représentation, à travers le film ou la photographie, ou n'importe quelle forme de production théorique. Sur l'axe gauche du schéma se recoupent des œuvres qui sont le résultat d'un processus visible (...) ».

17 Colette Garraud, *L'idée de nature dans l'art contemporain*, Paris, Flammarion, 1993, « Le principe en est le report sur la neige du plan au sol d'une galerie (...), qui se complique dans ce cas précis par le choix d'un site envahi d'oiseaux dont la "participation" hasardeuse brouille la régularité du schéma », p. 51.

18 Dennis Oppenheim, *One Hour Run*, 1968. St Francis, Maine. Piste continue de 6 miles tracée par une motoneige de 10 CV effectuant le circuit pendant une heure, 30,5 x 91,5 x 160 cm.

19 Colette Garraud, *L'idée de nature dans l'art contemporain*, *Op. cit.* , p. 51.

20 Michaël Heizer, *Dissipate*, 1968. (*Nine Nevada Depressions* #8). Black Rock Desert, Nevada. Bois placé dans le fond d'un lac asséché, 15,8 x 45,7 x 30,4 cm. Commande de Robert Scull.

21 Gilles A. Tiberghien, *Land art*, *Op. cit.*, (Michael Heizer, « The Art of Michael Heizer », Artforum, décembre 1969.), p. 23.

150.

Albrecht Dürer, *La grande touffe d'herbes*, 1503,
aquarelle et gouache sur papier, 41 x 31,5 cm,
musée Albertina, Vienne.

Albrecht Dürer, *Portrait de l'artiste tenant un chardon*,
1493, parchemin collé sur toile, 56,5 x 44,5 cm,
musée du Louvre, Paris.

Léonard de Vinci, ***Ornithogale en ombelle entre renoncule rampante et anémone sylvie*** ; en bas : ***Deux espèces d'euphorbe***, plume et encre sur sanguine, 19,8 x 16 cm, Windsor Castle, Royal Collection Trust, vers 1506-1508.

Giuseppe Arcimboldo, *Le printemps*, huile sur toile,
1573, musée du Louvre, Paris.

Mary Delany, ***Flora Delanica***, 1768-1783.

Représenter la vie (rêvée) des plantes : de l'herbier aux applications pour smartphone, une histoire de la classification des plantes

Un herbier est une collection de plantes ou de fragments de plantes desséchées et aplaties qui sont conservées entre des feuillets, soigneusement désignées et classées, et destinées à être utilisées pour l'étude de la botanique[22]. Au-delà de la fonctionnalité scientifique de ces collections, un herbier permet également à son auteur de proposer sa propre vision des plantes et l'interprétation que l'on a d'elles sur le moment.

La botanique, en tant que discipline scientifique et artistique, possède des racines profondes qui remontent à l'Antiquité, comme en témoignent les écrits d'Aristote qui, comme le rappelle la botaniste Joëlle Magnin-Gonze, « discute de la place des plantes dans l'ensemble des choses[23] », ou encore Théophraste qui « proclame que l'étude des plantes est une science[24] ». Mais c'est à la Renaissance qu'elle prend véritablement son essor et « se libère des symboles et des superstitions qui l'ont dominée si longtemps[25] ». Les dessins du monde végétal d'Albrecht Dürer réalisés selon des techniques diverses comme la gravure, la gouache ou l'aquarelle, dans lesquels l'artiste restitue son étude de la nature, rendent compte de ce nouvel intérêt pour la représentation de la flore et le désir de connaissance, malgré le fait « que la vérité ultime échappe à l'esprit humain[26] ». Ces dessins, auxquels appartient ***La grande touffe d'herbes***[27] du musée Albertina de Vienne, permettent précisément à l'artiste d'exprimer librement ce désir de « pénétrer les principes secrets de la nature[28] » à travers l'enregistrement des détails les plus infimes, études qui seront ensuite utilisées dans des tableaux comme le ***Portrait de l'artiste tenant un chardon***[29] du musée du Louvre.

22 [en ligne], https://www.cnrtl.fr/definition/herbier

23 Joëlle Magnin-Gonze, *Histoire de la botanique*, Paris, Delachaux et Niestlé, 2015, p. 360.

24 *Ibid.*, « Nous devons considérer les caractères distinctifs et la nature générale des plantes du point de vue de leur morphologie, de leur comportement sous diverses conditions externes, leur mode de création (multiplication et genèse) », ce qui a permis à la botanique de devenir une science distincte avec un champ d'investigation définie, p. 33.

25 *Ibid.*, p. 89.

26 Erwin Panofsky, *La vie et l'art d'Albrecht Dürer*, Paris, Hazan, 2012 : « Il doit subordonner sa personnalité profonde à une ambition initiale ; il doit s'exercer à la compréhension, tout en sachant que la "vérité ultime échappe à l'esprit humain" (...). », p. 80.

27 Albrecht Dürer, *La grande touffe d'herbes*, 1503, aquarelle et gouache sur papier, 41 x 31,5 cm, musée Albertina, Vienne.

28 Alors que les arts graphiques deviennent un support d'expression personnelle bien avant « qu'il ne soit admis que l'art est pour l'artiste un moyen d'exprimer sa personnalité », comme le rappelle Panofsky dans son ouvrage sur Dürer (p. 81), ces études du monde végétal se retrouvent dans divers tableaux de l'artiste, comme le *Portrait de l'artiste tenant un chardon* conservé au musée du Louvre, où la présence du chardon exprime également la dimension symbolique du langage des fleurs.

29 Albrecht Dürer, *Portrait de l'artiste tenant un chardon*, 1493, parchemin collé sur toile, 56,5 x 44,5 cm, musée du Louvre, Paris.

Les carnets de Léonard de Vinci témoignent de cette naissance de l'histoire visuelle de la vie des plantes à travers une centaine de dessins détaillés de plantes et de fleurs[30] où se manifeste son profond intérêt pour la botanique. Ses études reflètent la démarche scientifique de l'artiste qui s'attache à saisir et restituer l'organisation et le mouvement de la vie, il est ainsi le premier à entrevoir le rôle essentiel du Soleil dans la croissance des plantes, anticipant ainsi des concepts scientifiques fondamentaux[31]. Parmi ces dessins, ***Ornithogale en ombelle entre renoncule rampante et anémone sylvie*** cotoyant ***deux représentations d'euphorbe***[32], conservé à la Bibliothèque Royale du Château de Windsor et ***Violettes encadrées par un dessin de géométrie et une note illustrée***[33], de l'Institut de France, témoignent de son étude de la structure du monde végétal qu'il relie à un tout plus vaste de la connaissance.

Les artistes ont souvent utilisé les plantes comme métaphore pour explorer la relation entre l'homme et la nature, comme le chardon, figure incontestable chez Dürer. L'interprétation d'une plante peut être multiple, ici, elle peut symboliser les souffrances du Christ et exprimerait la soumission du jeune Dürer à la volonté divine, mais peut aussi être vue comme une métaphore de l'amour ou du destin. On peut aussi s'intéresser à des artistes qui ont exploré la représentation des plantes sous des formes plus variées et parfois surprenantes afin d'introduire d'autres approches que nous retrouverons dans la suite du mémoire. Je prendrai l'exemple d'artistes comme Giuseppe Arcimboldo qui, avec une œuvre comme ***Le printemps***[34], témoigne de son attirance pour la botanique et le monde végétal et de sa capacité à jouer avec la forme et la symbolique des plantes.

30 Florelle Guillaume, « Léonard de Vinci », *BeauxArts*, [en ligne], https://www.beauxarts.com/leonarddevinci/

31 *Ibid.*

32 Léonard de Vinci, *Ornithogale en ombelle entre renoncule rampante et anémone sylvie* ; en bas : *Deux espèces d'euphorbe*, plume et encre sur sanguine, 19,8 x 16 cm, Windsor Castle, Royal Collection Trust, vers 1506-1508.

33 Dessin au crayon et à l'encre, Paris, Institut de France, Ms.B, f. 14 r., « Ces violettes observées et dessinées avec un œil de botaniste, doivent le modelé et le velouté de leurs pétales aux rehauts de blanc et aux ombres. Le bouquet est encadré par un problème de géométrie à gauche et une note technique illustrée », *Léonard de Vinci, Projets, Dessins, Machines*, Cité des Sciences, [en ligne], https://www.cite-sciences.fr/au-programme/expos-temporaires/leonard-de-vinci/manuscrits-leonard-vinci/acc/fleurs-souder-sol-plomb-toit.html

34 Giuseppe Arcimboldo, *Le printemps*, huile sur toile, 1573, musée du Louvre, Paris.

Durant ma recherche, j'ai également été particulièrement attirée par les travaux de Mary Delany, une illustratrice anglaise passionnée de botanique du XVIII^{e} siècle, qui apportent une perspective unique à la représentation plus poétique des plantes grâce à sa technique du papier

mosaïque (***paper mosaiks***). Regroupées au sein de l'herbier ***Flora Botanica***[35], ces œuvres, constituées de milliers de collages minutieux de papiers colorés recréant desfleurs et des plantes avec une grande précision botanique, avec un intérêt pour la classification scientifique et le désir de rendre hommage à la diversité des plantes tout autant qu'un réel projet esthétique et plastique.

Au XXIe siècle, l'herbier évolue et se transforme grâce aux avancées technologiques et numériques, offrant des perspectives inédites pour explorer l'image du vivant en reliant l'art et la science. L'avènement des algorithmes et des processus génératifs, ainsi que les intelligences artificielles permettent d'interroger autrement la vie des plantes, en croisant les données naturelles avec d'autres imaginaires technologiques, scientifiques, oniriques, poétiques ou critiques du vivant. C'est ainsi que sous l'impulsion d'artistes comme Miguel Chevalier, les collections d'images de plantes se diversifient et prennent de nouvelles formes. Revisitant le modèle de l'***Herbarius***, un herbier illustré d'origine grecque datant du Ie siècle[36], son installation interactive ***Herbarius 2059***[37] est un exemple de cette approche où se mêlent le réel et le virtuel et les imaginaires liés à la construction de la connaissance. Herbarius 2059 forme ainsi un herbier de fleurs fractales en perpétuelle transformation, où les plantes évoluent en fonction de mots ou de textes générés en temps réel à partir d'un dispositif conçu par l'écrivain Jean-Michel Balpe, qui influence leurs formes et leurs couleurs. À travers cette œuvre, Chevalier propose une vision d'un herbier interactif, en perpétuel mouvement, qui répond aux informations extérieures.

Le travail d'Anna Ridler, avec ***Mosaic Virus***[38], illustre une relecture contemporaine du phénomène de la tulipomanie du XVIIe siècle hollandais à travers une collection éphémère de tulipes numériques, dont les motifs et couleurs évoluent en fonction des fluctuations du bitcoin. Ici, on peut y voir un renouvellement de l'herbier comme inventaire de fleurs à la fois précieuses et fantasmées

35 Mary Delany, *Flora Delanica*, 1768-1783, [en ligne], https://www.britishmuseum.org/about-us/british-museum-story/people-behind-collection/mary-delany

36 « L'Herbarius est un herbier illustré d'origine grecque, inspiré de l'ouvrage médical *De materia medica* de Dioscorides au Ier siècle après J.-C et compilé en latin au IVe siècle par Pseudo-Apulée. Cet ouvrage étudie 131 plantes en précisant leur usage médical ainsi que la façon de les utiliser. Cet ouvrage a connu une importante diffusion en Europe et au Proche-Orient. Il fut traduit, copié et recopié par des générations de scribes jusqu'en 1481 lors de la parution de sa première version imprimée », site de l'artiste, [en ligne], https://www.miguel-chevalier.com/work/herbarius-2059-2009

37 Miguel Chevalier, *Herbarius 2059*, installation de réalité virtuelle générative et interactive, comprenant 1 pupitre, 1 livre avec page blanche, 1 vidéoprojecteur, 1 ordinateur, 1 caméra infra-rouge, 2009.

38 Anna Ridler, *Mosaic Virus*, 3-screen GAN video installation, 2019.

en montrant des tulipes numériques qui apparaissent et disparaissent, leurs motifs rayés ou unis traduisant les instabilités du marché. ***Mosaic Virus*** évoque ainsi le caractère éphémère du vivant, renforcé par sa dépendance à des facteurs externes, et propose une réflexion sur la vulnérabilité des systèmes face à un monde en constante transformation. Ces transformations artistiques mettent en lumière non seulement la fascination du vivant, mais aussi ses vulnérabilités au sein d'un écosystème naturel ou artificiel.

Ces œuvres numériques montrent comment l'art contemporain peut dépasser les simples représentations statiques du végétal, afin de se rapprocher de son côté vivant, en intégrant des éléments interactifs et évolutifs qui sensibilisent le public aux enjeux environnementaux actuels. La capacité des œuvres à évoluer et à réagir aux stimuli extérieurs crée un lien plus étroit entre le spectateur et la nature, renforçant la conscience écologique. En reproduisant les processus de la vie en temps réel et en incorporant des facteurs environnementaux, ces écosystèmes au croisement de l'art, de la science et des technologies numériques, permettent d'explorer comment les plantes pourraient réagir dans des scénarios climatiques variés. Ce type de représentation met également en avant la question de la préservation du patrimoine naturel dans un monde de plus en plus numérique. Alors que les herbiers scientifiques décrits précédemment servent de témoins de ce qu'était la botanique autrefois, les œuvres et outils numériques deviennent des laboratoires d'expérimentation, capables de projeter l'avenir des écosystèmes et d'alerter sur leur fragilité.

De ces herbiers imaginaires qui permettent de s'émanciper des contraintes du monde réel en nous projetant dans des univers poétiques et oniriques, au déploiement récent des applications mobiles d'aide à la reconnaissance des plantes, nous voyons aujourd'hui se réinventer la relation entre l'humain et le monde naturel.

Ces applications pour mobiles telles que PlantNet[39], Nature ID[40] ou Blossom[41], dont l'objectif est de faciliter l'accès à l'information botanique, s'appuient sur les technologies de ***Deep Learning*** et offrent aux amateurs et aux spécialistes de nouvelles façons d'interagir avec le monde végétal. Comme le précise le site de l'INRAE (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement), outre l'identification des plantes, certaines de ces applications comme Di@gnoplant[42], permettent de diagnostiquer des maladies ou de fournir des conseils d'entretien, démocratisant ainsi l'accès aux connaissances botaniques. Il existe ainsi une douzaine d'applications spécifiquement dédiées au diagnostic des maladies des plantes, aux méthodes de lutte alternatives, à la déclaration d'un début d'épidémie ou au signalement d'un émergent soutenues par l'INRAE, venant souligner l'engagement d'un Institut de recherche dans des dispositifs associant citoyens et chercheurs pour faire avancer la science. En permettant ainsi aux utilisateurs de partager leurs observations et de contribuer à ces projets de science participative, ces applications renforcent la sensibilisation à la biodiversité et encouragent une relation active avec l'environnement.

39 Application d'aide à la reconnaissance de plantes initiée en 2009 par l'INRAE avec le soutien d'Agropolis Fondation et dont l'objectif est de créer « une plateforme de science participative visant à faciliter l'agrégation, l'échange et l'accès à l'information botanique », [en ligne], https://plantnet.org/

40 Application d'aide à la reconnaissance et d'information sur les plantes toxiques, présentée comme un « assistant intelligent ». Classée juste derrière PlantNet en termes de nombre d'utilisateurs, l'application est payante au-delà de trois demandes d'identification.

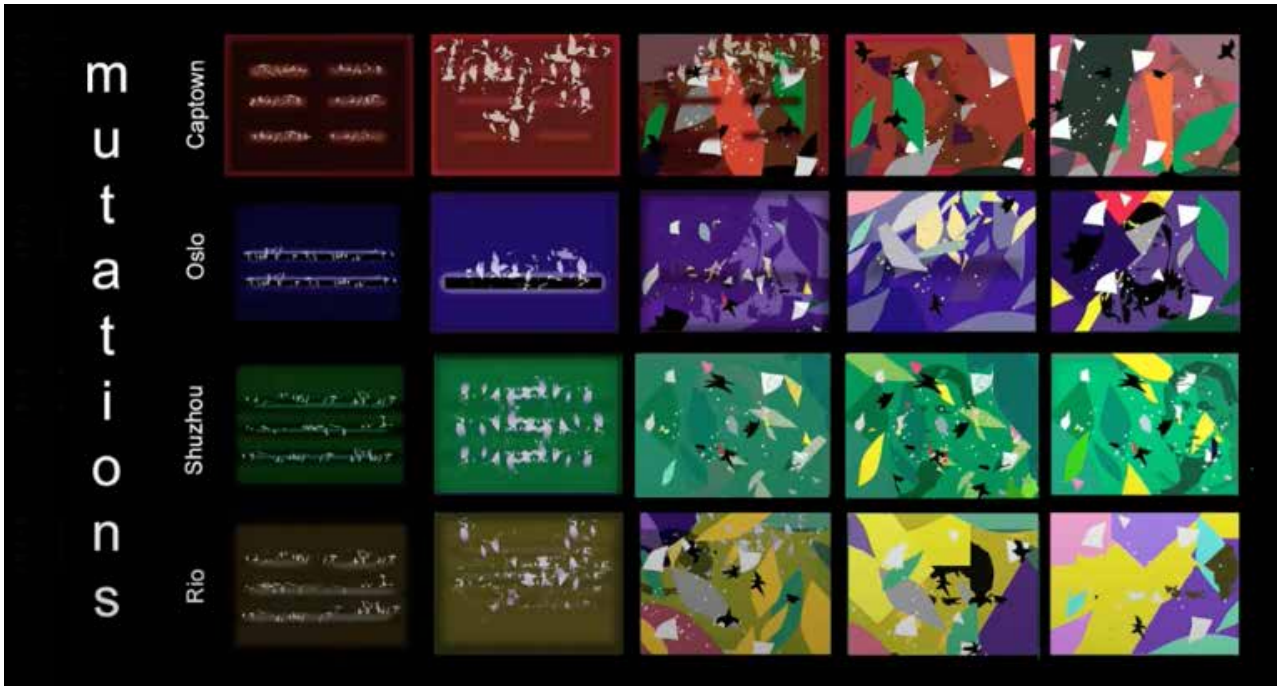
41 Application gratuite d'aide à la reconnaissance et à l'entretien des plantes, [en ligne], https://blossomplant.com/

42 L'application Diagnoplant Biocontrôle permet « d'identifier, de mieux connaître et de gérer les principaux ravageurs des cultures et les acteurs de la lutte biologique : les auxiliaires », « Les applis INRAE », [en ligne], https://www.inrae.fr/applis-inrae

II -
Simulations végétales et hybridations numériques : études de cas dans l'art contemporain

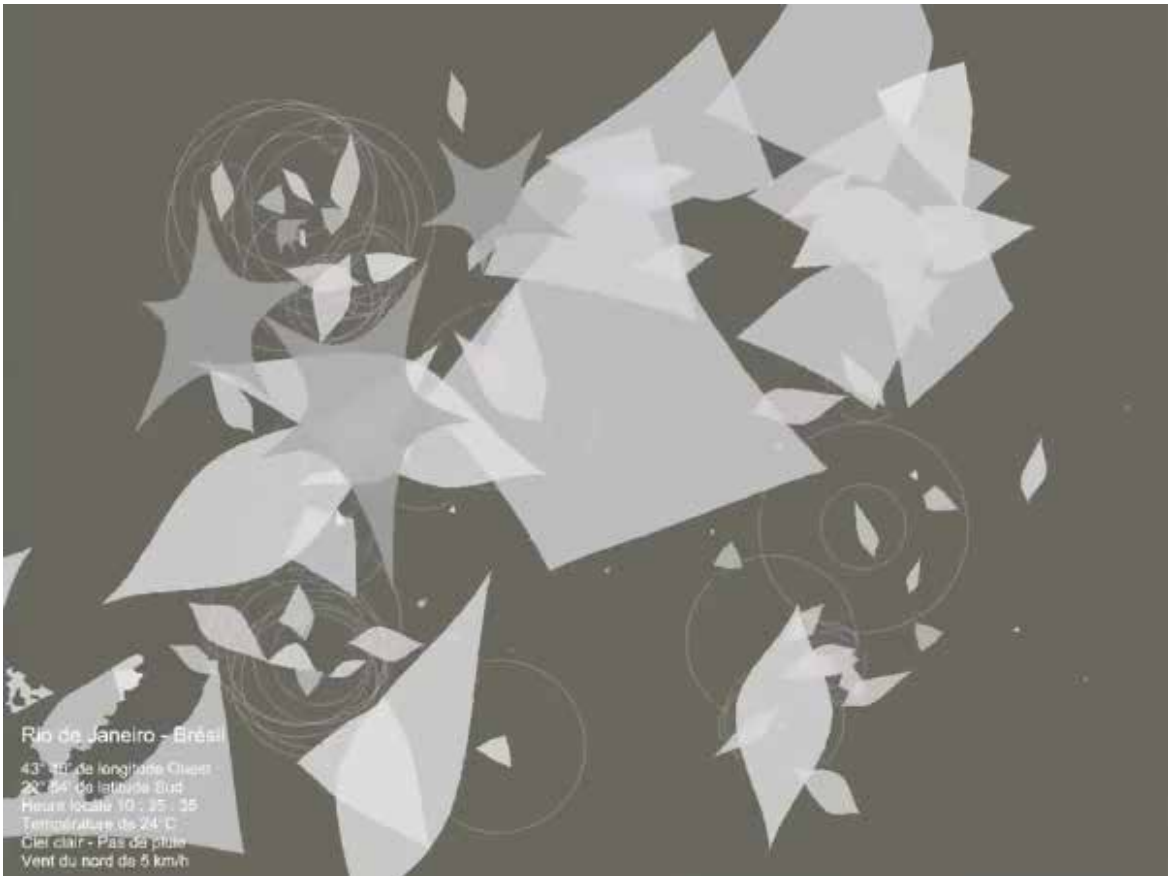
Bernard Gortais, ***Le Jardin des hasards***, quatre images du système montrant l'aspect possible de l'écran d'ordinateur à différentes périodes de l'année. Ces images correspondent à l'hiver, au printemps, à l'été et à l'automne.

Bernard Gortais, *Le jardin des hasards - Mutations - Oslo*, 2009.



Présentation des différentes mutations du
Jardin des hasards.

Bernard Gortais, *Le jardin des hasards - Mutations - Rio*, 2009.



L'émergence de la vie dans un environnement numérique, Le jardin des hasards

Étude de cas : *Le jardin des hasards* de Bernard Gortais – Le hasard dans les processus naturels

Afin de mener mon étude de cas, je vais principalement m'appuyer sur l'article ***Le jardin des hasards, peinture abstraite et IAD réactive***, de Guillaume Hutzler et Alexis Drogoul, enseignants chercheurs à l'Université Paris VI et de l'artiste Bernard Gortais. Dès le début de l'article ils nous disent :

> L'art s'intéresse, depuis les premiers développements de l'informatique, à l'utilisation de l'ordinateur pour générer, de manière plus ou moins automatisée, des images colorées, fixes ou animées. De cet intérêt est né progressivement ce que l'on appelle désormais l'art informatique. Développé conjointement par des artistes et des scientifiques, des informaticiens en particulier, cet art a suivi chacune des grandes évolutions de l'informatique, participant même parfois directement à cette évolution[43].

Cette citation met en lumière l'évolution de l'art informatique, qui s'est faite au fil d'une étroite collaboration entre artistes et scientifiques, afin de créer une hybridation entre deux milieux qui auparavant avaient seulement des intentions plus hiérarchiques qu'interdisciplinaires comme le souligne Jean-Paul Fourmentraux dans son article « Faire œuvre commune. Dynamiques d'attribution et de valorisation des coproductions en art numérique[44] ». C'est ainsi que dans les années 2000, de plus en plus de collaborations artistes/informaticiens se sont formées pour mettre

43 Guillaume Hutzler, Alexis Drogoul, Bernard Gortais, « Le Jardin Des Hasards: peinture abstraite et Intelligence Artificielle Distribuée réactive », *Journées Francophones d'Intelligence Artificielle Distribuée et Systèmes Multi-Agents*, La Colle sur Loup, J.-P. Muller et J. Quinqueton éd., p. 295-306, Hermès, Paris, 1997.

44 L'expérimentation artistique était envisagée comme simple vecteur de plus-value pour les projets industriels et susceptible de faire émerger des développements inédits de services ou d'usages de la technologie. De l'autre côté, lorsque le projet principal reste la conception d'une œuvre d'art, le rôle de l'informaticien est alors souvent cantonné à une simple prestation de service. Jean-Paul Fourmentraux, « Faire œuvre commune. Dynamiques d'attribution et de valorisation des coproductions en art numérique », 2007, p. 5.

en œuvre des projets non plus dirigés vers un résultat unique, qu'il soit artistique ou scientifique, mais « encastré dans un processus évolutif et incrémental[45] ». L'art informatique s'est ainsi construit en synergie avec les progrès de l'informatique, influençant parfois directement ces évolutions. Cette relation interdisciplinaire montre comment l'art et la technologie se nourrissent mutuellement, ouvrant des possibilités pour les artistes de façonner des « œuvres frontières[46] », selon la terminologie utilisée par Fourmentraux dans son article, et d'interagir avec l'innovation technologique tout en explorant de nouvelles formes d'expression visuelle.

J'ai choisi d'étudier ***Le jardin des hasards*** car c'est pour moi une œuvre clé pour explorer la question du hasard et de l'imprévisibilité dans l'art génératif. Ce choix se justifie par la façon dont l'œuvre utilise les technologies multi-agents et la programmation pour simuler un écosystème avec plusieurs composants. « L'aspect "vie artificielle" du projet apparaît clairement et appelait, pour sa réalisation, l'emploi de techniques permettant de prendre en compte cette dimension collective et interactionnelle[47]. »

Il s'agit d'un projet qui s'est étendu sur plus de dix ans de collaboration entre Bernard Gortais et Guillaume Hutzler, dont la thèse « Du jardin des hasards aux jardins des données : une approche artistique et multi-agent des interfaces homme-systèmes complexes[48] » porte précisément sur le développement de cette œuvre générative. Le but était de créer une installation vidéonumérique interactive en temps réel, d'un environnement virtuel évolutif avec une base artificielle, selon des données météorologiques extérieures. Ce principe est d'abord illustré dans l'œuvre ***Quel temps fait-il au CapLan ?***[49], dans laquelle le traitement des paramètres météorologiques influe sur les couleurs de l'image qui varient selon la température ou la nébulosité par exemple, créant ainsi une ambiance climatique visuelle. Le projet suggère le climat avec

45 *Ibid.* p. 6.

46 *Ibid.* p. 7, Fourmentraux désigne à travers cette terminologie ce processus « d'hybridation des objectifs artistique et informatique » à l'œuvre dans *Le jardin des hasards*, qui caractérise ces nouveaux processus de coproduction à la croisée des intérêts artistiques et technologiques.

47 Guillaume Hutzler, Alexis Drogoul, Bernard Gortais, « Le Jardin Des Hasards: peinture abstraite et Intelligence Artificielle Distribuée réactive », *Op. cit.*

48 Réalisée sous la direction de Jean-Pierre Briot et Alexis Drogoul et a été soutenue le 14 janvier 2000 à l'Université Paris-VI.

49 Guillaume Hutzler, Bernard Gortais, *Quel temps fait-il au CapLan ?*, installation numérique et plastique sonore, 1994.

des couleurs qui varient dans une image presque fixe : des couleurs chaudes ou froides pour la température, des contrastes plus ou moins clairs pour les nuages. Le logiciel transforme l'écran en une fenêtre artificielle donnant accès à un monde à la fois réel et poétique.

Le projet du ***Jardin des hasards*** utilise cette même base pour donner vie à un ensemble de formes qui suppose que ce jardin développe sa propre activité, chaque forme colorée se développant en fonction d'un comportement propre en interaction avec les autres formes. Répondant ainsi au principe de la vie artificielle, au fil de la journée et des saisons, les spectateurs peuvent observer les variations climatiques se refléter dans cet environnement interactif qui évolue en temps réel. Les principes fondamentaux de ce programme permettent d'explorer les processus artistiques, tout en posant des questions sur les phénomènes d'émergence et d'interprétation liés aux systèmes multi-agents. Ces agents, incarnés par des formes graphiques représentant les plantes, sont caractérisés par différents paramètres internes et externes (eau, énergie, photosynthèse, échanges chimiques…), et évoluent dans un environnement similaire au sol et ses substances (eau, matières minérales…) et à l'atmosphère « via l'action de données météorologiques numériques transmise par modem en temps réel[50] ». Les agents ont également un nombre de comportements qui les accompagnent, comme la reproduction ou la croissance, qui s'active potentiellement si l'environnement ou les échanges avec d'autres agents sont favorables.

Pour les auteurs, ce partenariat est l'occasion d'intégrer leurs propres perspectives artistiques et scientifiques : Bernard Gortais voit dans ce projet un champ d'expérimentation en abstraction picturale et en vie artificielle, pouvant intégrer son imaginaire de peintre dans les formes et les couleurs. Guillaume Hutzler, quant à lui, utilise le jardin numérique pour explorer des mécanismes d'organisation dans les systèmes complexes.

50 Louis-José Lestocart, « Art en réseau, stratégie du sens », *Artpress*, novembre 1999, p. 101.

Cette œuvre devient une plateforme d'exploration visuelle et poétique du vivant, qui soulève des questions autour de l'émergence et de l'interprétation au sein des systèmes multi-agents.

Comme le suggère le titre, le hasard joue un rôle central dans cette œuvre non seulement en tant que composante technique, mais aussi comme une métaphore profonde de l'imprévisibilité du vivant. À travers l'utilisation de systèmes multi-agents, elle offre un environnement où chaque entité agit de manière autonome tout en étant influencée par des données météorologiques et des interactions imprévues. Ces variables aléatoires, comme des changements de température ou de luminosité, modifient les comportements des agents numériques, donnant lieu à des formes et des dynamiques qui ne peuvent être entièrement anticipées. Ce processus reflète la manière dont, dans la nature, les éléments environnementaux et les interactions écologiques produisent des évolutions imprévisibles, des bifurcations, et des anomalies. Le hasard n'est pas seulement une source de désordre dans cette œuvre, mais un véritable moteur d'innovation et d'émergence.

Le jardin des hasards propose ainsi une expérience unique à chaque spectateur. Dans l'introduction, les auteurs expliquent que « ce projet, tel qu'il a été défini, propose de faire le lien entre le monde réel — la météorologie en particulier — et des mondes imaginaires de couleurs et de formes[51] ». C'est une dimension de l'œuvre qui m'intéresse particulièrement car elle induit le mouvement du vivant au travers des processus de variations — météorologiques et imaginaires — au sein d'un monde coloré changeant. C'est ce qui rend chaque observation de l'œuvre unique, car elle est en constante évolution, garantissant que le jardin virtuel ne se répète jamais exactement à l'identique. Cette dynamique aléatoire invite à une contemplation active, où l'imprévu devient un élément esthétique et narratif. Le spectateur est placé face à une nature recréée, où les frontières entre contrôle

51 Guillaume Hutzler, Alexis Drogoul, Bernard Gortais, « Le Jardin Des Hasards: peinture abstraite et Intelligence Artificielle Distribuée réactive », *Op. cit.*

humain et liberté du système se brouillent, offrant une réflexion sur la manière dont le hasard, souvent perçu comme une perturbation, façonne en réalité l'identité des écosystèmes. Cette œuvre souligne ainsi que l'imprévisibilité, loin d'être un défaut, est une qualité essentielle du vivant, qui inspire l'art autant qu'elle structure la nature.

Christa Sommerer et Laurent Mignonneau, ***Interactive Plant Growing, installation interactive***, ZKM Media Museum, Karlsruhe, 1992.

Présentation des différentes mutations du
Jardin des hasards.

Refik Anadol, *Machine Hallucinations : Rêves de nature*,
Sculpture de données AI, vidéo, 10m x 10m, 2021.

Ken Goldberg et Joseph Santarromana,
The Telegarden, Ars Electronica
Museum, Linz, Autriche, 1995-2004.

Autres perspectives dans les simulations végétales numériques, étude de la technique

Cette étude du ***Jardin des hasards*** illustre le rôle des données dans la conception de l'œuvre et la manière dont elles influencent son devenir esthétique et formel. L'art numérique semble offrir une parfaite métaphore du vivant que l'on retrouve à différents niveaux dans des œuvres qui utilisent les simulations numériques pour réinterpréter la nature, selon des approches et techniques variées. Ces œuvres enrichissent notre compréhension de la nature numérique et interrogent notre relation à l'imprévisible et à l'organique à travers des expériences interactives ou contemplatives.

Parmi celles-ci, je me suis intéressée à ***Interactive Plant Growing***[52] de Christa Sommerer et Laurent Mignonneau, qui s'appuient sur des algorithmes simulant la morphogenèse. Ces artistes issus d'univers différents[53], tout comme Bernard Gortais et Guillaume Hutzler, s'unissent dans l'exploration d'interfaces sensibles entre l'homme et la machine, qu'ils « mettent en scène dans des œuvres à la croisée des arts, des sciences et des nouvelles technologies[54] ». Cette installation est l'une des premières pièces significatives d'un art hybride réalisé à partir d'images de synthèse créées en temps réel par l'action des visiteurs. L'installation se compose de cinq plantes vertes disposées dans des jardinières qui réagissent à la présence et au toucher du visiteur pour faire apparaître un nouvel écosystème. Techniquement, la résonance avec l'électricité statique du corps du visiteur à proximité est interprétée, filtrée et insufflée dans des images botaniques[55] « aussi virtuelles que vivantes[56] » projetées au mur. En plaçant le spectateur dans un rôle actif où chaque interaction avec des plantes

52 Christa Sommerer et Laurent Mignonneau, *Interactive Plant Growing*, installation interactive, ZKM Media Museum, Karlsruhe, 1992.

53 Poptronics, « Les vies artificielles de Christa Sommerer et Laurent Mignonneau », 2014, [en ligne], https://poptronics.fr/Les-vies-artificielles-de-Christa, Ils se rencontrent à l'Institut des nouveaux médias de Francfort en 1991, Christa Sommerer étant botaniste, viennoise, sculpteuse et anthropologue et Laurent Mignonneau, développeur de synthétiseurs français, diplômé des Beaux-Arts d'Angoulême.

54 *Ibid.*

55 *Ibid.*

56 J'emprunte cette terminologie au catalogue d'exposition du Grand Palais Immersif, *Pixels, une expérience intéractive avec l'univers créatif de l'IA*, chapitre « L'origine du monde », Paris, Grand Palais Rmn Éditions, 2024.

réelles fait apparaître des plantes virtuelles, cette œuvre se présente comme une métaphore de l'impact humain sur l'environnement. De manière similaire, ***Le jardin des hasards*** utilise des systèmes multi-agents pour reproduire la dynamique imprévisible d'un écosystème. Cependant, là où Sommerer et Mignonneau insistent sur l'interaction directe avec le spectateur, Gortais s'appuie sur des données météorologiques pour ancrer son œuvre dans une réalité environnementale plus large, soulignant le lien entre la nature et son interprétation numérique.

Aujourd'hui, l'intelligence artificielle s'est imposée dans la création artistique en ouvrant de nouvelles perspectives aux travaux interrogeant le hasard et l'imprévisibilité. Grâce à sa capacité à traiter d'immenses quantités de données et à les rassembler entre elles, on ne peut jamais prédire le résultat. L'IA permet aux artistes de dépasser les contraintes matérielles et formelles de la création en imaginant de nouveaux modèles collaboratifs et de nouvelles hybridations pour explorer de nouvelles dimensions de la créativité entre le réel et le virtuel. Que ce soit pour simuler des formes organiques, générer des textes ou interpréter des données issues du monde naturel, l'IA devient un outil particulièrement adapté pour expérimenter l'interaction entre hasard et processus artistiques.

C'est ainsi que l'***Herbarius (Évolution)*** de Miguel Chevalier reprend la première version de l'***Herbarius 2059***[57] développé avec Jean-Pierre Balpe, en confiant cette fois-ci à une intelligence artificielle la génération de textes projetés en temps réel au sein d'un herbier composé comme précédemment de douze pages blanches pour produire à l'infini des fleurs imaginaires. Ces fleurs fractales prennent vie au sein de chaque page où elles s'épanouissent avant de se fragmenter et de disparaître lorsque le lecteur tourne la page, pour réapparaître à la page suivante sous une nouvelle forme grâce au générateur de texte. Ce dispositif présente un intérêt particulier car il prend en compte le cycle du vivant dans

57 Miguel Chevalier, Jean-Pierre Balpe, *Herbarius '2059'*, 2009.

sa totalité, en incluant la création de graines virtuelles autonomes qui naissent aléatoirement par le biais du générateur de texte qui en fournit la description imaginaire, et « grandissent, s'épanouissent et meurent pour créer de nouvelles graines. Chaque graine virtuelle est associée à un signe du zodiaque reproduit sur les onglets de chaque page de cet ouvrage[58] », permettant de générer des catégories de plantes au sein de cet herbier numérique.

Miguel Chevalier utilise également le code et les algorithmes dans son travail. ***CyberEspace / Data Landscape***[59] est une œuvre en réalité virtuelle présentée en 2024 dans le cadre de l'exposition ***Pixels, une expérience intéractive avec l'univers créatif de l'IA***, organisée au Grand Palais immersif qui nous transporte dans un espace immersif interactif façonné par les algorithmes, « un paysage imaginaire et sans limite[60] ». Composée de bâtiments filaires et de données alphanumériques, elle fonctionne grâce à un algorithme « en perpétuelle mutation qui se génère de façon autonome[61] ». Dans une interview virtuelle menée par et avec ChatGPT qui génère les réponses de l'artiste[62], on apprend que Miguel Chevalier utilise essentiellement le code et l'IA dans son travail, grâce à la collaboration de programmeurs, mais qu'il crée aussi lui-même des algorithmes pour que les œuvres se rapprochent au plus de sa vision. Le code est à la fois le langage qu'il a choisi pour s'exprimer et « un outil et un médium, un élément central qui façonne l'esthétique et le comportement d'une œuvre numérique[63]. »

J'ai voulu comparer cette approche avec celle de Refik Anadol qui propose également des installations numériques générées par des algorithmes mais qui s'appuient cette fois sur la base de données réelles compilées au sein de vastes corpus d'images. L'intelligence artificielle va permettre de compiler ces données pour former un algorithme GAN AI afin de créer une sculpture de données monumentale évoluant en

58 Miguel Chevalier, *Herbarius (Évolution)*, 2022, [en ligne], https://www.miguel-chevalier.com/work/les-choses-une-histoire-de-la-nature-morte

59 Miguel Chevalier, *CyberEspace / Data Landscape*, œuvre de réalité virtuelle, 2024.

60 Grand Palais Immersif, *Pixels, une expérience intéractive avec l'univers créatif de l'IA*, Chapitre « CyberEspace / Data Landscape », *Op. cit.*

61 *Ibid.*

62 *Ibid.* Interview virtuelle de Miguel Chevalier par et avec ChatGPT pour laquelle il est précisé : « Quitte à explorer les ressources de l'intelligence artificielle, il était tentant de proposer à ChatGPT de mener l'interview de Miguel Chevalier, et même de s'aventurer plus loin en lui demandant de répondre à la place de Miguel Chevalier ».

63 *Ibid.*

temps réel : ***Machine Hallucinations : Rêves de nature*** est ainsi une œuvre transformant les données en expérience sensible via une installation en perpétuelle métamorphose. L'œuvre agrège ainsi « plus de trois cents millions de photographies de la nature accessibles au public recueillies entre 2018 et 2021 au Refik Anadol Studio[64] », et représente le plus grand ensemble de données brutes de la nature jamais collecté pour une œuvre d'art. Cette sculpture intègre ainsi des pigments, des formes et des motifs générés par l'algorithme Rêve de nature (***Nature Dream***), qui s'inspirent de notre vision de la nature « mais qui n'existent dans l'esprit d'une machine que sous forme de rêves[65] » et qui vont donner vie à cette sculpture-peinture en mouvement permanent. Entre peinture et sculpture, l'artiste a délégué à la machine le soin de l'interprétation des formes et des couleurs pour produire des tableaux changeants, cette délégation venant signer les nouveaux protocoles de création qui permettent aux artistes de dépasser les contraintes traditionnelles de la création[66].

> La peinture de données sur l'IA représente donc non seulement une nouvelle technique, mais aussi une réflexion philosophique sur l'évolution de la relation entre la créativité humaine et l'intelligence artificielle, invitant les téléspectateurs à contempler le potentiel de l'IA non seulement pour imiter la réalité, mais aussi pour imaginer au-delà[67].

C'est ainsi que, contrairement aux œuvres qui imitent ou prolongent des processus naturels, en s'appuyant sur une base de données concrète à travers son protocole de collecte, Anadol interroge la manière dont la technologie peut redéfinir nos souvenirs et notre perception de la nature à travers une vision entièrement générée par des machines.

Mosaic Virus, cité précédemment, aborde également l'interaction entre hasard et technologie, mais avec une orientation davantage poétique et symbolique.

64 Refik Anadol, *Machine Hallucinations : Rêves de nature*, 2021, [en ligne], https://refikanadol.com/works/machine-hallucinations-nature-dreams/

65 *Ibid.*

66 Comme annoncé en page 26 du mémoire.

67 *Ibid.*

Il s'agit ici d'un hommage esthétique à la diversité végétale et à sa capacité d'adaptation, tout en s'interrogeant sur la manière dont la nature peut être prolongée et transformée dans l'espace virtuel. Anna Ridler utilise aussi les GANs (***Generative Adversarial Network***), une architecture de ***Deep Learning*** dans laquelle deux réseaux neuronaux antagonistes sont entraînés, qu'elle développe dans l'article « ***Repeating and remembering: the associations of GANs in an art context***[68] ». Un GAN peut générer de nouvelles images à partir d'une base de données d'images existante. Introduits en 2014, les GAN sont décrits comme un type d'apprentissage automatique non supervisé, connu pour être instable et complexe. Ils fonctionnent grâce à deux réseaux d'intelligence artificielle en interaction : le premier réseau tente de créer des images réalistes à partir d'un ensemble d'entraînement et le second réseau juge si ces images semblent authentiques ou artificielles.
Avec le temps, le premier réseau s'améliore jusqu'à produire des contrefaçons presque indiscernables des originaux. Dans son article, l'artiste cite l'historienne de l'art Petra Lange-Berndt afin de nous décrire ce qu'est un matériel dans ce type de programme : « ***as hybrid, as mutant material, where a new substance appears that also critically comments on the initial components that started the experiment***[69] ». Cela met en lumière un aspect fondamental de l'art génératif, sa capacité à transcender les éléments initiaux pour donner naissance à quelque chose de radicalement nouveau. Dans ce processus, les composants de départ ne disparaissent pas totalement, mais se retrouvent réinterprétés, transformés par le résultat final, qui n'est pas une simple somme des parties, mais une substance inédite.

Avec ***Fall of the House of Usher***[70], Anna Ridler nous propose également une animation réalisée avec un GAN AI qu'elle a entraîné sur ses propres dessins. Même si cette animation aurait pu être réalisée à la main, l'utilisation d'une intelligence artificielle lui a permis d'explorer plus profondément les enjeux d'un nouveau protocole de

68 Anna Ridler, « *Repeating and remembering: the associations of GANs in an art context* », [en ligne],https://static1.squarespace.comstatic/5500326fe4b0564d4c2494d1/t/5ee798680c2d83103f58263f/1592236163814/GANs+in+an+artistic+context.pdf

69 Petra Lange-Berndt. *How to be complicit with Materials.*, 2015 : « Comme matériau hybride, mutant, où apparaît une nouvelle substance qui commente également de manière critique les composants initiaux qui ont déclenché l'expérience. » (notre traduction), cité dans Anna Ridler, « Repeating and remembering: the associations of GANs in an art context ».

70 Anna Ridler, *Fall of the House of Usher*, 2017. Cette animation de douze minutes explore l'adaptation cinématographique muette de 1929 de Watson et Webber de la nouvelle d'Edgar Allan Poe de 1839, [en ligne], http://annaridler.com/fall-of-the-house-of-usher

collaboration avec la machine au sein du processus de création. Chaque choix dans le dessin est amplifié par la machine, et fait ressortir des erreurs dont la créatrice n'était pas consciente. Elle explique ainsi : «***eyes it keeps turning into eyebrows as I draw them so similarly, a chair that appears and disappears because sometimes I remembered to draw it in and sometimes I did not***[71] ».

Enfin, ***The Telegarden***[72] de Ken Goldberg et Joseph Santarromana introduit une interaction à distance avec la nature. En permettant aux utilisateurs de planter et d'arroser des graines à l'aide d'un bras robotisé[73], cette œuvre questionne la notion de proximité et de responsabilité écologique à travers une interaction concrète donnant moins de place au hasard : le principe de développement du vivant étant sous contrôle, à condition de subvenir à ses besoins. Elle contraste avec une œuvre comme ***Le jardin des hasards***, où l'interaction reste contemplative et indirecte, tout en soulignant comment la technologie peut rapprocher ou éloigner le spectateur de l'expérience naturelle.

Ces œuvres offrent un aperçu de la relation et des interactions entre l'art numérique et le hasard, et le rôle des algorithmes pour recréer, réinterpréter ou rêver la nature. Alors que ***Le jardin des hasards*** et ***Interactive Plant Growing*** s'efforcent de simuler des processus biologiques de manière réaliste, ***Herbarius*** ou ***Mosaic Virus*** prennent des libertés esthétiques pour explorer les potentialités imaginatives de la nature. Ensemble, elles montrent que l'art numérique ne se limite pas à imiter la nature, mais qu'il devient un médium pour en révéler les dynamiques imprévisibles, redéfinir notre rapport à elle et inviter à une réflexion sur notre responsabilité écologique à l'ère technologique.

71 *Ibid.* « Des yeux qui se transforment en sourcils au fur et à mesure que je les dessine, une chaise qui apparaît et disparaît parce que parfois j'ai pensé à la dessiner et parfois je ne l'ai pas fait. » (notre traduction).

72 Ken Goldberg et Joseph Santarromana, *The Telegarden*, 1995-2004, installation, Ars Electronica Museum, Linz, Autriche. *The Telegarden* a été développé à l'Université de Californie du Sud et a été mis en ligne en juin 1995. Au cours de sa première année, plus de 9000 membres ont aidé à cultiver. En septembre 1996, *The Telegarden* a été transféré dans le hall du centre Ars Electronica en Autriche, où il est resté en ligne 24 heures sur 24 jusqu'en août 2004 après neuf années d'existence, [en ligne], https://goldberg.berkeley.edu/garden/Ars/

73 Ce processus technique met en lumière la télérobotique, associée à la télépistémologie (l'étude des connaissances acquises à distance), comme un mode de représentation et d'action à distance, où la technologie devient un pont entre l'humain et un environnement éloigné. [en ligne], https://mitpress.mit.edu/9780262571548/the-robot-in-the-garden/

III -

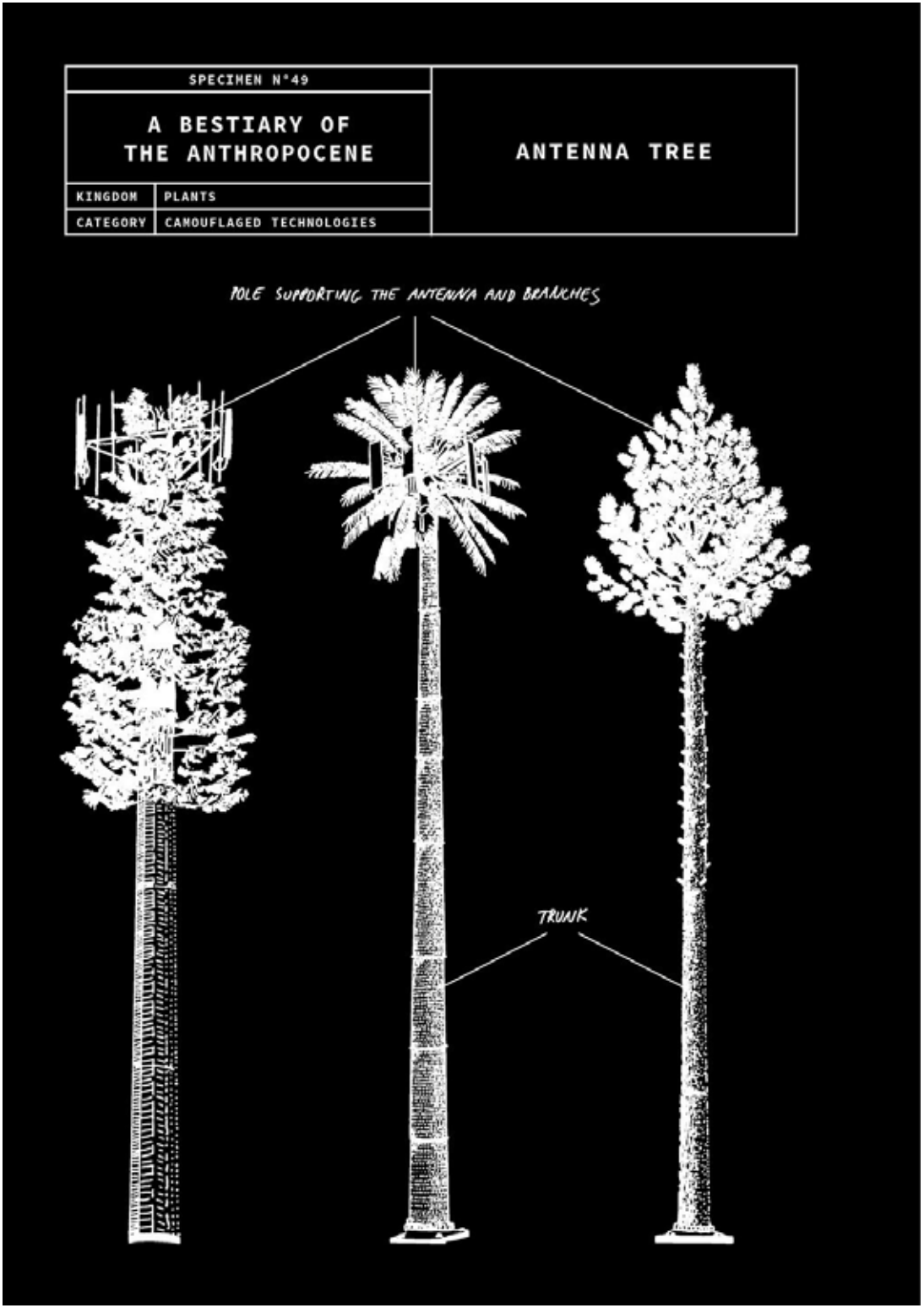
La perception du vivant entre réel et fiction

Anonyme, ***Bestiaire d'Aberdeen***, enluminures
sur parchemin, 30,2 x 21 cm, vers 1200.

Frédérique Aït-Touati, ***Contes de la lune, Essai sur la fiction et la science modernes***, Paris, Gallimard, 2011, p. 93.

Fig. 4. John Wilkins, frontispice du *Discours sur un nouveau monde et une nouvelle planète* (1640).

Photo © IAM/akg/World History Archive.



Nicolas Nova, Disnovation.Org, ***Le bestiaire de l'anthropocène***, Genève, Art&Fiction, 2024.

La place de la fiction dans l'exploration du vivant

Nous avons vu que l'art numérique joue un rôle essentiel dans l'exploration du vivant. Il permet d'exprimer son imprévisibilité et de recréer la dynamique de la vie réelle. Il ouvre sur un monde fait d'algorithmes et de pixels qui nous procure des sensations et des émotions tout en sollicitant notre fantasme du vivant. C'est à ce stade que la fiction peut apporter une nouvelle dimension, qui permet de dépasser les limites de la science observable. En effet, si la science s'efforce de comprendre et d'expliquer les processus biologiques à travers des méthodes rigoureuses, la fiction imagine d'autres réalités possibles, des formes de vie alternatives ou des histoires qui viennent enrichir notre vision du monde naturel ou permet des expériences de pensée qui vont permettre de valider des hypothèses que l'on ne peut pas vérifier dans le monde réel : « la fiction est l'outil pour montrer ce qu'on ne peut pas démontrer[74] ». Dans ***Contes de la lune***[75], l'historienne des sciences et de la littérature Frédérique Aït Touati voudrait « apporter matière à penser et à rêver sur une autre façon de concevoir la science[76] ». Elle s'appuie sur une étude de la place de la fiction dans la production des savoirs dans les textes d'astronomie du XVI^e^ et du XVII^e^ siècle pour expliquer qu'il n'existe pas de frontière entre la fiction et la science, mais plutôt des porosités entre science et récits fictionnels, entre imagination et raison. « Si la fiction intervient, c'est très ponctuellement, comme un support de la réflexion et comme figuration du processus de délégation (…)[77]. » La différence entre texte scientifique et littéraire dépend du rôle et de la place de la fiction dans le récit[78]. Elle permet, « en dépassant les limitations du réel », de décrire l'inconnu et d'amener de nouvelles théories scientifiques. Les expériences de pensée participent à cette

74 Frédérique Aït-Touati, *Contes de la lune, Essai sur la fiction et la science modernes*, Paris, Gallimard, 2011, p. 166-167.

75 *Ibid.*

76 *Ibid.* p. 13.

77 *Ibid.* Cette citation porte sur son analyse de la place de la fiction dans le discours scientifique chez Huygens, p. 169.

78 *Ibid.* « On peut situer les textes selon deux grandes tendances : les récits fictionnalisants pour les textes allant vers la fiction (sans pour autant renoncer à toute ambition cognitive) et des récits factualisants pour les textes qui s'efforcent de construire des faits (sans pour autant renoncer au recours ponctuel à la fiction) », p. 169.

écriture fictionnelle qui permet de résoudre des problèmes ou des questions scientifiques et philosophiques seulement en utilisant l'imagination et l'entendement, car les conditions de l'expérimentation ne sont pas réalisables autrement.

Dans une époque où la science et l'art doivent collaborer pour proposer des visions alternatives face aux défis contemporains, la fiction réhabilite l'imagination comme un moyen de penser autrement les formes de vie et les écosystèmes. Ainsi pour la chercheuse, « seule la fiction peut permettre de dépasser les limitations du réel observable pour trouver un point de vue nouveau d'où décrire le monde[79] ». Cette perspective montre que la littérature, tout comme l'art, peut interroger la science en proposant des hypothèses et des visions alternatives qui nourrissent notre réflexion collective. Miguel Chevalier, qui explore « les frontières entre le réel et le virtuel, entre la présence physique et l'illusion numérique[80] », nous dit dans son interview menée par ChatGPT[81], que son art lui a donné « une sensibilité accrue à la manière dont nous percevons notre environnement[82] ». Outre le renouvellement profond du regard introspectif de l'artiste qui choisit de s'exprimer à travers le langage machinique des algorithmes, ce sont ces nouveaux points de vue qui nous poussent à repenser la connaissance du vivant et la nature qui nous entourent.

79 *Ibid.* p. 18.

80 Grand Palais Immersif, *Pixels, une expérience intéractive avec l'univers créatif de l'IA*, *Op. cit.*

81 Voir p. 27 du mémoire.

82 *Ibid.*

83 Selon la définition de Nicolas Nova, les bestiaires servent à décrire principalement les animaux au même titre que l'*herbaria* (herbier) décrit les plantes et les minéraux ont leurs propres traités établi par des lapidaires. Ces trois types d'ouvrages partagent une logique similaire, celle de la compilation et du commentaire des spécimens, voir Nicolas Nova, Disnovation.Org, *Le bestiaire de l'anthropocène*, Genève, Art&Fiction, 2024.

En élargissant notre perception du vivant en introduisant des hypothèses imaginaires et des interprétations poétiques, ces récits fictionnels ne cherchent pas à remplacer la réalité, mais à la prolonger, en offrant des clés pour mieux comprendre le monde autour de nous et sa part d'inconnu qui échappe à notre compréhension (et à notre savoir). On peut appliquer ce constat aux bestiaires qui se sont développés au cours du Moyen Âge. Il s'agit de recueils regroupant des textes et des images qui reproduisent des animaux réels et imaginaires, décrivant leurs caractéristiques physiques, morales et comportementales, dans lesquels on peut aussi retrouver

l'Homme, des plantes et des minéraux[83]. Bien qu'ils soient principalement composés d'animaux réels, on y retrouve également des créatures hybrides issues de la mythologie grecque et romaine « que l'on qualifierait aujourd'hui d'imaginaires, tels que les dragons, les licornes ou les griffons[84] », sans que leur existence ne soit remise en cause à cette époque. Ces créatures ont donc bénéficié d'une place, au même titre qu'un animal réel, dans ces ouvrages. Dans ***Le bestiaire de l'anthropocène***[85], Nicolas Nova propose les « spécimens hybrides[86] » contemporains en reprenant le principe du bestiaire, comme Miguel Chevalier a pu reprendre le principe de l'herbier, pour examiner les « créatures réelles » de notre époque, « attestant de la rupture des frontières entre le "naturel" et "l'artificiel"[87] ».

84 *Ibid.* p. 157.

85 *Ibid.*

86 *Ibid.* p. 14.

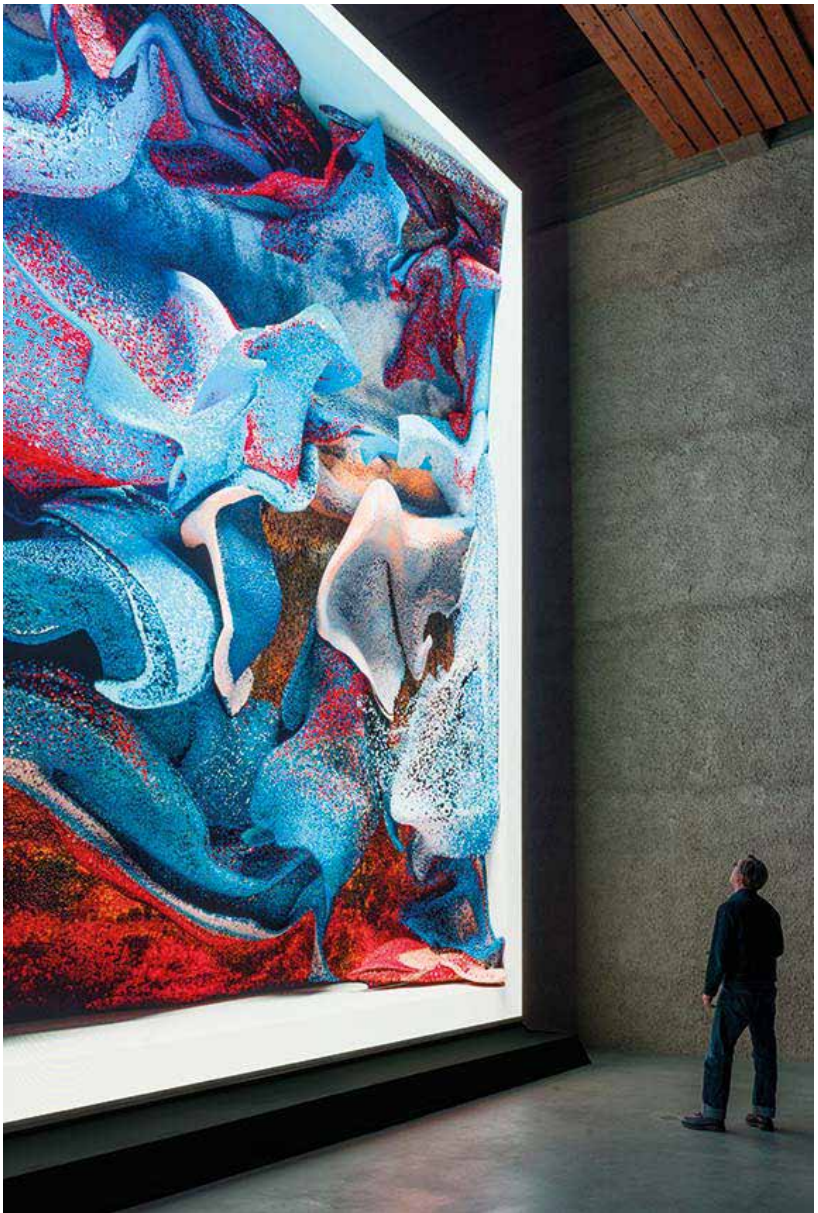
87 *Ibid.*

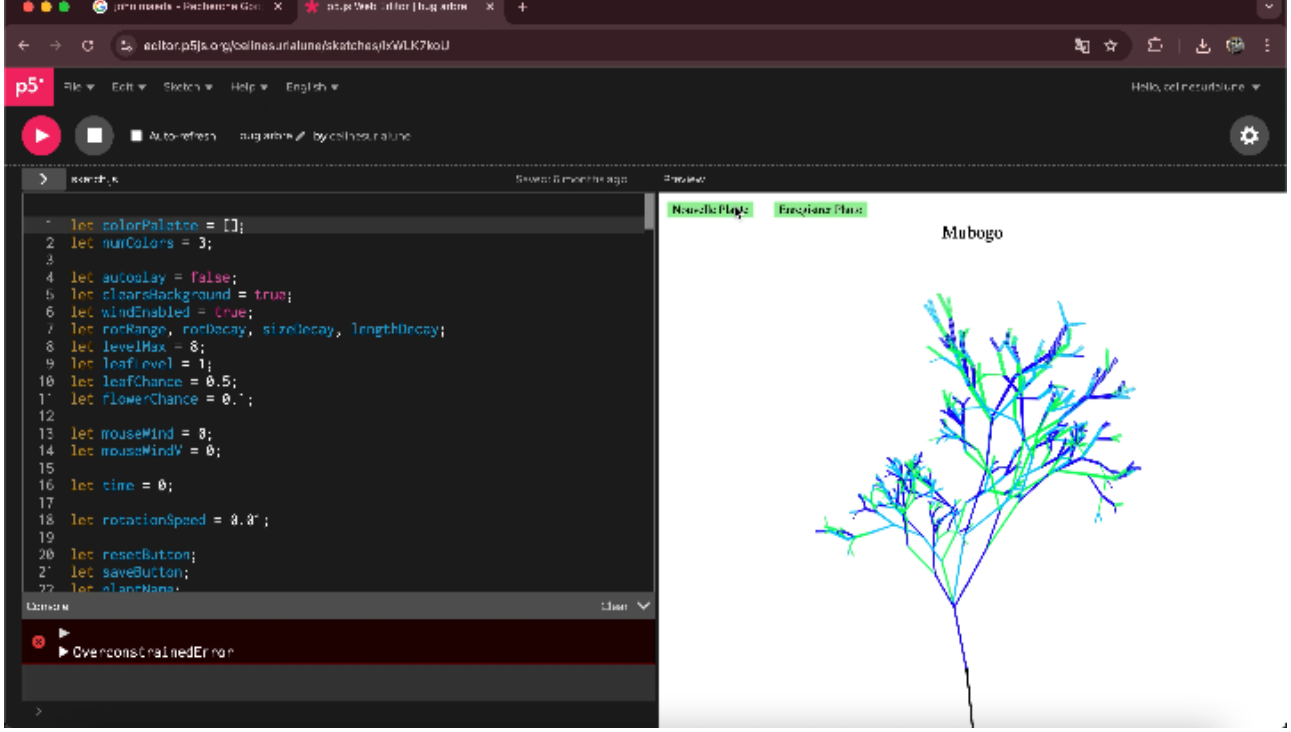
aux et animaux pour
objectivité photographique,
nelles hybrides, qui déjouent
isant référence aux travaux
dt[89] dont il reprend le principe
pour faire surgir une nouvelle
donne une crédibilité
n réel effet d'illusion.
t des formes de vie inédites
server dans un contexte
tent à voir la vie comme
alléable qui peut être
épondre à des interrogations
jeter des hypothèses sur l'avenir.

Joan Fontcuberta, *Herbarium*, série de tirages gélatino-argentique, 39,6 x 30 cm, 1982-1984.

Karl Blossfeldt, ***Urformen der Kunst*** (***Formes originelles de l'art***), tirage gélatino-argentique, publié en 1928.

Refik Anadol, *Machine Hallucinations : Rêves de nature*,
Sculpture de données AI, vidéo, 10m x 10m, 2021.





Capture d'écran de la création d'un arbuste numérique,
février 2025.

Interroger les frontières entre réalité et mondes imaginaires dans l'art

L'art, en intégrant la fiction, ouvre un espace unique pour redéfinir les formes de vie et questionner les frontières entre le monde réel et les univers imaginaires. Contrairement à une simple reproduction fidèle du vivant, il propose de nouvelles visions qui explorent d'autres formes de vie dans des artefacts qui témoignent de cette rupture des frontières entre naturel et artificiel, offrant ainsi une lecture spéculative de la nature.
Joan Fontcuberta, dans sa série *Herbarium*[88], assemble des déchets industriels, végétaux et animaux pour représenter, sous couvert de l'objectivité photographique, des espèces de plantes fictionnelles hybrides, qui déjouent notre perception du vivant. Faisant référence aux travaux d'observation de Karl Blossfeldt[89] dont il reprend le principe d'agrandissement des détails pour faire surgir une nouvelle perception du végétal, l'artiste donne une crédibilité à ses images qui produisent un réel effet d'illusion.
Ces représentations imaginent des formes de vie inédites et évolutives impossibles à observer dans un contexte strictement biologique, et invitent à voir la vie comme un continuum, une matière malléable qui peut être repensée et remodelée pour répondre à des interrogations sur le présent ou pour projeter des hypothèses sur l'avenir.

En attribuant des caractéristiques inédites aux plantes, ces œuvres interrogent notre propre relation à la nature : comment percevons-nous le vivant ? Sommes-nous capables d'imaginer des formes de vie qui dépassent nos cadres de pensée habituels ? Ces formes imaginaires peuvent-elles nous enseigner quelque chose sur notre monde réel ?

88 Joan Fontcuberta, *Herbarium*, série de tirages gélatino-argentique, 39,6 x 30 cm, 1982-1984.

89 Karl Blossfeldt, *Urformen der Kunst* (*Formes originelles de l'art*), tirage gélatino-argentique, publié en 1928. Ces photographies ont notamment inspiré Walter Benjamin (Walter Benjamin, « Du nouveau sur les fleurs », *Sur l'art et la photographie*, Paris, Carré, 1997.)

Avec ***Machine Hallucination : rêves de nature***, Refik Anadol explore les capacités imaginatives des machines elles-mêmes. Cette démarche interroge la frontière entre créativité humaine et intelligence artificielle, en posant des questions fondamentales sur la capacité des machines à dépasser l'imitation pour créer leurs propres visions du monde. Cette subjectivation de la machine qui tend à en faire un sujet sensible vient souligner le fantasme de l'artiste de donner vie à son œuvre, de recréer le vivant. C'est ce que nous donne à penser l'artiste dans le questionnement ci-dessous :

> Si une machine peut apprendre, peut-elle aussi rêver ? Peut-elle halluciner ? Ces questions ont propulsé mon enquête artistique, conduisant au développement d'œuvres visuelles qui transcendent les formes d'art traditionnelles. En exploitant de vastes ensembles de données et des algorithmes d'IA, j'ai cherché à visualiser les rêves des machines, créant des paysages éthérés qui brouillent la frontière entre le numérique et le physique.[90]

L'art génératif a la capacité de proposer des visions alternatives du monde naturel, qui nous invite à revisiter nos certitudes et nos perceptions. L'art utilise des outils technologiques pour simuler et réinventer la vie, comme l'a fait Bernard Gortais avec ***Le jardin des hasards***, nous poussant à explorer mentalement des univers où les plantes ne sont plus de simples organismes, mais des entités autonomes et dynamiques.

La littérature de fiction contemporaine joue également un rôle fondamental dans cette réflexion sur le vivant car elle va permettre de créer un contexte d'analyse et d'observation où les hypothèses prennent forme et peuvent se vérifier. «Réhabiliter la fiction et l'imagination comme outils est essentiel aujourd'hui où l'on oublie parfois que la littérature n'a jamais cessé d'interroger, comme la science, le monde et les savoirs[91]». Contrairement à l'art génératif, qui traduit l'imaginaire en œuvres interactives,

90 Refik Anadol, *Machine Hallucination : rêves de nature*, 2021, *Op. cit.*

91 Frédérique Aït-Touati, *Contes de la lune, Essai sur la fiction et la science modernes*, *Op. cit.*, p. 21.

la fiction littéraire utilise le langage pour créer des mondes où la nature et les plantes prennent une nouvelle dimension à travers des récits spéculatifs qui interrogent la place des végétaux dans des environnements modifiés ou extraterrestres, ou viennent soutenir une démarche engagée dans la lutte pour l'environnement et l'écologie en s'appuyant sur des écosystèmes fictifs ou non.
Je m'intéresse particulièrement à cette mise en récit du monde végétal car elle vient soutenir mon interrogation sur la manière dont nous percevons les processus naturels, comme j'ai pu le voir avec ***La Grande Panne***[92] de Théo Varlet, qui met en scène une végétation extraterrestre envahissant Paris. Ce roman de la première moitié du XX^e^ siècle développe une vision de plantes destructrices pour l'homme à l'opposé de la vision commune qui en fait des organismes dénués d'intentions propres et met en avant leur fonctionnement aléatoire pour s'adapter à un nouvel environnement et survivre. En mobilisant des descriptions détaillées et des narrations immersives, la fiction vient ici redéfinir les données de la science pour plonger le lecteur dans un monde où la vie végétale devient un protagoniste actif et imprévisible.

Printemps silencieux[93], un ouvrage de la biologiste Rachel Carson qui mêle des faits scientifiques réels à un bref récit de fiction, est un cas particulier auquel je me suis également intéressée car le lecteur y est confronté au déclin du monde végétal et aux ravages des pesticides au sein des écosystèmes. Dans un court texte de fiction qui introduit son essai et fait référence à leurs effets sur l'environnement, l'autrice nous dépeint un avenir où le chant des oiseaux disparaîtrait. Cet ouvrage, où les végétaux jouent le rôle d'indicateurs de la menace qui pèse sur le vivant et sur l'avenir, fait date dans l'histoire de l'écologie contemporaine en permettant une prise de conscience face à un monde menacé par la pollution de l'environnement. À sa manière, il permet de révéler l'essence du vivant, tout en proposant une réflexion sur notre rapport à la nature dans un monde dominé par la technologie.

92 Théo Varlet, *La grande panne*, Paris, BnF Éditions, 2017.

93 Rachel Carson, *Printemps silencieux*, Marseille, Wildproject, 2020.

Qu'il s'agisse d'explorer des systèmes génératifs et algorithmiques pour imiter ou réinventer la nature et les processus naturels, d'interroger la part du hasard, ou d'utiliser la littérature pour dépeindre un imaginaire autour de la vie des plantes, les exemples étudiés dans cette dernière partie sont autant d'essais pour saisir les formes du vivant. Cherchant à concilier ces observations avec la question du hasard comme partie prenante du vivant, mon travail plastique explore la relation entre le dessin, l'image et les technologies numériques. Il s'intéresse notamment à la production de générateurs de plantes où l'on peut observer la croissance de végétaux et étudie différentes manières d'envisager le vivant. Je m'inspire de pratiques naturalistes comme celle de l'herbier que je transpose dans des univers numériques où les végétaux sont conservés sous différentes formes. Cette démarche s'appuie sur une expérience personnelle liée à mon enfance, où je m'appliquais à faire sécher des plantes dans un dictionnaire pour ensuite les mettre dans des cadres pour décorer ma chambre. Je tente de transposer cette expérience dans un univers numérique où les plantes suivent un cycle de vie éphémère, tout en interrogeant différentes pratiques de conservation.

La question de l'interactivité occupe une place centrale dans mon travail et cherche à influencer la vie des plantes et leur apparence en lien avec les mouvements du corps du spectateur. Mon intention est de mettre en lumière l'impact de nos actions et décisions sur la nature, d'inviter à la contemplation tout autant qu'à la prise de conscience de notre rôle sur l'environnement. Elle est aussi d'interroger la capacité de l'artiste à donner vie à son œuvre, et les frontières entre vie artificielle et vie organique.

Conclusion

Ma soeur et moi cueillant du muguet,
Subligny, 24 avril 2006.

L'exploration menée tout au long de ce mémoire met en lumière des dynamiques qui unissent nature, art et technologie, en ouvrant des perspectives nouvelles sur notre manière de comprendre et de représenter le vivant. Cela a permis de démontrer comment le hasard, intégré dans l'art génératif, devient un outil pour révéler l'imprévisibilité du vivant. Les œuvres étudiées s'appuyant sur des systèmes algorithmiques capables de simuler des dynamiques naturelles, ne se contentent pas d'imiter la nature : elles prolongent ses processus et nous en donnent une nouvelle vision. Ce hasard algorithmique met en avant une dimension essentielle de la vie : son caractère non linéaire et sa capacité à s'adapter face aux imprévus. En cela, l'art génératif dépasse la simple représentation esthétique pour devenir une exploration profonde de la dynamique du vivant.

Des œuvres comme ***Le jardin des hasards*** interrogent également notre perception des formes de vie, en suggérant que le numérique peut non seulement simuler la nature, mais aussi révéler des aspects que la science ou l'art ne parviennent pas toujours à capturer. Elles nous invitent à voir les plantes et les écosystèmes non comme des systèmes figés, mais comme des entités en constante transformation, où le hasard joue un rôle clé dans leur évolution. En conjuguant technologie et biologie, ces créations redéfinissent les frontières entre le réel et l'artificiel, entre ce qui est naturel et ce qui est généré, tout en reflétant la richesse imprévisible des processus vivants.

Parallèlement, la fiction ouvre un autre espace de réflexion en dépassant les limites du réel observable. Elle permet d'imaginer des écosystèmes alternatifs et des formes de vie inédites, offrant ainsi une vision spéculative de

la biodiversité. Cette dimension narrative enrichit notre compréhension du vivant en proposant des hypothèses poétiques et des récits qui donnent un sens symbolique à la nature. En imaginant des mondes où les plantes prennent des formes inattendues ou des rôles inédits, la fiction nourrit notre rapport à la nature tout en stimulant notre imagination collective.

Ces deux dimensions, l'art génératif et la fiction, se rejoignent dans leur capacité à transformer notre regard sur la nature. En associant des outils numériques et une pensée spéculative, elles participent à la création d'un dialogue entre science, art et imagination.
Ce dialogue est essentiel à une époque où les défis environnementaux demandent des approches hybrides capables de réconcilier création et préservation.
Ces œuvres et récits ne se contentent pas de représenter la nature, ils nous poussent à repenser notre place au sein des écosystèmes, en soulignant les interdépendances entre le vivant et son environnement.

Ces explorations ouvrent des perspectives prometteuses pour l'avenir. En intégrant davantage de collaborations entre artistes, scientifiques et écrivains, il est possible de développer des projets transdisciplinaires qui répondent aux défis contemporains. L'art, la science et la fiction peuvent ainsi converger pour proposer de nouvelles manières de représenter, de comprendre et de protéger le vivant. En fin de compte, ces démarches interrogent profondément notre responsabilité face à un monde en perpétuelle transformation, et elles suggèrent que c'est dans cette interaction entre imprévisible et technologie, entre réel et imaginaire, que réside peut-être la clé pour préserver notre lien à la biodiversité.

Bibliographie

Essais et œuvres littéraires

- Frédérique Aït-Touati, *Contes de la lune, Essai sur la fiction et la science modernes*, Paris, Gallimard, 2011.

- Isaac Asimov, *Liar !*, Analog Science Fiction and Fact, New-York City, Stanley Schmidt, 1941.

- Augustin Berque, *Médiance de milieux en paysages*, Paris, Belin, 2000.

- Rachel Carson, *Printemps silencieux*, Marseille, Wildproject, 2020.

- Francis Hallé, *Atlas de botanique poétique*, Paris, Arthaud, 2016.

- Francis Hallé, *Éloge de la plante. Pour une nouvelle biologie*, Paris, Seuil, 1999.

- Francis Hallé, Roland Keller, *Mais d'où viennent les plantes ?*, Arles, Actes Sud, 2019.

- Erwin Panofsky, *La vie et l'art d'Albrecht Dürer*, Paris, Hazan, 2012.

- René Passet, *L'économique et le Vivant*, Paris, Payot, 1979.

- Mary Shelley, *Frankenstein ou le Prométhée moderne* [1818], trad. Jules Saladin, Paris, Corréard, 1821.

- Patrick Süskind, *Le Parfum : Histoire d'un meurtrier*, Zurich, Diogenes Verlag, 2006.

- Théo Varlet, *La grande panne*, Paris, BnF Éditions, 2017.

Ouvrages et catalogues d'expositions

- Victoria Aresheva, Clothilde Morette, S*cience/Fiction. Une non-histoire des Plantes*, Spector Books, 2024.

- Karl Blossfeldt, *Unformen der Kunst* (*Formes originelles de l'art*), Munich, Schirmer/Mosel, 1928.

- Collectif, *Neurones, les intelligences simulées. Mutations/Création*s, Orléans, HYX, 2020

- Colette Garraud, *L'idée de nature dans l'art contemporain*, Paris, Flammarion, 1993.

- Grand Palais Immersif, ***Pixels, une expérience interactive avec l'univers créatif de l'IA***, Paris, Grand Palais Rmn Éditions, 2024.

- Joëlle Magnin-Gonze, ***Histoire de la botanique***, Paris, Delachaux et Niestlé, 2015.

- Nicolas Nova, Disnovation.Org, ***Le bestiaire de l'anthropocène***, Genève, Art&Fiction, 2024.

- David Puris, ***Rhododendron dissected : Flora in close-up***, Edinburgh, Royal Botanic Garden, 2021.

- Luigi Serafini, ***Codex Seraphinianus***, Franco Maria Ricci, collection « Les signes de l'homme », 1981.

- Gilles A. Tiberghien, ***Land art***, Paris, Éditions Dominique Carré, 1993.

- ***Flower Power***, Musée des Impressionnismes Giverny, RMN-Grand Palais, 2023.

Articles et revues

- Hans Dickel, « Images botaniques entre l'art et la science : Essai d'une typologie des différents types d'images », ***Images Re-vues***, 2021, Open Editions Journals, [en ligne], https://journals.openedition.org/imagesre-vues/10265?lang=fr

- Jean-Paul Fourmentraux, « Faire œuvre commune. Dynamiques d'attribution et de valorisation des coproductions en art numérique », ***Sociologie du travail***, Vol. 49 - n° 2, 2007, p. 162-179. [en ligne], https://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic_00374926/

- Matthieu Giroux, « Penser le vivant avec Augustin Berque : "L'être se crée en créant son milieu" », ***Usbek & Rica***, 18 janvier 2022, [en ligne], https://usbeketrica.com/fr/article/penser-le-vivant-avec-augustin-berque-l-etre-se-cree-en-creant-son-milieu

- Guillaume Hutzler, Alexis Drogoul, Bernard Gortais, « Le jardin des hasards: peinture abstraite et Intelligence Artificielle Distribuée réactive », ***Journées Francophones d'Intelligence Artificielle Distribuée et Systèmes Multi-Agents***, La Colle sur Loup, J.-P. Muller et J. Quinqueton éd., p. 295-306, Hermès, Paris, 1997, [en ligne], https://fr.readkong.com/page/fullscreen/le-jardin-des-hasards-peinture-abstraite-et-iad-reactive-2127461

- Guillaume Hutzler, Bernard Gortais, Alexis Drogoul, « ***The Garden of Chances: A Visual Ecosystem*** », ***Leonardo***, vol. 33, p. 101-106, International Society for the Arts, Sciences and Technology, MIT Press, avril 2000, [en ligne], https://www.ibisc.univ-evry.fr/~hutzler/Documents/Leonardo00.pdf

- Louis-José Lestocart, « Art en réseau, stratégie du sens », Artpress, novembre 1999, p. 99-105

- Irini Papadimitriou, « ***Guest blog post: Fall of the House of Usher. Dataset and Decay*** », 2018, [en ligne], https://www.vam.ac.uk/blog/museum-life/guest-blog-post-fall-of-the-house-of-usher-datasets-and-decay?srsltid=AfmBOopZ2a1FtofJ07bNfsyhuT6XCvu3yIzh-WFHUsBpbAYHSGcZgxFI

- Anna Ridler, « ***Repeating and remembering: the associations of GANs in an art context*** », [en ligne], https://static1.squarespace.com/static/5500326fe4b0564d4c2494d1/t/5ee798680c2d83103f58263f/1592236163814/GANs+in+an+artistic+context.pdf

Filmographie

- Spike Jonze, ***Her***, 126', Annapurna Pictures, 2014.

- Steve Sekely, Freddie Francis, ***La Révolte des Triffides***, 93', Allied Artists Pictures, Security Pictures Ltd., 1963

Sitographie

- Refik Anadol, Site officiel de l'artiste, ***Machine Hallucinations: Rêves de nature***, 2021, refikanadol.com, [en ligne], https://refikanadol.com/works/machine-hallucinations-nature-dreams/

- BeauxArts, « Léonard de Vinci (1452-1519) », beauxarts.com, [en ligne], https://www.beauxarts.com/leonarddevinci/

- Centre Pompidou, Refik Anadol, ***Machine Hallucinations - Rêves de nature***, centrepompidou-metz.fr, [en ligne], https://www.centrepompidou-metz.fr/fr/programmation/exposition/refik-anadol

- Giuseppe Arcimboldo, ***Le printemps***, collections.louvre.fr, [en ligne], https://collections.louvre.fr/ark:/53355/cl010065015

- Karl Blossfeldt, ***Acanthus molli***s, moma.org, [en ligne], https://www.moma.org/collection/works/83972

- Miguel Chevalier, Site officiel de l'artiste, ***Herbarius 2059***, 2009, miguel-chevalier.com, [en ligne], https://www.miguel-chevalier.com/work/herbarius-2059-2009

- Miguel Chevalier, Site officiel de l'artiste, ***Herbarius (Evolution)***, 2022, miguel-chevalier.com, [en ligne], https://www.miguel-chevalier.com/work/les-choses-une-histoire-de-la-nature-morte

- Albrecht Dürer, ***Portrait de l'artiste tenant un chardon***, 1493, collections.louvre.fr, [en ligne], https://collections.louvre.fr/ark:/53355/cl010065609

- Espace pour la vie, espacepourlavie.ca, [en ligne], https://espacepourlavie.ca/pourquoi-conserver-les-plantes#:~:text=Elle%20est%20d'une%20importance,par%20les%20autres%20organismes%20vivants.

- Joan Fontcuberta, ***Herbarium***, 1983, mep-fr.org, [en ligne], https://www.mep-fr.org/2020/07/15/une-oeuvre-une-minute-joan-fontcuberta/

- Christa Sommerer, Laurent Mignonneau, ***Interactive Plant Growing***, 1992, zkm.de, [en ligne], https://zkm.de/en/artwork/interactive-plant-growing

- Anna Ridler, Site officiel de l'artiste, ***The Fall of the House of Usher***, 2017, annaridler.com, [en ligne], http://annaridler.com/fall-of-the-house-of-usher

- Anna Ridler, Site officiel de l'artiste, ***Myriad (Tulips)***, 2018, annaridler.com, [en ligne], http://annaridler.com/myriad-tulips

- Anna Ridler, Site officiel de l'artiste, ***Mosaic Viru***s, annaridler.com, [en ligne], http://annaridler.com/mosaic-virus

- Herman de Vries, Site officiel de l'artiste, ***Blätter aus dem nördlichen Steigerwald*** (***Feuilles du nord du Steigerwald***), hermandevries.org, [en ligne], https://www.hermandevries.org/digital-catalogue/2016/2016-00-00-0010.php

- Poptronics, «Les vies artificielles de Christa Sommerer et Laurent Mignonneau», 2014, [en ligne], https://poptronics.fr/Les-vies-artificielles-de-Christa

Subligny, 7 décembre 2008.

Remerciements

Je voudrais remercier Sophie Monville et Nicolas Tilly pour l'encadrement bienveillant et leurs précieux conseils tout au long de ce projet.

Je remercie également Marlène Bertoux, Clémence Brunet, ainsi que Uli Meisenheimer pour m'avoir conseillée et accompagnée durant la réalisation de mon mémoire.

Un grand merci à ma famille qui a toujours cru en moi, en particulier ma mère, qui m'a toujours aidée à réaliser mes projets.

Enfin, merci à mes amis, Chloé Finocchiaro, Scott Mauger, Carla Mazzuca et Vincent Vinatier, pour tous nos moments et votre soutien, qui m'ont aidée à avancer.

Typographies

Faune, Alice Savoie
Montserrat, Julieta Ulanovsky

Papiers

Evercopy plus, 100% recycled, blanc 95 cie, 80 g.
Clairefontaine, DCP coated, gloss, 135g.
Clairefontaine, PaintON, noir, 250g.
Clairefontaine, DCP, 250g.

Achevé d'imprimer

Février 2025, ESAD Orléans