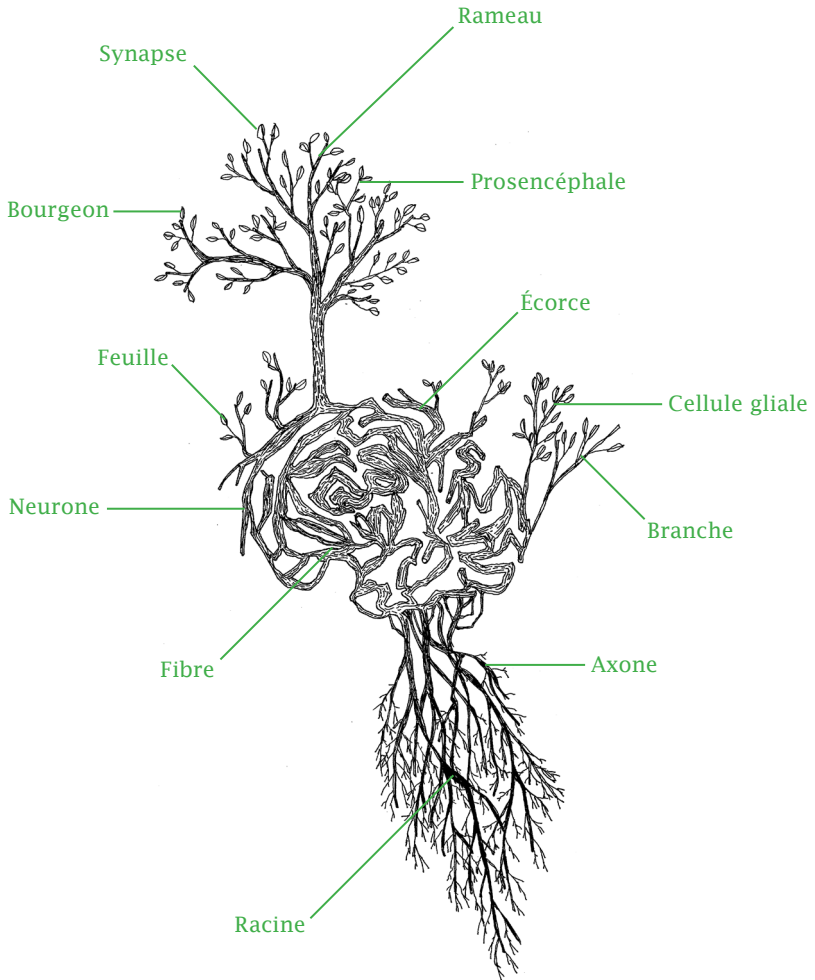


# PHYTOSOPHIE





# P H Y T O S O P H I E

*De l'intelligence des plantes*

---

Romain Foissard

Mémoire de diplôme,  
Diplôme Supérieur d'Arts Appliqués spécialité Design mention produit  
2016 / 2017  
sous la direction de Xavier Fourt  
ESDMAA. École Supérieur de Design et Métiers d'Art d'Auvergne

# TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE	11
INTRODUCTION	15
I	
DIFFÉRENTES RELATIONS HOMME - PLANTE	19
1. Relation homme-plante dans les pays industrialisés	21
2. Relation homme -plante dans les cultures animistes	39
II	
INTELLIGENCE DES PLANTES	53
1. Intelligence des plantes, entre mythe et science	55
2. Les phénomènes de captation	67
3. Communication, manipulation, prédation	81

I I I

ET SI LES PLANTES DEVENAIENT  
LES OBJETS DU FUTUR ? 9 3

1. Instrumentalisation végétale 9 5

2. Transformation du vivant 1 0 3

3. Quel nouveau mode de vie 1 1 1

CONCLUSION 1 1 9

RÉFÉRENCES 1 2 3

REMERCIEMENTS 1 2 9

## P R É F A C E

Les plantes sont des êtres intéressants, vivantes et autonomes elles ont une importance majeure dans notre vie quotidienne. Notamment pour la vitalité qu'elles apportent dans des lieux parfois trop artificiels. Dans nos intérieurs, les plantes sont essentielles, elles reflètent la nature et rafraîchissent l'espace. Le soin nécessaire à leur épanouissement nous amène à une relation de compagnie.

Je me suis tout d'abord intéressé aux plantes dans nos intérieurs, notamment dans les villes où il est souvent difficile d'avoir un jardin. Dans ce contexte notre relation avec les plantes est parfois étrange, posées ici ou là, dans les espaces publics, dans nos salons, dans les salles d'attente, parfois en plastique, elles composent des décorations qui m'amène à croire que leur présence est une forme de prétexte de *végé-*

*talisation.*

Mais ce que nous ne savons pas, c'est que les plantes sont des êtres intelligents. Elles sont reliées à leur environnement et interagissent avec lui : le sol, l'eau, l'air et la terre sont des moyens de communication qui leurs permettent de s'adapter et de s'épanouir.

Les plantes pourraient elles devenir les objets intelligents de demain ?

C'est la question que je me suis posé dans ce mémoire en confrontant la relation que nous entretenons avec les plantes à la prospection d'une instrumentalisation des plantes rendues objets.

À partir de là débute ma recherche de projet par la définition de l'*écosystème domestique* comme un paysage d'intérieur qui possède ses qualités propres bénéfiques aux plantes malgré son caractère artificiel.

Dans la nature les plantes sont fixées au sol mais indépendantes car elles mettent en place des stratégies pour manipuler l'environnement qui les entoure pour leur survie. Mais en intérieur, bien qu'elles soient mobiles, en pot, elles deviennent dépendante de l'habitant qui devra les entretenir. Elles vivent dans un nouvel écosystème où le micro-climat, le cycle lumineux et la pasteurisation du milieu forment une atmosphère artificiel dans lequel elles doivent s'épanouir.

Les types de plantes les plus présentes dans nos intérieurs proviennent principalement des régions tropicales (Amérique

Centrale, Asie du Sud, Afrique...), nos habitats deviennent alors des sortes de réserves pour plantes exotiques. La raison principale à cela est le climat constant que nous produisons dans l'habitat pour le bien-être du corps. C'est grâce à un certain nombre de dispositifs climatiques que nous arrivons à maintenir une température constante entre 18° et 24° et un taux d'humidité entre 45% et 65%.

Ma recherche consiste alors à définir de nouvelles relations homme-plantes en considérant cet *écosystème domestique* comme une passerelle, un milieu commun où l'homme et la plante puissent vivre en harmonie.

# I N T R O D U C T I O N

Les végétaux sont des êtres fixés au sol, par conséquent leurs méthodes d'appropriation de l'énergie sont des phénomènes de captation sensibles à l'environnement. Ils privilègient alors la croissance surfacique de leurs corps plutôt que le volume pour capter le maximum d'énergie. Dans la nature les plantes sont connectés à leur environnement qui leur apporte la nourriture nécessaire pour leur épanouissement.

Elles sont depuis toujours qualifiées d'inertes par les hommes car pratiquement immobiles et autonomes elles se laissent facilement domestiquer ou dévorer par leurs prédateurs. Cependant nous oublions très souvent qu'elles nous nourrissent et produisent de l'oxygène par la photosynthèse, essentielle à notre survie

Dans nos intérieurs le végétal est indispensable pour notre



confort, il reflète la nature et apporte une sensation de bien être inexplicable. Domesticquées, mises en pots, nos plantes deviennent des êtres dépendant de nos soins comme des compagnons de vie.

Mais ce que nous ne savons pas c'est qu'elles sont intelligentes. Elles sont sensibles à l'environnement, s'y adaptent, sont capable de garder des informations en mémoire et communiquent entre elles. Cette forme d'intelligence est singulière aux plantes et diffère des capacités intellectuelles humaines : si l'homme est doué de raison, de réflexion ou d'un esprit créatif, la plante s'adapte à son environnement pour résister aux aléas de sa vie fixé dans le sol. Anthony Trewavas à définit en 2002 cette intelligence comme :

« *Un comportement adaptatif variable en fonction des conditions environnementales afin de maximiser leur forme physique.*» (1)

L'intelligence végétale est un sujet scientifique étudié depuis le début du XXème siècle. Comment sortir des laboratoire et utiliser l'intelligence des plantes dans notre quotidien ?

Dans le design, les plantes ont toujours été une source d'inspiration autant pour leurs formes que leurs valeurs symboliques. Mais sont rarement utilisées pour leur facultés physiologique.

Les plantes pourraient elles devenir les objets intelligents de demain ?

Quelles relations entretiendrons nous avec elles alors ? À quoi ressembleraient nos futurs modes de productions ? Quel avenir pour le *design végétal* ?

(1) Anthony Trewavas, *Mindless Mastery*, Nature, février 2002.

I

D I F F É R E N T E S  
R E L A T I O N S  
H O M M E - P L A N T E

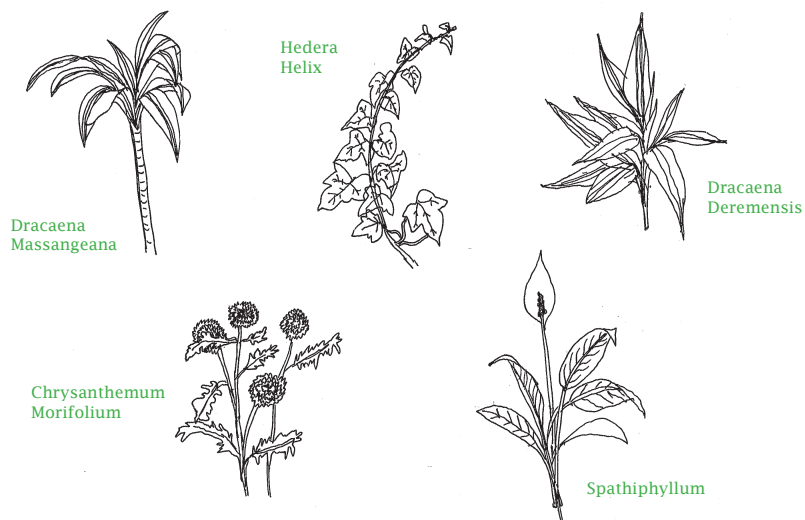
## CHAPITRE 1

### Relation homme-plante dans les pays industrialisés

Les plantes sont souvent présentes autour de nous, même dans les milieux très artificiels comme le milieu urbain ou les espaces de bureau. Dans la maison, il est très courant de voir des plantes disposées ci et là pour le plaisir, pour la décoration, les plantes d'intérieur sont souvent d'origine tropicale car le climat de nos intérieurs reste constant toute l'année entre 18° et 22° environ. Celles-ci ont de fortes vertus insoupçonnées pour nos corps. À leur contact et présence, notre mode de vie se modifie par les bienfaits physiologiques et psychologiques qu'elles procurent.

## Les bienfaits physiologiques

Aujourd'hui encore je suis tombé sur un article sur le site [www.cotemaison.fr](http://www.cotemaison.fr) (1), qui présente la capacité de certaines plantes à dépolluer nos espaces intérieurs. Il semblerait que cette information soit à la mode pour que ce site orienté "conseils en décoration d'intérieur" nous explique l'intérêt de ces plantes. Il est conseillé de s'entourer d'une liste précise de plantes d'intérieur pour purifier l'air, et notamment éliminer les Composants Organiques Volatiles (COV) qui y circulent comme le formaldéhyde, le benzène, le trichloréthylène, xylyène, ammoniac... dégagés par les colles, les peintures et les

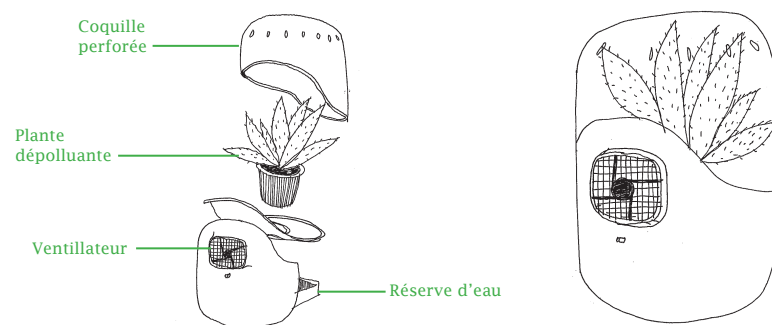


[Figure.1.] Cinq plantes dépolluantes sélectionnées dans l'article.

matières synthétiques.

Ces conseils sont basés sur une étude de Wolverton pour la Nasa parue en 1989 (2), qui présente pour la première fois une liste de plantes capables de purifier l'air de ses micro-organismes et des COV. Sur douze plantes testées, cinq d'entre elles ce sont révélées efficaces dans la purification de l'air : le *Dracaena Massangeana* et le *Chrysanthemum morifolium* pour éliminer le formaldéhyde, le *Hedera Helix* (lierre grim pant) et le *Spathiphyllum* pour le benzène puis le *Dracaena Deremensis* et encore le *Spathiphyllum* pour le Trichloréthylène. [Figure.1.]

Cette étude de la NASA a changé notre regard sur les plantes d'intérieur mais a également inspiré des créateurs, notamment le designer Mathieu Lehanneur, reconnu pour ses collaborations avec la science. Il a utilisé cette étude pour inventer un nouveau produit : Andréa. Ce produit est un purificateur d'air composé d'une plante dépolluante et d'un système élec-



[Figure.2.] Le purificateur d'air *Andrea* de Mathieu Lehanneur.

trique conçu pour multiplier les effets dépolluants de celle-ci. Il a été pensé à partir du système conçu par Wolverton qui consiste à rajouter une ventilation combiné à une réserve d'eau et du charbon actif dans le pot qui permet de booster l'action de filtration des racines de la plante. [Figure.2.]

Pour la mise au point du produit, le designer a collaboré avec le chercheur David Edwards. Le couplage entre les capacités du designer et celle du chercheur est nécessaire à une telle conception : si le designer est capable de maîtriser le dessin, l'usage et la mise en oeuvre du produit, c'est en prenant appui sur les connaissances scientifiques (biologie, botanique, ...) que le produit peut être conçu, testé et mis au point.

Avec Andrea, la relation homme-plante et le statut de la plante est ambigu. En effet, la plante se retrouve enfermée dans une capsule de plastique et l'appareil une fois branché met en route le système de ventilation capable de booster l'effet purifiant de la plante. Celle-ci devient un composant de l'appareil dont on va essayer d'en tirer un maximum parti pour le confort de l'utilisateur. La plante n'existe pas ici comme être vivant mais comme machine. Il n'est plus possible de toucher la plante, sagement contrôlée et cloisonnée dans sa capsule ; pourvue qu'elle soit utile !

La plante est instrumentalisée et malmenée (elle n'a entre autre plus la place de grandir). On exploite sa capacité dépolluante jusqu'à que mort s'en suive, mais ce n'est pas grave, il suffira de la changer par une nouvelle.

Mais les recherches autour de la dépollution par les plantes ne se sont pas arrêtées là. En 2009, Kamal Meattle un chercheur indien PDG de Paharpur Business Centre basé à New Delhi a présenté une nouvelle expérience grandeur nature qui utilisait

des plantes dépolluantes pour améliorer la qualité de l'air. Cette expérience a commencé lorsqu'il a découvert qu'il était devenu allergique à l'air de New Delhi à cause de sa pollution extrême (3). Grâce à cette précédente étude de la NASA il a réalisé sa propre expérience pour améliorer l'air de son lieu de travail. Il a fini par identifier trois plantes vertes capables de dépolluer efficacement l'air d'un espace confiné. S'utilisant lui-même comme cobaye, il a décidé de remplir le bâtiment de son entreprise de plantes vertes et de tester directement leurs actions directement pour affiner et en rajouter si nécessaire. Il s'est vite aperçu que pour que l'action dépolluante soit réellement efficace il fallait s'entourer de beaucoup de plantes. Ainsi pour 4600 m<sup>2</sup> de surface intérieure, il a fallu s'entourer de 1200 plantes pour 300 occupants soit 4 plantes par personne. Les plantes ont été sélectionnées pour leur capacité à dépolluer efficacement les intérieurs mais particulièrement pour réduire le taux de CO<sub>2</sub> et le formaldéhyde et quelques autres composants organiques volatiles (COV) :



[Figure.3.] Les plantes dépolluantes sélectionnées par Kamal Meattle.

Le *Palmier Aréca*, fixe le CO<sub>2</sub> et le convertit en O<sub>2</sub>, la *Sansevière* convertit le CO<sub>2</sub> pendant la nuit, et le *Pothos* est capable de supprimer le formaldéhyde et certains autres C.O.V. [Figure.3.]



[Figure.4.] Kamal Meattle entouré de ses *Palmiers Aréca*.

Kamal Meattle affirme notamment que :

« Avec ces trois plantes, vous pouvez obtenir tout l'air pur dont vous avez besoin. En fait, vous pourriez être dans une bouteille avec un bouchon, et vous ne pourriez pas mourir, car vous n'auriez aucunement besoin d'autre air frais.» (3)

D'après Kamal Meattle, cette disposition à New Delhi permettrait une diminution des irritations oculaires de 32%, des problèmes respiratoires de 34%, des maux de têtes de 24%, des altérations pulmonaires de 12% et de l'asthme de 9%.

Cet exemple nous prouve l'intérêt médical de l'usage de ces plantes dépolluantes. La méthode, a été testée directement sur le terrain et a permis à Kamal Meattle de rester en vie. Dans cette situation, la proximité avec les plantes devient nécessaire pour l'Homme dans cette situation. Les plantes ne sont pas semblables à des machines mais à des habitants de l'espace intérieur, qui agissent directement sur la qualité de l'air et donc sur le bien-être des autres habitants.

Il se peut également qu'elle agissent psychologiquement sur le moral des employés qui travaillent avec Kamal Meattle. Les plantes agissent-elle de manière positive et quotidienne sur notre psyché ?

## Bienfaits psychologiques

Une étude a été réalisée en 2014 sur les bienfaits des plantes dans les espaces de travail (4) et révèle notamment les vertus psychologiques des plantes. En plus de purifier l'air, l'étude démontre qu'elles permettent de réduire le stress et l'excitation en améliorant l'attention au travail.

Lorsque D. Cameron a été élu Premier Ministre du Royaume-Uni en 2010, a décidé de réformer les aménagements intérieurs en démontrant que les plantes sont chères et qu'elles ne rentrent pas dans la philosophie Lean.

Le Lean office :

*«c'est l'idée qu'un travail productif requiers un espace de travail clair et sans interférences» (4).*

Le choix de mettre ou non des plantes dans l'espace vient principalement des supérieurs hiérarchiques et ici du gouvernement. La plante devient un meuble, un élément de décoration, éventuellement nuisible, une sorte d'accessoire sur catalogue inutile pour travailler correctement.

C'est pourquoi l'étude que nous citons a été nécessaire pour prouver l'intérêt des plantes, même dans un environnement de travail. Il n'y est pas question de types de plantes en particulier mais plutôt de l'action des plantes en général sur notre moral (il s'agit forcément des plantes utilisées communément pour l'intérieur, comme on en trouve dans les espaces collectifs.)

L'étude précédemment citée a révélé bien sûr l'efficacité des plantes sur notre moral et sur l'efficacité au travail. Il y est

précisé qu'elles permettent notamment la réduction du stress et de l'excitation et améliorent l'attention au travail.

Les trois points remarquables de cette recherche sont :

- l'effet bénéfique de l'amélioration de la qualité de l'air sur l'atmosphère de l'espace de travail ;
- la mise en place d'un environnement qui reflète le monde naturel et donne une image d'un environnement vivant et évolutif ;
- l'enrichissement de l'espace de travail qui indique que des tentatives sont faites pour améliorer le bien-être du personnel et le confort environnemental.



[Figure.5.] L'usage de plantes dans les bureaux.

Cela nous enseigne l'effet positif que nous procurent les plantes sur notre esprit.

Utilisées ici dans les bureaux elles permettent d'enrichir l'environnement et de remplacer le concept du Lean office (qui proposait de supprimer tout élément potentiellement perturbateur pour augmenter l'efficacité au travail) par un environnement vivant et finalement aussi bénéfique pour les employés que pour la productivité de l'entreprise.

Ces bienfaits psychologiques se sont révélés être aussi pertinents dans les hôpitaux, d'après une étude de 2009, l'usage des plantes dans les milieux hospitaliers a permis d'améliorer le séjour des patients (5). Cette étude a été réalisée dans un contexte de séjour postopératoire après une convalescence abdominale.

Les types de plantes ont été soigneusement choisis, il s'agit de l'*Epipremnum Aureum* (lierre d'intérieur), le *spathiphyllum* (fleur de lune), le *Dendrobium Phalaenopsis* (orchidée), le *Kentia*, le *Syngonium Podophyllum*, le *Ptéris de Crête*, le *Vinca Minor* (Petite pervenche), le *Trachelospermum Asiaticum* (jasmin jaune étoilé). Nous pouvons remarquer que les plantes sélectionnées sont des plantes communes aux intérieurs et qu'elles sont aussi pour la plupart des plantes à fleurs colorées.

L'étude consistait à analyser l'impact psychologique des plantes dans les chambres des patients en séparant le nombre de patients en deux groupes : un groupe où ils sont placés dans des chambres avec des plantes et un autre groupe dans des chambres sans plantes.

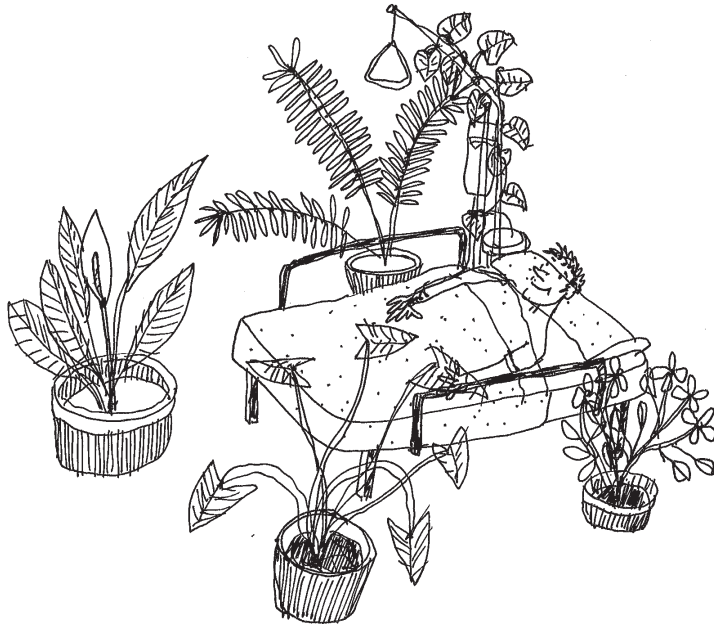


[Figure.5.] Les plantes sélectionnées pour la chambre d'hôpital.



Le choix de ces types de plantes en pots est dû à leurs besoins atmosphériques qui sont similaires aux patients, aussi elles vivent plus longtemps que des bouquets de fleurs, ce qui correspond bien aux longues hospitalisations.

Il se trouve que la co-habitation entre les patients et les plantes a réduit la consommation d'analgésique après l'opération, à diminuer la pression artérielle et les fréquences cardiaques chez les patients et également il y a eu un plus faible niveau d'anxiété, de fatigue et de stress.



[Figure.5.] Les plantes sélectionnées pour de la chambre d'hôpital.

Ce qui est intéressant dans cette étude c'est la relation homme-plante car en plus des effets bénéfiques que les plantes exercent sur les patients, leur présence a nécessité un climat intérieur spécifique pour leur développement et les plantes ont ainsi été choisies pour leur besoin en température et en humidité similaires à celle des patients.

Le rapport responsable qu'a entretenu le personnel soignant avec les plantes, en les arrosant, les déplaçant dans la chambre, ramassant les feuilles et à faire attention à l'exposition lumineuse, est vertueux. Il montre le rôle médiateur de la plante vis-à-vis de notre environnement.

Les plantes ont ici un effet thérapeutique, leur simple présence améliore le morale des patients, la relation homme-plante est plutôt ici émotionnel. La plante n'est pas nécessaire mais apporte une meilleure saveur à une situation qui est souvent difficile.

Il est clair que les plantes de manière générale ont une influence bénéfique sur notre bien être psychologique. Elles agissent bel et bien sur notre psychisme, comme dans les cas exposés de travail intellectuel harassant et de convalescence physique et mentale.

## Les jardins Tokyoïtes : faire société avec les plantes en milieu urbain

Après avoir vu quelques exemples sur les bienfaits physiologiques et psychologiques de la relation homme-plante dans les intérieurs, je souhaite clôturer ce chapitre par une anecdote personnelle qui m'a marqué et a participé à mon choix de sujet de mémoire. Il s'agit d'un sentiment ressenti au Japon, à l'autre bout du monde, loin de mes repères, de ma famille et de mes amis, souvent apparu dans les moments moralement compliqués.

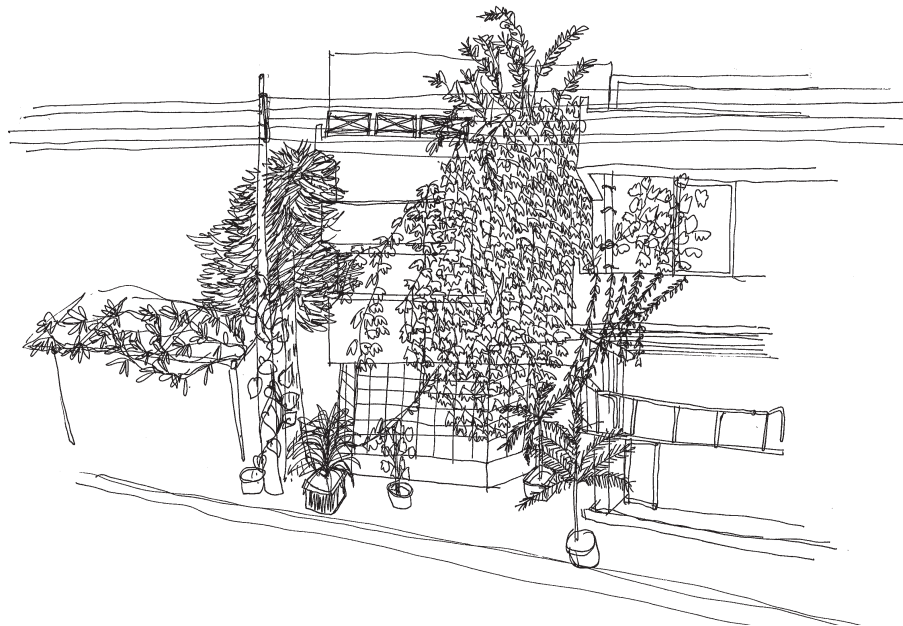
En plein coeur de Tokyo, les grands axes du quartier d'Omote Sando reflètent bien l'image de la grande ville, surchargée de voitures, de motos, de vélos, de piétons. Le bruit ambiant les anime, aussi bien que la lumière émanant des multiples enseignes de magasin et des écrans publicitaires. Le lieu ne se prête pas à la balade mais au shopping, aux grandes marques, aux Starbucks, aux crêpes japonaises, aux grands centres commerciaux, aux mouvement de foules très denses qui traversent les passages piétons.

Mais lorsque l'on sort pourtant des grands axes en pénétrant dans les petites rues alentours, c'est une toute autre atmosphère. Ces étroits passages forment des petits quartiers résidentiels parsemés de maisons, en particulier des maisons construites en hauteur sur des surface parfois inférieure à 10 m<sup>2</sup> ; pour les rendre habitable elles sont construites sur plusieurs étages. Cette typologie architecturale forme la véritable identité de Tokyo, mais ce qui est le plus incroyable , ce sont les centaines de plantes en pots disposés un peu partout dans la rue, sur les balcons, sur les façades, autour des

portes et sur le moindre petit rebord de fenêtre qui dépasse. Ces plantes mis côte à côte composent dans la rue les jardins contemporains de Tokyo, car au prix du m<sup>2</sup> il est impensable de se payer un véritable jardin, alors la rue devient le jardin. Des grandes plantes, des petites, des piquantes, des feuillus, des grimpantes, des cactus, des plantes tropicales... elles habitent les façades et rafraîchissent la rue et la maison. Mais également, en rentrant par la porte depuis la rue, l'espace de l'entrée remplie de plantes devient une sorte de séparation entre les maisons, un seuil qui nous transporte dans l'univers des habitants avant d'entrer. Dans leur culture les Japonais entretiennent l'espace de la rue situé devant leur porte, il passent le jet, balayent, taillent les plantes, ce qui garde la rue propre malgré les nombreuses plantes qui l'habitent. Ces jardins de rue lorsque l'on s'y promènent sont des passages très agréables, les plantes nous rafraîchissent, mais elles exercent un pouvoir plus profond sur nous, elles créent une sensation de bien être inexplicable. Ce qui est plaisant dans cette expérience est tout d'abord de retrouver de la végétation après avoir affronté l'énergie bouillonnante de la ville mais ensuite de sentir que cette végétation n'a pas été placée là par la ville et n'est pas une sorte de projet urbaniste organisé, quantifié et contrôlé mais plutôt le produit empirique des goûts et des sensibilités des habitants.

Les plantes ne sont pas seulement des êtres décoratifs, elles constituent ici tout l'intérêt des jardins, la cohabitation, le soin, la contemplation, l'évolution, l'entretien, la fraîcheur, mais à la particularité d'être rendu publique, partagé, visible. La rue n'est plus simplement un lieu de passage mais aussi un lieu d'exposition des travaux botaniques créatifs de chacun partagés avec tous.

La relation avec les plantes est physique quand on les croise dans la rue, psychologique en apaisant notre état d'enfermement et d'étouffement de la ville, et revêt un caractère magique transcendant. Ce sont des êtres tendres qui trans-



[Figure.1.] Les petites rues de Tokyo deviennent de véritables jardins.

mettent des ondes positives.

Les plantes dans nos pays industrialisés sont de moins en moins considérées comme des êtres décoratifs grâce à leurs vertus, mais notre rapport à elle est tout de même matérialiste, le choix ou non d'une plante est dans ce cas fonctionnel comme dépolluer ou améliorer les conditions de travail.

(1) Virginie De la Batut, *Six plantes dépolluantes efficaces*, Côté Maison, 19 Mai 2010. [http://www.cotemaison.fr/plantes-fleurs/six-plantes-depolluantes-efficaces\\_5779.html](http://www.cotemaison.fr/plantes-fleurs/six-plantes-depolluantes-efficaces_5779.html).

(2) Wolverton B.C, Johnson Anne, Bounds Keith, *Interior landscape plants for indoor air pollution abatement*, Septembre 1989.

(3) Kamal Meattle, *Faites pousser votre propre air pur*, TED, février 2009. [https://www.ted.com/talks/kamal\\_meattle\\_on\\_how\\_to\\_grow\\_your\\_own\\_fresh\\_air?language=fr](https://www.ted.com/talks/kamal_meattle_on_how_to_grow_your_own_fresh_air?language=fr)

(4) Marlon Nieuwenhuis, Graig Knight, Tom Postmes and Alexander Haslam, *The Relative Benefits of Green Versus Lean Office Space: Three Field Experiments*, Journal of Experimental Psychology, 28 Juillet 2014.

(5) Park Seong-Hyun, MATTSON Richard H, *Therapeutic Influences of Plants in Hospital Rooms on Surgical Recovery*, Hortscience Février 2009.

## CHAPITRE 2

### Relation homme-plante dans les cultures animistes

Loin des calculs et des expériences scientifiques quantifiées, les civilisations primitives ont une relation avec la nature très différente de la notre et particulièrement avec les plantes. Ce mode de pensée animiste est basé sur la croyance d'une âme commune pour tous les êtres vivants et d'un ancêtre commun appelé souvent *terre mère*. Cette relation homme-plante, bien qu'elle soit difficilement compréhensible pour nous, a permis à certaines civilisations de développer une connaissance très riche des plantes et notamment en médecine où les guérisseurs les utilisent sous plusieurs formes: boissons, fumée, pommades... La plante n'est pas considéré comme un objet mais comme un être égal à l'humain. Elle est bien sûr consommée comme nourriture ou pour la fabrication d'objet mais la relation reste tout de même différente : la nature doit être le moins possible exploitée et si l'on y puise des ressources cela doit être fait avec respect et reconnaissance.

## Le mode de pensée animiste

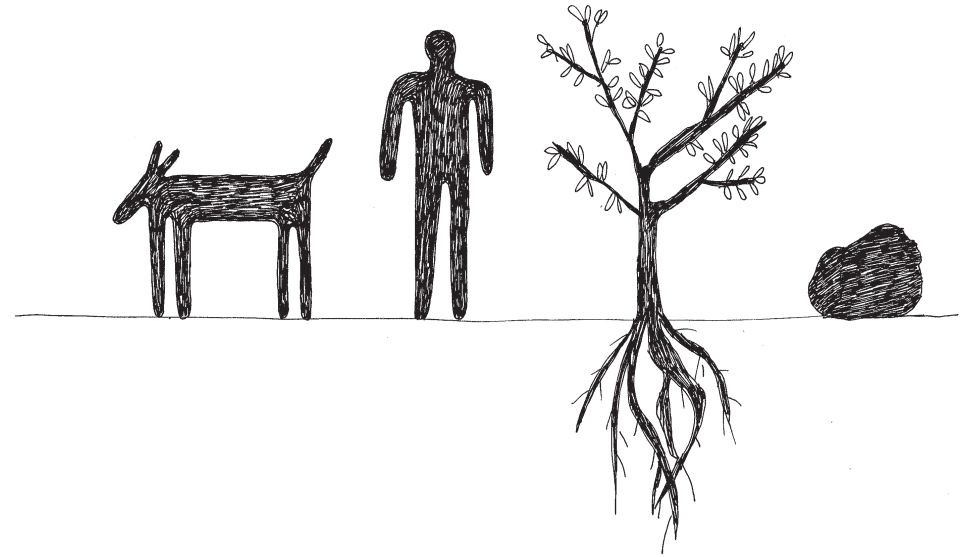
Tout d'abord, les cultures animistes sont à l'origine des modes de pensées des civilisations dites "primitives", notamment en Amérique du Nord, du Sud, en Afrique ou en Australie. On peut sentir l'esprit de cette culture dans cette citation de Luther Standing Bear, un chef Sioux nord américain

*All over the earth the faces of all living things have been created by Mother earth with great tenderness. (1)*

et écrivain (de la fin du 19ème au début du 20ème siècle) : Cette citation évoque une caractéristique importante de la pensée animiste : la notion de "terre mère". Il énonce ici une parenté commune entre les humains et les non humains, comme une croyance à une force supérieure qui est à l'origine de la vie et qu'on pourrait peut-être traduire dans les cultures occidentales par le terme de *nature*.

*Graham Harvey, décrit les animistes comme «des personnes qui reconnaissent que le monde est plein de personnes dont certaines sont humaines et que la vie est toujours vécue en relation avec autrui». Plutôt qu'une croyance illusoire que tout est vivant, l'animisme est une manière sophistiquée d'être dans le monde et de connaître le monde. (2).*

Ce concept de personne est peut être l'idée fondatrice de la pensée animiste : chaque être est une personne à part entière. Les hommes, les animaux, les plantes, tous les êtres vivants mais aussi les éléments naturels comme le vent, les astres



[Figure.1.] Tous les êtres sont égaux.

sont considérés comme des personnes.

Les personnes par opposition aux objets sont volitifs, intelligents, relationnels et communicatifs. De plus, ce mode de pensée égalitaire vis à vis des êtres est également accompagné de la croyance en l'existence d'une âme .

Selon Philippe Descola, la principale caractéristique de l'animisme est :

*« L'imputation par les humains à des non-humains d'une intériorité identique à la leur.», (3)*

L'intériorité qualifie l'âme des êtres et il est précisé ici que l'âme des non-humains est identique à celle des humains. Seule la physicalité de l'être le différencie des autres : les plantes sont souvent dotées de feuilles alors que les hommes de poils mais leurs âmes sont identiques. Ainsi, cette intériorité commune humanise les plantes et les animaux :

*«Puisque l'âme dont ils sont dotés leur permet non seulement de se comporter selon les normes sociales et les préceptes éthiques des humains, mais aussi d'établir avec ces derniers et entre eux des relations de communication. La similitude des intériorités autorise donc une extension de l'état de « culture » aux non-humains.» (3)*

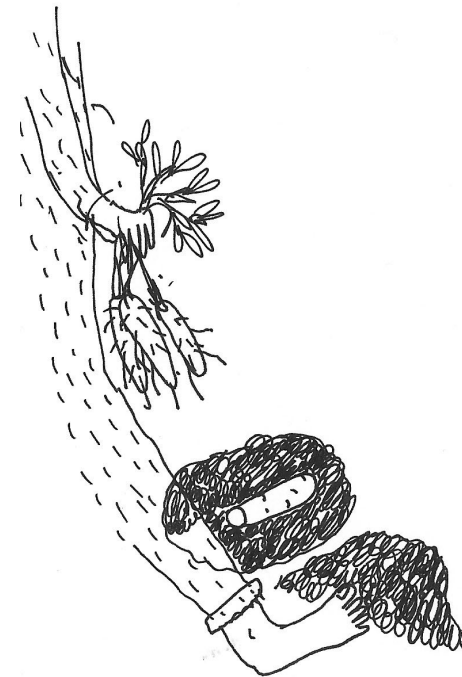
Cet état de culture associé aux non humains devient intéressant pour nous car si l'on revient sur l'exemple des plantes, on parle alors d'une forme d'intelligence commune avec les autres êtres et l'égalité entre les plantes et les hommes requilifie une nouvelle relation homme-plante, où la plante est égale à l'homme.

Est-il criminel de croquer une carotte ?

Se nourrir de plantes, les tuer n'est pas considéré comme un mal dans la culture animiste car pour que les êtres humains vivent, il est primordial de se nourrir ou de se défendre. Dans le cadre d'une relation d'égalité homme-plante, les dommages causés aux plantes peuvent être limités en utilisant des techniques particulières à partir de connaissances spécifiques comme la capacité des plantes à repousser.

Notamment dans l'agriculture des ignames, les autochtones laissent une partie de l'igname dans le sol et le recouvre de terre pour qu'il puisse repousser.

*«Vous laissez le trou vous tuez yam. Vous vous tuez.» (2)*



**[Figure.2.]** Je mange, je replante.

De plus, dans de nombreuses cultures animistes, la mort n'est pas perçue comme une fin, mais plutôt comme une transformation d'une phase de la vie à l'autre, cependant cela ne sanctionne pas la consommation excessive, le gaspillage ou la négligence.

*«La vie qui est prise est un don et utiliser ce qui est supplémentaire à ce don est immoral, ingrat, antisocial, gourmand et insultant». (1)*

Mais le respect est tout de même gardé par certaines cultures animistes, notamment sur la côte nord-ouest de l'Amérique du nord où l'utilisation des ressources était gérée respectueusement : Avant d'abattre des arbres par nécessité, les indiens des tribus Kwaikiutl et Tlingit priaient et offraient des dons aux arbres, tout en leur demandant la permission (2). Le respect était également accordé aux plantes des environs lors de la coupe des arbres.

La croyance d'une âme dans la plante et d'un ancêtre commun encourage les humains animistes à avoir une relation avec les plantes beaucoup plus respectueuse qu'en occident où les plantes sont plutôt des êtres inertes décoratifs et exploitées à des fins utiles. Bien que la plante est essentielle dans le mode de vie de ces cultures, pour la nourriture, les objets ou la médecine, les indiens font cet effort de replanter, ou de prévoir les repoussent et lorsqu'il est nécessaire d'abattre, ils demandent la permission et remercient.

En plus de ce trait culturel, l'usage de certaines plantes en médecine peut réellement transformer la relation que l'on peut avoir avec celles-ci.

## Plantes psychotropes dans la culture animistes

En Amazonie les communautés indiennes utilisent les plantes pour répondre à un grand nombre de leurs besoins et particulièrement en médecine où ils excellent dans la connaissance des plantes et la fabrication de breuvages et de méthodes pour les utiliser dans le but de soigner. Jérémy Narby, un anthropologue français s'est intéressé à la communauté Ashaninca et à leur relation avec les plantes dans le but de prouver que leur occupation du territoire est légitime :

*«Dans mon idéalisme, j'avais conçu un projet de recherche qui devait aussi être utile aux sujets de l'investigation. Je voulais réaliser une analyse économique, culturelle et politique qui démontrait la nature rationnelle de l'utilisation ashaninca de la forêt.» (4)*

Dans son livre *Le serpent cosmique* écrit en 1995 et devenu un best-seller, il décrit la vie qu'il a menée en Amazonie et la relation particulière qu'on y trouve aux plantes et à la forêt. L'Amazonie péruvienne est la zone où l'on trouve le plus de biodiversité au monde et c'est sans doute pour cette raison que la connaissance des plantes dans cette zone est extrêmement riche.

Les communautés indigènes utilisent les plantes pour répondre à un grand nombre d'usages, notamment pour les matériaux de construction, la nourriture, les cosmétiques, les remèdes, les teintures, et surtout pour la médecine. Il suffit



de voir un jardin botanique Ashaninca pour comprendre que leur relation et leur vision des plantes est très différente de la notre ; alors que les jardins modernes occidentaux sont très rigoureux et contrôlés, les jardins Ashaninca sont plutôt en désordre et anarchique. Contrairement à l'Occident, les Ashanincas ont un mode de pensée animiste et considèrent que les plantes, les pierres, l'eau, la forêt et les animaux ont une âme. Ils ne différencient pas les êtres humains des autres êtres vivants et vivent dans un profond respect avec la nature.

La principale caractéristique de la médecine Ashaninca est l'usage des plantes, et particulièrement l'éducation par les plantes. Car contrairement à l'occident où les remèdes sont conçus à partir de recettes précises et contrôlées, la médecine indienne Indigène procède par une communication avec les plantes avant la remédiation. Les chamanes utilisent des plantes psychotropes pour entrer en état de transe et communiquer par ce biais avec les esprits de la nature, au travers de

*«Un chaman est tout individu qui, dans l'intérêt de la communauté entretient par profession un commerce intermittent avec les esprits.» (5)*

visions et les rêves qu'elles provoquent.

Le rôle du chamane est de communiquer avec les esprits et d'être un intermédiaire entre le patient et les esprits de la nature convoqués. Les chamanes sont souvent âgés car pour atteindre une bonne maîtrise il faut attendre 30 ans.

Les principales plantes psychotropes utilisées par le chamane sont le Tabac et l'Ayahuasca. Ce tabac *Nicotina Rustica* est différent du tabac occidental industrielle *Nicotina Tabacum*,



[Figure.3.] Le chaman rêve des esprits de la nature grâce à l'Ayahuasca.

il provoque des effets psychotropes, il est organique et ne contient pas de substances chimiques toxiques et son taux de nicotine est beaucoup plus élevé.



L'Ayahuasca est une boisson réalisée à base d'une liane du genre *Banistériopsis* et d'un additif. Les plus courants sont des Rubiacées du genre Psychotria. La liane contient du diméthyltryptamine, la molécule active responsable de l'effet psychotrope, associé à la molécule  $\beta$ -carboline contenue dans l'additif qui empêche l'enzyme monoamine oxydase de l'appareil digestif de dégrader le diméthyltryptamine et d'assurer l'effet psychoactif.

Ces types de plantes par leurs effets psychotropes sont appelés plantes enseignantes car elles enseignent le travail au chamane mais aussi au malade. Pour cela une cérémonie est organisée et orchestrée par le chamane, les personnes souhaitant guérir sont assises en rond boivent l'Ayahuasca. C'est par les rythmes des chants chamaniques qu'elles entrent dans une trans hallucinatoire qui les met en contact avec les esprits de la forêt. La connaissance des plantes vient des plantes elles-même. Les choses que l'on apprend par l'Ayahuasca sont faites sur mesure pour la personne qui la prend.

La relation homme-planté dans les cultures animiste est peut-être la relation la plus respectueuse qu'il existe vis-à-vis des plantes mais aussi de la nature en générale. Bien qu'elle soit difficilement compréhensible par nous autres occidentaux, les multiples recherches anthropologiques et scientifiques ont tout de même prouvé l'efficacité de la médecine par les plantes et les psychotropes.

## Ayahuasca en occident

Si l'usage de l'ayahuasca est efficace dans les cultures animistes grâce aux réunions chamaniques et la présence d'un chaman. Il existe des séjours chamaniques en France (et notamment en Ardèche) qui proposent la prise d'Ayahuasca pour essayer ou avoir une expérience nouvelle. Cependant l'Ayahuasca est illégale en France depuis 2007 car elle est considérée comme un stupéfiant.

Cependant en Europe une pratique médicinale est similaire au chamanisme : les médicaments psychotropes. Ils s'agit principalement des neuroleptiques et des antidépresseurs, prescrits dans le traitement de maladies psychiatriques. L'état des malades est « tranquilisé » et génère un comportement du patient acceptable pour la société.

Le mode de penser animiste est très différent de l'occident, la connaissance des plantes n'est pas une science mais plutôt un savoir que l'on apprend avec le temps par la pratique. La relation homme-planté s'en trouve alors plus respectueuse. L'animisme apparaît comme une réponse pour une relation plus juste avec les plantes. Devrions nous adopter ce type de relation ?

(1) Luther Standing Bear cité par Graham Harvey dans *The Handbook of Contemporary Animism*, édité par Graham Harvey. 2014. p.31.

(2) Matthew Hall, *Plants as Persons : A Philosophical Botany*, State University of New York Press, 2011.

(3) Philippe Descola, *Par Delà Nature et Culture*, Galimard, 2015. p.229.

(4) Jeremy Narby, *Le serpent Cosmique*, l'ADN et les origines du savoir, 1995.p.10.

(5) Jeremy Narby, conférence *Plantes et chamanisme*, youtube. 2012. [https://www.youtube.com/watch?v=Y5J4UEa1\\_Qs](https://www.youtube.com/watch?v=Y5J4UEa1_Qs).

||

INTELLIGENCE  
DES  
PLANTES

## CHAPITRE 1

### L'intelligence végétale, entre mythe et science

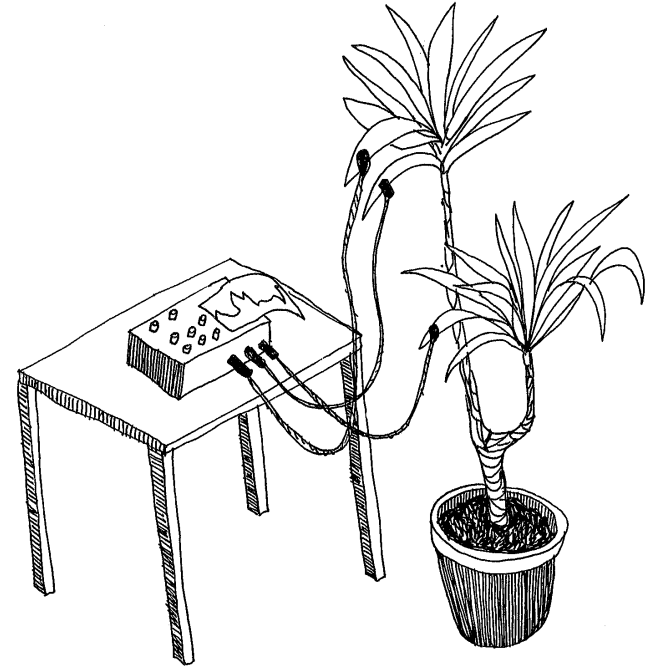
Il existe des formes d'intelligence végétale, l'une d'entre elle reste encore ambiguë. C'est la capacité des plantes à avoir des émotions, définit par Cleve Backster comme *perception primaire*. Celle-ci a été découverte en branchant un détecteur de mensonge à une plante et en observant ses réactions face à un danger. Son histoire, un peu surréaliste se rapproche de celle de l'agriculteur mexicain José Carmen qui est capable de produire des très gros légumes et d'avoir des gros rendements simplement en observant et en communiquant avec ses cultures. Mais au delà de ces mythes, le scientifique Jagadish Chandra Bose a réalisé dès le début du 20<sup>ème</sup> siècle des travaux en physiologie végétale qui lui ont permis de découvrir de multiples formes d'intelligences chez les plantes.

## Perception primaire

Dans les années 60, Cleve Backster, un agent de la CIA spécialiste des détecteurs de mensonges, s'est intéressé à une curieuse forme d'intelligence des plantes : l'émotion. L'émotion est présentée dans ses travaux sous la forme d'une communication entre les plantes et les autres vivants. Après une étonnante découverte il réalise une recherche autour de la relation entre la plante et les hommes et sa capacité à être sensible aux émotions. C'est en 1966, qu'il débuta ses recherches en bio-communication. Un soir alors qu'il était seul à son bureau, il eu l'idée de brancher son *Dracaena* au polygraphe (détecteur de mensonge) [Figure.1.] et de menacer la plante pour voir sa réaction. Il plongea dans un premier temps une feuille dans l'eau bouillante mais rien ne se passa. Il voulut ensuite brûler la plante par le feu, comme une ultime agression qui l'a fera réagir. Mais dès qu'il eu l'idée d'aller chercher des allumettes dans la salle d'à côté, la plante réagit par une fort pic de stress retranscrit sur le polygraphe. Il approcha tout de même la flamme vers une feuille qui ne changea rien. Lorsqu'il se décida à reposer les allumettes, la plante se calma, et le tracé reprit sa course normale.

Ce qui est étonnant dans cette expérience, c'est la réaction de la plante face à l'intention de l'humain. Cela sous-entend que les plantes sont sensibles à nos émotions et qu'elles sont elles-mêmes émotives.

*« Ma recherche est unique et diffère de celle de Bose. Elle suggère que les plantes semblent être un indicateur sensible des émotions émanant d'autres formes de vie dans leur entourage et, en particulier, des émotions humaines. » (1)*



[Figure.1.] Le *Dracaena* de Cleve Backster branché au polygraphe.

De plus, Cleve Backster, grâce à une multitude d'expériences, a également relevé que les plantes réagissent émotionnellement à un danger potentiel pour les autres être vivants de son entourage : œufs, yaourt, kombucha... Ce qui définit le

concept de perception primaire qui défend que tous êtres vivants sont interreliés par une *énergie pensive*.

*« Tout le règne du vivant que ce soit un homme, une plante, une bactérie, un animal, était interrelié à l'univers, d'une façon intime et immédiate, par cette énergie pensive. » (2)*

Cette énergie pensive, si elle existe, est encore un mystère pour la science. Cependant, grâce à l'usage de cages de Faraday et de blindages pour ces expériences, Cleve Backster prouve déjà que cette communication n'est pas électromagnétique.

Cette étonnante recherche est actuellement controversé, car la science n'a jamais pu reproduire les expériences de Backster et laisse cette histoire entre le mythe et la science.

## Retour à la terre

José Carmen est un agriculteur mexicain qui a réussi à produire d'impressionnants rendements de légumes géants sur une petite parcelle. Ces gros rendements il ne les doit pas aux engrais chimiques et à la science mais plutôt à la pure pratique de la terre et à un rapport très différent avec les plantes. [Figure.2.]

*«Par la pratique. Il faut travailler la terre en observant les plantes. C'est absurde de suivre une notice à la lettre et de s'en tenir aux fréquences d'arrosage indiquées, alors que chaque plante est différente...» (3)*

Selon lui, il faut établir une communication avec les plantes, il faut prendre le temps de les observer et essayer de comprendre de quoi elles ont besoins.

*«J'ai appris à reconnaître quand la plante a soif, à repérer les maladies et les perturbations.» (3)*

Ainsi, cette relation proche des plantes et empathique rappelle la perception primaire de Backster. En effet, les légumes de son jardin poussent mieux en raison de sa bonne volonté et de son attention aux des besoins des plantes. Est-ce le fruit d'une véritable connexion entre les vivants ?



[Figure.2.] José Carmen et un oignon géant de sa culture.

Mais si l'on retourne en arrière, au delà de la mythologie, l'intelligence des plantes rentre dans la sphère scientifique grâce aux travaux de Jagadish Chandra Bose qui démontra que le fonctionnement des plantes est similaire à celui d'un cerveau.

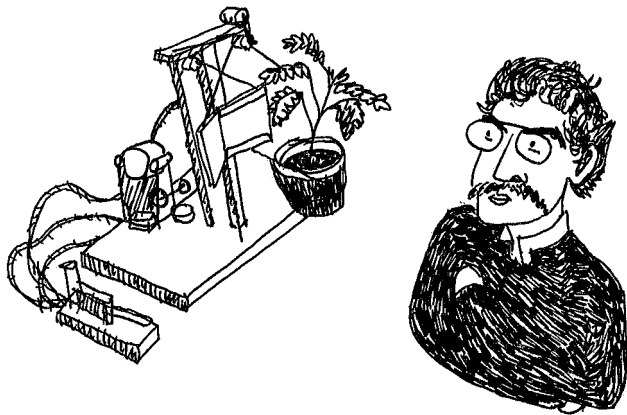
## Les premières découvertes scientifiques sur une forme d'intelligence végétale

Jagadish Chandra Bose est un physicien et botaniste Indien qui a été un des premiers à considérer les plantes comme des êtres intelligents. Dès 1900, il consacre ses travaux à l'étude de la croissance et des réactions des plantes à divers stimuli.

Pour cela il met au point des appareils pour pratiquer ses expériences et observer les réactions des plantes. Il découvre notamment que les plantes coordonnent leurs mouvements en fonction de l'environnement grâce à des signaux électriques. Bose est le premier à étudier les modifications créées par les micro-ondes dans la membrane cellulaire potentielle du tissu végétal. Il a précisément découvert que les réactions à divers stimuli sont acheminés électriquement mais beaucoup plus lentement chez les végétaux que dans le système nerveux humain. Il invente le crescographe, dispositif suffisamment sensible pour mesurer des changements infimes dans la croissance des végétaux. Il lutta pour affirmer que les plantes ont des pulsations électromécaniques, un système nerveux, une forme d'intelligence et sont capable d'apprendre et de retenir.

## Exemple d'intelligence végétale à travers l'étude du mouvement du mimosa pudica en réponse à la stimulation

Le mimosa pudica est une plante très célèbre dans la recherche biologique pour la capacité spectaculaire de ses feuilles à se rétracter face à une stimulation extérieure, comme le changement soudain de température, un choc ou le toucher. Dans cette expérience, Bose recherche à mesurer simultanément les mouvements des feuilles et la propagation des signaux électriques. Pour cela il va mettre au point un appareil spécial : The Resonant Recorder. [Figure.3.]



[Figure.3.] Jagadish Chandra Bose et le *Mimosa Pudica* branché au Resonant Recorder

«L'organe moteur du Mimosa est le pulvinus. L'effondrement des feuilles suite à la stimulation était dû à une perte de pression due à la turgescence et à une contraction cellulaire dans le pulvinus, tandis que la restauration de la position dressée des feuillettes impliquait une augmentation de la pression de turgescence et l'expansion cellulaire.» (4)

«Bose et Das ont fourni une preuve sans équivoque que le tissu du phloème était l'équivalent fonctionnel du nerf végétal et ont conclu que le système nerveux du mimosa est complexe, à la fois avec des composants sensoriels et moteurs. La propagation électrique dépendait des cellules vivantes.» (4)

À cette époque, les expériences de Bose n'étaient pas reconnues à leurs juste valeur, car il était encore difficile de concevoir que les végétaux étaient des êtres intelligents. Mais grâce à son étude, nous apprenons que les plantes sont intelligentes et que cette intelligence est caractérisée par l'habileté de la plante à se transformer face à son environnement. Bose montre la similitude entre le fonctionnement d'une plante et celui du corps humain, en particulier du cerveau. Le tissu du phloème est l'équivalent d'un nerf, pour sa capacité à transmettre l'information. Les plantes sont ainsi dotées d'une sorte de système nerveux. Pour ces recherches, Bose connectait les plantes à des appareils de mesures artisanaux qui lui ont permis de comprendre le fonctionnement des plantes étudiées, et notamment la conductivité électrique ou le fonctionnement des organes moteurs.



Le fonctionnement des plantes est-il analogique à celui des machines ?

(1) Cleve Backster, *L'intelligence émotionnelle des plantes*, G. Trédaniel, 2014. p.101.

(2) Cleve Backster, *L'intelligence émotionnelle des plantes*, G. Trédaniel, 2014. Introduction écrite par Jacques Collin. p.38.

(3) Yvo Pérez Barreto, *L'homme qui parle avec les plantes*, . Clair de Terre, 2009. p.69-70.

(4) Virginia A.Shepherd, *From semi-conductors to the rythms of sensitive plants : the research of J.C. Bose* in Cellular and molecular biology, Décembre 2005. Ma traduction.

## CHAPITRE 2

### Les phénomènes de captation

Si l'intelligence de la plante est sa capacité à s'adapter à son environnement, la première action pour y arriver est de comprendre cet environnement. Ainsi le phénomène de captation est la première gymnastique que la plante effectue pour s'épanouir. Nous allons aborder cette question de manière transversale : nous verrons d'un côté les explications scientifiques qui ont permis d'identifier ce phénomène et parallèlement les mécanismes mis en place par l'homme dans le traitement des informations au travers des concepts mécaniques simples et connus .

## L'intelligence électromécanique contemporaine, l'exemple du capteur et du modulateur

Dans nos habitats il est actuellement nécessaire de contrôler l'état de notre environnement pour en assurer son confort. Ce contrôle s'effectue en trois étapes :

1. La captation d'une information
2. La transmission et/ou l'amplification de cette information
3. L'effection d'un dispositif pour réguler le problème.

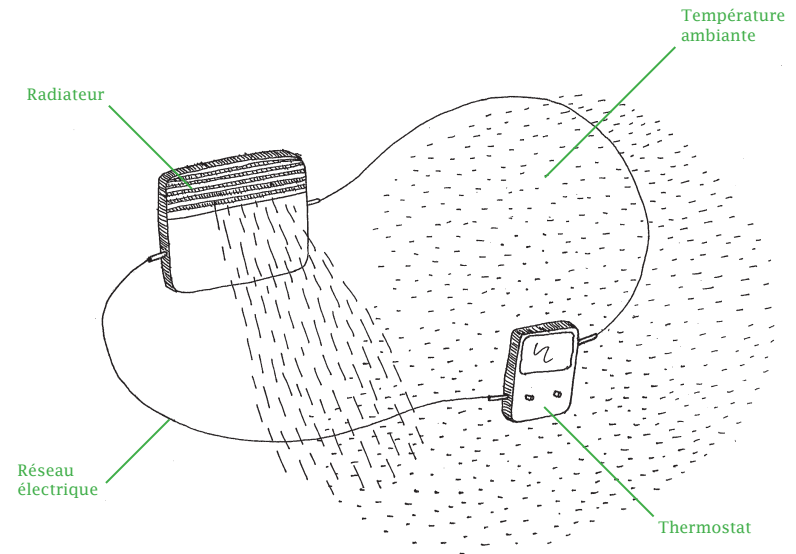
Par exemple dans les systèmes de chauffage domestique, les radiateurs sont connectés à un thermostat qui va permettre de réguler la température. Pour cela, le système va tout d'abord capter la température grâce à une thermo-résistance puis la transmettre par le réseau électrique au thermostat qui va nous communiquer cette information sur un écran et agir comme un modulateur en choisissant ou non d'augmenter la puissance des radiateurs pour augmenter la température. La thermo-résistance joue le rôle du capteur, l'enclenchement du chauffage l'effecteur, le courant électrique l'agent transmetteur, le thermostat est le modulateur capable de traduire la donnée et la température ambiante, la commande du système.

Le capteur est le premier composant du système à être affecté, selon Georges Asch ;

*« Le rôle du capteur est d'assurer une duplication d'une information en la transférant du point même où se fait*

*la mesure, de la grandeur physique qui lui est propre, sur une grandeur électronique. » (1)*

Il permet de mesurer une donnée utile et de la traduire dans un langage assimilable par l'homme. Pour l'exemple de la température, le capteur est une thermo-résistance qui va produire un courant électrique d'une tension proportionnelle à la température captée, ce courant va être ensuite traduit et la température apparaîtra enfin sous la forme d'une donnée chiffrée sur un écran numérique.



**[Figure.1.]** Fonctionnement du système intelligent de chauffage domestique.

Dans le système de captation, après le capteur c'est le modulateur qui agit en traduisant l'information entre celui-ci et l'effecteur.

*«Un modulateur est un système qui fait essentiellement la synthèse entre quelque chose qui est de l'information (ou une forme) et une énergie.[...] Par suite, il sort du modulateur une énergie aussi considérable que l'énergie y entrant, mais organisée selon l'ordre apporté par l'information.» (2)*

Ce schéma qui semble aujourd'hui banal est en réalité sophistiqué, autonome et intelligent. Voyons maintenant comment fonctionne le système de captation chez la plante.

## Les tropismes chez les végétaux

Chez les végétaux, le fonctionnement est similaire, les plantes sont remplies de capteurs qui leur permettent de mesurer leur environnement et de s'adapter à lui s'il n'est pas assez confortable pour leur épanouissement. Le philosophe Michael Marder voit dans cette capacité de perception, un exercice d'attention.

*«L'attention est une caractéristique du comportement intelligent, par lequel un organisme répond sélectivement à des stimulus en constante évolution d'une manière qui lui permet de maintenir des niveaux adéquats d'adaptation à son environnement.» (3)*

Cette adaptation est dû à la sédentarité de la plante, fixée au sol elle ne peut pas s'enfuir en cas de danger face à un stimulus extérieur comme par exemple une attaque d'insecte. C'est pourquoi elle doit agir sur son propre corps et modifier sa morphologie pour s'adapter au phénomène.

*«Plus une menace est dramatique, plus il est nécessaire de procéder à une sélection attentive de sa source en vue d'atténuer ou de modifier une facette pertinente de la morphologie et de la physiologie des plantes afin de réduire l'impact du facteur de stress.» (3)*

Ainsi les tropismes sont les phénomènes qui nous enseignent sur l'adaptation des plantes à leurs environnement. Ils sont des réactions d'orientation de la plante avec déplacement

provoqué et dirigé par rapport à un stimulus externe de nature physique ou chimique. La plante capte une information et la transmet dans la totalité de son corps ce qui l'entraîne à se diriger différemment.

Par exemple pour le cas du phototropisme, la plante est entraînée dans la direction de la source lumineuse, si l'on place une plante près d'une fenêtre la partie supérieure de ses tiges vont se diriger pendant sa croissance en direction de celle-ci. Il se trouve que la plupart des besoins de la plante sont similaires aux nôtres.

Parmi le grand nombre de tropisme chez les végétaux, j'en ai identifié six d'entre eux susceptibles d'être utilisés dans nos environnements domestiques : le phototropisme, le thermotropisme, l'hydrotropisme, le chimiotropisme, l'électrotropisme et le thigmotropisme.

## Fonctionnement scientifique d'un tropisme

Pour effectuer cette gymnastique, les plantes sont composées d'organes, permettant de répondre aux trois étapes du phénomène de captation : capter, transmettre, agir.

-Les phytosenseurs, ce sont des dispositifs capables de détecter, enregistrer et transmettre les informations liées à un changement physiologique de la plante.

-Les phytoactuateurs, font partie d'une installation responsable du déplacement ou de la commande d'un processus en réponse spécifique à une plante. Ils sont actionnés par une source d'énergie électrochimique ou de pression hydraulique et transforment cette énergie en mouvement.

-Les agents transmetteurs : la cellule répond aux informations qu'elle reçoit par des agents chimiques ou autres signaux.

Pour mieux comprendre leurs rôles nous allons étudier en détail les organes de détections et de réactions liés au phototropisme.

## L'exemple du phototropisme dans le phloème

Le phototropisme est l'orientation que va prendre la plante par rapport à la source lumineuse. Il se trouve d'après une étude de Darwin et de son fils, qu'une très grande partie des plantes sont sensibles au phototropisme.

*« Il existe extrêmement peu dont au moins une partie... ne se penche vers une lumière latérale. » (4)*

Afin de réaliser cette exploit la plante doit être munie d'une multitudes d'organes :

Tous d'abord les organes de réceptions de la lumière : Les photorécepteurs sont les capteurs qui réagissent directement lorsqu'ils sont en contact avec la lumière. Il existe trois photorécepteurs chacun d'entre eux est sensible à une région du spectre lumineux perceptible par les plantes : les phototropines (sensibles à la lumière bleu), les cryptochromes (sensibles à la lumière bleu et ultraviolette) et les phytochromes (sensibles à la lumière rouge).

Les photorécepteurs humains sont différents des photorécepteurs végétaux mais partage pourtant un commun structurel. D'après Daniel Chamovitz :

*« Les photorécepteurs humains et végétaux ont ceci de commun qu'ils consistent tous en une protéine liée à une teinture chimique qui absorbe la lumière ; telles sont les spécifications requises pour qu'un photorécepteur puisse fonctionner. » (5)*

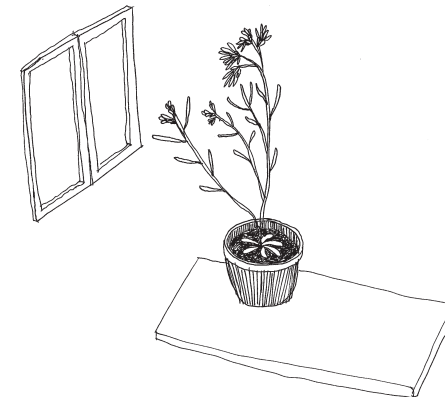
Les photorécepteurs sont principalement situés dans les feuilles des plantes :

*« il suffit d'apporter de la lumière à une seule feuille pour réguler la floraison de la plante toute entière. » (5)*

D'un point de vue anthropocentrique, les feuilles pourraient être considérées comme les yeux de la plante.

A titre d'exemple,

*« L'Arabette des dames possède au moins onze photorécepteurs différents : certains lui indiquent quand germer, d'autres quand se pencher vers la lumière, d'autres quand fleurir, et d'autres encore lui font savoir si c'est la nuit. Certains lui indiquent que la lumière est rare, d'autres enfin lui permettent de mesurer le temps. » (5)*



[Figure.2.] Le phototropisme : la plante est attirée en direction de la lumière

Ensuite, l'information lumineuse après avoir été captée par les feuilles est conduite dans la plante par le phloème, c'est à dire un tissu contenu dans la tige capable de transmettre des hormones. Dans le cas du phototropisme c'est l'hormone appelée auxine servant d'agent transmetteur, qui va se déplacer dans le phloème vers les cellules de croissance et provoquer leur allongement.

Enfin, la commande s'effectue par la lumière elle même,

*«La lumière rouge active le phytochrome et le place dans une configuration où il est prêt à recevoir de la lumière rouge lointain. Au contraire, la lumière rouge lointain le désactive et le dispose à recevoir la lumière rouge.» (5)*

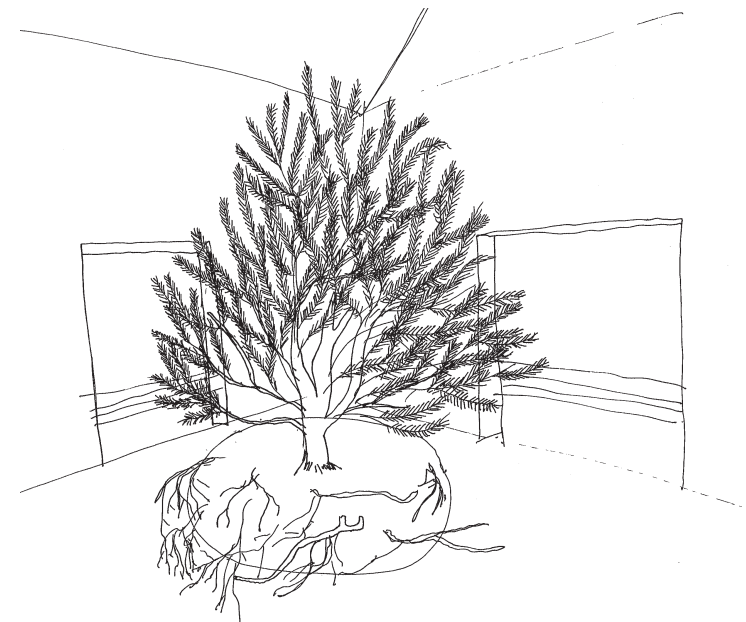
Synthèse de la cinématique du phénomène de phototropisme :

- 1/ Réception du signal lumineux directionnel
- 2/ Transduction du signal
- 3/ Transformation du signal en réponse physiologique
- 4/ Production de réponse de croissance directionnel

Ce type de protocole est valable pour chaque tropisme, la différence ce sont les agents chimiques des organes de perception qui changent.

## La liaison possible entre la sensibilité des végétaux et le design

Il existe peu de projets liés au design qui traitent la question des phénomènes de captations chez les végétaux. Cependant un projet artistique pose cette question en



**[Figure.3.]** Un arbre mobile de l'installation de Céleste Boursier à la biennale de Venise de 2015.

confrontant des arbres et leurs réactions sensorielles dans un espace restreint.

Il s'agit du projet Révolutions de Céleste Boursier réalisé pour la biennale de Venise de 2015. Ainsi dans un pavillon ouvert sur le ciel, l'artiste met en scène trois arbres déracinés et robotisés qui se déplacent très doucement dans l'espace en fonction des informations captées dans l'environnement. Le système fonctionne à partir des tropismes et notamment du phototropisme, les arbres captent la lumière et réagissent naturellement (comme nous avons pu le voir en amont sur le fonctionnement du phototropisme). Mais pour que le phénomène soit perceptible visuellement par les visiteurs, il est amplifié via la robotisation de l'arbre. Dans un premier temps des capteurs artificiels accrochés dans le tronc de l'arbre détectent les informations captés par l'arbre par la fluctuation de la sève, à partir de ces informations un système de roues robotisés est actionné à la base de l'arbre et lui permet de se déplacer dans l'espace.

Cette installation contemplative est une belle manière de montrer les capacités réceptives des végétaux. D'un point de vue conceptuel, l'artiste déracine et rend mobile des êtres connus pour être sédentaires. C'est le début d'une nouvelle relation homme-plante.

(1) Georges Asch, *Les capteurs en instrumentation industrielle*, Bordas, 1987. Introduction, p.VI.

(2) Gilbert Simondon, *L'individuation à la lumière des notions de forme et de l'information*, Jérôme Millon. 2005.

(3) Michael Marder, *Plant intelligence and attention*, Plant Signaling & Behavior, 20 février 2013.

(4) Charles Darwin and Francis Darwin, *The Power of Movement in Plants*, New York: D. Appleton, 1881. p. 1. Ma traduction.

(5) Daniel Chamovitz, *La plante et ses sens*, Buchet Chastel, 2012. p.33,36,39.



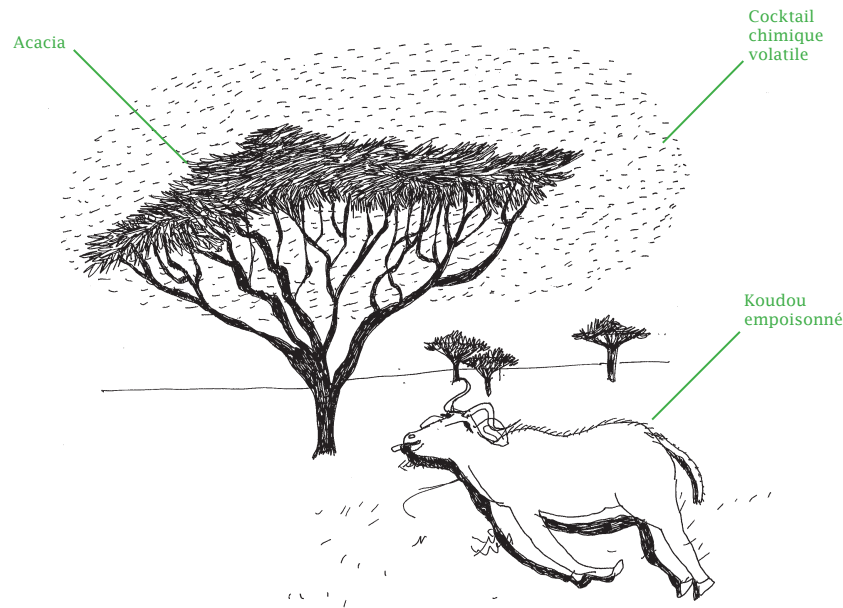
## CHAPITRE 3

### Communication, manipulation, prédation

Les plantes sont également capables de communiquer entre elles, notamment par voies aériennes où elles s'échangent des gaz précis pour prévenir des dangers. La communication végétale est très différente de la notre, il ne s'agit pas de discussions mais de réactions chimiques employées dans les situations dangereuses pour leur survie.

## Les plantes comme prédatrices

Les plantes communiquent entre elles par voie aérienne pour leur survie. Notamment, nous avons découvert (1) que les arbres peuvent tuer les herbivores qui les menacent en dévorant leurs feuilles (essentiels pour leur développement). C'est le cas de l'*Acacia* qui augmente son taux de tanin dans ses feuilles lorsqu'il est attaqué, pour repousser l'animal qui est en train de le manger. Ainsi, en Afrique du Sud, dans le Transvaal, dans un ranch on a retrouvé 3000 an-



[Figure.1.] L'*Acacia* se défendant des attaques de ses prédateurs.

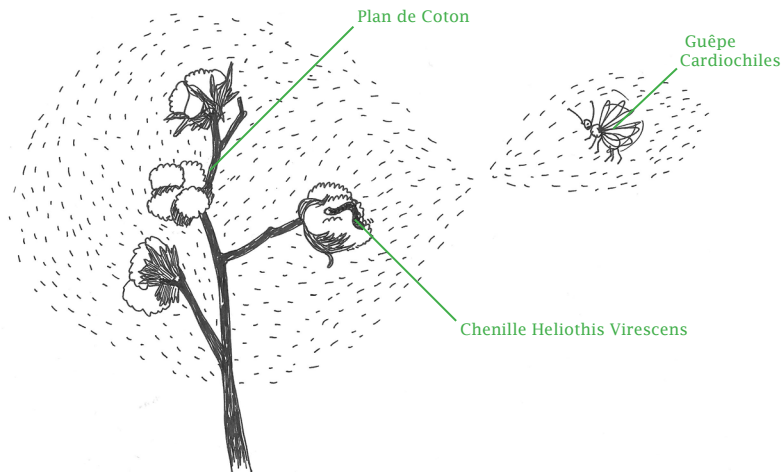
tilopes appelées *Koudou* mortes.

Après une recherche de Wouter Van Hoven, un zoologiste de l'université de Pretoria, on a découvert que non seulement l'*Acacia* augmente le taux de tanin dans ses feuilles, les rendant astringentes mais également qu'il prévient les autres acacias aux alentours, qui vont à leur tour se protéger en augmentant leur taux de tanin. Les *Koudou* ne pouvant pas aller très loin à cause des clôtures du ranch se sont intoxiqués avec les feuilles d'*Acacias* surdosées en tanin. (1)

Ainsi la plante, connue pour être la proie des animaux devient ici le prédateur de l'animal et va jusqu'à le tuer pour survivre. Mais il existe aussi des situations où certaines plantes manipulent des insectes pour se débarrasser d'autres insectes herbivores.

## Manipulation des insectes

La communication ne se fait pas seulement de plantes à plantes mais aussi de plantes à insectes. Dans certaines circonstances les plantes appellent les insectes à l'aide pour se défendre face à des menaces. Ces insectes sont généralement des parasitoïdes c'est à dire des insectes qui se développent sur ou à l'intérieur d'autres organismes dits hôtes (souvent d'autres insectes). Ils ont souvent du mal à trouver leurs proies visuellement car elles se cachent communément sous les feuilles. Ainsi les scientifiques ont identifiés des situations dans lesquelles certaines plantes appellent des insectes en renfort dans leur lutte contre des herbivores et en contrepartie les parasitoïdes trouvent plus aisément leurs proies. (2)



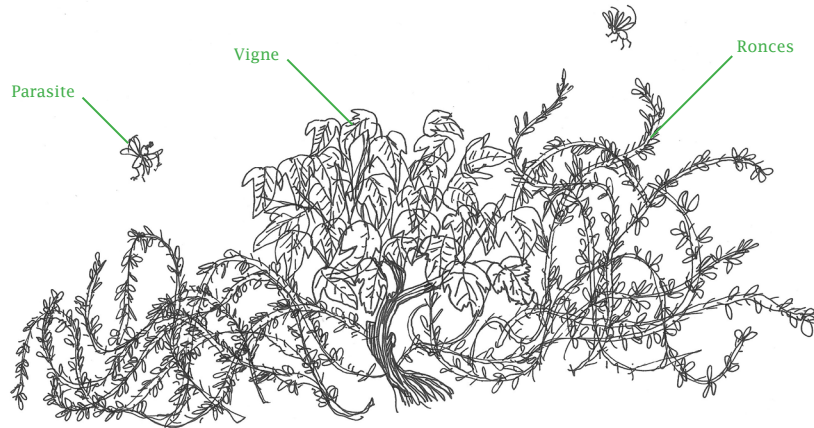
[Figure.2.] Le *Coton* appelle les prédateurs de ses assaillants en renfort.

Dans cette étude, les chercheurs nous expliquent leurs observations concernant cette communication. Les plantes concernées ici sont le tabac, le coton et le maïs. Si le *coton* est attaqué par les chenilles de l'espèce *Heliiothis Virescens*, il va envoyer un cocktail volatile (terpènes, sesquiterpènes et acétates) pour attirer son prédateur : la guêpe *Cardiochiles Nigriceps* pour détruire les chenilles. Les cocktails chimiques dégagés par les plantes sont réalisés sur mesure : la plante identifie son assaillant par le composé chimique de sa salive, qui en fonction de celui-ci va diffuser le cocktail adapté pour attirer son prédateur.

Les plantes pourraient-elles nous protéger des insectes ?

## La permaculture comme écosystème

D'une certaine manière, il est possible de se servir des plantes pour nous protéger des insectes, notamment en agriculture avec la permaculture qui consiste à créer des petits écosystèmes complexes autosuffisants. En Californie l'usage des *ronces* à proximité du vignoble a fourni des abris hivernaux pour un parasite des oeufs de la cicadelle du raisin. Ce simple choix de co-habitation entre les plantes permet de protéger le raisin du prédateur cicadelle. (3)



[Figure.3.] La *vigne* protégé par les parasites vivant dans les *ronces*.

Il nous est parfois bénéfique (comme dans la permaculture) que certaines plantes soient capables de manipuler les insectes pour les anéantir. Elles peuvent également tuer des animaux pour se protéger, mais sont-elles en mesure de nous manipuler, voire nous détruire ?

## Manipulation de l'homme

Nous le savons depuis longtemps, les fleurs utilisent les insectes pollinisateurs, des oiseaux et certains mammifères pour se reproduire en déployant d'étonnants dispositifs visuels, olfactifs et tactiles pour attirer leur attention. Mais ces créatures ne regardent pas les fleurs avec des pensées divertissantes liées à des souvenirs ou se réfèrent à des objets, des lieux ou des sentiments. Cependant c'est par ces caractéristiques que les plantes nous manipulent, leurs développement ne dépend pas seulement de signaux chimiques, mais parfois de signes visuels, olfactifs : leurs formes, leurs odeurs qui devient symbolique. C'est ce que propose la pensée de Michael Pollan, dans son livre *La Botanique du désir*, où il démontre comment la *tulipe* par sa beauté nous mani-



[Figure.4.] La beauté de la *Tulipe* lui a permis de manipuler les hommes et de se multiplier plus facilement.

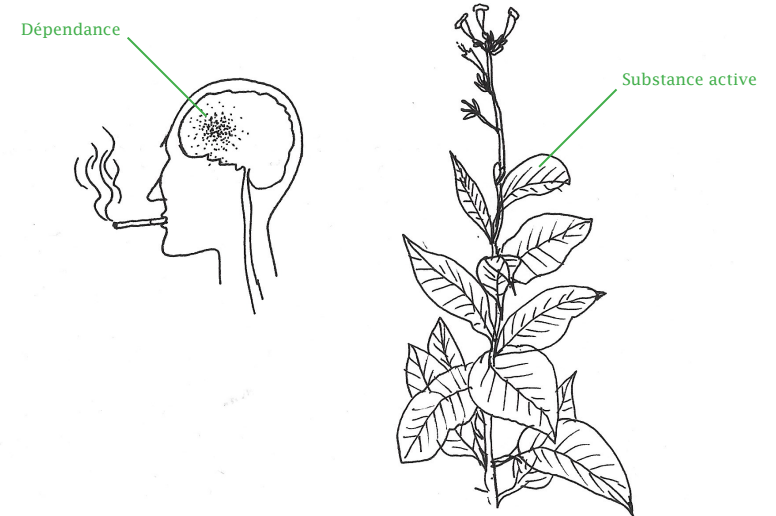
«Pour une fleur, le chemin vers la domination mondiale de l'humanité passe par les idéaux de beauté toujours changeant.» (4)

pule et assure sa multiplication.

Les fleurs par leurs beauté sont amenées à être représenté, contemplées, vénérées et devenir parfois des symboles qui se diffusent à travers le monde et les époques et qui amène les êtres humains à les consommer. Alors, les jardiniers, les pépinières utilisent ces symboles pour vendre plus et ainsi assurer la diffusion de ses fleurs. Il ne s'agit pas simplement d'une pensée superficielle conçue par l'homme mais une véritable stratégie imaginée par la plante.

Un autre type de stratégie plus effroyable, permet à certaines plantes de nous manipuler et nous détruire, c'est le cas de certaines plantes qui peuvent devenir des substances qui nous rendent dépendant, comme certaines drogues.

L'exemple du tabagisme exprime bien la capacité de certaines plantes à nous manipuler, et nous tuer. Le tabac que nous connaissons tous (*tabacco nicotina*) sous la forme de cigarette par exemple est avant tout une plante toxique à cause de la présence de la nicotine. Rien que les récolteurs des feuilles du tabac sont souvent intoxiqués par le simple contact physique entre les feuilles et la peau alors qu'elles ne sont pas encore sèches. Mais le plus surprenant et ce qui le différencie des poisons, c'est sa capacité à nous rendre dépendant de lui. Fumer du tabac n'est pas mortel, ce qui est mortel c'est d'être dépendant de la nicotine et d'avoir besoin de fumer régulièrement. Ainsi la plante nous force à la consommer par son



[Figure.2.] La dépendance à la nicotine, une stratégie de multiplication du tabac.

pouvoir de dépendance et finit parfois par nous tuer de par les maladies que le tabagisme provoque. Cette manipulation ne serait-elle pas une stratégie de multiplication de la part de la plante ?

L'homme ainsi dépendant se sentirait obligé de cultiver et de distribuer le tabac permettant à la plante de se multiplier plus rapidement.

(1) Sylvia Hugues, *Antelope activate the acacia's alarm system*, New scientist magazine issue 1736, published 29 September 1990.

(2) Paul W. Paré et James H. Tumlinson, *Plant volatiles as a defence against insect herbivores*, Plant Physiology, October 1999, vol 121. p.325-331.

(3) Bill Mollison et David Holmgren, Permaculture. *Une agriculture pérenne pour l'autosuffisance et les exploitations de toutes tailles*, édition Debard, 1986.p.50.

(4) Michael Pollan, *The Botany of Desire*, Random House édition, 2001.P.69-70.Ma traduction.

|||

ET SI LES PLANTES  
DEVENAIENT LES  
OBJETS DU FUTUR ?

## CHAPITRE 1

### Instrumentalisation végétal.

Les plantes sont intelligentes, elles sont sensibles à l'environnement, détectent des stimuli extérieurs comme la température ou la pollution atmosphérique. Dès lors, ne pourrait-on pas s'en servir comme des objets de détection ? Il existe aujourd'hui quelques projets qui proposent d'utiliser les plantes comme des capteurs sensoriels mais pour identifier ce qu'elles captent il est impératif de traduire leur langage. Ainsi, des appareils électroniques, des objets passerelles entre le langage végétal et le langage humain ont été mis au point.



## Un outil scientifique

Déjà au début du 20ème siècle, Jagadish Chandra Bose fabriquait des appareils pour étudier et quantifier les réactions des plantes, puis Cleve Backster avec son détecteur de mensonge étudiait leurs réactions émotionnelles. Aujourd'hui, les scientifiques ont développé un certain nombre de capteurs sophistiqués pour analyser en détail les réactions des plantes. Il existe à ce propos un projet qui propose en opensource, le plan du circuit électrique d'un appareil faisant la passerelle entre la plante et l'homme; il s'agit du projet Plants Employed As Sensing Devices (PLEASED). (1) L'appareil permet d'utiliser la plante comme un capteur. Les auteurs partent du constat que les plantes réagissent aux stimuli extérieurs comme la température ou le taux d'humidité. Ce projet utilise ces caractéristiques pour répondre à nos besoins.

téristiques pour répondre à nos besoins.

Bien que des capteurs artificiels ont déjà été mis au point pour contrôler ces données, l'intérêt du projet PLEASED est de pouvoir se connecter sur des végétaux en extérieur et ainsi retranscrire des stimuli incontrôlables et imprévisibles que peuvent percevoir les plantes, comme les pollutions atmosphériques et les problèmes d'utilisation de produits chimiques en agriculture. PLEASED est un outil pour les scientifiques ou les curieux qui souhaitent contrôler l'état de plantes ou d'arbres en extérieur, il est réalisable avec Arduino et ses plans sont disponibles sur le site.

La plante devient un composant de l'outil numérique, elle est un capteur multi-sensoriel reliée à une interface informatique qui traduit son langage par des données compréhensibles pour l'usagé.



[Figure.1.] L'appareil *PLEASED* branché à une culture de Maïs.

## Un objet domestique

Un autre dispositif de ce type à été mis au point pour l'habitat, le capteur MEG. (2) C'est un capteur qui se connecte aux plantes et qui permet de détecter les différentes pollutions atmosphériques que la plante perçoit. L'objet est également connecté avec les smartphones pour suivre en direct l'état de l'environnement ressenti par la plante. Un objet connecté supplémentaire avec en plus la connexion à sa plante d'intérieur; enfin une utilité pratique à celle-ci ? Cet objet propose d'instrumentaliser la plante décorative pour détecter les pollutions mais ne propose pas de réagir contre ces pollutions. La plante est seulement un indicateur, bien qu'elle n'est pas nécessaire pour détecté les pollutions puisque des appareils artificiels en sont capable.

La plante est-elle un prétexte de vente pour un objet connecté à la nature ou bien un objet vivant ?



[Figure.2.] Le capteur MEG connecté à un palmier Aréca.

## Une performance

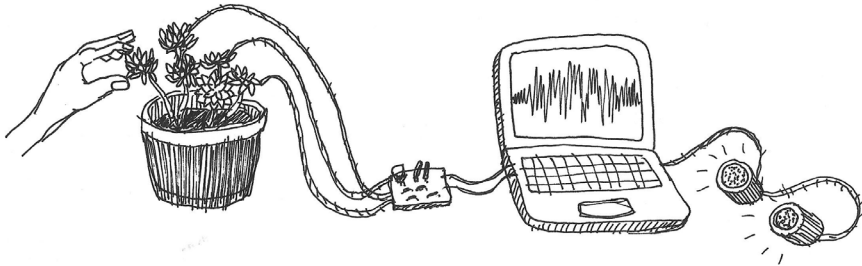
Également, dans un contexte plus artistique, la sensibilité des plantes a permis au studio Nand de réaliser une installation sensorielle. Le studio Nand est un studio de design graphique orienté vers le multimédia. Pour le projet *Botanicus Interacticus* (3), les designers se sont intéressés à la sensibilité des plantes et particulièrement au thigmotropisme, c'est à dire la réaction face à un contact physique. Le dispositif consiste en un miroir avec un rebord sur lequel est posée une orchidée; le miroir est un écran connecté électriquement à l'orchidée. Dès qu'une personne touche la plante, celle-ci réagit et le miroir s'anime par un graphisme qui illustre poé-



[Figure.2.] Miroir *Botanicus Interacticus* du studio Nand.

tiquement les sensations de la plante. Cette démarche artistique est bien différente du capteur MEG, la plante n'est pas ici un objet rendu utile mais fait plutôt partie d'une œuvre contemplative. Le système met en valeur la sensibilité de la plante au toucher.

Dans la même démarche, le collectif d'artistes mexicain Interspecifics, a conçu un projet interactif qui permet de montrer la sensibilité des plantes (4). *Pulsum Plantae* ou comment comprendre empiriquement les mécanismes internes des plantes. Comme il est très compliqué pour nous de percevoir les réactions des plantes face à leur environnement, le projet est conçu comme une prothèse sonore, c'est à dire un système électronique, connecté aux plantes capable de capter les réactions des plantes et les traduire en sons. Il est alors possible de comprendre que les plantes réagissent à des cla-



[Figure.4.] *Pulsum Plantae*, le projet collaboratif du collectif Interspecifics.

quements de doigt, une lumière directe...

Le dispositif électronique est également ici une passerelle

entre les plantes et les hommes. L'intérêt du projet est de sortir ces savoirs des laboratoires de biologie en mettant au point facilement un système électronique disponible en open source et fabricable avec Arduino. La dimension ludique du programme qui traduit les réactions des plantes en sons permet une approche plus compréhensible de la sensibilité des plantes.

Dans ces différents exemples, la plante est utilisée pour répondre à des besoins, elle devient un composant dans un dispositif de détection (capteur MEG) ou bien le sujet d'une installation sensorielle. La plante devient alors un objet.

L'objet matériel est selon le Larousse :

*«Une chose solide considéré comme un tout, fabriqué par l'homme et destiné à un certain usage.» (5)*

La plante n'est pas fabriqué par l'homme, bien qu'elle devienne ici un élément du tout qui forme l'objet. Par exemple : le capteur PLEASED ne fonctionne pas sans la plante. PLEASED + plante = détection.

Ne serait-ce pas un nouveau type d'objet, qui fonctionne par l'interaction entre le vivant et l'artifice.

(1) PLEASED, <http://pleased-fp7.eu/>.

(2) Capteur GEM de l'entreprise MEG, <http://www.iphon.fr/post/meg-capteur-plante-ces-2015-iphone-809022>.

(3) Studio Nand, *Botanicus Interactcus*, <http://www.nand.io/projects/clients/botanicus-interacticus/>.

(4) Interspecifics, *Pulsum Plantae*, <http://lessnullvoid.cc/pulsum/>.

(5) Larousse, défintion du mot *objet*, <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/objet/55366>.

## CHAPITRE 2

### Transformation du vivant

## Biohacking

Il est maintenant possible de modifier des cellules vivantes. La biologie synthétique est la pratique scientifique qui consiste à travailler sur la création de nouvelles molécules en modifiant le génome de molécules existante. Cette pratique est très intéressante pour le design dans la mesure où elle devient un nouveau procédé de fabrication. La chercheuse en design Carole Collet, a réalisé un projet en utilisant cette technique associée à des plantes. Biolace est un projet prospectif qui propose d'utiliser la biologie synthétique pour reprogrammer les plantes et les transformer en êtres productifs qui s'adaptent à nos besoins. Il s'agit d'un fraisier qui est capable de produire des fraises et en même temps un textile par sa racine. Le projet consiste à imaginer des nouvelles espèces végétales conçus spécialement pour nous nourrir mais aussi



[Figure.1.] Le fraisier du projet *Biolace* capable de produire des fraises et de la dentelle.

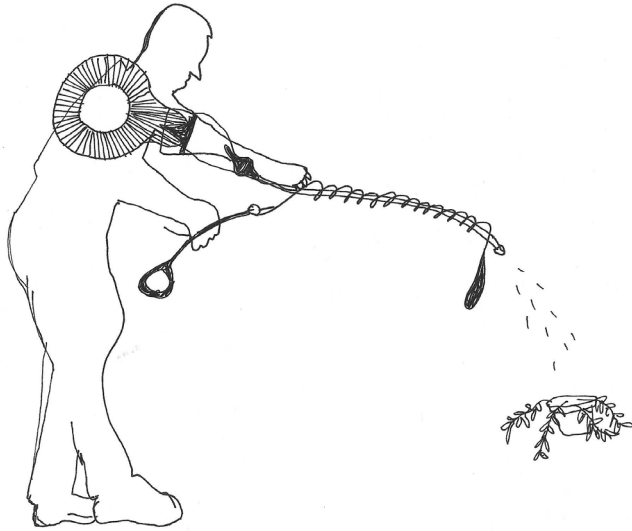
pour créer un textile.

Le but d'un tel projet est d'associer les technologies du vivant avec nos besoins courants pour réinventer l'industrie textile écologique du futur. Ce projet est vraiment intéressant dans sa dimension écologique, la plante pousse automatiquement lorsqu'elle est dans un environnement adapté et qu'elle est bien arrosée contrairement aux machines utilisées pour la mise en œuvre de textiles qui demandent beaucoup d'énergie. La plante remplace l'usine, elle devient la machine et l'ouvrier en même temps, elle ne fait pas de bruit et ne consomme pas d'énergie fossile. Cette nouvelle relation homme plante est tout de même étrange, la plante n'existe que pour produire, de la même manière qu'en agriculture, mais ici elle n'est pas naturelle, elle a été modifiée.

Est-ce toujours une plante ?

Un autre projet prospectif propose de modifier la plante pour recréer de nouvelles espèces pensées pour devenir des objets utiles. Il s'agit du projet *Growth Assembly* de Alexandra Daisy Ginsberg et Sascha Pohflepp qui proposent d'utiliser la biologie synthétique pour cultiver des plantes capables de produire des biens de consommations. Les artistes imaginent alors 7 types de plantes qui permettent chacune de produire une partie d'un objet final. Chaque partie répond à une fonction précise et l'objet n'est utilisable que lorsque les fragments des différentes plantes sont assemblés entre eux; chaque fragment étant un composant.

Les plantes sont pensées comme des usines produisant des éléments différents, comme pour une automobile qui est un



[Figure.2.] L'insecticide *Growth Assembly* de Alexandra Daisy Ginsberg et Sascha Pohflepp.

assemblage de différents organes technologiques construits dans des lieux différents. Tous les organes de plantes assemblés permettent de construire un spray herbicide qui permettra de protéger les plantes synthétiques de la vraie nature. Ce projet est intéressant dans sa valeur éthique. Ce scénario est une critique de ce que le futur proposera lorsque la manipulation du vivant sera à la base de nos modes de productions. Les artistes imaginent un monde totalement contrôlé par cette nouvelle nature artificielle où la nature primaire est vue comme une menace. Cette manipulation du vivant, marginale pour l'instant réservée aux artistes et aux scientifiques, intéresse de plus en plus

le monde de la recherche et tend à devenir plus démocratique. Notamment grâce à une recherche réalisée par le centre de biologie de synthèse du MIT et le centre de biologie de l'Université de Boston autour d'un nouveau langage de programmation pour le vivant. Ce langage servira à la conception de circuits biologiques, similaire à la conception de circuits intégrés en électronique. Il est basé sur Vérilog, le langage couramment utilisé pour programmer les puces informatiques. Pour que le code puisse fonctionner avec les cellules, les chercheurs ont mis au point de nouveaux éléments tel que des portes logiques et des capteurs qui peuvent être codés dans l'ADN d'une cellule bactérienne. Ces capteurs peuvent détecter des composés différents, tels que l'oxygène ou le glucose, ainsi que la lumière, la température, l'acidité et d'autres conditions environnementales. Tout est personnalisable et les utilisateurs peuvent aussi ajouter leurs propres capteurs. Dans un contexte actuel où l'open source, le bricolage et la programmation sont des pratiques de plus en plus fréquentes, cette recherche permettra aux makers de coder eux même le vivant. La biologie synthétique tend alors à sortir des laboratoires de recherches pour se pratiquer dans les garages et les fablabs. Le vivant est ici facilement comparable aux machines : intelligent, programmable, productif.

## Cyborgs homme-plantes

Spela Petric est une bio artiste slovène qui a réalisé le projet Ectogenesis : Plant-Human Monsters qui consiste à créer de nouveaux êtres vivants conçus in vitro et grâce à l'altération hormonale entre l'humain et la plante. Dans cette expérience, l'artiste extrait un morceau de tissu embryonnaire, l'arabette des dames (*Arabidopsis Thaliana*). Le tissu sera ensuite nourri d'une quantité innombrable d'embryons de plante conçue dans un utérus artificiel. Enfin pour aider le développement de l'embryon, elle va le nourrir d'une extraction des stéroïdes de son urine. Les êtres qui poussent, entre plante et humain, sont des nouveaux êtres artificiels. In vitro, cette expérience n'a pas pour but d'instrumentaliser la plante mais plutôt de la vénérer au point d'avoir envie de fusionner avec elle, d'avoir une relation de parenté avec elle.

Dans la même démarche, le collectif d'artistes Quimera Rosa ont mis au point une encre à la chlorophylle destinée à être tatouée sur le corps humain. La chlorophylle est un pigment photosynthétique, c'est celui que fabriquent les végétaux lorsqu'ils sont exposés à la lumière. Le but de ce projet était de tatouer de l'encre chlorophyllienne à la place de l'encre conventionnelle pour réaliser un tatouage vivant.

Le biohacking permet de contrôler le vivant, de le programmer pour l'adapter aux besoins humains.

Quelle(s) nouvelle(s) relation(s) entretiendrons-nous avec des plantes devenues objets-hackés ?

## Relation homme-plantes synthétiques

En agriculture, la relation avec les plantes est souvent de l'ordre de la production mécanisée. Les plantes sont semées, arrosées, boostées dans le but de leur faire produire ce qui nous intéresse : la nourriture. La plante n'est pas vraiment un compagnon, elle est là pour donner et être mangée, sa production est purement mécanique.

En réalité la biologie synthétique ne propose pas une nouvelle relation avec les plantes; au lieu d'être mangées elles deviennent des objets, elles seront utilisées. C'est la nature qui est remise en question ici, bien qu'elle soit encore mystérieuse sous pleins de facettes il est proposé de la transformer en se servant d'elle même : les cellules sont à la base vivantes et sauvages puis deviennent artificielles après transformation. Les plantes tendent-elles alors à devenir des machines conçues et utilisées par l'homme, dépendantes de l'homme ? À l'heure où l'on nous parle de la nouvelle (6ème) extinction du vivant, le règne végétal va-t-il périr avec l'Homme ?

Les cyborgs plantes-objets ne sont pas les seules expérimentations actuelles, certains artistes expérimentent des cyborgs homme-plantes.

(1) Carole Collet, *Biolace*. <http://thisisalive.com/fr/biolace/>.

(2) Alexandra Daisy Ginsberg, Sascha Pohflepp, *Growth Assembly*. <http://thisisalive.com/fr/growth-assembly/>.

(3) *Un langage de programmation pour cellules vivantes*, Makery, le 5 avril 2016.

(4) Spela Petric, *Ectogenesis: Plant-Human Monsters*. <http://www.spelapetric.org/portfolio/ectogenesis/>.

(5) Quimera Rosa, *Transplant*. <http://quimerarosa.net/transplant-fr/>.

## CHAPITRE 3

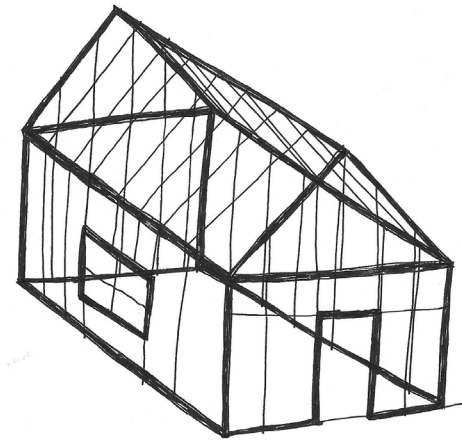
### Quel nouveau mode de vie ?

Et si les plantes devenaient les objets intelligents de demain ? Nos modes de vie et de pensée seraient radicalement différents. En tenant compte des avancées technologiques et biotechnologiques citées précédemment, entre la connexion aux plantes par les objets électroniques où la plante est considérée comme un composant intelligent et fonctionnel, et le bio-hacking où la plante est génétiquement modifiée pour devenir un objet vivant : elle perd sa forme naturelle et devient un objet contrôlé. Nous allons imaginer un nouveau mode de vie où la relation homme plante devient très différente.



## Un objet vivant : dépendant d'un milieu, de nourriture et de lumière

La plante est ainsi fonctionnelle et l'objet-vivant a la particularité de vivre sa vie : de naître, de grandir, de se reproduire et de mourir. Pour y arriver il a besoin d'eau, de lumière et d'un substrat adapté qui lui apportera tous les nutriments nécessaires. L'objet vivant, déjà contraint par ces trois caractéristiques est dépendant de son utilisateur. La relation entre l'homme et l'objet vivant se différencie de l'objet inerte par le soin et l'entretien qu'il doit lui apporter, s'il est mal entretenu il peut mourir. La vie de l'objet vivant reflète la vie d'une plante : il peut passer par des états de bien-être différents : il n'est pas soit utile soit inutile mais ces capacités peuvent



[Figure.1.] La serre comme habitat du futur.

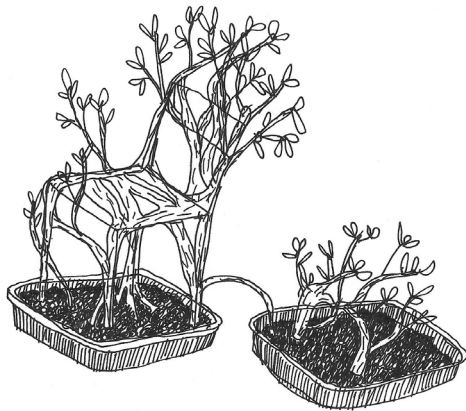
varier : s'il est malade, il sera plus fragile et moins efficace. Ces dépendances deviennent une contrainte d'usage qui pourrait transformer notre environnement, par exemple nos habitats devront laisser passer plus de lumière pour que les objets vivant d'intérieur puissent subsister. Les toits et les murs devront-ils être composés de verre ? L'habitat de demain sera-t-il semblable à une serre ? Notre confort et notre mode de vie devront alors être adaptés à celui de la plante.

Ou au contraire, ces objets-plantes seront peut être conçus pour s'adapter à nos besoins, et ainsi ils seront obligés de vivre dans un écosystème totalement artificiel où l'on dupe la plante par des apports nutritifs artificiels. Déjà en hydroponie, les nutriments du substrat sont apportés dans l'eau sous la forme d'engrais liquide, la plante vit dans une chimie qui lui apporte juste ce dont elle a besoin pour vivre. À l'image de nos inventions numériques «simulacres» comme la lunette de vision 360° qui nous transporte dans un environnement différent et totalement artificiel sans changer de place, nous pourrions duper la plante en simulant un cycle de lumière naturelle sans transformer l'environnement. C'est à dire lui apporter chimiquement les agents dont elle a besoin dans la lumière pour grandir, se colorer et effectuer la photosynthèse. Ainsi cet objet serait capable de vivre dans tous les environnements même dans le noir.

## Évolutif et capable de se multiplier, l'objet vivant ne connaît pas l'obsolescence programmée

On parle beaucoup d'obsolescence programmée dans l'univers des objets électroniques, mais si les objets plantes existaient, que deviendrait-elle ?

Bien que la mort soit assimilable à l'obsolescence, la différence entre un être vivant et un objet inerte est évidente : l'être vivant naît, vit sa vie, se reproduit puis meurt, alors que l'objet est fabriqué, utilisé, obsolète et détruit. L'obsoles-



[Figure.2.] Reproduction mécanisée des objets de demain.

cence est similaire à la mort de la plante. Les végétaux ne sont pourtant pas des individus mais des co-

lonies. De ce point de vue le rapprochement entre la plante et l'objet est simple : la plante cherche à se multiplier constamment et l'objet est multiplié dans son mode de production. La plante peut alors mourir si sa descendance est assurée. Également la plante peut être artificiellement multipliée par le bouturage, ce qui permettrait de cloner l'objet avant sa mort. Mieux encore, plutôt que d'être obsolète, l'objet plante pourrait s'adapter et évoluer. Comme dans la nature où une plante s'adapte et évolue dans son environnement, l'objet vivant pourra sans doute évoluer et s'adapter; peut être inventer la mode de demain.

La plante a la particularité de vouloir se multiplier plus loin que là où elle vit, elle se sert de l'eau, des rivières, de l'air et du vent, mais aussi des animaux grâce aux fruits qui permettent la prolifération des graines. Et si les objets-plantes étaient aussi comestibles ? On s'en servirait puis on mangerait leurs fruits ce qui rependrait leurs graines plus loin, on deviendrait l'animal manipulé par la plante synthétique que nous avons conçue.

## Nouveau mode de production

La production classique des plantes est industrielle, dans les pépinières, celles-ci sont soigneusement conçues en fonction du goût du public et de la tendance : hybridation, croisement des espèces...

Ce mode de production est proche de celui d'objets standardisés, mais la différence majeure est toujours entre le vivant et l'inerte. Pour produire des plantes il faut tout d'abord une connaissance très pointue de la botanique et de l'horticulture. Ensuite, l'entretien et la qualité de vie de la plante nécessite une connaissance supplémentaire de la part des consommateurs. Les objets plantes deviendront des objets à forte valeur ajoutée : car en plus de répondre à une fonction, l'objet-plante nécessite du temps et du soin.

De plus, la multiplication de ces objets-plantes pourrait facilement sortir des modes de productions standardisés, grâce aux techniques de multiplication issues de la botanique comme par exemple le bouturage. Il sera alors possible de multiplier chez soi ses objets très facilement. Ce type de démarche est semblable au DIY, qui consiste à fabriquer soi-même avec les moyens du bord. Mais la limite avec le DIY c'est qu'elle n'est possible que si l'on est bricoleur et que l'on possède des outils adaptés. Alors qu'avec le bouturage, une paire de ciseau et de la terre suffit, c'est une technique de production qui est accessible à tous et qui nécessite peu de moyens.

Les usines, manufactures, ateliers d'artisan pourraient se transformer. Si les objets de demain sont des plantes génétiquement

modifiées, l'usine de production se transforme en laboratoire, la matière devient la cellule et la machine : le temps, la matière n'aura plus besoin d'être acheminée vers le lieu de production, les cellules se reproduisent toute seule et rendent la production autonome.

Quelle sera la place du designer ?

Le designer deviendra-t-il un biologiste ou sera-t-il obligé de collaborer avec des biologistes ?

Et quelle sera la place du biologiste ?

Le biologiste est un scientifique, son rôle est de rechercher des réponses; Dans ce scénario de production d'objet plante, le biologiste deviendra l'artisan ou l'ouvrier possédant la connaissance nécessaire pour fabriquer ces objets vivants.

Le rôle du designer n'aura pas vraiment changé, si aujourd'hui il conçoit des produits en fonction des besoins et des capacités de production, il devra faire la même chose en tenant compte des moyens de productions adaptés et disponibles à son époque.

## CONCLUSION

L'intelligence des plantes est différente que l'intelligence des objets. Les objets intelligents sont programmés pour faire alors que les plantes s'adaptent constamment à la situation. L'intelligence végétal est un mode de vie qui consiste pour la plante à transformer son corps ou manipuler celui des autres êtres vivants dans le but de survivre à l'environnement et de s'épanouir.

Comme nous avons pu le voir, il existe différents projets qui utilisent l'intelligence végétale comme outil de conception. Et notamment l'usage de la plante comme capteur qui, branché à un système électronique devient utile. Déjà la frontière entre la plante et l'objet ce rétrécie. Mais également, la transformation de la plante dans son ADN (OGM) qui permet de la programmer et de lui donner une fonction précise. Par exemple: le fraisier de Carole Collet qui devient une machine de produc-

tion de dentelle. La plante est un objet, elle est utile, conçue par l'homme et totalement contrôlée.

Ces innovations semblent répondre parfaitement aux problèmes écologiques actuels mais bouleversent notre relation au vivant. La frontière entre le vivant et le non vivant devient tellement mince qu'elle pourrait devenir un problème car nous ne connaissons pas encore l'impact du dérèglement des plantes sur la nature.

De plus, cette perspective signifierait que notre relation avec nos plantes comme des êtres de compagnie s'effondrerait pour laisser place à une relation de productivité.

La biologie occidentale a pour but de découvrir, d'étudier, de comprendre et parfois d'utiliser la nature pour améliorer nos modes de vies. La transformation du vivant ne serait-elle pas le début du déclin de la volonté du savoir pour celui du contrôle ?

Dans les cultures animistes, la relation avec les plantes se fait dans le respect des êtres et dans un esprit de cohabitation.

Ne serait-il pas plus juste d'essayer de comprendre les êtres qui nous entourent plutôt que de vouloir les contrôler ?

Le rapport aux plantes ne mérite-t-il pas d'être questionné pour une conscience plus respectueuse ?

La transformation du vivant est-elle la seule solution pour un design plus écologique ?

## RÉFÉRENCES

ASCH Georges, *Les capteurs en instrumentation industrielle*, Bordas, 1987.

BACKSTER Cleve, *L'intelligence émotionnelle des plantes*, G. Trédaniel, 2014.

CHAMOVITZ Daniel, *La plante et ses sens*, Buchet Chastel, 2012.

COLLET Carole, *Biolace*. <http://thisisalive.com/fr/biolace/>.

DARWIN Charles and Francis, *The Power of Movement in Plants*, New York: D. Appleton, 1881.

DE LA BATUT Virginie, *Six plantes dépolluantes efficaces*, Côté Maison, 19 Mai 2010. [http://www.cotemaison.fr/plantes-fleurs/six-plantes-depolluantes-efficaces\\_5779.html](http://www.cotemaison.fr/plantes-fleurs/six-plantes-depolluantes-efficaces_5779.html).

DESCOLA Philippe, *Par Delà Nature et Culture*, Galimard, 2015.

INTERSPECIFICS, *Pulsum Plantae*, <http://lessnullvoid.cc/pulsum/>.

GINSBERG Alexandra Daisy, POHFLEPP Sascha, *Growth Assembly*. <http://thisisalive.com/fr/growth-assembly/>.

HALL Matthew, *Plants as Persons : A Philosophical Botany*, State University of New York Press, 2011.

HALLÉ Francis, *Éloge de la plante pour une nouvelle écologie*, Seuil, 1999.

HARVEY Graham, *The Handbook of Contemporary Animism*, édité par Graham Harvey. 2014.

LAROUSSE, définition du mot *objet*, <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/objet/55366>.

LATOURE Bruno, *Politiques de la nature. Comment faire rentrer les sciences en démocratie*, La Découverte & Syros, 1999.

MARDER Michael, *Plant intelligence and attention*, Plant Signaling & Behavior, 20 février 2013.

MEATTLE Kamal, *Faites pousser votre propre air pur*, TED, février 2009. [https://www.ted.com/talks/kamal\\_meattle\\_on\\_how\\_to\\_grow\\_your\\_own\\_fresh\\_air?language=fr](https://www.ted.com/talks/kamal_meattle_on_how_to_grow_your_own_fresh_air?language=fr)

MEG, Capteur GEM : <http://www.iphon.fr/post/meg-capteur-plante-ces-2015-iphone-809022>.

NARBY Jeremy, *Le serpent Cosmique*, l'ADN et les origines du savoir, 1995. *Intelligence dans la nature en quête du savoir*, Buchet Chastel, 2005.

NIELSEN Alec A. K. ,DER Bryan S. ,SHIN Jonghyeon, VAIDYANTHAN Prashant, PARALANOV Vanya, STRYCHALSKI Elizabeth

A. , ROSS David, DENSMORE Douglas, VOIGT Christopher A., *Genetic circuit design automation*, Science, 1 avril 2016.

NIEUWENHUIS Marlon, KNIGHT Graig, POSTMES Tom and HASLAM Alexander, *The Relative Benefits of Green Versus Lean Office Space: Three Field Experiments*, Journal of Experimental Psychology, 28 Juillet 2014.

PARK Seong-Hyun, MATTSON Richard H, *Therapeutic Influences of Plants in Hospital Rooms on Surgical Recovery*, Hortscience Février 2009.

PÉREZ BARRETO Yvo, *L'homme qui parle avec les plantes*, . Clair de Terre, 2009.

PETRIC Spela, *Ectogenesis: Plant-Human Monsters*. <http://www.spelapetric.org/portfolio/ectogenesis/>.

PLEASED, <http://pleased-fp7.eu/>.

QUIMERA ROSA, *Transplant*. <http://quimerarosa.net/transplant-fr/>

SHEPHERD Virginia A, *From semi-conductors to the rythms of sensitive plants : the research of J.C. Bose* in Cellular and molecular biology, Décembre 2005.

STUDIO NAND, *Botanicus Interacticus*, <http://www.nand.io/projects/clients/botanicus-interacticus/>

WOLVERTON B.C, Johnson Anne, BOUNDS Keith, *Interior lands-*

*cape plants for indoor air pollution abatement*, Septembre  
1989.



## REMERCIEMENTS

Je souhaite avant tout remercier ma famille : Cyrille Foissard, Cécile Bracq, Antoine Foissard et Clément Foissard pour leur patience et leur soutien immense sans lequel je n'aurai jamais rien accompli. Mes tuteurs Xavier Fourt et Bertrand Gravier pour leur rigueur, leur patience et leurs grandes connaissances qui m'ont permis de construire ce projet et de me construire moi même. Également à Florence Béchet, Étienne Pageault, Léonore Bonaccini, Patrick Bourgne et Venceslas Tourland, principaux acteurs de ce DSAA. Giulio Giorgi pour sa sensibilité de botaniste hors paire. Mes collègues et amis de DSAA qui ont su m'apporter tout le bonheur nécessaire pour écrire ce mémoire : Fabio Del Campo et sa moustache tant jalouée, Marie Le Menes et son sourire infatigable, Lucile Girard et son énergie débordante, Alexia Berthon et sa formidable implication, Lucille Lamirand et sa rigueur inégalée, Noémie Poureau et ses talents de danseuse, David Bijon et sa campagne chérie, Louis Rose et sa sensibilité unique et enfin Emma Laurency et Guilhem de Villoutreys, les fidèles membres de la team des trois T pour leur complicité délicieuse. Mon futur binôme Valentin Auboio-Liogier pour sa relecture et sa savante implication dans le projet depuis le début de la réflexion. Rémy Bourakba, ce peintre de l'espace et ami fidèle avec qui je partage tout pour sa curiosité et son implication. Tous les copains et copines du sud avec qui je partage ces moments rêvés chaque fois que je les retrouve quelquepart ailleurs. Amélie Touboul pour son regard, son sourire et sa curiosité sans qui tout serait plus fade. À toutes celles et ceux qui ont pu apporter une pierre à cette construction, merci. Mais ne lâchez rien, ce n'est qu'un début !



