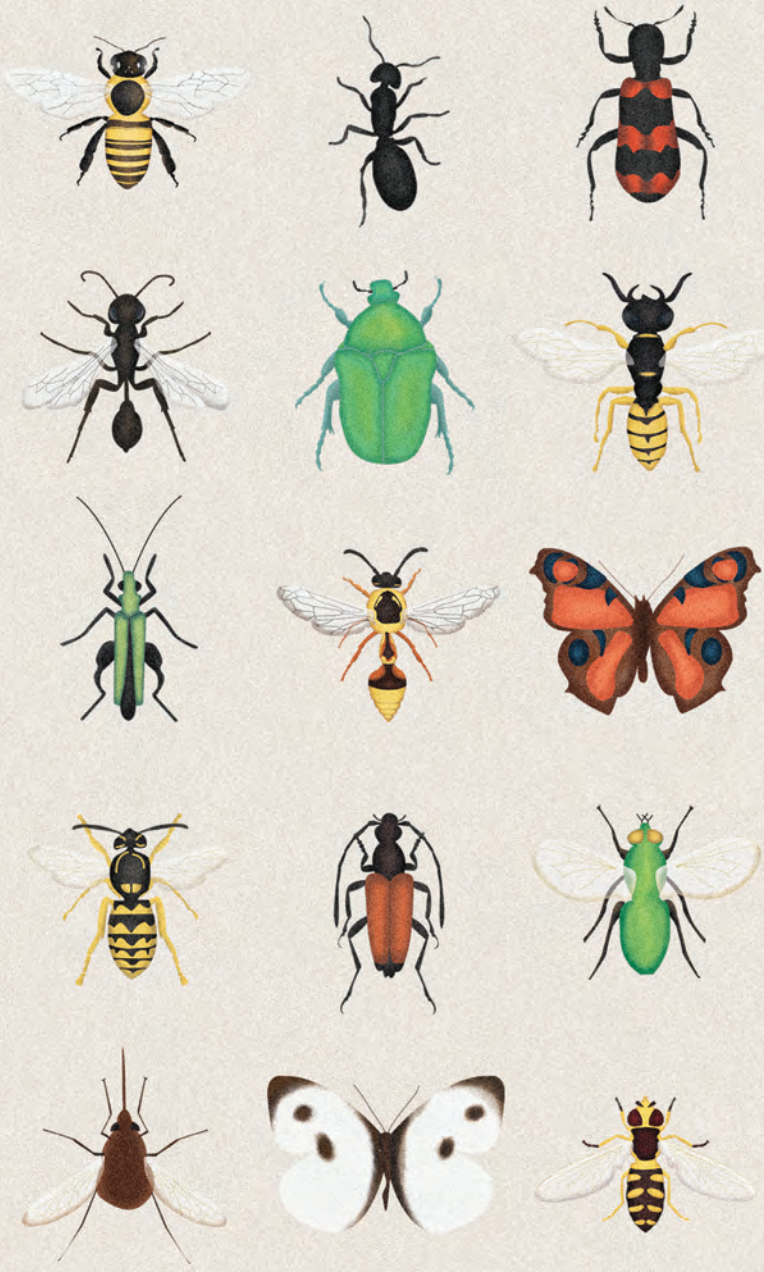


L'effet papillon

Pauline Roquinarc'h

L'effet papillon

Mémoire de recherche
Pauline Roquinarc'h
DSAA In situ lab 2019

À toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire. À Bruno Lavelle, mon directeur de mémoire et Jean-Claude Gross, mon second lecteur, pour le temps accordé à cet écrit. À Mathilde et Paulin, pour leur franchise et leurs précieux conseils. À ma famille, pour le soutien qu'elle m'a apporté, même à 500 kilomètres. Et à ceux qui se reconnaitront et sans qui ces deux années n'auraient pas été les mêmes,

Merci !

sommaire

6 **préambule**

8 **introduction**

10 **un écosystème en équilibre**

10 • le rôle des pollinisateurs dans l'écosystème
14 • l'impact des hommes sur l'écosystème
16 • les perspectives pour l'écosystème

20 **dedans,dehors, la nature en ville**

20 • la peur de l'inconnu
22 • une méconnaissance qui peut induire peurs et préjugés
26 • des mouvements de protection de la nature
28 • la question de l'apiculture urbaine
30 • végétaliser la ville

34 **proposer un nouveau regard**

34 • histoire et origine du capital sympathie
40 • changer de point de vue pour éveiller l'intérêt
42 • la ruche comme support d'animation
44 • les institutions et la transmission des savoirs

48 **conclusion**

Un monde sans pollinisateurs ?

France - 16 mai 2025 - 10h45

On peut entendre sur toutes les ondes et lire sur tous les supports numériques du pays, à la manière d'une alerte météo, un message d'information du gouvernement qui va bouleverser la vie de millions de personnes. Face à l'effondrement des colonies d'abeilles, les différents gouvernements n'ont pas su prendre les mesures nécessaires pour sauvegarder et protéger les pollinisateurs. Aujourd'hui, à cause de l'inaction de l'Homme, la dernière abeille vient de s'éteindre. C'est donc une bien triste période et un avenir incertain qui s'annoncent pour l'humanité.

25 ans plus tard...

C'est unwe journée calme et excitante de mars. George Maillet, du haut de ses 25 ans, doit aujourd'hui commencer la pollinisation manuelle des cerisiers. Cette journée est importante pour lui, le cerisier est sûrement l'un des arbres fruitiers les plus fragiles de son territoire agricole. Chaque branche, chaque brindille est aussi fragile qu'une aile de papillon. Un faux mouvement ou un mauvais positionnement de son corps pourrait les briser. Alors quand le temps est venu de s'occuper des cerisiers, George et les autres membres de son département de pollinisation, doivent prendre le plus grand soin pour atteindre toutes les fleurs, et les saupoudrer de pollen.

George travaille depuis maintenant dix ans dans ce département. Ce poste lui a été assigné à ses 15 ans, mais il s'y sent bien, il est au grand air. Cela lui permet d'échapper à la ville, et à son air chargé de pollution. Il y gagne le plaisir des senteurs parfumées, et un ciel dégagé. Cela lui permet aussi de vivre dans un quartier d'ouvriers, l'espace y est plus grand que les quartiers des administrateurs, et il a l'autorisation de végétaliser le frontage[1] de son appartement. Cet intérêt pour le jardinage lui a été transmis par son grand-père, l'un des derniers apiculteurs, qui cultivait son jardin en hommage à ses abeilles mortes. George étant né l'année de la disparition de la dernière abeille n'a jamais pu en voir, mais ce n'est pas pour cette raison qu'il en ignore tout. Il a été essentiellement sensibilisé par les récits de son grand-père. Dès son plus jeune âge, ses parents lui ont appris à gérer un parterre de fleurs en faisant passer cela pour un jeu, afin de le préparer à ce qui pourrait devenir son travail dans l'avenir. Ils ont finalement réussi à susciter en lui une passion. Tout au long de son enfance, et encore aujourd'hui, il a été confronté à la perte des abeilles et des pollinisateurs, les conflits engendrés dans le monde par les différentes famines qui se sont succédé, causées elles-mêmes par la réduction drastique de la nourriture. La population est aujourd'hui plus sujette aux maladies en raison du manque de vitamines qui se fait ressentir. Le taux de mortalité mondiale n'a cessé d'augmenter, même dans les pays considérés alors comme développés ou en développement. Les inégalités entre les pays et au sein de la population se sont creusées. Les fruits et légumes sont devenus des produits de luxe que peu de personnes peuvent se permettre. Quelques grandes entreprises ont bien réussi à créer des abeilles robots, celles-ci effectuent un travail remarquable de pollinisateur, mais elles sont coûteuses, et beaucoup de pays ne peuvent s'en procurer. De plus, personne n'a pour le moment réussi à recréer artificiellement ce que l'on considérait alors comme le nouvel or jaune. Le miel est désormais une denrée rare, en voie de disparition, conservé par les plus riches qui ont réussi à s'en procurer à des prix exorbitants aux prémices de la période sombre. George ne fait pas partie de cette élite, mais il a pu en humer le parfum et en goûter la saveur grâce aux échantillons que son grand-père avait sauvegardés pour lui.

Aujourd'hui, son seul espoir serait qu'un jour, une abeille renaisse de ses cendres et dans ses rêves d'enfant, il pense à une société plus écologique qui aurait fait le nécessaire pour sauvegarder ces petites ouvrières. Il pense à une société capable de communiquer sur les abeilles pour transmettre et diffuser le rôle primordial qu'elles occupent. Des outils didactiques et des espaces de médiation seraient créés en leur honneur pour ce qu'elles apportent à l'Homme. Cette société serait peut-être plus positive et sympathique que celle dans laquelle il vit. Une société faite de famine, de conflits et de robots.

[1] Selon Nicolas SOULIER, architecte, urbaniste et professeur d'architecture, un frontage est un terrain privé situé entre la limite de propriété et la façade du bâtiment qui peut prendre la forme de clôtures, perrons, vérandas et galeries d'entrée.

« Le battement d'ailes d'un papillon au Brésil peut-il provoquer une tornade au Texas ? »

Cette question exprimée par Edward Lorenz[2] lors d'une conférence scientifique en 1972 matérialise la théorie selon laquelle un événement insignifiant peut s'amplifier progressivement et provoquer à long terme des changements climatiques colossaux. Cette notion qui à l'origine concernait la météo, s'applique désormais à d'autres domaines, et notamment l'environnement. Ainsi, l'expression qui en ressort ***« L'effet papillon, petites causes, grandes conséquences »***[3] illustre parfaitement ce qui pourrait advenir si les insectes pollinisateurs venaient à disparaître. Le récit dystopique que vous avez lu précédemment pourrait bien devenir réalité.

Depuis les années 90, on observe le déclin des insectes pollinisateurs et un syndrome d'effondrement des colonies d'abeilles. Causé en partie par l'Homme, son mode de vie et ses actions, ce phénomène devient de plus en plus important au fil des années. Aujourd'hui, pour tenter de pallier la disparition des pollinisateurs, les villes implantent toujours plus de ruches et pas assez de végétation pour accueillir ces insectes fraîchement arrivés. Les abeilles domestiques sont désormais nombreuses en milieux urbains et une compétition entre les différents pollinisateurs, concernant la nourriture, se créée. En voulant rééquilibrer l'écosystème, on le déséquilibre d'une autre manière, faute de ressources naturelles et d'informations.

Dès lors, comment le designer peut-il susciter l'intérêt d'un public urbain et le rendre acteur pour la cause des pollinisateurs ?
Comment le public peut-il agir à son échelle ?
Quelles actions est-il possible de mettre en place ?

[2] Edward LORENZ (1917-2008) était un théoricien de la météorologie, de formation mathématique.
[3] BENABAR, *L'effet papillon*, 2008.

Je tenterai de répondre à cette question en montrant l'importance des insectes pollinisateurs pour l'écosystème, mais aussi les menaces qui pèsent sur eux. Interrogeant la relation de l'Homme à la nature et aux pollinisateurs, j'étudierai les origines des sentiments que l'on peut avoir à l'égard de la nature, et les moyens qui sont aujourd'hui à notre disposition pour favoriser la sauvegarde, tels que la végétalisation des villes, ou la médiation scientifique.

Pour aborder la sauvegarde des pollinisateurs, j'ai utilisé différents moyens qui m'ont permis de mieux appréhender et mieux connaître cette cause. En parallèle d'un travail de documentation important, j'ai mené un travail d'enquête de terrain assez conséquent. Intéressée par la biodiversité dans sa globalité, c'est la découverte d'une ruche lors d'une animation qui m'a poussée à centrer mon projet sur les abeilles et les insectes pollinisateurs. Cette première approche m'a guidée vers la question de la sensibilisation du public à leur sauvegarde.

Dans l'optique de mieux connaître ce public, j'ai mené quelques ateliers au sein de plusieurs structures. Le premier atelier que j'ai testé Vaisseau prenait la forme d'un jeu de plateau agrémenté de cartes questions. Cet outil m'a permis d'interroger le public sur ses ressentis, comportements et connaissances des abeilles et insectes pollinisateurs.

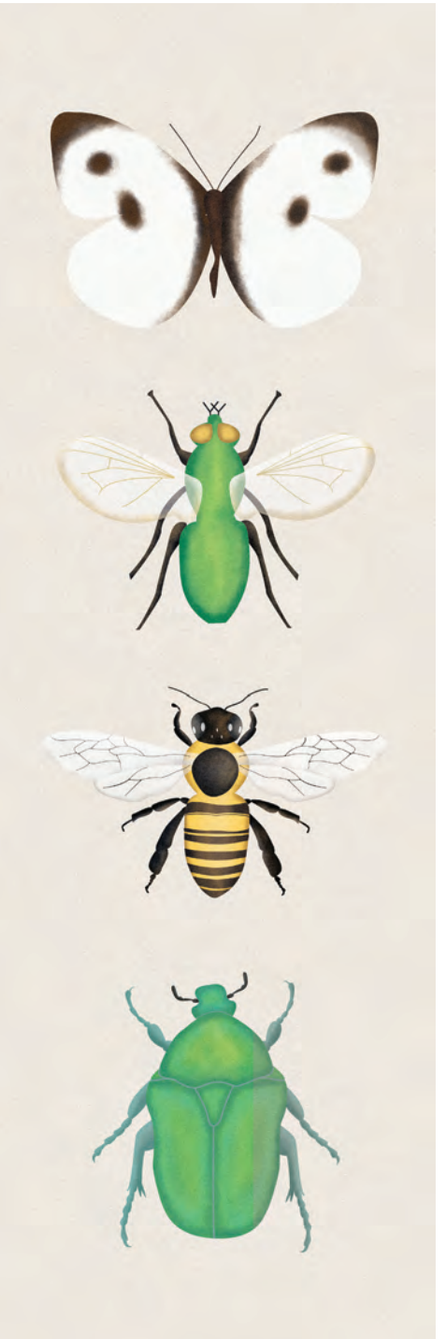
Le second outil que j'ai développé et testé au Vaisseau, mais aussi au collège Erasme de Hautepierre, m'a aidé à connaître et quantifier les réactions du public face à certains insectes, comme des abeilles, des bourdons ou des coccinelles.
Enfin, dans le dernier atelier mené à la Maison du Jeune Citoyen de Schiltigheim, je demandais aux enfants de me décrire et dessiner ce que serait pour eux un monde sans pollinisateurs, puis ce qu'ils pourraient mettre en place pour les protéger.

En parallèle de ces ateliers, j'ai rencontré différents acteurs qui œuvrent en faveur de la sauvegarde, tels que des apiculteurs et des associations, mais aussi des acteurs de l'Eurométropole qui m'ont permis, d'une part d'en savoir plus sur les pollinisateurs, et d'autre part sur les actions qu'ils mettent en place.

Enfin, dans le but de comprendre comment la médiation scientifique peut se mettre au service de la cause des pollinisateurs, j'ai visité plusieurs institutions et musées scientifiques dans le but d'expérimenter et d'observer leurs outils et supports de médiation. Ciblant un jeune public, il me paraissait essentiel d'étudier la manière dont ces structures s'en approchent, et les procédés mis en place pour transmettre les connaissances.

un écosystème en équilibre

Quand on parle de pollinisateurs, on pense majoritairement aux abeilles mellifères. Les abeilles sont les sentinelles de l'environnement, présentes en tous lieux, toute l'année, elles récoltent à chaque floraison, pollen, nectar et miellats exposés aux pollutions de l'environnement. Elles réagissent à ces pollutions par des modifications biochimiques et de comportement dans la colonie qui peuvent aller jusqu'aux symptômes de l'intoxication aigüe. Ces modifications sont aujourd'hui observées et quantifiées par les scientifiques et apiculteurs du monde entier. La disparition des abeilles domestiques étant aujourd'hui très médiatisée, elles sont devenues un emblème de la lutte pour le maintien de la biodiversité. Mais elles représentent la partie émergée de l'iceberg, et cachent des milliers d'espèces d'insectes pollinisateurs sauvages. En effet, même si elles sont les plus connues par les bienfaits divers qu'elles nous apportent tels que le miel, la gelée royale ou plus généralement la pollinisation, d'autres insectes sauvages ont aussi ce rôle, et sont tout autant en danger qu'elles. Si le public prend aujourd'hui de plus en plus conscience des dommages qu'elles subissent, il est moins au fait des dommages que les autres insectes sauvages endurent aussi.



Il existe quatre ordres d'insectes pollinisateurs :

• **Les lépidoptères,** qui comptabilisent plus de 5200 espèces de papillons en France.

• **Les diptères,** qui quant à eux ne possèdent qu'une paire d'ailes, représentent plus de 8000 espèces en France, dont les mouches, les syrphes[4] et les bombyles.[5]

• **Les hyménoptères,** qui regroupent les abeilles, les bourdons, les guêpes et les fourmis, et qui représentent plus de 8000 espèces différentes en France. Ils sont caractérisés par deux paires d'ailes (absentes chez les ouvrières des fourmis, mais visibles chez la reine et les mâles).

• **Les coléoptères,** qui se caractérisent par des ailes antérieures rigides que l'on appelle élytres, et sont plus 10 000 espèces en France.

D'autres animaux sont également considérés comme des pollinisateurs tels que les oiseaux ou les chauves-souris. Les pollinisateurs sauvages ne produisant pas de miel, ils ne représentent donc pas à première vue un intérêt économique majeur pour le public, et cela a pour conséquences qu'ils sont moins bien protégés que les abeilles domestiques.

[4] Insecte diptère de la famille des Syrphides, à antennes courtes et à l'abdomen jaune et noir, qui pourrait s'y méprendre avec les guêpes.
[5] Famille de diptères qui ressemblent à des bourdons en raison de leur corps très poilu.

le rôle des pollinisateurs dans l'écosystème

Ces insectes sont considérés comme pollinisateurs, car en se nourrissant de pollen et de nectar, ils pollinisent les fleurs. La pollinisation est un résultat inconscient du mode de vie des insectes, mais c'est aussi l'action du transport du pollen de fleur en fleur. Elle peut s'effectuer par le vent (anémogamie), l'eau (hydrogamie), les oiseaux (ornithogamie), ou les insectes (entomologie). Elle permet de féconder les fleurs et d'engendrer le développement du fruit protégeant les graines, et c'est ce fruit que nous consommons, cerises, pommes, pêches, abricots, mais aussi tomates, courgettes, aubergines et oléagineux.

La pollinisation est un élément clé de la reproduction des végétaux, et peut être assurée par le vent. Elle est la plus simple, mais pas pour autant la plus efficace. En effet, cette pollinisation nécessite que les plantes produisent beaucoup de pollen, et donc dépensent beaucoup d'énergie. Mais n'ayant pas besoin d'attirer les insectes, elles ne sont pas obligées de façonner des structures complexes, et colorées. On peut d'ailleurs entendre au début du documentaire *Des abeilles et des hommes* :

> ***« Toutes les plantes colorées et odorantes sont pollinisées par les insectes. Le vent lui se charge des plantes austères et sans attraits. »***[6]

Les fleurs entomophiles revêtent ainsi des couleurs vives afin de mieux se faire repérer par les insectes. Et comme l'explique Robert Barbault :

> ***« Pour produire des fruits, les fleurs doivent être pollinisées. (...) Ce travail, le transport du pollen, peut être assuré par le vent, mais chez beaucoup de plantes l'évolution a confié cette délicate tâche à des espèces auxiliaires, les pollinisateurs. »***[7]

Pour plus de 225 000 espèces de plantes à fleurs, ce rôle ne peut être assuré que par les insectes pollinisateurs. Si la pollinisation est effectuée par les insectes, elle offre un meilleur brassage génétique. Cela évite non seulement la consanguinité et donc la dégénérescence des plantes, mais permet également une plus grande diversité et une résistance accrue des plantes.

Dans le monde, 80% des espèces végétales et 84% des espèces cultivées en Europe dépendent directement de la pollinisation par les insectes. Aujourd'hui, 35% de ce que nous mangeons dépend de cette pollinisation. La pollinisation entomophile est donc nécessaire pour les plantes à fleurs que l'on cultive pour les graines (colza, tournesol, sarrasin), leur fruit (pomme, poire, kiwi), leur racine ou leur bulbe (carotte, radis, oignon), ou leur feuillage (chou, salade). Elle a aussi une incidence indirecte sur l'élevage animalier et la production de viande, puisque les oléagineux constituent une partie de l'alimentation animale.

[6] Markus IMHOOF, *Des abeilles et des hommes*, 2013.
[7] Robert BARBAULT, *L'éléphant dans un jeu de quille*, éd. Points, 2008, Paris, p 202.

De plus, l'INRA[8] estime que l'activité pollinisatrice des insectes équivaut à 153 milliards d'euros, soit 9,5% en valeur de l'ensemble de la production alimentaire mondiale. Mais les insectes pollinisateurs ont une valeur inestimable pour les autres espèces végétales non cultivées qui dépendent exclusivement de la pollinisation entomophile.

Les insectes constituent plus de la moitié de la biodiversité mondiale. Il y a aujourd'hui plus d'un million d'espèces différentes identifiées, mais il pourrait y en avoir entre 2 et 20 millions. Ils jouent un rôle important dans l'équilibre des écosystèmes et dans le maintien de la biodiversité. En effet, par leur action pollinisatrice, ils contribuent à la prospérité des plantes et à la préservation des milieux naturels. Le pollen et le nectar des fleurs composant les éléments fondamentaux de l'alimentation de ces insectes, il est nécessaire de préserver la diversité des végétaux. Les plantes et les insectes font partie d'un écosystème fragile, et si l'un de ces éléments disparaît, il peut alors entraîner la disparition de l'autre, mais aussi la flore et la faune qui y sont associées. En effet, la production de fruits et de graines sauvages favorise la diversité des milieux, et participe à l'alimentation directe ou indirecte d'autres espèces d'animaux sauvages.

[8] Institut National de la Recherche Agronomique, organisme français de recherche en agronomie fondé en 1946, et qui mène des recherches finalisées pour une alimentation saine et de qualité, pour une agriculture durable, et pour un environnement préservé et valorisé.

l'impact des hommes sur l'écosystème

« L'Homme apparaît comme un acteur majeur de la biosphère : c'est une espèce invasive qui pille ses ressources, menace d'extinction nombre d'autres espèces et affecte les climats de la planète. »[9]

Voici le constat que fait Robert Barbault dans son livre, où il présente l'influence que l'homme peut avoir sur l'écosystème, et ses conséquences. Cet impact est tellement important que des scientifiques ont suggéré d'appeler Anthropocène[10] notre nouvelle époque, car tellement marquée par les actions humaines, le système Terre et la biosphère ont radicalement changé par rapport à ce qu'ils étaient au début de l'Holocène[11], il y a 11 700 ans.

Cet impact s'observe notamment sur la biodiversité. Aujourd'hui et depuis le début des années 90, on constate un déclin important des abeilles qui peut s'expliquer par diverses causes telles que l'agriculture intensive, l'urbanisation des territoires, mais plus généralement par les actions de l'homme. Il menace aujourd'hui la survie des insectes pollinisateurs. En effet, différentes études démontrent des pertes importantes des pollinisateurs sauvages, et notamment en Amérique du Nord et en Europe de l'Ouest. Faute de données disponibles partout, il n'y a pas d'évaluation à l'échelle mondiale, mais des estimations locales et régionales constatent des menaces très élevées, avec plus de 40% des espèces d'invertébrés menacées localement. En Europe, les populations d'abeilles et de papillons diminuent drastiquement (37% pour les abeilles et 31% pour les papillons), et 9% de ces espèces sont menacées de disparition. Une étude internationale[12] analysant des données récoltées depuis 1989 en Allemagne tend d'ailleurs à démontrer que les populations d'insectes ont probablement chuté de près de 80% en Europe, alors que le déclin quantitatif était estimé à 58% depuis 1970. Concrètement, ces données ne concernent que l'Allemagne, mais la France ayant un système agricole et un climat semblables, il est alors très probable que l'Allemagne soit représentative d'une situation plus large, et touchant plusieurs pays.

Les insecticides représentent la menace la plus directe pour les pollinisateurs. En effet, comme leur nom l'indique, ces produits chimiques sont destinés à tuer les insectes et sont utilisés en grandes quantités dans l'environnement, et plus particulièrement dans les régions agricoles. Déjà en 1962, Rachel Carson[13] lançait un cri d'alarme concernant leurs effets néfastes et leur utilisation incontrôlée dans son livre ***Printemps silencieux***,[14] en référence à un printemps où il n'y aurait plus d'oiseaux pour chanter.

[9] Robert BARBAULT, *L'éléphant dans un jeu de quille*, éd. Points, 2008, Paris, p 145.
[10] Popularisé à la fin du 20e siècle par le prix nobel de chimie Paul Josef CRUTZEN, ce terme définit la période durant laquelle l'influence de l'être humain sur la biosphère est devenue prédominante, devenant une « force géologique » majeure, et qui aurait débutée à la fin du 18e siècle avec la révolution industrielle.
[11] Époque géologique qui débuta il y a 10 000 ans avec la fin de la dernière glaciation.
[12] Stéphane FOUCART, « En trente ans, près de 80 % des insectes auraient disparu en Europe » dans *Le Monde*, publié le 18/10/2017.
[13] Rachel CARSON (1907-1964) est une biologiste marine et écologiste américaine, qui a marqué l'histoire du journalisme scientifique et du mouvement écologiste en dénonçant les ravages des pesticides.
[14] Rachel CARSON, *Printemps Silencieux*, éd. Houghton Mifflin, 1962.

Ce livre est d'autant plus actuel, dans la mesure où l'on vit dans un monde gouverné par les géants de l'industrie agrochimique comme Monsanto Company[15] qui n'hésitent pas à revendiquer les bienfaits des pesticides tout en omettant les conséquences sur notre environnement et notre santé. Ces pesticides agissent de différentes manières sur les pollinisateurs, en ayant des effets physiologiques sur leur développement et pouvant leur causer des malformations. Ils perturbent le comportement de butinage des abeilles en affectant leur système de navigation et en interférant avec leur comportement alimentaire en réduisant leurs capacités olfactives. Les pesticides neurotoxiques ont également un impact important sur leur processus d'apprentissage (reconnaissance des nids et des fleurs, orientation spatiale, etc). Dernièrement, il a été prouvé que le Glyphosate,[16] herbicide le plus utilisé au monde, attaquerait la flore intestinale des abeilles, les rendant ainsi vulnérables aux infections et modifications de leur environnement.

Les insectes exposés aux pesticides sont affaiblis et deviennent moins résistants face aux parasites tels que le ***Varroa Destructor***,[17] un acarien ectoparasite invasif, aux bactéries comme la ***Serratia Marcescens***,[18] ou aux infections. Certains de ces agresseurs existent depuis toujours, mais l'influence des produits chimiques toxiques et l'état nutritionnel des insectes les fragilisent, ce qui les rend plus sensibles aux infestations parasitaires. La présence importante des pesticides et herbicides dans l'environnement contribue donc fortement à la disparition des pollinisateurs.

L'agriculture industrielle joue elle aussi un rôle dans la disparition des insectes pollinisateurs. En effet, en plus de détruire des habitats naturels, et la biodiversité qui s'y trouve, cette pratique agricole favorise le développement des monocultures et l'absence de diversité. Les monocultures sont de grandes surfaces cultivées avec une seule espèce de végétal, il n'y a donc pas de diversité de pollen, et n'ayant pas tous les nutriments nécessaires, les pollinisateurs sont appauvris, et moins résistants aux autres facteurs (parasites, prédateurs). L'INRA a d'ailleurs démontré que les abeilles doivent consommer cinq pollens différents par jour pour être en bonne santé. De plus, certaines espèces de pollinisateurs ne consomment que quelques espèces de fleurs, les monocultures représentent alors pour elles des déserts en termes de ressources alimentaires.

D'autre part, l'artificialisation des espaces qui est un changement par l'action humaine de l'usage d'un sol naturel pour un usage agricole ou projet industriel ou d'habitation, joue également un rôle important dans la disparition des pollinisateurs. Ces espaces occupaient en 2015, 51 603 km2, soit 9,4% du territoire métropolitain, et recouvrent notamment les sols bâtis, revêtus, et stabilisés (routes, voies ferrées, parkings, chemins…), mais aussi les sols artificialisés comme les chantiers, les terrains vagues, et les espaces verts artificiels. Ils représentent aujourd'hui une perte de ressource pour les espaces naturels et accroissent ainsi la diminution de la biodiversité. Cela s'exprime par la perte d'habitat naturel et la disparition d'espèces ordinaires de fleurs et la raréfaction des ressources nourricières provoquant de longues périodes de disettes pour les pollinisateurs.

[15] Entreprise américaine spécialisée dans les biotechnologies agricoles.
[16] Herbicide total foliaire systémique, c'est-à-dire non sélectif, absorbé par les feuilles et à action généralisée, et produit par Monsanto Company.
[17] Acarien parasite de l'abeille adulte, des larves et des nymphes, originaire de l'Asie du Sud-Est.
[18] Espèce de bactérie opportuniste, de bacille à Gram négatif de la famille des Enterobacteriaceae.

Si les pollinisateurs disparaissaient, la survie de l'humanité serait fortement impactée. En effet, comme nous l'avons dit plus tôt, 80% des plantes dépendent de la pollinisation par les insectes, et s'ils disparaissent la flore serait alors drastiquement réduite, et notre alimentation aussi. Cette diminution de produits dans notre alimentation provoquerait d'importants manques de vitamines et minéraux. Ces carences causeraient des effets dévastateurs avec un risque accru de diabète, de cancer, et de maladies cardiaques, mais aussi de malnutrition et de mortalité. Les enfants et les femmes enceintes seraient les premiers concernés par ces problèmes. Les pollinisateurs ayant un rôle important dans la biodiversité, tout l'écosystème existant serait bouleversé.

Afin de faire prendre conscience au public tout ce que les pollinisateurs nous apportent dans notre quotidien, j'ai demandé à un groupe d'enfants âgés de 8 à 12 ans d'imaginer un monde sans pollinisateurs. Mené à la Maison du Jeune Citoyen de Schiltigheim, l'atelier *Raconte moi une histoire*,[19] m'a permis de me rendre compte que le public abordé avait de bonnes connaissances concernant les pollinisateurs, et les conséquences que leur disparition impliquerait. Mais en leur demandant d'imaginer des solutions alternatives, j'ai pris conscience que certaines propositions qui pourraient paraître utopiques ou invraisemblables constituent déjà des pistes de recherche pour de nombreuses entreprises.

Alexa BRUNET, *Dystopia*, *Disparition des abeilles*, 2015.

Dans sa série photographique ***Dystopia***,[20] Alexa Brunet et Patrick Herman cherchent à montrer ce qui nous attend si nos pratiques ne changent pas. Ils dénoncent notamment l'utilisation intensive des pesticides, qui est une des causes majeures dans la disparition des pollinisateurs, en mettant en scène un robot pollinisateur dans un champ d'amandier. Désormais, plutôt que tenter de sauver les abeilles, certains cherchent plutôt des solutions de remplacement en minimisant la disparition des pollinisateurs. En effet, les robots et les drones sont des solutions étudiées par de nombreuses entreprises aujourd'hui, et que l'on peut d'ailleurs observer dans des films et séries dystopiques comme ***Black Mirror.***[21] Des entreprises comme Walmart[22] ou AIST[23] ont déjà conçu de nouvelles technologies comme des pulvérisateurs de liquide pollinisateur ou des abeilles robots capables d'assurer la pollinisation des fleurs. Cependant, ces technologies sont encore en phase de recherche, certaines ne pouvant voler que quelques secondes ou n'étant pas autonomes. Mais dans la réalité, ce sont plus des gadgets que de réelles alternatives, car ces objets nécessitent beaucoup d'énergie et d'eau. En voulant résoudre un problème, on en crée d'autres. Les robots et intelligences artificielles sont aujourd'hui très prisés et présents dans notre quotidien, mais on ne peut pas imiter les processus d'un être vivant.

[19] cf Annexe : *Raconte moi une histoire*, p 54.
[20] Alexa BRUNET et Patrick HERMAN, *Dystopia*, éd. Le bec en l'air, 2015.
[21] *Black Mirror*, 2011, Episode « Hated in the Nation », James HAWES (réal.), Charlie BROOKER (sc.). Diffusé le 21 octobre 2016. Netflix.
[22] Entreprise américaine multinationale
[23] Institution publique de recherche et développement situé dans la ville de Tsukuba, Japon.

En Chine, dans la région de Sichuan, suite à l'utilisation massive et incontrôlée des pesticides dans les années 80, les pollinisateurs ont complètement disparu et les plantes à pollen sont mortes. La pollinisation des arbres fruitiers est désormais assurée par les paysans eux-mêmes. Ils récoltent le pollen à la main, le font sécher et l'appliquent fleur par fleur à l'aide d'un pinceau. Cette solution s'avère être coûteuse et pas aussi efficace que les pollinisateurs, car si pour les ouvriers les plus expérimentés, une demi-heure suffit pour polliniser toutes les fleurs d'un pommier, une ruche peut polliniser jusqu'à trois millions de fleurs par jour. Maja Lunde a d'ailleurs imaginé dans son livre ***Une histoire des abeilles***,[24] un monde dans lequel la totalité des pollinisateurs a disparu, et où cette technique est désormais pratiquée sur l'ensemble de la terre. Son récit tend à montrer que cette solution n'est pas exploitable et viable à l'échelle mondiale, mais aussi les conséquences économiques et sociales d'un monde sans pollinisateurs. Dans son documentaire *Des abeilles et des hommes*,[25] Mark Imhoof présente justement une problématique de recherche de l'université de Pékin :

« Qui est le meilleur pollinisateur, l'homme ou l'abeille ? La réponse de la science est sans équivoque, certainement pas l'homme »

et prouve lui aussi que la pollinisation manuelle n'est pas une solution envisageable sur le long terme.

La pollinisation manuelle dans les vergers dans la région de Sichuan, Chine.

[24] Maja LUNDE, *Une histoire des abeilles*, éd. Les presses de la cité, 2017.
[25] Markus IMHOOF, *Des abeilles et des hommes*, 2013.

les perspectives pour l'écosystème

Aujourd'hui, des difficultés à agir en faveur de la sauvegarde se font ressentir en raison de causes économiques, politiques, culturelles et sociales qui rendent ardue la protection de la nature. En effet, cette dernière peut être mise au second plan, car les questions environnementales viennent pour certains après les questions économiques et sociales. C'est d'ailleurs le constat que fait Valérie Chansigaud :

« La protection de la nature est souvent critiquée parce qu'elle est pensée comme disjointe des luttes sociales et politiques »[26]

La difficulté à agir réside donc aussi sur une grande échelle, qu'elle soit mondiale ou nationale.

Pour favoriser la sauvegarde, il est donc nécessaire de prendre en compte ces différents facteurs, mais surtout de montrer au public que la biodiversité est un élément transversal, présent à chaque moment de notre quotidien. Il est primordial que le public prenne conscience que la réaction doit être individuelle, à l'échelle réduite d'une ville, d'une communauté, et qu'il ne doit pas attendre que les pouvoirs publics réagissent pour commencer à intervenir en faveur de la protection des pollinisateurs.

[26] Valérie CHANSIGAUD, *Les français et la nature, Pourquoi si peu d'amour ?*, éd. Actes Sud, 2017, p.121.

dedans, dehors, la nature en ville

Si l'on se réfère à la définition du CNRTL, la nature est ***«l'ensemble de la réalité matérielle considérée comme indépendante de l'activité et de l'histoire humaines».*** La nature c'est ce qui ne dépend donc pas de notre volonté, ce qui n'est pas humain. Mais c'est aussi ***«l'environnement terrestre, en tant qu'il sert de cadre de vie à l'espèce humaine, qu'il lui fournit des ressources».***[27] Pour ces deux raisons, la relation que les hommes entretiennent avec la nature est complexe, combinant attrait et répulsion.

[27] Définition extraite du CNRTL : <http://www.cnrtl.fr/definition/nature> consulté le 10/03/2019.

Pour plusieurs motifs, la nature peut nous apparaître comme mauvaise et répugnante. Selon François Terrasson,[28] nous avons mille raisons d'avoir peur de la nature, par son indifférence, sa puissance ou sa complexité. Mais elle nous fait surtout peur dans la mesure où elle nous rappelle que nous sommes également organiques et qu'une part animale et naturelle subsiste en chacun de nous. L'homme a donc peur de la nature, car elle ***«nous met face à nous même, à notre inconscient, pourvoyeur de rêves et de fantasmes».*** Et en refoulant cet élément, nous rejetons la nature extérieure.

La nature effraie également l'homme par son immensité. Selon Blaise Pascal,[29] l'homme se situe entre l'infiniment petit et l'infiniment grand.

> ***«Car enfin qu'est-ce que l'homme dans la nature ? Un néant à l'égard de l'infini, un tout à l'égard du néant, un milieu entre rien et tout. Infiniment éloigné de comprendre les extrêmes, la fin des choses et leur principe sont pour lui invinciblement cachés dans un secret impénétrable, également incapable de voir le néant d'où il est tiré, et l'infini où il est englouti.»***[30]

Il fait ainsi face à la notion de disproportion en se retrouvant dans une position inconfortable et déstabilisante. Il prend conscience de la place qu'il occupe face à la nature, et ressent un profond sentiment d'angoisse, et d'incompréhension. L'homme ne peut plus quantifier et délimiter l'univers dans lequel il vit, son imagination se perd dans l'infini de la nature qui l'entoure. Il se sent à la fois infiniment grand face à l'infiniment petit, et perdu face au néant de l'infiniment grand.

[28] François TERRASSON, *La peur de la nature*, Paris, éd. Sang de la terre, 2007, 192 pages.
[29] Blaise PASCAL (1623-1662) est un mathématicien, physicien, inventeur, philosophe, moraliste et théologien français.
[30] Blaise PASCAL, *Pensées*, Paragraphe 185 : *Les deux infinis,* 1670.

Cette part d'inconnu le terrifie donc et comme l'explique François Terrasson, ***«l'homme a tendance à détruire ce qui lui fait peur, ce qu'il sent étranger».***[31] Fait que j'ai d'ailleurs pu recueillir et observer.

Pour Françoise Berthouillet,[32] les enfants ont une approche des insectes qui peut s'avérer difficile. Selon ses propres observations, deux comportements se distinguent. Soit ils ne les craignent pas, et n'hésitent pas à jouer avec eux, les observer. Ou alors, ils peuvent s'affoler face à eux et avoir un comportement qui se caractérise par des cris et des mouvements brusques pour les faire partir. J'ai d'ailleurs pu remarquer cette attitude lors de l'animation au sein du Centre Commercial Carré Sénart[33] : sur un groupe d'une dizaine de personnes, des enfants âgés de 5 à 14 ans participaient, ainsi que quelques adultes. Approchant les ruches de très près, une combinaison d'apiculteur était fournie à tous, et si dans l'ensemble le public était assez calme et respectait les consignes données, j'ai pu observer quelques comportements notables. En effet, deux adolescents de 14 ans faisaient preuve d'une conduite excessive avec des gestes brutaux et des cris dès lors qu'une abeille les approchait de trop près, malgré la combinaison protectrice et les appels au calme de l'animateur. En parallèle, un enfant de 5 ans montrait quant à lui son appréhension et sa peur en se tenant en retrait et en n'osant pas s'approcher des ruches. Pour faciliter son approche des ruches, l'animateur est alors intervenu en lui proposant d'utiliser le soufflet qui permet d'enfumer les abeilles afin de les calmer.

[31] *ibid. 28.*
[32] Françoise BERTHOUILLET est une apicultrice qui possède des ruches sur la commune d'Epinay-sous-Sénart (91). Elle anime également des ateliers au rucher pédagogique du parc Georges Brassens (15e arrondissement de Paris) avec un accueil des classes à partir de 6 ans et jusqu'à la terminale. cf. Annexe p 58.
[33] cf. Annexe : Animation ruches au Centre Commercial Carré Sénart, p 64.

Étant en période hivernale, j'ai dû trouver par la suite d'autres stratégies pour recueillir les impressions du public concernant les pollinisateurs. J'ai pour cela mené des expérimentations qui m'ont fourni différentes réponses et données. Avec le jeu *Dis-moi ce que tu sais*,[34] testé au Vaisseau,[35] j'ai pu me rendre compte que le public (principalement des familles) possédait des connaissances sur les abeilles, mais pas forcément sur les autres pollinisateurs. J'ai ainsi pu en déduire que cette méconnaissance de certains insectes peut provoquer une peur, voire un dégoût chez le public.

Cela m'a amené à me questionner sur les réactions qu'il pourrait avoir. J'ai donc testé mon outil *Action Réaction*,[36] auprès de deux publics différents, celui du Vaisseau, et celui du Collège Érasme.[37] Face aux réponses, j'ai pu prendre conscience que la plupart des jeunes enfants interrogés au Vaisseau savent comment réagir face à des insectes. *A contrario*, les collégiens expriment beaucoup plus leur peur par des cris et des mouvements brusques, comme j'ai pu l'observer lors de l'animation au sein du Centre Commercial Carré Sénart.[38]

Cette profonde méconnaissance de la nature chez le public peut s'expliquer par la qualité et l'insuffisance de l'enseignement des sciences dans les programmes scolaires. Au 18e siècle, l'enseignement des sciences était réservé à une certaine élite, et reste encore aujourd'hui difficile d'approche pour une grande partie du public. Les sciences sont abordées par les élèves dès la primaire, et restent alors plus un moyen de concevoir le monde que d'une véritable initiation. Le cycle 3 des sciences de la vie et de la terre, enseigné du CM1 à la 6e, traite le vivant, dans sa diversité, ses fonctions et son environnement. Le fait que ce cycle se situe à la fois sur l'élémentaire et secondaire peut interférer dans l'enseignement du programme complet. En effet, les élèves provenant d'établissements différents et le manque de communication entre les professeurs peuvent engendrer le fait que les élèves n'acquièrent pas l'ensemble des connaissances du cycle 3.

Le programme interroge la façon dont les êtres se développent et deviennent aptes à se reproduire, et notamment le fonctionnement d'une plante et ses différents stades de développement (grains-germination-fleur-pollinisation). Mais les différents éléments et enjeux qui composent la pollinisation ne sont pas forcément abordés dans un ensemble, évoquant qui sont les pollinisateurs, leur rôle, et ce que la pollinisation nous apporte. D'autre part, les SVT permettent de traiter les questionnements actuels et sociétaux de façon rationnelle.

[34] cf. Annexe : *Dis moi ce que tu sais*, p 50.
[35] Service du conseil départemental du Bas-Rhin, le Vaisseau est un centre de découverte des sciences et des techniques destiné aux enfants et jeunes de 3 à 15 ans. Il promeut la culture scientifique d'une manière ludique et interactive en montrant aux publics la richesse et la diversité des sciences.
[36] cf. Annexe : *Action Réaction*, p 52.
[37] Collège Erasme situé au cœur de la maille Brigitte à Hautepierre (Strasbourg).
[38] cf. Annexe : Animation ruches au Centre Commercial Carré Sénart, p 64.

Pour cette raison, une éducation à l'environnement et au développement durable est présente dans les programmes scolaires depuis 1977. Mais n'ayant pas de cours clairement consacré, et étant traitée transversalement dans plusieurs disciplines, cette notion est finalement peu étudiée par les élèves. Ce constat a également été fait par Robert Barbault :

> ***« On parle d'« éducation à l'environnement » depuis plusieurs décennies. (...) Mais à regarder les programmes scolaires en France, tant dans le primaire que dans le secondaire, on ne peut s'empêcher de s'interroger : les pouvoirs publics sont-ils vraiment conscients des enjeux ? (...) Si on ne commence pas l'école, au moment où se forment les esprits et se forgent les personnalités, on peut craindre le pire. »***[39]

Et preuve en est que cette notion est encore trop peu prise en considération par les pouvoirs publics, la réforme du lycée portée par le ministre Jean-Michel Blanquer[40] pour la rentrée scolaire 2019, promet l'absence d'enseignement des SVT comme discipline obligatoire dans les fondamentaux du cycle terminal.

Pour ces différentes raisons, il existe donc une méconnaissance du rôle des pollinisateurs par le public. En effet, ce dernier a conscience du déclin des abeilles et des causes qui en sont responsables (réchauffement climatique, insecticides), mais ignore totalement le rôle joué par les autres pollinisateurs. Cette méconnaissance peut induire des idées reçues sur certains insectes, et ainsi donner une mauvaise réputation à des espèces ou inspirer une peur qui n'a pas lieu d'être.

Comme nous l'explique Valérie Chansigaud,[41] le poids des préjugés culturels est important, il existe une ***« culture de la perception (ce que je vois, ce que j'ignore) et une culture de l'appréciation (ce que j'aime, déteste) de la nature »***.[42] En effet, certains animaux comme les grands prédateurs ou les oiseaux vont être plus appréciés par le public, et leur sauvegarde plus facilement favorisée, en revanche d'autres espèces qui nous inspirent crainte et dégoût comme les reptiles, les invertébrés ou les chauves-souris vont être plus méprisées et leur sauvegarde paraîtra moins importante. D'autre part, elle met en avant le fait que ***« ces préjugés sont complexes, les insectes suscitent peurs et mépris, mais il y a quelques exceptions comme les abeilles ou les coccinelles et peuvent varier régionalement ou historiquement »***,[43] et qu'ils sont profondément ancrés dans la culture commune.

[39] Robert BARBAULT, *L'éléphant dans un jeu de quille*, éd. Points, 2008, Paris.
[40] Jean-Michel BLANQUER (1964) est un juriste, haut fonctionnaire et homme politique français. Ancien recteur d'académie et ancien directeur de l'École supérieure des sciences économiques et commerciales(ESSEC), il est nommé en 2017 ministre de l'Éducation nationale par Emmanuel Macron, dans le gouvernement d'Édouard Philippe.
[41] Valérie CHANSIGAUD (1961) est une historienne des sciences et de l'environnement, chercheuse associée au laboratoire SPHERE (Paris Diderot-CNRS), et étudie l'histoire des relations entre l'espèce humaine et la nature.
[42] Valérie CHANSIGAUD, *Les français et la nature, Pourquoi si peu d'amour ?*, éd. Actes Sud, 2017, p.67
[43] *ibid. 42.*

Antoon KRINGS, *Drôles de petites bêtes*, 1993.

L'exemple le plus probant de cette situation se trouve au sein des livres d'illustrations jeunesses, ***Drôles de petites bêtes*** d'Antoon Krings.[44] Dans ces derniers, Huguette la guêpe est représentée comme hautaine et arrogante et Léon le bourdon comme un glouton, alors que Mireille l'abeille est montrée comme ordonnée et gourmande. Cela participe à l'image positive que le public se fait des abeilles, qui sont dans l'ensemble assez appréciées contrairement aux guêpes, bourdons et autres insectes.

Cette culture commune est également augmentée par la culture populaire, et notamment l'industrie du cinéma. Les insectes sont d'excellents vecteurs de peur pour le cinéma grâce à l'aversion que l'on a pour eux. Ces derniers, par leur morphologie qui renvoie à des images répugnantes, les couleurs peu nobles qu'ils revêtent, ou leur capacité à se faufiler partout, nous incommodent et nous gênent. Cette peur des insectes résulte d'une réaction rationnelle, ils suscitent en nous des émotions qui renvoient au danger, à l'écœurement, à la mort.

[44] Antoon KRINGS, *Drôles de petites bêtes*, éd. Gallimard Jeunesse, 1993.
[45] Gordon DOUGLAS, *Des monstres attaquent la ville*, 1953.
[46] Guillermo DEL TORO, *Mimic*, 1997.
[47] David CRONENBERG, *La mouche*, 1988.

Prenant donc appui sur cette peur naturelle que les hommes ont des insectes, le cinéma fantastique a trouvé chez eux, un moyen facile de terroriser le spectateur. Il utilise pour cela différents procédés tels que l'hyperbolisation de l'insecte par le gigantisme, que l'on peut observer dans le film de Gordon Douglas, ***Des monstres attaquent la ville***,[45] où des fourmis géantes modifiées par des essais nucléaires envahissement les États-Unis. Ici, la terreur est représentée par l'agrandissement de l'insecte, mais aussi par son aspect invasif. La mutation génétique est également employée par de nombreux films tels que ***Mimic***,[46] ou ***La mouche***[47] où l'insecte prend l'apparence humaine, tandis que dans d'autres films comme ***Les insectes de feu***,[48] ou ***Starship Troopers***,[49] ils vont revêtir notre intelligence humaine. Enfin des films, tels que ***Alien***[50], vont emprunter aux insectes des caractères physiques et leur moyen de reproduction pour effrayer le spectateur.

Gordon DOUGLAS, *Des monstres attaquent la ville*, 1953.

[48] Jeannot SZWARC, *Les insectes de feu*, 1975.
[49] Paul VERHOEVEN, *Starship Troopers*, 1998.
[50] Ridley SCOTT, *Alien*, 1979.

David CRONENBERG, *La mouche*, 1988.

Comme le dit si bien Jules Michelet:

> ***«Les insectes nous répugnent, juste en proportion de notre ignorance... Mais nous suspectons l'inconnu. Presque toujours nous les tuons, pour tout éclaircissement ».***[51]

La connaissance est donc importante pour non seulement agir sur la peur naturelle des hommes, mais pour Valérie Chansigaud, elle peut aussi éveiller leur intérêt, et peut-être ***« une véritable affection pour la nature ordinaire ».***[52] Pour Élisée Reclus,[53] il est d'ailleurs nécessaire d'éveiller le jeune public en le ramenant à la nature, car cet intérêt ne peut se former que par l'éducation, comme on pourrait le faire avec le goût des arts.

[51] Jules MICHELET, *L'insecte*, Hachette, 1858,
[52] Valérie CHANSIGAUD, *Les français et la nature, Pourquoi si peu d'amour ?*, éd. Actes Sud, 2017, p.65.
[53] Elisée RECLUS, *Du sentiment de nature dans les sociétés modernes*, 1866.

des mouvements de protection de la nature

Dès le XIXe siècle, on voit émerger au sein des cercles scientifiques, une pensée environnementale et les premiers mouvements de protection de la nature. Ainsi, en 1807, Lamarck[54] s'inquiétait déjà des actions de l'homme:

> ***« L'homme, par son égoïsme trop peu clairvoyant pour ses propres intérêts, par son penchant à jouir de tout ce qui est à sa disposition, en un mot par son insouciance pour l'avenir et pour ses semblables, semble travailler à l'anéantissement de ses moyens de conservation et à la destruction même de sa propre espèce.***
>
> ***En détruisant partout les grands végétaux qui protégeaient le sol, pour des objets qui satisfont son avidité du moment, il amène rapidement à la stérilité ce sol qu'il habite, donne lieu au tarissement des sources, en écarte les animaux qui y trouvaient leur subsistance, et fait que de grandes parties du globe, autrefois très fertiles et très peuplées à tous égards, sont maintenant nues, stériles, inhabitables et désertes. Négligeant toujours les conseils de l'expérience pour s'abandonner à ses passions, il est perpétuellement en guerre avec ses semblables, et les détruit de toutes parts et sous tous prétextes, en sorte qu'on voit ses populations, autrefois considérables, s'appauvrir de plus en plus. On dirait que l'homme est destiné à s'exterminer lui-même après avoir rendu le globe inhabitable. »*** [55]

Pour pallier cette influence que peut avoir l'homme sur la nature, des parcs, des chemins, et espaces verts sont créés pour la protéger. Mais ces actes de protection de la nature ne sont-ils pas en opposition avec l'essence même de la nature ? En effet, cette nature résulte de la volonté humaine et rappelons-le, la nature c'est l'absence de volonté. L'homme ressent ainsi le besoin de protéger la nature parce qu'en premier lieu il la détruit. D'autre part, cette diffusion des idées sur la protection de la nature permet de prouver que celle-ci est bonne. En effet, pourquoi aurait-on le désir de la protéger, si elle n'était pas fondamentalement bonne ?

Cette idéologie de la nature fondamentalement bonne est représentée à travers la publicité. Cette dernière rend la nature belle, attirante, accueillante, etc. Par ces représentations, la publicité conditionne l'idée que l'on se fait de la nature, en une image idyllique, fantasmée. La publicité crée un modèle de la nature qui n'est pas naturel, mais façonné par l'homme. Ces images influencent donc les citadins dans l'idée qu'ils se font de la nature urbaine. Ils apprécient la nature, mais veulent la maîtriser pour qu'elle corresponde à leur idéologie.

[54] Jean-Baptiste de MONET DE LAMARCK (1744-1829) naturaliste français à l'origine de la biologie, il est le premier à proposer une théorie d'évolution des êtres vivants selon laquelle les espèces évoluent en s'adaptant sans cesse à leur milieu et développent des organes et comportement qui leur sont utiles.
[55] Jean-Baptiste de MONET DE LAMARCK, *Système analytique des connaissances positives de l'homme*,1820.

la question de l'apiculture urbaine

Face au déclin des abeilles, de plus en plus de collectivités, entreprises et particuliers décident d'agir en faveur de leur sauvegarde. Pensant bien œuvrer, ils installent des ruches sur leurs terrains et espaces verts, sans prendre en compte le problème des pollinisateurs dans sa globalité. En effet, selon l'article du *20minutes*, « Strasbourg : À cause de la tendance des ruches urbaines, y aurait-il trop d'abeilles en ville ? »,[56] il y a désormais trop de ruches en milieu urbain et péri-urbain par rapport aux ressources nourricières disponibles pour l'ensemble des pollinisateurs présents. Les villes représentent aujourd'hui des espaces très favorables pour les abeilles domestiques de par l'absence de pesticides, une température moyenne supérieure de 2 à 3 degrés par rapport aux zones rurales environnantes, et la présence de parcs et jardins qui offrent des cycles de floraisons courts, étalés sur une grande partie de l'année et offrant donc une alimentation régulière aux abeilles.

Selon Dominique Pierre,[57] il y aurait actuellement plus de 2000 ruches sur le territoire de l'Eurométropole, mais ces estimations restent approximatives en raison de la difficulté à cartographier les installations. Certains quartiers, et notamment la Robertsau, concentreraient trop de ruches pour le bien de l'écosystème. En effet, ces dernières n'étant bénéfiques qu'aux abeilles domestiques, et non à l'ensemble des pollinisateurs, leur installation pourrait causer d'autres problèmes.

Cette surabondance d'installations amène non seulement à la question de la concurrence entre les ruches, mais aussi entre les autres pollinisateurs qui se nourrissent également de pollen et de nectar. En cas de disette, les abeilles peuvent piller d'autres ruches plus faibles, entraînant la mort de la colonie, mais elles sont aussi plus agressives envers l'homme, qui peut alors apparaître comme un pilleur. Mais cette concurrence est beaucoup plus importante en milieu urbain, de par le nombre d'abeilles au sein d'une même colonie qui peut aller jusqu'à 50 000. Elles exercent alors une dominance numérique sur les pollinisateurs sauvages. Une colonie visite entre 2 et 30 millions de fleurs par jour, et consomme jusqu'à 240 kilos de nectar et 240 kilos de pollen par an, la pression exercée sur l'environnement et les autres pollinisateurs est donc importante. Cette compétition peut causer la disparition de certaines espèces de pollinisateurs sauvages, car les abeilles domestiques étant très généralistes butinent différentes fleurs, alors que certains pollinisateurs ne butinent quant à eux que quelques espèces.

[56] Alexia IGHIRRI, « Strasbourg : À cause de la tendance des ruches urbaines, y aurait-il trop d'abeilles en ville ? », *20 minutes*, 26/09/18. <https://www.20minutes.fr/planete/2343303-20180926-strasbourg-cause-tendance-ruches-urbaines-trop-abeilles-ville>

[57] Dominique PIERRE est un apiculteur de loisir et secrétaire de l'Asapistra (Association d'apiculture de Strasbourg). Il possède quelques ruches dans son jardin mais également sur les terrains de l'association. Au sein de l'Asapistra, il s'occupe d'animer des ateliers et des conférences pour tous les publics. cf Annexe p 62.

D'autre part, une abeille domestique peut aller jusqu'à 5 kilomètres autour de la ruche, alors que l'abeille sauvage ne dépasse que rarement les 300 mètres. Donc l'installation de ruches près d'une ressource alimentaire crée une concurrence directe entre les abeilles domestiques et les pollinisateurs sauvages. En effet, selon une étude réalisée par l'INRA[58] sur le Massif de la Côte Bleue (nord-ouest de Marseille) durant les printemps 2015 et 2016, on peut observer une diminution de plus de 50% de l'abondance des abeilles sauvages dans un rayon de 900 mètres autour des ruchers. Ils ont d'ailleurs pu déduire que la zone d'influence des ruchers varie de 600 à 1 200 mètres autour.

Avant d'installer d'autres ruches, il est primordial que les apiculteurs prennent en compte non seulement la présence d'autres ruchers à proximité, mais aussi le potentiel nourricier de l'environnement. Ce dernier aspect est d'ailleurs important pour Françoise Berthouillet qui a notamment mis à ma disposition un dossier présentant les plantes et arbres mellifères avec la période de floraison et le taux de pollen pour chaque espèce. Cela montre que des ressources sont présentes tout au long de l'année pour les pollinisateurs, en plus ou moins grandes quantités de pollen pour chaque variété de plantes. Dominique Pierre a aussi réalisé des études concernant le nombre de ruches que l'on pourrait mettre au kilomètre carré en fonction de la végétation disponible.

« Si on prend une zone sans habitation et qu'on fait une plantation optimale, 1km² permet de subvenir aux besoins d'une centaine de ruches. Mais si on est dans une zone urbaine avec la même approche, 1km² de zone urbaine optimisée avec de la plantation, des espaces publics et des espaces privés, peut à peu près supporter 25 ruches. »

Il nous explique justement que l'impact est moindre en zone protégée, car les espaces verts sont plus nombreux, avec une certaine diversité des ressources, et que malgré la préoccupation environnementale de l'Eurométropole Strasbourg sur les plantations, les pesticides et les plantes invasives, la nature n'est toujours pas gérée en ville. Il est nécessaire d'impliquer les usagers (particuliers et entreprises) dans un travail global sur la gestion des espaces verts (publics et privés).

[58] Grégory FLÉCHET, « Concurrence alimentaire entre abeilles sauvages et domestiques », *INRA*,14/09/2018. <http://www.inra.fr/Chercheurs-etudiants/Agroecologie/Toutes-les-actualites/Concurrence-alimentaire-entre-abeilles-sauvages-et-domestiques>

végétaliser la ville

Selon une étude de l'ONU,[59] 68% de la population mondiale vivra en milieu urbain d'ici 2050. Cela aura pour conséquence une pollution atmosphérique croissante, un encombrement du trafic plus important, du bruit et une production plus intense de déchets. À une époque où l'urbanisation des espaces s'étend et s'accélère, il devient important que les villes et ses habitants prennent conscience du rôle que la nature peut revêtir et de l'influence qu'elle peut avoir sur la qualité de notre vie urbaine. Les végétaux, en ayant la capacité d'absorber les gaz polluants, permettent de lutter contre le réchauffement climatique. En effet, on peut observer une baisse de température locale plus ou moins importante où sont présents des espaces verts. Les arbres, en fournissant de l'ombre en été, protègent les routes et les bâtiments du soleil, et l'évapotranspiration des végétaux permet de rafraîchir l'atmosphère en humidifiant l'air et évite ainsi la création d'îlots de chaleur. Ils offrent également une meilleure absorption des eaux en évitant le ruissellement, conséquence de l'imperméabilisation des villes par les bâtiments. La nature et la biodiversité urbaine offrent donc aux citadins de meilleures conditions de vie, et la présence de celles-ci est de plus en plus souhaitée par les habitants.

En effet, selon une enquête de Newcorp Conseil menée en 2018 sur la ville de demain, 53% des personnes interrogées veulent une ville qui remet la nature au cœur de la ville. wJ'ai également pu me rendre compte de ce désir, lors de mon expérimentation *Parsemez.*[60] Les personnes questionnées ont exprimé le fait que la ville de Strasbourg, et notamment son centre-ville, manquait de végétation. Les réponses récoltées nous ont permis de déterminer que les habitants souhaitent une ville plus fleurie, mais aussi productrice avec des espaces potagers. L'esthétique de la ville est donc un élément assez important pour le public, mais le fait qu'elle puisse être nourricière l'est tout autant.

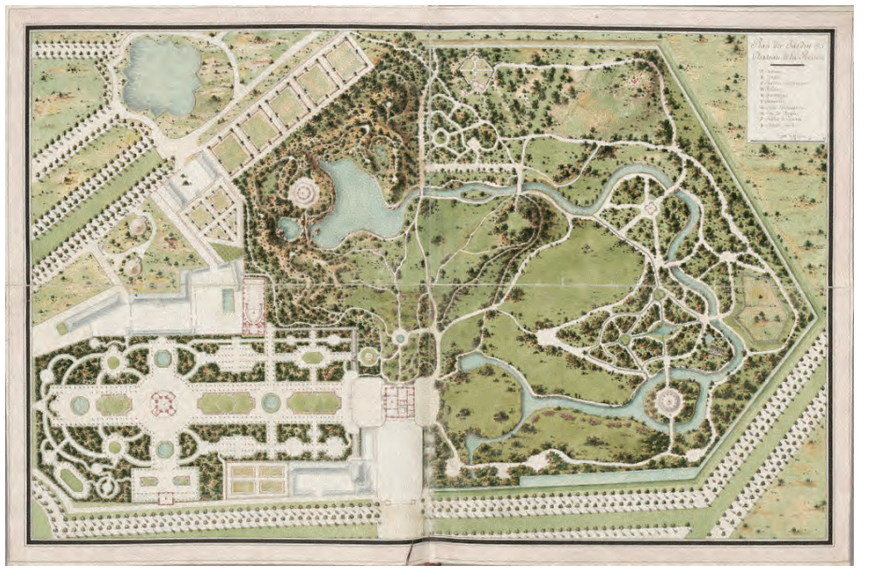
Avec l'évolution des sociétés, la nature urbaine a pris différentes formes. Au XVII[e] siècle, avec les jardins à la française la nature se doit d'être ordonnée et hiérarchisée, puis le modèle anglais laissera plus de place à la nature, ou du moins l'idée que l'on se fait d'elle. La nature prend aujourd'hui place en ville dans des parcs et espaces verts, les bois et les espaces semi-naturels s'y font rares. Déjà, en 1866, le besoin de nature se faisait ressentir par les citadins :

« elle remporte dans les campagnes un nombre de plus en plus considérable de citadins qui vont pour un temps respirer la libre atmosphère et se rafraîchir la pensée à la vue des fleurs et de la verdure. »[61]

[59] ONU, *World Urbanization Prospect*, dossier de presse, 16 mai 2018. <https://esa.un.org/unpd/wuwp/Publications/Files/WUP2018-PressRelease.pdf>

[60] cf. Annexe : *Parsemez*, p 56.

[61] Elisée RECLUS, *Du sentiment de nature dans les sociétés modernes*, 1866.



Claude-Louis CHÂTELET, *Plan du jardin et château de la Reine*, vers 1770, gouache.

Le Petit Trianon, représenté ici est un domaine du parc de Versailles qui comprend un petit château et des jardins. Offert à Marie-Antoinette par Louis XVI, le domaine est excentré par rapport à la cour et aux jardins imposants de Versailles, permettant ainsi à Marie-Antoinette de le façonner selon ses désirs.

Sur le plan ci-dessous, on aperçoit distinctement sur la gauche le jardin géométrique à la française et sur la droite, le jardin à l'anglaise avec ses formes irrégulières et organiques.

Aujourd'hui, la nature urbaine est toujours plébiscitée par les citadins, comme nous l'explique François Terrasson,[62] mais elle se doit d'être propre et entretenue, sans désagrément. La nature vivante, qu'elle soit végétale ou animale dérange toujours, seuls quelques aspects soigneusement choisis seront appréciés. Une gestion différenciée s'effectue donc pour garder cette nature sous contrôle, même si des programmes tels que le Zéro Pesticide[63] visent à réhabiliter les herbes dites mauvaises auprès du public. Il est nécessaire de penser la ville comme un écosystème urbain, avec des milieux de vie divers. Les villes deviennent des refuges pour certaines espèces telles les abeilles, comme l'explique Marie-Paule Nougaret[64] :

« La ville pourrait bien les sauver (les abeilles) ; et avec elles, les pollinisateurs sauvages, tous menacés (...) elle peut sauvegarder les abeilles, comme les zoos ont sauvé les bisons d'Europe. »

Preuve en est, les ruches situées en milieu urbain et péri-urbain peuvent être très productives en miel. Ces rendements donnent une indication concernant la quantité des sources nourricières présentes dans l'environnement de la ruche, mais pas forcément de la diversité de la flore, ni de sa localité. Pour la diversifier tout en protégeant la biodiversité, de plus en plus de projets voient le jour. Des entreprises telles qu'Agricool[65] et des collectivités prennent des initiatives comme le programme Zéro Pesticide ou le projet d'aménagement de la ***Coulée Verte René Dumont***[66] afin de réintégrer la nature dans l'espace public tout en favorisant la biodiversité.

La végétalisation urbaine peut aussi être un vecteur de lien social en invitant le citoyen à participer. Des initiatives citoyennes, comme le projet de la ***Rue du jeu des enfants*** de Strasbourg[67] ou des démarches comme le ***Permis de végétaliser***[68] et ***Strasbourg, ça pousse***,[69] invitent les habitants à s'emparer de l'espace public pour le revégétaliser. Réunissant différents acteurs, et ayant le soutien des pouvoirs publics, ces projets ont également pour objectif de créer du lien et une cohésion sociale en favorisant l'échange entre les individus. Cette nature reste encadrée et maîtrisée par des chartes et des indications de plantations, afin qu'elle reste locale et écologique, mais aussi esthétique.

L'ensemble de ces projets implique une certaine médiation auprès du public, d'une part pour se faire connaître, mais aussi pour lui faire prendre conscience de l'importance de la nature urbaine, de son intérêt écologique et des conditions à respecter pour qu'elle réponde aux attentes des citadins, et des institutions publiques.

[62] François TERRASSON, *La peur de la nature*, Paris, éd. Sang de la terre, 2007, 192 pages.
[63] cf Annexe : Zéro pesticide, p 69.
[64] Marie-Paule NOUGARET, *La Cité des plantes, en ville au temps des pollutions*, éd. Actes Sud, 2010, p 239.
[65] cf. Annexe : Agricool, p 68.
[66] cf. Annexe : *Coulée Verte Renée-Dumont,* p 72.
[67] cf. Annexe : *Rue du jeu des enfants,* p 68.
[68] cf. Annexe : *Permis de végétaliser,* p 69.
[69] cf. Annexe : *Strasbourg, ça pousse,* p 69.

proposer un nouveau regard

Il existe un capital sympathie important pour les abeilles, mais aussi pour quelques autres insectes pollinisateurs. Ce capital sympathie est en partie dû aux nombreux bienfaits connus qu'ils nous apportent tels que la gelée royale, le miel, ou plus généralement la pollinisation. Mais un imaginaire collectif, déterminé à la fois par la société et par des éléments culturels qui personnifient des animaux en leur attribuant des traits de caractère, participe également à augmenter ce capital sympathie. Cette sympathie contribue à développer l'engouement du public pour les abeilles et l'apiculture. Mais cet intérêt peut aussi apparaître chez le public, lors de leur premier contact avec une ruche.

Lors de mes échanges avec Marine Perret,[70] une jeune Parisienne déjà sensibilisée à la disparition des abeilles, j'ai pu prendre conscience de l'importance de la relation que l'apiculteur peut créer et entretenir entre le public et les abeilles. Elle s'est vu offrir par son conjoint un parrainage de ruches avec *Un toit pour les abeilles*[71] il y a trois ans. Les rencontres, échanges, journées portes ouvertes du rucher et contreparties, lui ont permis de tisser un lien particulier avec l'apiculteur, et la ruche qu'elle soutient. Ces différents éléments l'ont entraînée à renouveler son abonnement chaque année depuis. Les visites et animations auxquelles elle a pu participer ont ainsi attisé son intérêt et son investissement.

D'autre part, lors des formations qu'il anime au sein de l'Asapistra,[72] Dominique Pierre a également pu observer l'accroissement de cet intérêt à l'ouverture des ruches :

« Il y a une relation affective avec les abeilles qui se crée. Je le vois quand je fais des formations pratiques, les élèves ont suivi la formation théorique et ils sont confrontés pour la première fois aux abeilles, on sent tout de suite une sympathie. »

Cet engouement de la part des particuliers pour l'apiculture est d'ailleurs de plus en plus important, et se retrouve d'ailleurs dans le nombre croissant d'apiculteurs en France. Selon l'UNAF,[73] il y aurait depuis 2015, plus de 70 000 apiculteurs en France, avec une tendance à la hausse, alors qu'en 2005, ils étaient moins de 70 000. Les petits producteurs, possédant moins de 10 ruches sont les plus nombreux en étant plus de 65 000, les professionnels sont quant à eux 2 000, et les pluriactifs possédant entre 30 et 150 ruches sont environ 3 500. En revanche, le nombre de ruches varie peu, il y en avait 1 350 000 sur le territoire français en 1995, 1 250 000 en 2011, et entre 1 250 000 et 1 300 000 en 2015. Malgré les mortalités importantes et l'effondrement des colonies, les apiculteurs reconstituent chaque année leurs colonies d'abeilles pour pérenniser leurs ruchers. La complexité du système déclaratif des ruches, et le manquement de certains apiculteurs ne permettent pas d'avoir des statistiques fiables. Mais l'UNAF, en croisant différentes données a réussi à obtenir ces chiffres qui paraissent les plus pertinents.

Mais cette passion et cette sympathie pour l'apiculture sont parfois présentes dès l'enfance chez certains. Pour Roland Saenger,[74] c'est une passion qui se transmet de génération en génération au sein de sa famille. Depuis plus de 40 ans, il possède une exploitation apicole avec sa femme Nicole Saenger et depuis peu, leur fils Maxime Saenger les a rejoints. Pour Dominique Pierre, cette passion lui vient de son grand-père qui possédait des ruches.

« Quand j'étais enfant, mon grand-père avait des ruches, et j'ai toujours vu étant enfant, le rucher, la récolte du miel, etc. Donc je m'étais toujours dit que quand j'aurais plus de temps, j'en aurais. »

Mais cette passion est aussi motivée par un intérêt pour la biodiversité dans son ensemble et pour les problèmes environnementaux.

[70] Marine PERRET est une Parisienne de 30 ans et marraine d'une ruche au sein d'*Un toit pour les abeilles.*
[71] *Un toit pour les abeilles* est un réseau d'une soixantaine d'apiculteurs qui militent pour une apiculture artisanale, locale et respectueuse des abeilles et qui propose aux particuliers et entreprises de parrainer des ruches.
[72] Association Apicole de Strasbourg créée en 2008 à l'initiative de quelques jeunes apiculteurs strasbourgeois passionnés, sous l'égide de Jean-Claude Moes, dernier apiculteur professionnel de Strasbourg.
[73] Union Nationale de l'Apiculture Française, structure syndicale professionnelle, représentant plus de 20 000 apiculteurs qu'ils soient professionnels, pluriactifs ou petits producteurs.
[74] Rolland SAENGER est un apiculteur professionnel situé à Illkirch-Graffenstaden au Rucher de l'Ill, possédant plus de 500 ruches.

L'origine des sentiments affectifs pour l'apiculture est donc assez variée. Mais ce capital sympathie a également des origines historiques. Les premières traces témoignant que l'homme connaissait les bienfaits du miel datent du paléolithique.[75] Une fresque rupestre de la *Grotte de l'Araignée*, située près de Bicorp en Espagne, représente un homme escaladant des lianes afin de récolter du miel d'abeilles sauvages. Le miel était alors la seule source de sucre de l'alimentation avant que l'homme ne découvre bien plus tard le sucre de betterave et de canne.

Durant l'Antiquité,[76] les abeilles ont été l'objet de nombreuses études et légendes, et ont obtenu le statut particulier, d'être entre le monde animal et le monde des dieux. L'Égypte antique marque les débuts de la domestication des abeilles. Selon la légende, elles seraient nées des larmes de Râ,[77] le dieu solaire, tombées sur la terre. Ces larmes, en tombant sur le sol, se transformèrent en abeilles, leur accordant un symbolisme royal. Les Égyptiens vouaient un culte aux abeilles, en leur attribuant perfection et immortalité de l'âme. On retrouve également cet aspect divin chez les Grecs anciens, et notamment dans les textes d'Aristote,[78] premier grand penseur à s'être intéressé aux abeilles,

Grotte de l'Araignée, Bicorp, Espagne.

avec son traité d'apiculture, *Histoire des animaux*.[79] Il y décrit la vie d'une ruche, les types d'habitants qu'elle abrite, insiste sur l'intelligence des abeilles. En revanche, cette étude est ponctuée d'erreurs en attribuant la gouvernance de la ruche à un roi, et une longévité importante aux abeilles, allant jusqu'à sept ans.

[75] Première et plus longue période de la Préhistoire, Elle commence avec l'apparition des premiers outils lithiques, il y a 3,3 millions d'années en Afrique et s'achève il y a 11 700 ans avec la fin de la dernière période glaciaire.
[76] Période de l'histoire qui débute au IV[e] millénaire av J.-C. avec le développement ou l'adoption de l'écriture et prend fin en 476 avec la chute de l'Empire Romain d'Occident.

[77] Dieu solaire et créateur de l'univers, il est la principale divinité dans l'Égypte ancienne.
[78] Aristote (384 av. J.-C.1 - 322 av. J.-C.) est un philosophe grec de l'Antiquité. Elève de Platon, il a systématisé tous les savoirs de son temps et reste avant tout le créateur de la logique.
[79] Aristote, *Histoire des animaux,* 343 av. J.-C.

Chez les Romains, les abeilles accèdent au rang de motif littéraire avec les ***Géorgiques*** de Virgile,[80] et notamment le livre IV. L'apiculture est ici mise au même plan que l'élevage, la viticulture ou le labourage. Habité par le souci de protection des abeilles, il y prodigue des conseils et recommandations à l'apiculteur. Comme Aristote, il rend compte de l'organisation sociale des abeilles et de la ruche, et présente l'espèce comme un peuple industrieux. Plus qu'un texte économique, il relève d'une moralité en sommant le lecteur ***« d'admirer le spectacle de ces petits êtres »***.

La cire et le miel étaient alors utilisés dans de nombreuses préparations, lors de cérémonies et en tant qu'offrandes aux dieux.

Les vertus du miel étaient déjà connues à l'Antiquité, et notamment par Hippocrate,[81] qui préconisait de l'intégrer dans l'alimentation et dans la médecine pour sa valeur nutritive, diététique et thérapeutique.

Tout au long des siècles, les abeilles ont revêtu divers symboles. Une fable de l'Antiquité grecque de Théocrite[82] raconte la mésaventure d'Éros[83] se faisant piquer par des abeilles après leur avoir volé leur miel. Elle fait à la fois référence à la douceur du miel, au même titre que peut l'être l'amour s'il est spirituel et platonique, mais aussi à la douleur de la piqûre de l'abeille qui rappelle la douleur de l'amour terrestre et physique. Les abeilles acquièrent ici une symbolique érotique.

Alfred DÜRER, *Eros, Venus et les Abeilles,* 1514.

[80] Virgile, *Géorgiques*, 30 av. J.-C.
[81] Hippocrate (460 av. J.-C.1 - 377 av. J.-C.) est un médecin grec du siècle de Périclès, mais aussi philosophe, considéré traditionnellement comme le « père de la médecine ».

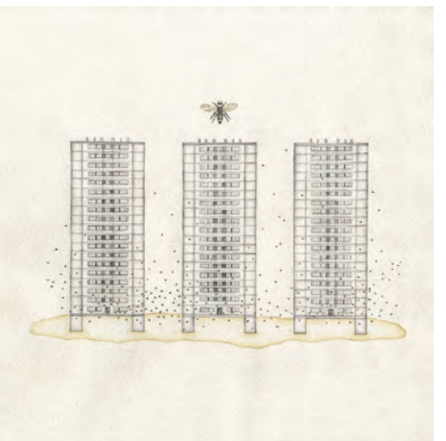
[82] Théocrite (310 av. J.-C.1 - 250 av. J.-C.) est un poète grec, auteur de mimes d'idylles pastorales et de contes épiques. Il était considéré comme l'un des sept poètes de la Pléiade poétique (III[e] siècle av. J.-C.).
[83] Dieu primordial de l'Amour et de la puissance créatrice dans la mythologie grecque.

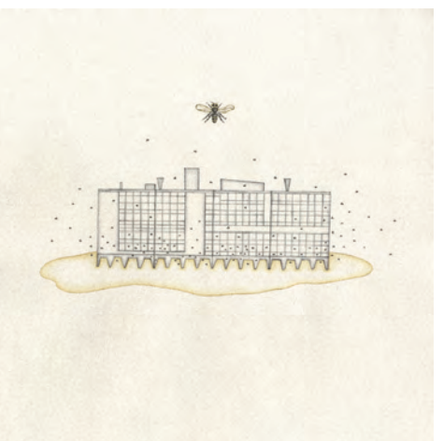
Plus tard, elles seront reprises par l'église pour leurs qualités morales et capacité à châtier. Cette idée du dard, et de la piqûre est donc aussi utilisée au Moyen- Âge, et est assimilée au Christ, dans la mesure où les abeilles peuvent punir. Il y a également une dimension de pureté de l'abeille qui apparaît, n'ayant pas de sexualité, et donc d'acte charnel, elles sont associées à la Vierge Marie.

Par ailleurs, il y a une supposée immortalité de l'abeille qui traverse les cultures et les siècles, et qui se projette sur le miel. Alexandre le Grand[84] s'est notamment fait embaumer dans du miel pour être transporté en Macédoine. Enduire les morts de miel était alors un moyen de les accompagner dans leur dernier voyage. On retrouve cette notion avec Childéric 1er,[85] père de Clovis, qui a été inhumé avec une trentaine d'abeilles d'or. Pour rattacher son nouveau régime à la dynastie royale des Mérovingiens,[86] Napoléon Bonaparte[87] reprend les abeilles comme emblème impérial. Mais elles renvoient aussi l'image d'une république qui à un chef, et l'analogie selon laquelle la société des abeilles serait un modèle pour celles des hommes. Napoléon était très attaché à ses abeilles, et les porta notamment sur son manteau le jour de son sacre, mais aussi sur les tentures du palais, des tribunaux et des administrations impériales.

[84] Alexandre le Grand (356 av. J.-C.1 - 323 av. J.-C.) est un roi de Macédoine et l'un des personnages les plus célèbres de l'Antiquité.
[85] Childéric 1er (436-481) est le premier roi de la dynastie des Mérovingiens dont la filiation soit clairement attestée, et père de Clovis Ier.
[86] Dynastie qui régna sur une très grande partie de la France et de la Belgique actuelles, ainsi que sur une partie de l'Allemagne, de la Suisse et des Pays-Bas, du Ve siècle jusqu'au milieu du VIIIe siècle.
[87] Napoléon BONAPARTE (1769-1821) militaire, général dans les armées de la Première République française, née de la Révolution, commandant en chef de l'armée d'Italie puis de l'armée d'Orient, il est le premier empereur des Français.

Jean-Auguste-Dominique INGRES, *Napoléon Ier sur le trône impérial,* 1806, huile sur toile, 263 × 163 cm.





La métaphore économique de la ruche devient très importante au 18e siècle par le fait que l'on connaît mieux le rôle des abeilles et le fonctionnement de la ruche. L'organisation du travail des abeilles devient un exemple dont les hommes s'inspirent. Au 19e siècle, c'est l'idée d'une abeille architecte qui ressort avec la symétrie parfaite des cellules. Aujourd'hui encore, l'image de l'abeille butineuse, gentille et travailleuse est véhiculée grâce à des séries animées comme ***Maya l'abeille***,[88] ou les livres ***Drôles de petites bêtes.***[89]

Laure TIXIER, *Les ruchers*, 2015, aquarelle sur papier vélin, 30 x 30 cm.

Laure Tixier questionne ici la notion d'habitat, à travers l'homme et l'abeille. Cette série rassemble des ruches-maquettes de trois immeubles collectifs emblématiques du XXe siècle : *l'immeuble des Amiraux* d'Henri Sauvage (Paris, 18e arrondissement, 1922), la *Cité Radieuse* du Corbusier (Marseilles, 1952) et une des *tours Degas* de Raymond Lopez (Mantes-la-Jolie, 1972). Mais elle questionne aussi le rôle de l'abeille en tant qu'architecte et créatrice de son propre habitat

[88] Nisan TAKAHASHI, *Maya l'abeille*, 1975.
[89] Antoon KRINGS, *Drôles de petites bêtes*, éd. Gallimard Jeunesse, 1993.

changer de point de vue pour éveiller l'intérêt

Même si les abeilles possèdent aujourd'hui un capital sympathie bien ancré dans la culture commune, ce n'est pas le cas de tous les insectes. Mais nous pouvons observer depuis quelques années des films et projets qui visent à les montrer sous un nouveau regard pour les réhabiliter auprès du public.

Les films Disney, ***Fourmiz***[90] et ***1001 pattes***[91] « désinsectisent » les héros en supprimant leurs mandibules et leurs trompes et en leur attribuant des membres, ainsi qu'une bouche avec des dents. Jiminy Cricket,[92] la bonne conscience de Pinocchio, revêt lui aussi ces attributs, mais est quant à lui habillé d'un costume, et représente la morale et l'influence de la société. Les insectes sont ici fortement humanisés afin de faire disparaître les éléments physiques qui pourraient repousser le public.

Plus récemment, le film ***Minuscule***[93] a quant à lui humanisé les insectes, mais d'une manière différente. Les insectes gardent ici leurs traits physiques, mais des caractéristiques humaines leur sont attribuées. Ils ne parlent pas, mais communiquent par la vue, le toucher ou l'ouïe. Des comportements et actions humaines leur sont également assimilés, tels que le ronflement pour les fourmis, ainsi que la capacité à se faire la courte échelle. Ces différents éléments, combinés à une bande sonore, où chaque bruit correspond à un animal contribuent à présenter l'univers des insectes sous une forme poétique et humoristique.

- Eric DARNELL et Tim JOHNSON, *Fourmiz*, DreamWorks, 1998.
- John LASSETER et Andrew STANTON, *1001 pattes*, Pixar, 1998.
- Hamilton LUSKE et Ben SHARPSTEEN, *Pinocchio*, Walt Disney Productions, 1940.
- Hélène GIRAUD et Thomas SZABO, *Minuscule*, 2006.

[90] Eric DARNELL et Tim JOHNSON, *Fourmiz*, DreamWorks, 1998.
[91] John LASSETER et Andrew STANTON, *1001 pattes*, Pixar, 1998.
[92] Jiminy Cricket est un personnage de fiction qui apparaît la première fois dans le dessin animé de Walt Disney, *Pinocchio*, sorti en 1940.
[93] Hélène GIRAUD et Thomas SZABO, *Minuscule*, 2006.

De plus, en mettant le spectateur à l'échelle des insectes, ce film permet de l'immerger dans leur monde minuscule, et ainsi de proposer un nouveau regard. Ce procédé offre au public la possibilité de découvrir un monde qui lui est d'ordinaire inaccessible, invisible, un monde qu'il ne peut soupçonner. Le film ***Chérie, j'ai rétréci les gosses***,[94] permet également cette immersion, d'autant plus que les personnages humains sont réduits à une taille inférieure aux insectes. Par les différentes aventures qu'ils vivent, les dangers qu'ils peuvent rencontrer, ou la fourmi qui devient leur amie, le public prend conscience que lorsque l'on fait 6 millimètres, tout peut représenter une menace. Le film documentaire ***Microcosmos : le peuple de l'herbe***,[95] qui offre de véritables images macro, montre le quotidien des insectes en immergeant lui aussi le spectateur à l'échelle d'un centimètre. Il traite les insectes que l'on ne remarque habituellement pas comme de véritables héros, en magnifiant leurs facultés, particularités et déplacements. ***A contrario, l'Arbre aux Hérons***[96] de Nantes qui verra le jour en 2022 a pour objectif d'agrandir les insectes à l'échelle humaine. Sous forme de machines, le public aura la possibilité de les monter afin de mieux comprendre les mécanismes de leurs déplacements. Les éléments caractéristiques des insectes peuvent également être source d'humour, comme le prouve le film ***James et la pêche géante***,[97] où les personnages ironisent eux-mêmes sur leur nature. Ainsi, la plus grande hantise du ver de terre est d'être coupé en deux, et de devenir un double de lui-même.

Toutes ces références entretiennent un capital sympathie déjà présent pour les abeilles, ou réhabilitent des insectes qui jusque là pouvaient souffrir d'une mauvaise image. En créant un univers poétique, ou en utilisant l'humour, ces films arrivent à les révéler sous un meilleur jour, et à les faire apprécier du public.

[94] Joe JOHNSTON, *Chérie, j'ai rétréci les gosses*, 1989.
[95] Claude NURIDSANY et Marie PERENNOU, *Microcosmos : le peuple de l'herbe*, 1996.
[96] Pierre OREFICE et François DELAROZIERE, *Arbre aux Hérons*, 2022.
[97] Henry SELICK, *James et la pêche géante*, Walt Disney Productions, 1996.

Pour sensibiliser le public au rôle des pollinisateurs, les associations proposent le plus souvent des visites de rucher. Ainsi, j'ai moi-même pu l'expérimenter lors de l'animation ruche au Centre Commercial Carré Sénart,[98] qui proposait une mise en situation du public avec le port d'une tenue d'apiculteur et la possibilité de manipuler les outils. Le port de la tenue de protection offre non seulement la possibilité au public de s'approcher des ruches en toute sécurité, mais l'immerge aussi complètement dans le rôle et la vie d'un apiculteur le temps d'un instant. Cette approche se révèle finalement plus pratique qu'observatrice et permet d'éveiller plus facilement l'intérêt des participants. Pour Dominique Pierre il est d'ailleurs primordial d'avoir une telle approche avec les enfants afin de les intéresser et capter leur attention :

> ***« Si vous faites une animation avec des enfants, il va y avoir des choses pratiques, des ateliers pratiques. »***

L'approche des abeilles est aussi facilitée quand elles restent visibles, mais inaccessibles. En effet, lors de l'animation Miel de Bercy,[99] l'apiculteur présent proposait au public d'observer les abeilles à l'aide d'une ruche vitrée, et de trouver la reine. Les abeilles ainsi enfermées ne pouvaient sortir et donc s'approcher du public, la peur ne se faisait pas ressentir, et chercher la reine représentait l'idée d'un jeu pour les enfants. Le public était non seulement surpris par cette ruche, mais aussi amusé. En revanche, cette animation ne proposant pas d'ouverture de ruche, le public ne s'attardait pas malgré la mise en place d'une médiation. Plusieurs panneaux pédagogiques, composés essentiellement de photographies et de texte avec peu d'images didactiques, présentaient différentes informations, comme le cycle de vie des abeilles, ses prédateurs ou les habitants de la ruche. Néanmoins, lors de ces animations, un apiculteur était présent pour répondre aux questions du public, mais aussi délivrer un discours sensibilisateur.

Les ruches, en plus d'être des habitats pour les colonies, servent aussi d'outils pédagogiques aux associations. Mais cela soulève la question de la périodicité des animations. Les colonies étant en hivernage d'octobre à mars, il n'est pas possible de les ouvrir pour les montrer au public. Les associations ayant des difficultés à se soustraire à ce procédé, ne réalisent généralement donc pas d'animations durant cette période.

[98] cf. Annexe : Animation Ruche au Centre Commercial Carré Sénart, p 64.
[99] cf. Annexe : *Miel de Bercy,* p 63.

Néanmoins, quelques projets ont vu le jour et permettent de sensibiliser le public tout au long de l'année. C'est le cas du projet pédagogique ***Apiscope***,[100] qui installe des ruches vitrées dans des salles de classe. Les élèves ont ainsi la possibilité d'observer les abeilles tout au long de l'année, et de découvrir leur mode de vie au fil des saisons. Cette ruche, en plus de sensibiliser les élèves au déclin des pollinisateurs, sert également de support pédagogique au professeur pour aborder différentes disciplines.

Pour rester dans cet objectif pédagogique et répondre aux enjeux de végétalisation du Grand Paris, ***Miel in Paris***[101] propose un prototype de ruches urbaines qui seraient gérées par des riverains regroupés en association. Ces dernières seraient supportées par l'équipe de Miel Factory[102] afin de créer un réseau collaboratif de particuliers et de professionnels en lien avec la Mairie de Paris. Ce projet, en plus contribuer à la biodiversité et la sauvegarde des abeilles dans la métropole, a également pour objectif de non seulement sensibiliser le public, mais aussi de la rendre acteur. Dans cette démarche de permettre au public d'agir pour la sauvegarde, des projets de parrainage de ruches ont vu le jour. ***Un toit pour les abeilles*** propose aux particuliers, en échange d'une somme d'argent définie, différentes contreparties telles qu'un suivi mensuel par mail de la vie des ruches, plusieurs pots de miel provenant des ruches parrainées, ainsi qu'une invitation à visiter l'exploitation apicole lors de journées portes ouvertes.

Marine Perret apprécie justement les échanges qu'elle peut avoir avec l'apiculteur, et les différentes animations qui lui sont proposées. Ces parrainages permettent d'intégrer les contributeurs en leur révélant l'utilité de leurs cotisations au travers d'animations, de visites ou d'échanges. Mais d'autres ont fait le choix d'inclure le public d'une autre manière, tel le cas du Parti Poétique.[103] Ainsi, en échange d'une contribution monétaire, ***La Banque du miel***[104] offre la possibilité aux habitants de devenir sociétaires et de capitaliser sur l'avenir des abeilles. Les sociétaires peuvent par la suite, lors d'assemblées générales ,décider des actions à mener avec les fonds récoltés (aide aux apiculteurs locaux, installation de nouvelles ruches dans l'espace public, sensibilisation auprès du public,...), ils mettent en commun leur temps, idées, énergie et préoccupations pour la cause des abeilles.

[100] Projet pédagogique qui utilise les abeilles comme prétexte et comme support pour aborder l'enseignement de la maternelle au lycée.
[101] Conçu par Miel Factory et Silteplait, un collectif d'architecte, *Miel in Paris* est un projet lauréat du concours FAIRE 2018 qui a pour objectif de développer un prototype de ruches urbaines gérées par des riverains regroupés en association et pour ambition de ramener des abeilles dans l'espace urbain afin de faire prospérer l'écosystème parisien.
[102] Boutique parisienne de vente de miel.
[103] Regroupement d'artistes, de penseurs et de faiseurs réunis autour de questions environnementales et d'abeilles.
[104] cf. Annexe : *La Banque du miel*, p 70.

Dans l'ensemble de ces actions, la médiation est essentielle pour que le message sensibilisateur soit délivré au public. Qu'elle soit orale ou visuelle, elle est ce qui relie les associations et institutions au public. Si on se réfère à la définition du CNRTL, la médiation est le « ***fait de servir d'intermédiaire entre deux ou plusieurs choses*** ».[105] Mais selon Serge Chaumier,[106] elle résulte également d'une volonté de partage des savoirs avec le plus grand nombre. Pour cela, la médiation adapte le message entre les deux interlocuteurs, et son importance réside donc dans la manière dont il est transmis. Mais la réception du message par le public joue également un rôle primordial, car en se l'appropriant, le public peut lui aussi devenir producteur de sens.

Lors de mon entretien avec Anne-Laure Heckel,[107] coordinatrice de l'éducation à l'environnement[108] au sein de l'Eurométropole, j'ai pu me rendre compte que la médiation occupe un rôle majeur, puisque le service se place lui-même en tant que médiateur. En effet, leur objectif étant d'être facilitateur de projets, il encourage les mises en relation, et aide au développement des actions dans l'optique qu'elles essaiment sur l'ensemble du territoire. Le service organise des visites de sites industriels comme la station d'épuration à la Wantzenau ou le centre de tri des déchets, et s'adresse donc principalement à des publics scolaires et périscolaires, et peu au grand public. Il fait le lien entre les acteurs associatifs et éducatifs, mais il prête aussi des outils pédagogiques qui vont servir aux enseignants pour aborder des thématiques liées à l'environnement, telles que la biodiversité ou le tri des déchets. Ces prêts peuvent s'accompagner si besoin d'une formation des enseignants et animateurs pour offrir une meilleure appropriation des outils et des thématiques. Ces outils utilisent le plus souvent le jeu, et donc la manipulation afin que les enfants assimilent plus facilement le message que l'on veut leur transmettre.

La manipulation est d'ailleurs un procédé très utilisé au sein d'institutions scientifiques pour expliquer des concepts abstraits ou compliqués. Comme nous l'exposent Baptiste Bureau et Jean-Christophe Dumont, lors de la conférence ***Anatomie d'un élément interactif : du scénario à l'objet***, présentée à la Hear, les outils et dispositifs mis en place dans les musées et institutions scientifiques comme la Cité des Sciences[109] sont pensés par une équipe composée de designers et d'ingénieurs qui vont les concevoir ensemble pour un fonctionnement et une résistance sur le long terme, tout en ayant un design réfléchi et adapté au message. Les expositions qu'ils conçoivent sont désormais thématiques et mélangent les sciences, les techniques et les sciences humaines, tout en proposant une interactivité très importante grâce à des manipulations.

[105] Définition extraite du CNRTL : <http://www.cnrtl.fr/definition/médiation> consultée le 17/03/2019.
[106] Serge CHAUMIER est un professeur des Universités, responsable du Master Expographie Muséographie (MEM) au sein de l'Université d'Artois et ancien attaché de conservation du patrimoine.
[107] Anne Laure HECKEL est coordinatrice de l'éducation à l'environnement pour l'Eurométropole Strasbourg. cf. Annexe p 60.
[108] Service de l'Eurométropole Strasbourg qui a pour mission d'aider les acteurs éducatifs et associatifs dans le développement de projet d'éducation et de sensibilisation à l'environnement.
[109] cf. Annexe : La Cité des Sciences, p 72.

Ils tiennent justement à nous rappeler qu'une manipulation tient plus de l'idée d'une expérience de laboratoire plutôt que de l'action de manipuler. Celles-ci sont représentées selon cinq typologies :

• *La manipulation illustrative* qui transmet un message en réaction à une action du visiteur (exemple : appuyer sur un bouton, soulever un carton, etc.), et qui joue sur la sensorialité et la mémoire du corps pour rendre le message plus percutant.

• *La manipulation-jeu* qui s'inspire des jeux de société (puzzle, quiz, jeu d'association, etc.).

• *La manipulation de laboratoire* qui est une expérience de laboratoire comme les illusions sonores, visuelles, auditives et cognitives, et qui permet de faire intervenir les sens et donc de surprendre les visiteurs, et de les amuser.

• *La manipulation « créactive »*, qui nécessite d'apprendre des techniques et de mettre en œuvre des connaissances afin de construire un objet et de lui faire subir des tests. (exemple : le parcours de billes que l'on peut trouver au Vaisseau).

• *La manipulation œuvre d'art* qui transmet un message sous la forme artistique.

• Cité des Sciences, Exposition *Feu*, 2018, Paris.
• Cité des Sciences, Exposition *Froid*, 2018, Paris.
• Le Vaisseau, *Lab'oh*, Strasbourg.

J'ai pu observer que l'on retrouve au sein de plusieurs institutions scientifiques, et notamment la Cité des Sciences, ou le Vaisseau,[110] ces différents types de manipulations et que par cette utilisation, elles mettent en place une pédagogie orientée vers l'expérience de la manipulation et du jeu. Dans l'ensemble, toutes ces manipulations sont destinées à un jeune public, par les outils et le discours employés. Mais lors de mes observations au Vaisseau, j'ai pu remarquer que les adultes étaient aussi intéressés, si ce n'est parfois plus, que les enfants par les manipulations qui leur étaient proposées.

Généralement, les institutions scientifiques ciblant un jeune public passent uniquement par la manipulation pour transmettre les messages. J'ai d'ailleurs pu le vérifier lors de mes visites au sein de la Cité des Sciences, du Musée Exploradôme[111] ou du Vaisseau.

La manipulation offre la possibilité d'impliquer le public, et le fait qu'il participe induit un meilleur apprentissage de sa part. Elle permet aussi de créer des interactions entre les visiteurs, et donc de conduire à un comportement collectif divertissant. J'ai d'ailleurs pu l'observer au Vaisseau, au sein de l'espace sur l'être humain avec l'outil ***Laisse ton empreinte***, où les visiteurs ont pour objectif de laisser leur empreinte sur un panneau. Cette action peut s'effectuer des deux côtés du panneau, et ainsi quand une personne crée son empreinte, elle peut effacer celle qu'une autre a faite de l'autre côté du panneau. Lors de mon observation, un groupe d'enfants présents de part et d'autre du panneau s'amusait à effacer les empreintes des uns et des autres avec leur corps, et leurs mains. Les manipulations qui font intervenir le corps entier, comme celle-ci, ont beaucoup de succès auprès du public.

[110] cf. Annexe : Le Vaisseau, p 74.
[111] cf. Annexe : Musée Exploradôme, p 72.

Alain Frœhlicher,[112] designer au sein du Vaisseau, distingue quant à lui les manipulations et les supports d'animation. Les manipulations sont autonomes dans la mesure où elles restent fixes dans l'espace d'exposition et sont accompagnées de notices et d'explications. Les supports d'animations sont plutôt des médiums sur lesquels les animateurs vont venir s'appuyer pour délivrer un discours. Le public a toujours la possibilité de les manipuler, mais ils ne pourront être utilisés sans la présence d'un animateur. Le côté pratique de l'activité reste donc important pour capter l'attention du public.

Ainsi, pour répondre à ce besoin de manipulation, Baptiste Bureau et Jean-Christophe Dumont soulignent que les designers présents au sein d'Universcience ont une injonction d'interactivité, et ne doivent pas faire de panneaux de présentation. Mais que cela peut amener à s'interroger sur la pertinence d'un outil ou d'une action, et qu'à vouloir tout rendre manipulatoire, on peut passer à côté du message que l'on veut faire passer. Il est donc important de trouver le bon message à transmettre qui soit simple et facile à traduire.

L'image occupe donc une place primordiale dans la transmission des savoirs lorsque la manipulation est absente.[113] En effet, lors d'une visite au Jardin Botanique de l'Université de Strasbourg,[114] les informations étaient transmises au visiteur au travers de pancartes. Ces dernières présentaient la plante par une illustration botanique ancienne et un court texte sur son milieu de vie. Un ensemble de pictogrammes indiquait les parties de la plante à utiliser et dans quel usage, et un code couleur permettait également de savoir directement le rôle qu'elles pouvaient avoir (médicinales, nourricières, cosmétiques, etc.). La manière dont sont présentées les informations est donc essentielle. Ces différents codes permettent au visiteur de comprendre en un coup d'œil le rôle et les vertus de la plante qu'il a devant ses yeux, tout en rendant les informations très didactiques.

L'image et la représentation des informations revêtent donc un rôle majeur dans la transmission des savoirs complexes ou abstraits. Elles permettent non seulement de les rendre accessibles au plus grand nombre, mais favorisent aussi l'appropriation de ces connaissances par le public.

[112] Issu de l'In situ Lab, Alain FRŒHLICHER est aujourd'hui designer au sein du Vaisseau. Il travaille en collaboration avec les animateurs et les techniciens dans l'optique de proposer des supports d'animation. cf. Annexe p 61.

[113] cf. Annexe : Catalogue d'exposition, *Donner à voir pour faire savoir,* p 82.
[114] cf. Annexe : Jardin Botanique de l'Université de Strasbourg, p 78.

conclusion

Face au déclin de plus en plus important des pollinisateurs, il devient urgent d'agir. Pour donner envie d'agir au public, il faut en premier lieu l'informer et éveiller son intérêt. C'est à cet endroit que se situe mon projet, ***L'effet papillon.*** Entre information et invitation à passer à l'action, mon objectif étant de donner les moyens au public d'agir à son échelle.

Les abeilles bénéficient d'un fort capital sympathie auprès du public par la médiatisation toujours plus importante de leur disparition, alors que d'autres espèces font l'objet de préjugés culturels et historiques qui peuvent porter préjudice à leur protection. Ainsi, tout en exploitant le capital sympathie de certaines espèces, je compte proposer un nouveau regard sur les pollinisateurs souffrant d'une mauvaise image auprès du public. À travers un univers poétique et humoristique, des illustrations révélant le vrai visage des insectes auraient pour objectif de les réhabiliter auprès du public, tout en éveillant l'intérêt de ce dernier pour leur sauvegarde.

D'autre part, l'inconnu pouvant expliquer la peur, il me paraît essentiel d'apporter des connaissances au public sur les insectes pollinisateurs en leur permettant de les découvrir, et d'en apprendre plus sur ce qui les caractérise. L'effet papillon se plaçant dans une démarche pédagogique, il est primordial de passer par la médiation ou la didactique afin de transmettre le plus facilement possible les informations au public tout en les rendant attractives. Ces outils prendraient la forme de jeux, comme un « Qui est-ce ? » des pollinisateurs par exemple, ou de jeux de connaissances. Mais ces dispositifs pourraient aussi prendre place au sein d'espaces verts, ou d'institutions comme le Vaisseau ou le Jardin Botanique afin de donner à voir au public les pollinisateurs présents dans son environnement tout en lui apportant des connaissances.

L'idée d'une éducation à l'environnement et à la nature est également un élément transversal et une partie intégrante de mon projet. Le fait de manipuler est d'autant plus important pour moi dans la mesure, où ciblant principalement un jeune public, les enfants ont souvent besoin de toucher et pratiquer pour mieux assimiler les connaissances. Ainsi, la manipulation constituant un premier pas vers l'action, et ayant pour mission de rendre le public acteur de la sauvegarde des pollinisateurs, il est essentiel pour moi de montrer que le mouvement peut débuter à petite échelle, et que chacun peut agir avec ses moyens. J'ai donc pour objectif de donner les moyens aux habitants de végétaliser leur environnement facilement, sans contraintes et sans nécessité d'encadrement ou d'autorisation. Cela pourrait par exemple prendre la forme d'un kit de plantation militant, composé uniquement d'un flyer en papier ensemencé comportant toutes les informations de plantations et invitant le public à répandre des morceaux de ce flyer dans les espaces naturels qu'il traverse. Mais ce papier ensemencé pourrait aussi être utilisé dans un cadre plus pédagogique, lors d'un atelier avec des enfants qui seraient alors invités à découper une affiche où différentes graines seraient présentes, puis à planter ces morceaux dans des jardinières ou pots qu'ils pourraient rapporter chez eux.

Ainsi, à travers ces différents outils et dispositifs, j'ai pour objectif premier de montrer au public que participer à la sauvegarde des pollinisateurs est à la portée de tous.

dis moi ce que tu sais

Samedi 13 octobre 2018 - Fête de la Science - Le Vaisseau - Strasbourg

Cet atelier mené au Vaisseau avait pour objectif de questionner les ressentis et les connaissances du public sur les insectes pollinisateurs. Constitué de cartes et d'un plateau, le jeu représentait un parcours dont le but est d'arriver le premier à la ruche en répondant à des questions portant sur les réactions de joueurs, leurs ressentis et connaissances des pollinisateurs.

Une partie pouvant se jouer à plusieurs, j'ai assisté à des échanges entre les participants, ce qui m'a permis d'avoir différentes réponses à une même question. De plus, le public étant principalement familial, avec des adultes et des enfants de moins de 10 ans, les réponses étaient assez variées dans l'ensemble. Etant donné que les jeunes enfants n'ont pas encore abordé la pollinisation et les insectes pollinisateurs à l'école, leurs connaissances provenaient de ce que leurs parents leur avaient appris. Cela s'est d'ailleurs ressenti lorsque ces derniers les poussaient à répondre.

Cette expérimentation m'a permis d'avoir un large panel de réponses sur différents thèmes. Et j'ai ainsi pu me rendre compte que le public connaît plus de choses que je ne pouvais l'imaginer. En effet, ce dernier a dans l'ensemble de bonnes connaissances sur les questions de bases « *Qu'est-ce que la pollinisation ?* », « *Qui est un pollinisateur ?* ». Quant aux questions plus pointues et précises « *Combien d'abeilles y a-t-il dans une ruche ?* », « *Qui vit dans une ruche ?* », les réponses étaient plus approximatives.

De plus, j'ai pu constater que le public avait dans l'ensemble une bonne image des insectes, avec parfois un sentiment de peur vis à vis de certains, comme les guêpes ou les bourdons. Le public a également conscience du rôle des pollinisateurs et du danger qui pèse sur eux, et adopte pour cela un comportement responsable à leur contact.

action réaction

Vendredi 23 novembre 2018 - Le Vaisseau - Strasbourg
Mardi 4 décembre 2018 - Collège Erasme d'Hautepierre - Strasbourg

Cette expérimentation menée au Vaisseau et au Collège Erasme avait pour objectif de connaître et de quantifier les réactions du public face à différents insectes pollinisateurs. Composé de trois urnes questionnant les réactions des joueurs face à un bourdon, une abeille ou une coccinelle, et de plusieurs jetons proposant différentes réactions, l'outil est simple et rapide d'utilisation. La personne questionnée lit la question, trouve le jeton correspondant à sa réponse et le dépose dans l'urne. Cet outil, en plus d'engager la conversation avec le public, m'a permis de recueillir du verbatim et des anecdotes.

Le fait de tester cet outil au Vaisseau et au Collège Erasme m'a donné la possibilité d'approcher différents types de personnes. Le public interrogé au Vaisseau était constitué d'enfants âgés de 4 et 8 ans, de maîtresses et d'étudiants de la Haute École des Arts du Rhin. Dans l'ensemble, ce public savait comment réagir face aux insectes proposés, même si pour certaines espèces une peur pouvait se faire ressentir. Le public du Collège Erasme était quant à lui composé uniquement d'élèves de sixième. Les enfants approchés étaient donc plus âgés que ceux du Vaisseau, mais aussi moins au fait des comportements à adopter. En effet, par leurs réponses, j'ai constaté que ces collégiens exprimaient beaucoup plus leur peur par des cris et des mouvements brusques, même si quelques uns avaient la bonne attitude.

En plus de récolter et de quantifier les réponses, j'ai également pu assister aux échanges entre les différentes personnes interrogées. Ainsi, certaines personnes n'hésitaient pas à réagir aux paroles des autres, soit pour leur signifier le comportement à avoir, ou pour raconter des anecdotes ou des situations qu'ils ont vécues.

raconte moi une histoire

Mercredi 12 décembre 2018 - Maison du Jeune Citoyen de Schiltigheim

Cet atelier réalisé à la Maison du Jeune Citoyen de Schiltigheim avait pour objectif de pousser le public à imaginer ce que pourrait être un monde sans pollinisateurs. Menant cette animation avec Marie Sarcelet, et pour les besoins de son atelier, nous avons divisé les enfants en deux groupes, les filles d'un côté et les garçons de l'autre. Cette division a également permis de réduire le temps d'atelier afin que chaque groupe passe 45 minutes sur l'animation de Marie et la mienne. Les enfants étant âgés de 7 à 11 ans, cette transition nous a aussi aidé pour les garder attentifs tout au long des deux animations.

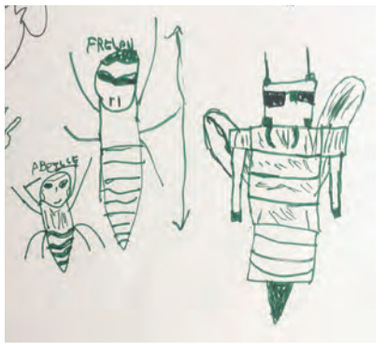
Afin de les éclairer pour la suite de l'atelier, je demandais en premier lieu aux enfants s'ils savaient ce qu'étaient des pollinisateurs, ainsi que leur rôle. Je les invitais par la suite à interagir entre eux et à représenter sur une feuille de dessin commune ce que serait un monde sans pollinisateurs. Puis, à un moment de l'animation, je leur révélais qu'un insecte avait été repéré et leur demandais donc cette fois-ci ce qu'ils mettraient en place pour le protéger.

Le fait de scinder le groupe en deux m'a également permis de relever des comportements et idées différents. En effet, les garçons par leurs échanges n'hésitaient pas à intervenir sur les dessins des autres et à les modifier, les augmenter. Les échanges oraux ont permis de nourrir les idées de chacun et de leur fournir d'autres pistes.

Concernant les conséquences de la disparition des pollinisateurs, les garçons ont imaginé que les humains par le manque de vitamines et de certains aliments, évolueraient et auraient des malformations (cyclope, plusieurs bras et jambes, etc). Pour pallier ces manques, ils ont également proposé d'utiliser des abeilles-robots géantes pour supplanter les frelons asiatiques.

Les filles avaient, quant à elles, plutôt réfléchi à une « culture du miel » par les hommes, que des robots pollinisateurs. Elles ont émis l'idée d'une école pour apprendre à butiner et polliniser les plantes. En revanche, comme pour les garçons, elles ont pensé au manque de nourriture et de vitamines et les conséquences que cela pourrait engendrer sur les hommes. Concernant les solutions pour sauvegarder les abeilles, elles ont pour la plupart imaginé des sortes de boîtes (valises, serres) hermétiques pour protéger les insectes pollinisateurs du monde extérieur et de la pollution.

Cet atelier m'a non seulement donné des pistes de réflexions sur ce que pourrait être un monde sans pollinisateurs, auxquelles je n'avais pas pensé, mais aussi des pistes d'actions pour les sauvegarder.



parsemez

Samedi 19 janvier 2019 - Place Kléber - Strasbourg

Cette intervention avait pour objectif de consulter et d'échanger avec les Strasbourgeois sur la place de la nature en ville. Pour cela, Margot Billot et moi-même avons pensé un dispositif mobile afin de récolter les envies et les opinions des habitants. Ainsi, à l'aide de tampons, nous leur donnions la possibilité de fantasmer de nouveaux espaces verts, fleuris ou potagers sur une carte du centre ville. Puis pour les remercier de leur participation et afin de les inciter à aller plus loin, nous leur donnions un sachet de graines, ainsi qu'un cartel expliquant notre démarche.

Afin de nous différencier des démarcheurs de rue, nous avons conçu un dispositif basé sur le principe des plateaux des ouvreuses. Il a suscité deux types de réactions. Ainsi, certaines personnes, séduites par notre équipement, étaient enthousiastes et acceptaient d'échanger avec nous. Au contraire, d'autres ne souhaitaient pas être dérangées.

Les personnes interrogées sont d'accord sur le fait que le centre de Strasbourg manque de végétation. La période hivernale où s'est déroulée notre intervention explique en partie ce manque de végétation. Par ailleurs, les habitants ont exprimé le souhait d'avoir en plus des simples fleurs, des potagers à leur disposition. Par ailleurs, le système de tampon que nous avons utilisé nous a permis d'accompagner et d'illustrer les pensées des personnes consultées. L'ensemble de cet outil nous a offert la possibilité de récolter des données, de les situer et de garder trace des propos recueillis. Afin de donner à voir ces données, nous avons créé un site internet qui permet à tous de consulter et confronter les propos récoltés en les écoutant. Il donne une vue d'ensemble des zones où les habitants ressentent un manque de végétation.

http://www.lyceelecorbusier.eu/parsemez/

Françoise Berthouillet

Françoise est une apicultrice qui possède des ruches sur la commune d'Epinay-sous-Sénart (91). Elle anime également des ateliers au rucher pédagogique du parc Georges Brassens (15e arrondissement de Paris) avec un accueil des classes à partir de 6 ans et jusqu'à la terminale.

Lors de cette rencontre, j'ai pu avoir une première approche des ruches et orienter l'entretien sur les abeilles, leur mode de vie et fonctionnement. Ainsi, une ruche peut compter à la belle saison jusqu'à 80 000 abeilles, et une reine pondre jusqu'à 2000 œufs par jour. En été, les abeilles vivent un mois, alors qu'en hiver elles vivent quatre mois. Cela est dû au fait que la reine arrête de pondre, et que les abeilles nées en septembre feront redémarrer la ruche en février. Pendant, l'hiver la ruche est au ralenti, les abeilles vivent sur les réserves de miel qu'elles ont fait pendant l'été, et ne sortent pas de la ruche pour garder la chaleur. Pour cette raison, les apiculteurs ont l'obligation de garder les ruches fermées pendant l'hiver, et sont donc dans l'impossibilité de proposer des animations avec ouverture de ruches pendant cette période.

Tout au long de leur vie, les abeilles passent par différentes fonctions (larves, nourricières, ouvrières, maçonnes, cireuses, etc…) et produisent différents éléments (cire, miel, gelée royale, propolis). Lorsqu'elles sortent chercher de la nourriture, les abeilles récupèrent du pollen et du nectar, et c'est en se déplaçant de fleur en fleur gorgées de pollen qu'elles vont participer à la pollinisation.

Cet entretien m'a également permis de voir de mes propres yeux les ravages que font les frelons asiatiques sur les colonies, les abeilles étant leur principale proie. Ces derniers sont arrivés à Bordeaux en 2005 par les transports maritimes, et depuis ils se sont étendus à tout le territoire français. Cette prolifération peut s'expliquer par l'absence de prédateur, par leur capacité de reproduction rapide, mais aussi par la difficulté du public à les reconnaître et à savoir agir.

Anne-Laure Heckel

Anne-Laure Heckel est coordinatrice de l'éducation à l'environnement au sein de l'Eurométropole. Ce service a pour mission de communiquer sur différentes thématiques comme le tri des déchets, l'assainissement de l'eau, la qualité de l'air, mais aussi de sensibiliser différents publics à ces thématiques.

Le service aborde notamment cinq grands thèmes : la biodiversité, l'eau, la réduction et le tri des déchets, la lutte contre le gaspillage alimentaire, l'air et l'énergie, et de manière plus généraliste, l'éco-citoyenneté. Cette sensibilisation passe par différentes actions, comme des partenariats avec des associations du territoire comme le SINE de Bussière, mais aussi par la mise à disposition d'outils pédagogiques. Ces partenariats fonctionnent sous la forme de marchés publics, et d'appel à projets auprès des associations. Les sélectionnés, vont recevoir un soutien sous forme de subventions, mais aussi bénéficier de la mise en relation avec d'autres acteurs du territoire.

Le second rôle de ce service, c'est aussi de permettre la mise à disposition d'outils pédagogiques pour les scolaires, périscolaires et autres structures comme des médiathèques. Ce prêt d'outils s'accompagne également d'une médiation, soit sous la forme de notice ou de livret enseignant, soit d'un accompagnement humain. En effet, Anne-Laure Heckel gère une animatrice, qui est chargée de former les personnes relais, comme des animateurs et des enseignants, à l'appropriation des outils pédagogiques, mais aussi aux notions et thématiques abordées. Ces outils ont dans la majorité été achetés à des éditeurs de jeux pédagogiques, mais quelques-uns ont été conçus par le service, tels que les jeux Tricetop, la malle Herbes Folles, ou L'eau a tout bon. Ces outils ont pour la plupart été testés par des enseignants et leurs élèves, et sont dans la majorité utilisés dans le cadre scolaire et périscolaire.

Plus globalement, ce service a un rôle de facilitateur, en encourageant les mises en relation pour créer du lien entre les différentes associations et acteurs du territoire, pour favoriser des projets inter-associatifs, mais aussi valoriser les actions faites par ces acteurs.

Alain Frœhlicher

Alain Frœhlicher est le premier designer engagé au sein du Vaisseau. Pour cette raison, une partie de son rôle consiste à construire le poste et définir ses missions, mais aussi faire le lien entre les animateurs et les techniciens, lien qui jusqu'à alors n'existait pas forcément. Travailler au Vaisseau représente pour lui une opportunité de faire des choses pour les enfants, eux qui feront le monde de demain.

Lors de cet entretien, il a notamment abordé le fait que le Vaisseau comporte des manipulations et des supports d'animation. Les manipulations sont des dispositifs autonomes dans l'espace avec des cartels explicatifs que le public peut expérimenter librement. Les supports d'animations sont quant à eux des médiums sur lesquels les animateurs vont s'appuyer pour construire leur discours et animation. Alain Froehlicher, lui est amené à penser ces supports et quelques fois le contenu pédagogique.

Pour présenter clairement ce qu'est un support d'animation, il a notamment pris pour exemple un projet qu'il a réalisé pour la *Mini Maker Faire* du Shadok avec des collègues qui ne sont pas des animateurs. Ce projet basé sur la mécanique, propose au public de fabriquer et de penser des combinaisons avec des courroies et des poulies dans le but de créer des dessins aléatoires. Par la suite, ces dessins servent de partitions musicales capables de faire du son. Il est aussi possible de faire des photographies pour en faire un mini film en stop-motion. Cet outil a ensuite été utilisé au sein du Vaisseau, mais toujours avec l'intervention d'un animateur.

Dominique Pierre

Apiculteur de loisir et secrétaire de l'Asapistra (Association d'apiculture de Strasbourg). Il possède quelques ruches dans son jardin mais également sur les terrains de l'association. Au sein de l'Asapistra, il s'occupe d'animer des ateliers et des conférences pour tous les publics.

Lors de cet entretien, nous avons abordé différentes thématiques en rapport avec l'apiculture et l'Asapistra, mais aussi les pollinisateurs dans leur globalité. Ainsi, Il est ressorti que son intérêt pour les abeilles lui vient de son grand-père qui possédait des ruches :

« Quand j'étais enfant, mon grand-père avait des ruches, et j'ai toujours vu étant enfant, le rucher, la récolte du miel, etc. Donc je m'étais toujours dit que quand j'aurais plus de temps, j'en aurais. »

Mais cet intérêt pour la biodiversité dans son ensemble est également motivé par les problèmes environnementaux. Et pour cette raison, il lui paraît essentiel d'agir et de de sensibiliser le public à la cause des pollinisateurs et des abeilles.

Dans cette optique, l'Asapistra a pour mission d'intervenir auprès du public à travers divers animations et événements. Ils utilisent pour cela des outils et documents développés par les membres de l'association.

« Au niveau de l'association, on a développé des outils pédagogiques et de présentation, et tout un ensemble d'éléments informatifs qui sont utilisés par les membres. Au niveau du comité d'administration, on a conçu un certain nombre de documents adaptés à la fois aux différents types de public et au type d'intervention que l'on fait. »

Les animations qu'ils proposent sont pour tous les publics (de 3 ans jusqu'aux retraités), et pour cette raison, ils possèdent un matériel pédagogique adapté aux différentes tranches d'âges. L'association, ayant pour intérêt la biodiversité dans son ensemble, dispense des animations et conférences sur ce sujet, tout en ayant un focus sur l'abeille domestique et les pollinisateurs. Cela s'accompagne d'un discours concret, qui rapproche le public de son environnement, en replaçant ces insectes dans le quotidien des participants.

L'association adaptant ses outils en fonction du public (enfant, adulte, personne âgée) et du type d'animation proposé, ses offres évoluent constamment selon les demandes de ses partenaires, des animations prévues et du public attendu.

Miel de Bercy

Samedi 15 septembre 2018 - Ministère des Finances - Paris

À l'occasion des Journées du Patrimoine, j'ai eu l'opportunité de visiter le Ministère des Finances et de découvrir l'animation Miel de Bercy proposée pour l'événement. Constituée de plusieurs panneaux pédagogiques ainsi que d'une ruche vitrée, l'animation ne permettait pas d'accéder aux ruches situées dans l'enceinte du Ministère. Cependant, la ruche vitrée présentée offrait un contact plus facile et sécurisé des abeilles, qui restaient visibles, mais inaccessibles. Les abeilles ainsi enfermées ne pouvaient sortir et donc s'approcher du public, aucune peur ne se faisait donc ressentir parmi les participants. D'autre part, en donnant la possibilité au public d'observer les abeilles, cet outil instaurait un jeu dont l'objectif était de trouver la reine.

Les panneaux pédagogiques quant à eux proposaient des explications sur les pollinisateurs, et plus particulièrement les abeilles. Ainsi, on pouvait découvrir le cycle de vie d'une abeille, les habitants et les produits de la ruche, mais aussi l'importance de la pollinisation et les menaces qui pèsent sur cet écosystème. Composés de photographies et de texte, les outils présentés étaient très complets, mais peu didactiques. J'ai d'ailleurs pu m'apercevoir que le public s'y attardait peu, au contraire de la ruche vitrée.

Un apiculteur était présent afin de répondre aux questions du public. Mais il occupait également un rôle de médiateur, ce qui permettait d'ouvrir le dialogue avec les participants et les informer sur la ruche et les panneaux pédagogiques présentés. Son rôle était alors essentiel, car en animant le stand, il le rendait plus vivant, ce qui éveillait l'intérêt des visiteurs.

animation ruches

Samedi 22 septembre 2018 - Centre Commercial Carré Sénart - Lieusaint

L'animation Ruche du Centre Commercial Carré Sénart m'a offert l'opportunité de rencontrer Lionel Clercq, un apiculteur professionnel, mais m'a aussi permis d'avoir une première approche des ruches. J'ai pu, lors de cette animation, découvrir en quoi consistait l'apiculture, l'intérieur d'une ruche, ainsi que le fonctionnement d'une colonie.

Lors de cette animation, le port d'une tenue de protection était exigé pour s'approcher des ruches ouvertes. Celle-ci servait à la fois à sécuriser le public, mais aussi à l'immerger complètement dans le rôle et la vie d'un apiculteur le temps d'un instant. Les participants avaient ainsi la possibilité d'utiliser les outils de l'apiculteur, et d'effectuer les mêmes gestes que lui. Pour que le public puisse observer les abeilles et leur travail de plus près, l'animateur n'hésitait pas à sortir les cadres de la ruche pour nous les montrer. Plusieurs cadres à différents stades de remplissage de cire étaient ainsi exposés afin que l'on puisse mieux observer l'évolution du travail d'architecte des abeilles. Certains cadres étant remplis de miel, les participants avaient la possibilité de se servir et ainsi de goûter le miel directement issu de la ruche, sans filtre ni traitement. Enfin, il exposait une vitrine présentant une abeille, un frelon, et un bourdon naturalisés, dans le but de montrer leur différences morphologiques et ainsi de permettre au public de mieux les reconnaître. L'ensemble de ces éléments participe à sa médiation et à son discours.

Par ailleurs, cette animation m'a également permis d'observer le comportement d'un public mis en contact direct avec les insectes. Même si j'ai pu constater quelques comportements notables relevant de la peur, le port de la tenue de protection a énormément facilité l'approche du public. Ainsi, les participants n'étant pas focalisés sur la peur de se faire piquer étaient plus facilement attentifs et intéressés par l'animation et le discours de l'apiculteur.

la nature dans la publicité

Dans ces publicités, si différents espaces naturels (plaines, champs, montagnes rocheuses) sont représentés, ils revêtent les mêmes caractéristiques d'une nature magnifiée. Cela se traduit par la présence d'une végétation verte qui en devient presque artificielle comme dans la publicité pour Mercedes-Benz grâce à l'absence systématique de « mauvaises herbes » et d'une pelouse tondue à ras.

Dans la publicité pour Center Parcs, des enfants marchent seuls dans la forêt afin de retranscrire l'idée une nature hospitalière mais aussi récréative. Cette forêt dans laquelle des enfants peuvent se promener sans la surveillance d'adultes montre ainsi une nature qui ne comporte aucun danger ni aucune menace pour eux.

Si l'idée d'aventures et de découvertes transparaît dans la publicité Decathlon, la nature se doit d'être accueillante, afin de donner envie aux spectateurs d'acheter le produit. Ici, comme dans la publicité pour Timberland, la nature est exposée dans son immensité, mais les marques veulent nous donner l'impression qu'elle est à notre portée. En achetant leurs produits, nous sommes capables de partir à la découverte de la nature et de l'explorer, la rendant ainsi accessible à tous.

Ces publicités vendent des produits très différents les uns des autres, comme des voitures, des produits sportifs, des vêtements ou des séjours et locations de loisir, mais utilisent tous l'image d'une nature magnifiée. Le plus souvent, la nature est ordonnée, organisée, sous un ciel bleu et ensoleillé sans l'ombre d'un nuage. Ces images participent à l'idée que l'on se fait de la nature et ce à à quoi elle doit ressembler, apprivoisée et maîtrisée par l'homme.

- Mercedes-Benz, *The PRE-SAFE Brake*, Jung von Matt Agency, 2014.
- Center Parcs, *Ensemble vraiment*, Agence DDB, 2018.
- Decathlon, *Explore New Worlds*, Young & Rubicam Paris, 2009.
- Timberland, *Mountains*, Lowe, 2016.

Agricool

Agricool est un projet d'agriculture urbaine qui voit le jour en 2015 sous l'impulsion de Guillaume Fourdinier et Gonzague Gru. Ils ont pour objectif de cultiver et produire toute l'année des fraises dans des containers de 32m² situés en plein centre-ville. Utilisant la technique de l'hydroponie, les fruits sont cultivés hors-sol sur du substrat neutre et inerte, sans produit chimique, car installés dans un environnement protégé. Des bourdons sont directement introduits au sein des « cooltainers », de telle manière que les bourdons viennent polliniser les fraisiers au bon moment. Ce procédé leur permet d'avoir des fraises parfumées et sucrées tout au long de l'année tout en restant dans un circuit court. Les fraises sont cueillies et vendues le même jour aux citadins dans les commerces environnants.

Rue du Jeu-des-Enfants, Strasbourg

Située en plein centre de Strasbourg, la *Rue du Jeu-des-Enfants* a fait l'objet d'un projet participatif en 2017. Il a pour objectif de proposer à ses habitants de se réapproprier l'espace public par la piétonnisation de la rue, la revalorisation de l'espace par du street art, la végétalisation par des potagers et poubelles végétalisées. En plus d'embellir la rue, le collectif avait également pour objectif de générer du lien social entre les passants, les riverains, mais aussi les commerçants.

Strasbourg, ça pousse

Démarrée en 2017, *Strasbourg, ça pousse* est une démarche de l'Eurométropole qui invite les strasbourgeois à jardiner leur ville. Plusieurs dispositifs sont proposés, allant de la végétalisation des trottoirs et des façades, des potagers collectifs urbains ou encore des jardins familiaux pour permettre à tous ceux qui le veulent de s'investir dans la fabrique d'une ville plus résiliente, plus verte, plus durable. Chaque dispositif dispose de sa propre charte que les apprentis jardiniers doivent respecter, et dans une volonté de favoriser la biodiversité, l'utilisation des pesticides est interdite et la culture de plantes locales est demandée.

Zéro pesticide

Le zéro pesticide est un programme dans lequel l'Eurométropole et la ville de Strasbourg se sont engagées en 2008 qui consiste à abandonner totalement l'usage des pesticides pour l'entretien de l'ensemble des espaces publics. Ce programme a pour objectif de réintroduire la nature en ville, mais aussi de préserver la santé de ses habitants, protéger la biodiversité et les ressources en eau. Ce programme a aussi une visée pédagogique, en proposant des manuels au public pour jardiner au naturel, et des plaquettes expliquant les conséquences des pesticides.

Permis de végétaliser

Le permis de végétaliser est une initiative lancée en 2015 par la mairie de Paris, et qui depuis s'est étendue à d'autres villes de France. Le principe est simple, il suffit d'effectuer une demande auprès de sa mairie afin d'avoir l'autorisation d'occuper l'espace public et d'y planter des fleurs et des légumes. En contrepartie, le jardinier doit respecter une charte de végétalisation qui invite à partager les fruits et légumes cultivés, utiliser des plantes locales et mellifères, ne pas utiliser de pesticides et veiller à l'arrosage et l'entretien des plantes et supports. La ville peut fournir sur demande un kit de plantation, composé de terre végétale et de graines. Ce permis est délivré pour une durée de 3 ans, et renouvelable tacitement.

À Paris, un espace ressource, *La Maison du Jardinage* est disponible afin de prodiguer à ceux qui le souhaitent des conseils et les guider dans leur projet. Une plateforme numérique, *Végétalisons Paris*, a également été mise en place afin de présenter les différents projets existants et permettre la mise en relation des porteurs de projets avec les habitants.

Le Parti Poétique, *La Banque du Miel*

Le Parti Poétique est un collectif de sensibilisation artistique et politique aux problématiques environnementales. Constitué autour d'Olivier Darné, artiste et apiculteur en 2004, le collectif compte aujourd'hui parmi ses membres militants quotidiens une graphiste-plasticienne et deux constructeurs-régisseurs. Le Parti Poétique tente de faire de la problématique enronnementale un sujet politique grâce à des interventions et résidences artistiques dans des centres culturels et lieux d'arts.

La Banque du miel est un projet du Parti Poétique qui développe un outil financier : le Compte Épargne Abeilles. Cette banque non affiliée à un système monétaire a pour objectif de protéger le patrimoine vivant en mobilisant le plus grand nombre. Pour cela, le public est invité à devenir sociétaire de cette banque en ouvrant un compte, et en capitalisant sur l'avenir des abeilles. Les sociétaires peuvent par la suite, lors d'assemblées générales décider des actions à mener avec les fonds récoltés (aide aux apiculteurs locaux, installation de nouvelles ruches dans l'espace public, sensibilisation auprès du public…), ils mettent en commun leur temps, idées, énergie et préoccupations autour et pour la cause des abeilles.

En utilisant le vocabulaire de la finance et la maîtrise de l'apiculture, ils redéfinissent la notion de richesse. La ruche symbolisant l'idée d'une société fonctionnelle et sensible, le Parti Poétique s'en empare pour proposer de nouvelles conceptions de la collectivité. Ces dispositifs, déjà présents dans des villes comme Genève, Saint-Denis, Cenon, mais aussi à la Haye au Pays-Bas, initient ainsi « ***une réflexion sur la spéculation des valeurs, le partage des richesses et la disparition des ressources, mettant en évidence le rôle signifiant de l'abeille, insecte vital pour l'espèce humaine actuellement en péril dans de nombreuses régions du globe***».[115]

[115] Mathilde SAUZET, « Devenez ruches ! - Investir le ciel », *Strabic*, publié le 02/04/2014, <http://strabic.fr/Devenez-ruches>

Jacques Vergely et Philippe Mathieux, *Coulée verte René Dumont*, Paris

La promenade plantée ou coulée verte relie le cœur de Paris, la Bastille au Bois de Vincennes sur 4,7 km. Située sur une ancienne voie ferrée, elle a été complètement réaménagée par Jacques Vergely et Philippe Mathieux en 1988 sous l'impulsion de la Ville de Paris. Elle propose aujourd'hui un véritable corridor écologique où la biodiversité est respectée, entretenue par des jardiniers respectueux de l'environnement. Tout en offrant des points de vue remarquables aux promeneurs, elle les sensibiliseau respect de la nature au travers d'espaces naturels récréatifs.

Cité des sciences et de l'industrie

Située au sein du Parc de la Villette, à Paris, ***La Cité des Sciences et de l'Industrie*** est un établissement spécialisé dans la diffusion de la culture scientifique et technique. Elle a pour mission de diffuser les connaissances scientifiques et techniques à un large public tout en suscitant l'intérêt des citoyens pour les enjeux de société liés à la science, la recherche et l'industrie. Au cours de cette observation, j'ai pu découvrir, manipuler et tester les outils mis en place au sein d'expositions thématiques (***Feu*** et ***Froid***), mais aussi assister à une conférence sur le climat.

Musée Exploradôme

Exploradôme est un musée interactif de découverte des sciences, des techniques et du numérique situé à Vitry-sur-Seine. Destiné à tous les publics dès l'âge de 4 ans, il propose des expositions, expériences, ateliers et animations ludiques, interactives et pédagogiques. Cette observation m'a permis de découvrir, manipuler et tester les outils mis en place au sein de l'exposition permanente et de l'exposition temporaire.

Le Vaisseau

Situé à Strasbourg, ***Le Vaisseau*** est un centre de découverte des sciences et des techniques destiné aux enfants et jeunes de 3 à 15 ans. Il promeut la culture scientifique d'une manière ludique et interactive, en montrant aux publics la richesse et la diversité des sciences. Cette observation m'a permis de tester et d'analyser les outils et dispositifs mis en place, mais aussi l'usage qu'en fait le public.

J'ai pu remarquer qu'il n'y avait pas de parcours défini, mais plutôt des espaces permanents thématiques (***Lab'oh***, le corps humain, les insectes, les abeilles, etc.) plus ou moins destinés à une tranche d'âge. Cela peut se traduire par la hauteur du mobilier comme les assises, ou des bassins d'eau par exemple, mais aussi par les outils en eux-mêmes qui parfois nécessitent de savoir lire comme l'outil ***Jeux de mots*** du ***Lab'oh***, ou quelques ateliers de l'espace ***Log'ic*** qui nécessite de savoir compter.

La pédagogie étant ici abordée au travers de la manipulation et de l'expérimentation, différents types de dispositifs sont proposés en fonction de l'objectif pédagogique à atteindre. Ainsi, au sein du ***lab'oh***, on retrouve des outils qui ont pour but de stimuler la créativité des visiteurs, en les incitant à construire, imaginer, dessiner, assembler pour réaliser un objet ou un projet. Le dispositif proposant de créer un parcours pour des billes est d'ailleurs un exemple très efficace et qui rencontre énormément de succès auprès des enfants, mais aussi des adultes. Ces derniers, à l'aide de différents matériaux tels que des tubes, Kapla ou formes géométriques doivent construire une piste et amener leurs billes à bon port.

Mais le Vaisseau joue également sur les différentes échelles en proposant par exemple des outils à l'échelle du corps. Pour cela, on retrouve au sein de l'espace sur ***Être humains***, le dispositif ***Laisse ton empreinte***, où les visiteurs ont pour objectif de laisser leur empreinte dans un mur recouvert de petites tiges mobiles, rouges d'un côté et transparentes de l'autre.En s'appuyant dessus, les tiges s'enfoncent alors d'un côté et ressortent de l'autre côté du mur. Les visiteurs laissent ainsi leur empreinte en forme négative d'un côté et en forme positive de l'autre. Lors de mon observation, un groupe d'enfant présent de part et d'autre du panneau s'amusait à effacer les empreintes des uns et des autres avec leur corps, et leurs mains.

On retrouve également des dispositifs immersifs tels que ***Le chantier*** qui propose aux visiteurs de devenir des bâtisseurs et de découvrir les processus de conception et de fabrication d'une maison. Ce type de micro-architecture permet ainsi d'immerger complètement le visiteur dans un contexte qu'il ne lui est pas forcément accessible en temps normal. Les manipulations qui font intervenir le corps entier comme celles-ci ont beaucoup de succès auprès du public.

Un espace couvert destiné aux abeilles a été installé au sein du jardin du Vaisseau. Lors de mon observation réalisée au cours du mois de janvier, aucun visiteur ne s'est aventuré dans cet espace. Cela peut s'expliquer d'une part par le temps et la météo, mais aussi par l'absence de signalétique au sein du bâtiment, indiquant les espaces qui sont proposés en extérieurs, et par l'absence d'animation proposée en hiver sur ce thème. Les visiteurs sont alors beaucoup plus nombreux lors des ouvertures de ruches.

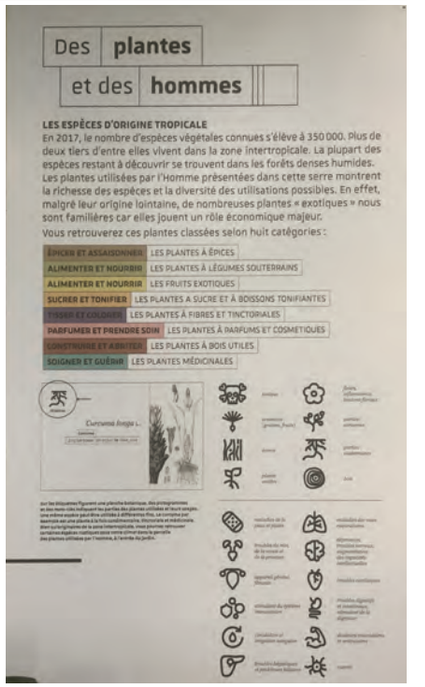
Mais cette observation m'a aussi permis de remarquer que si les enfants effectuent une visite en autonomie au sein du Vaisseau, ils ne vont pas forcément chercher à comprendre l'objectif ou le but des outils proposés, ni l'apprentissage qu'ils doivent en retirer. Ils passent également beaucoup plus rapidement sur certains outils que d'autres. En revanche, si des adultes sont présents à leurs côtés, ces derniers vont plus avoir tendance à leur expliquer l'outil, et la manière dont ils doivent l'utiliser. Cela les amène à comprendre plus facilement le message. Pour faciliter cette compréhension, chaque dispositif est accompagné d'une notice explicative afin que le visiteur comprenne non seulement le fonctionnement de la manipulation proposée, mais aussi le message qu'elle transmet.

Le Jardin Botanique de l'Université de Strasbourg

Situé au cœur de la ville, le ***Jardin Botanique de l'Université de Strasbourg*** expose au public plus de 5000 espèces de plantes. Créé en 1619, il constitue un lieu de découverte et d'initiation à la nature ouvert à tous.

Sur une étendue de 3,5 hectares, il abrite différentes collections thématiques qui sont réparties au sein d'un arboretum, d'une école de botanique, et d'un ensemble de serres dont ***la serre de Bary***, classée aux monuments historiques. Géré et entretenu par la Faculté des sciences de la vie, il a pour objectif d'acclimater les espèces « exotiques » afin d'évaluer leur comportement sous le climat strasbourgeois, de conserver des plantes menacées d'extinction en les cultivant et en les échangeant avec d'autres jardins et instituts partenaires. Mais il a aussi pour mission de sensibiliser le public à l'importance de la conservation du patrimoine végétal, tout en enseignant, car en rassemblant une aussi large collection de plantes, il représente un support pédagogique pour les étudiants et les scolaires. Cette sensibilisation est aujourd'hui une mission essentielle afin d'attirer l'attention du public sur les dangers menaçant la biodiversité. Une visite réalisée en mars 2019 m'a permis d'observer les différents outils de médiation mis en place.

L'accès au jardin étant libre, le public parcourt les différents espaces en autonomie et s'instruit grâce aux panneaux et outils pédagogiques mis à disposition. Cependant, plusieurs visites guidées sont proposées gratuitement tout au long de l'année. Le Jardin est donc délimité en plusieurs espaces destinés à accueillir différentes catégories de plantes, comme les plantes médicinales, aromatiques, ou nourricières. Ces espaces sont indiqués par des panneaux présentant l'histoire de ces plantes, leur origine, usage et manière de les utiliser.



En complément, d'autres pancartes présentent les plantes individuellement par une illustration botanique ancienne et un court texte sur son milieu de vie. Un ensemble de pictogrammes indique les parties de la plante à utiliser et dans quel usage, et un code couleur permet également de savoir directement le rôle qu'elles pouvaient avoir (médicinales, nourricières, cosmétiques, etc.). Des pancartes plus spartiates comportant uniquement le nom latin de la plante présentent quelques espèces qui ne bénéficient pas de cette médiation aussi détaillée.

Enfin, des modules réalisés par des étudiants en didactique visuelle de la Haute École des Arts du Rhin proposent différents parcours didactiques au sein du jardin. Ainsi, on retrouve :

• le parcours *« **Côté cours** – **Apprendre autrement au Jardin** »* composé de panneaux ajourés reprenant le code couleur des catégories de plantes et présentant en silhouette les critères d'identification des différentes plantes.

• le parcours *« **Longues-vues** »* qui permet de découvrir huit plantes de milieux arides à différents endroits du jardin à travers un outil d'observation.

• le parcours *« **Totems** »* qui permet de découvrir huit arbres remarquables du Jardin botanique de l'Université de Strasbourg tout en communiquant des informations au grand public à travers deux niveaux de lecture : pour l'enfant et l'adulte.

Le jardin prouve par ces différents dispositifs que la médiation est essentielle pour eux. Cependant, ils ne communiquent pas sur la faune, et notamment les insectes présents au sein de leurs espaces alors que le jardin représente une véritable réserve naturelle pour eux.

donner à voir pour faire savoir

le rôle de la représentation et de la figuration dans la transmission des savoirs

La transmission des savoirs a toujours constitué un enjeu majeur pour la survie des sociétés humaines. Que ce soit des savoirs scientifiques, techniques, culturels ou artistiques, chacun participe à la construction d'une vie sociale durable. Si aux prémices de notre ère, l'oralité et les gestes ont été les moyens principaux pour transmettre les connaissances, l'écriture et les livres ont par la suite largement participé à leur très large diffusion. La figuration étant le fait de rendre un élément perceptible, et la représentation, l'action de rendre cet élément présent à quelqu'un en lui montrant et en lui faisant savoir, elles ont également occupé un rôle primordial dans la transmission et l'accessibilité des connaissances. Tout au long des siècles, elles ont pris différentes formes (dessin, bas-relief, peinture, spectacle…) pour répandre des informations de natures différentes (scientifiques, religieuses, géographiques…) à différents publics, du plus initié au plus ignorant. En plus de traverser les frontières et les cultures, l'image a également permis aux savoirs de traverser les époques pour arriver jusqu'à nous, tout en les aidant à se développer et à se perpétuer.

la narration visuelle pour accroître la religion

Le portail royal de la Cathédrale de Chartres a été construit entre 1145 et 1150, période très courte, charnière de l'art roman et de l'art gothique. Il se compose de statues-colonnes et de trois tympans qui représentent les trois temps des mystères de la foi : l'Ascension, le Christ en majesté au Jugement dernier, et l'Incarnation. Ce portail illustre la vie du Christ à l'aide de figures réparties en trente-six scènes.

Les sculptures et les ornements font preuve de beaucoup de précision et de qualité, car ils s'adressaient à des fidèles issus de classes sociales très diverses, et qui ne bénéficiaient pas forcément de l'enseignement de l'écriture et de la lecture. Mais ce portail et la finesse des tympans étant également vus par d'autres fidèles issus d'autres religions ainsi que des passants, permettaient à l'Église de témoigner de sa richesse et de son importance. Le message à représenter a de plus été étudié par des penseurs, et réalisé par des sculpteurs pour qu'il soit le mieux compris. En ayant recours à l'image, l'Église édifiait ses fidèles et leur enseignait le salut de manière pédagogique. En effet, les scènes très réalistes, la tournure narrative et pédagogique du tympan, mais aussi sa facilité de lecture qui peut s'apparenter à une bande dessinée aujourd'hui font de ce portail une œuvre accessible et compréhensible par tous.

Portail royal de la Cathédrale de Chartres, 1145-1150.

l'art et le dessin pour expliquer l'anatomie

Léonard de Vinci (1452-1519) est un peintre, scientifique et inventeur italien du XV^e^ siècle qui a révolutionné l'Art, la Science, l'Architecture et la Médecine de son temps.

Ce document fait partie d'un ensemble plus large composé de 228 planches dessinées et annotées étudiant le corps humain, ses structures et son fonctionnement. Destinées à servir de base à un traité d'anatomie que Léonard de Vinci ne terminera jamais, elles représentent aujourd'hui l'une des plus importantes contributions à la science de l'anatomie de la Renaissance. Il est le premier à accorder de l'importance à l'illustration et à transposer les savoirs théoriques sous la forme visuelle. L'image avait rarement occupé autant de place dans la science anatomique, et elle lui sert ici à décrire les phénomènes et mouvements qu'il a pu observer. Comme on peut le voir dans ce document, les os, muscles et articulations de l'épaule et du bras sont représentés dans différentes positions et points de vue.

Ses recherches et la précision de ses planches permettent ainsi de faire comprendre au lecteur le fonctionnement du corps humain, et de prendre conscience de tout ce qui le compose et qu'il ne voit pas. Rapprochant ses recherches et observations de l'art grâce au dessin, Léonard de Vinci les rend plus accessibles et compréhensibles par le lecteur. Cette démarche didactique participe à la diffusion des savoirs, et contribue donc aussi à l'avancée de la science.

Léonard de Vinci, *Étude des muscles du bras droit et des os du pied,* vers 1510.

l'onirisme pour matérialiser l'inconnu

Les portulans sont des instruments de navigation, mais aussi des objets de culture et de savoir. En plus d'indiquer aux marins les caps et les ports des rivages méditerranéens, ils montrent l'intérieur des terres et les souverainetés qui s'y exercent. Ces terres qui sont progressivement découvertes ont aussi une part d'inconnue, et peuvent faire l'objet de fantasme pour celui qui dessine la carte.

On retrouve cet imaginaire au sein de cette cartographie peinte pour l'amiral de France Gaspard de Colligny. Elle est composée de 56 cartes, dont 6 sont des projections de l'avenir, qui extrapolent celles qui ont déjà pu être découvertes par les navigateurs portugais ou espagnols.

Guillaume Le Testu y représente un monde inconnu en ajoutant à des terres découvertes, des terres imaginaires où résident des bêtes fabuleuses et monstrueuses, telles que des licornes, griffons, pygmées, géants ou cyclopes. Les conventions cartographiques élaborées dès le XIII[e] siècle sont respectées tout en y implantant des éléments de faune, de flore, des peuples, des modes d'habitat et de navigation.

Même si beaucoup de ces portulans étaient alors considérés comme des œuvres d'art, plutôt que des moyens de navigation à proprement dit, ils permettaient à ceux qui les lisaient de contempler et de mieux comprendre le monde. Ils leur donnaient l'opportunité de découvrir un ailleurs lointain, avec sa faune, sa flore, et ses peuples indigènes imaginés ou réels. La représentation, bien qu'elle pose ici la question de ce qui est réel ou non, avait pour volonté de transmettre et d'informer celui qui la contemplait.

Guillaume Le Testu, *La Cosmographie universelle*, 1556.

la performance pour populariser l'actualité scientifique

Cette gravure relate d'une expérience publique de l'Abbé Nollet, où un jeune homme porté par un système non conducteur est chargé en électricité, ses mains peuvent alors attirer des corps légers (journal, miettes).

Jean Antoine Nollet (1700-1770), maître de physique et d'histoire naturelle, tient chez lui une école de physique expérimentale très fréquentée. Bon orateur et vulgarisateur, il contribue à répandre en France, et jusqu'à Versailles, l'étude de la physique par diverses démonstrations. Grâce à ses instruments, ainsi que ses compétences scientifiques et techniques, il propose de véritables spectacles (œil artificiel, *camera obscura*, lanterne magique) que ce soit à la cour de Versailles, mais aussi dans des laboratoires et salons parisiens. Ces expériences sont ouvertes à tous et à toutes, de tout âge et de toutes conditions La représentation est ici traitée sous la forme de spectacles et de divertissements qui permettent de populariser le concept abstrait de l'électricité à un public non initié. Ces expérimentations rencontrent alors un grand succès en fascinant et attisant la curiosité des spectateurs aristocrates, mais aussi populaires.

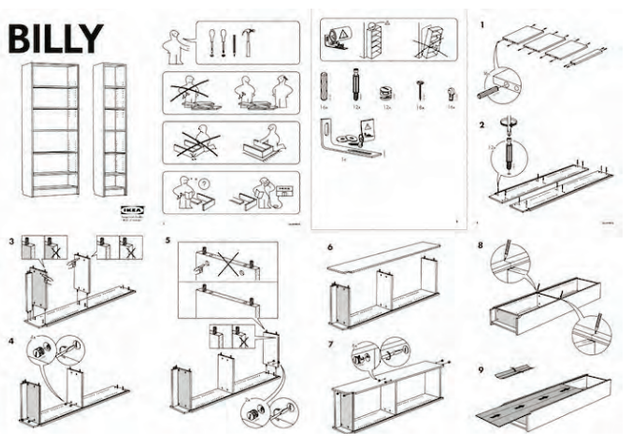
Ces représentations se situent entre de la vulgarisation sérieuse et le divertissement de foire, dont s'emparent parfois des charlatans et illuminés. Malgré cela, elles ont contribué à la diffusion facile et rapide des sciences dans la société, en les rendant accessibles à un public méconnaissant.

Frontispice de l'ouvrage de l'abbé Nollet, *Expérience de l'abbé Nollet sur l'électricité*, 1746, Paris, gravure de R. Brunet, d'après une œuvre de N. Lesueur.

la schématisation pour transmettre une compétence

Créée en 1978 par Gillis Lundgren, la gamme de bibliothèques en kit *Billy*, est aujourd'hui le best-seller de la marque, vendue à plus de 60 millions d'exemplaires. Mais ce qui a fait le succès d'Ikea et de cette bibliothèque, c'est aussi sa notice de montage. Les notices de montage Ikea, par leur utilisation d'un langage uniquement visuel sont très didactiques. L'absence de texte permet d'éviter les problèmes de traductions et les nuances de compréhension et de rendre les notices compréhensibles facilement par n'importe qui dans le monde qui achètent un meuble Ikea.

Les dessins sont réalisés au trait, en noir et blanc, les personnages sont synthétiques, sans distinctions physiques (couleurs, traits) qui permettraient de les assimiler à une culture particulière, aidant ainsi acheteur à s'y identifier. De plus, en les représentants souriants, Ikea souhaite transmettre l'idée que monter ses meubles en kit est une activité facile et amusante. La notice se doit d'être pratique à utiliser en représentant toujours les mêmes points de vue afin de minimiser les mouvements du monteur. Par ces différents éléments, la représentation et particulièrement la schématisation sont importantes, car sans elles l'usager ne saurait monter son meuble et rencontrerait des difficultés. Ici, le rôle de designer est donc de rendre ces notices le plus didactique possible. Pour pallier ces difficultés éventuelles, les créateurs doivent monter et démonter plusieurs fois les meubles eux-mêmes à l'aide de la notice qu'ils conçoivent afin de vérifier que chaque étape puisse être comprise et réalisable par tous.



Ikea, *Notice de la bibliothèque Billy*, 1978.

la mise en scène pour questionner la véracité

Joan Fontcuberta (1955) est un photographe catalan diplômé des sciences de l'information, mais aussi enseignant, critique, historien, artiste, commissaire d'exposition et questionne dans son travail toutes les formes de prétendue vérité.

La série Fauna qui mêle photographies, textes, cartographies, schémas, vitrines et vidéos met en scène les soi-disant découvertes du professeur Ameisenhaufen (dont on ignore s'il est réel ou fictif), zoologiste et spécialiste d'espèces disparues. Il aurait passé sa vie au début du XX^{e} siècle, à rechercher des exceptions à la théorie de Darwin, des espèces disparues, des monstres et des hybrides, pour documenter un bestiaire plus que fantastique. L'artiste met en scène de faux documents en utilisant des démarches scientifiques telles que des publications, travaux de recherches et photographies, mais aussi des codes muséographiques traditionnels avec l'utilisation de cartels, notices, cadres, spécimens empaillés. Par l'aspect authentique des documents, Joan Fontcuberta arrive presque à faire croire au public de la réalité de ces espèces, et c'est justement son objectif de le tromper. En effet, l'ensemble de son travail questionne la véracité et l'authenticité des images, et comment ces dernières peuvent manipuler et persuader. Il veut démontrer que la représentation, qu'elle témoigne de quelque chose de réel ou non, possède un véritable pouvoir de manipulation. Il pousse ainsi le spectateur à se questionner et à interroger les informations qu'on peut lui transmettre.

Joan Fontcuberta. *Fauna*, 1985-1989.

la scénarisation pour vulgariser les sciences

Cette émission télévisuelle de France 3 a été diffusée pendant plus de 20 ans. Présentée par Sabine Quindou et Frédéric Courant, dit « Fred » qui réalisent une enquête de terrain en visitant des laboratoires, interviewant des spécialistes et posant des questions auxquelles Jamy Gourmaud devra répondre. À bord de son camion-laboratoire, Jamy présente des explications théoriques à l'aide de maquettes et d'expériences. À l'origine destinée à un jeune public, l'émission touche plus largement un public familial grâce à la pédagogie proposée et aux explications compréhensibles par tous. ***C'est pas sorcier*** devient la référence de vulgarisation scientifique en traitant les questions posées en profondeur à l'aide de manipulations et maquettes didactiques. Ces manipulations apportent d'une part un aspect ludique au discours, mais permettent aussi au public de mieux le comprendre et de poser une image concrète sur des concepts parfois compliqués. Cette dimension très pédagogique fait de cette émission une ressource indispensable pour les enseignants qui l'utilisent encore aujourd'hui, du primaire au post-bac. D'autre part, en étant diffusée sur une chaîne nationale et en représentant des concepts scientifiques compliqués, voire abstraits à l'aide de manipulations et expériences, cette émission a rendu les sciences plus accessibles et plus compréhensibles par tous.

C'est pas sorcier, 1993-2014.

l'immersion pour révéler l'inaccessible

Conçu par Reco Productions International en collaboration avec des médecins et scientifiques, ***Corpus*** est un musée interactif de biologie humaine proposant une immersion complète à travers le corps humain. Le visiteur est invité à voyager et découvrir les différents organes qui composent le corps ainsi que ses diverses fonctionnalités et mécanismes comme le hoquet ou l'éternuement.

Sur cette image, on peut observer deux visiteurs à l'intérieur d'un décor représentant une bouche. Ici, le visiteur comprend parfaitement le volume et l'emplacement de chaque dent, mais aussi la forme du palais et de la glotte. Il est complètement immergé dans la connaissance qu'on veut lui transmettre, par les décors à échelle humaine, mais aussi par les effets d'images, de sons, de lumières, et de 3D qu'on lui propose. Avec cette attraction, le musée rend l'apprentissage du savoir plus ludique et facile à comprendre. Par son ambition d'instruire le public sur des concepts qui peuvent être complexes à assimiler par des images ou des mots, le musée réussit à faire preuve d'une didactique très efficace en permettant au visiteur d'être explorateur du corps humain. En jouant sur les échelles, il permet au visiteur de comprendre des systèmes d'ordinaire inaccessibles à l'homme en les rendant plus concrets.

Reco Productions International, *Corpus,* 2008, Oegstgeest, Pays-Bas

le jeu pour expérimenter l'électronique

Papier Machine est un jeu composé de plusieurs éléments en papier et imprimés avec de l'encre conductible. Les circuits électroniques sont imprimés avec des encres aux différentes propriétés électriques permettant différentes interactions.

Ce premier volume réalisé en collaboration avec une musicienne porte sur l'expérience du son et de la musique en particulier. Il propose ainsi de réaliser un piano, un circuit pour billes, ou un capteur d'humidité. En utilisant divers systèmes électroniques, cet outil offre un apprentissage alternatif basé sur l'expérience et la manipulation. *Papier Machine* n'a pas pour objectif premier de montrer comment fabriquer un interrupteur ou un capteur d'humidité, mais plutôt de permettre à l'usager de jouer. Cependant, les différentes interactions que ce jeu propose montrent comment les systèmes et machines fonctionnent tout en sensibilisant le public aux possibilités techniques offertes par l'électronique imprimée et le papier. Pour toucher un large public non initié, les designers ont choisi de recourir à la pédagogie et le ludique au travers d'une écriture graphique qui s'adresse autant aux enfants qu'aux adultes. D'autre part, le fait d'utiliser le papier permet d'ancrer ces systèmes dans le quotidien de l'usager, et de ne pas l'effrayer avec des systèmes de câbles électriques. Cet objet est donc très instructif, car il permet à un public de jouer et manipuler tout en découvrant le fonctionnement de systèmes électroniques.

Marion Pinaffo et Raphaël Pluvinage, *Papier machine*, 2016.

l'humour pour réinterpréter la chimie

Bunpei Yorifuji est un illustrateur et directeur artistique japonais né en 1973. Il a crée Yorifuji Design en 1998 puis Bunpei Ginza en 2000. Il travaille essentiellement dans la publicité, ses campagnes de publicité pour le métro de Tokyo (« Faisons-le en 00 », « Faisons-le encore une fois ») ainsi que ses deux livres ***Devenir un expert du Rakugaki*** (2016) et ***La vie merveilleuse des éléments*** (2018) l'ont fait connaître en France.

Ce dernier livre propose au lecteur de redécouvrir le tableau périodique de Mendeleïev, par une interprétation visuelle pédagogique, illustrée et ludique. L'artiste représente chaque élément à l'aide d'un personnage, sorte de super héros dont les traits physiques reprennent les caractéristiques chimiques. Les illustrations, qui utilisent le ton de l'humour décalé, illustrent avec détail chaque élément. Mais l'auteur associe le texte à l'image pour y expliquer l'utilisation, le fonctionnement, l'influence sur notre vie et sur notre quotidien de chaque élément. Le texte reste dans un langage facile à comprendre par tous, avec des termes courants. Le lecteur, grâce à ces deux données comprend donc en un coup d'œil le rôle de chaque élément. De plus, quelques pages de ce livre sont dédiées à la place de ces éléments dans notre quotidien (ex : le petit déjeuner japonais et occidental), afin que le lecteur se rende mieux compte que les éléments chimiques sont présents dans chaque instant de notre vie. L'auteur réinterprète un document scientifique qui utilise déjà des codes de représentation précis en utilisant l'illustration et l'humour afin que le lecteur comprenne mieux et plus facilement le tableau périodique de Mendeleïev. Il montre comment aujourd'hui des informations complexes et les sciences peuvent être réinterprétées visuellement et vulgarisées pour être facilement comprises par tous.

Bunpei Yorifuji, *La vie merveilleuse des éléments*, 2018, Édition B42.

les abeilles

- Yves LE CONTE et Jean SOLÉ, *Les abeilles*, éd. Le Lombard, 2017.
- Peter MAY, *Les disparus du phare,* éd. Actes Sud, 2019.
- Markus IMHOOF, *Des abeilles et des hommes,* 2013, Film documentaire.
- Patricia LÉVEILLÉ, « Abeilles, reines des la survie », *INRA*, 18/02/2013. <http://www.inra.fr/Grand-public/Ressources-et-milieux-naturels/Tous-les-dossiers/Abeilles-pollinisation-biodiversite-pesticides/Abeilles-pollinisation-et-biodiversite>

la disparition des pollinisateurs

- Maja LUNDE, *Une histoire des abeilles,* éd. Les presses de la cité, 2017.
- Sciences et Avenir avec AFP « Avec la disparition des pollinisateurs, c'est l'alimentation de millions de personnes qui est menacée », *Sciences et Avenir* , 26/02/2016. [en ligne] < https://www.sciencesetavenir.fr/animaux/biodiversite/avec-la-disparition-des-pollinisateurs-c-est-l-alimentation-de-millions-de-personnes-qui-est-menacee_18451>
- Chantal LORHO, *Autour de la question, À quoi ressemblerait un monde sans abeilles ?* RFI, 03/04/2018.
- *Black Mirror,* 2011, Episode « Hated in the Nation », James HAWES (réal.), Charlie BROOKER (sc.), Diffusé le 21/11/ 2016, Netflix.

la biodiversité urbaine

- Marie-Paule NOUGARET, *La Cité des plantes, en ville au temps des pollutions,* éd. Actes Sud, 2010.
- Jacques VÉRON, « Enjeux économiques, sociaux et environnementaux de l'urbanisation du monde », *Mondes en développement,* vol. 142, no. 2, 2008, pp. 39-52. [en ligne] < https://www.cairn.info/revue-mondes-en-developpement-2008-2-page-39.htm?contenu=article>
- Rebecca ARMSTRONG, *Podcast #2050 : vous avez dit biodiversité ?,* Usbek et rica, 20/112018.
- Mathilde SAUZET, « Devenez ruches ! - Investir le ciel », *Strabic*, publié le 02/04/2014. [en ligne] <http://strabic.fr/Devenez-ruches>

la concurrence alimentaire

- Alexia IGHIRRI, « Strasbourg : À cause de la tendance des ruches urbaines, y aurait-il trop d'abeilles en ville ? », *20 minutes,* 26/09/18. [en ligne] https://www.20minutes.fr/planete/2343303-20180926-strasbourg-cause-tendance-ruches-urbaines-trop-abeilles-ville
- Grégory FLÉCHET, « Concurrence alimentaire entre abeilles sauvages et domestiques », *INRA,* 14/09/2018. [en ligne] <http://www.inra.fr/Chercheurs-etudiants/Agroecologie/Toutes-les-actualites/Concurrence-alimentaire-entre-abeilles-sauvages-et-domestiques>

l'homme et la nature

- Robert BARBAULT, *L'éléphant dans un jeu de quille*, éd. Points, 2008, Paris.
- Valérie CHANSIGAUD, *Les français et la nature, Pourquoi si peu d'amour ?*, éd. Actes Sud, 2017.
- François TERRASSON, *La peur de la nature,* éd Sang de la terre, 2007, Paris.
- Élisée RECLUS, *Du sentiment de nature dans les sociétés modernes,* 1866.
- Blaise PASCAL, *Pensées,* Paragraphe 185 : *Les deux infinis,* 1670.
- Jules MICHELET, *L'insecte,* éd. Hachette, 1858.

les insectes dans la culture

- Alain PELOSATO, *Fantastique et science-fiction, réel, cinéma, littérature,* 2015.
- Antoon KRINGS, *Drôles de petites bêtes,* éd. Gallimard Jeunesse, 1993.
- Michel PASTOUREAU, Podcast *L'homme et l'abeille,* France culture, 28/01/2012.