



HAL
open science

Construire biophilique : l'architecture biophilique, l'architecture du bien-vivre ?

Clarisse Lovergne

► **To cite this version:**

Clarisse Lovergne. Construire biophilique : l'architecture biophilique, l'architecture du bien-vivre ?. Architecture, aménagement de l'espace. 2023. dumas-04092066

HAL Id: dumas-04092066

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04092066>

Submitted on 9 May 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License



CONSTRUIRE

BIOPHILIQUE

L'architecture **biophilique**,
l'architecture du **bien-vivre** ?

Lovergne Clarisse

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES

MÉMOIRE DE MASTER - JANVIER 2023

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

CONSTRUIRE **BIOPHILIQUE**

L'architecture **biophilique**,
l'architecture du **bien-vivre** ?

LOVERGNE CLARISSE

Sous la direction de **VIRGINIE MEUNIER** et de **CHRISTIAN MARENNE**
Séminaire de mémoire « **BIEN VIVRE** »

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
MÉMOIRE DE MASTER - JANVIER 2023

REMERCIEMENTS

Dans un premier temps, je tenais à remercier mes directeurs de mémoire, Christian Marenne et Virginie Meunier. Un grand merci pour votre disponibilité, votre soutien, votre écoute et vos précieux conseils.

J'adresse de plus, mes sincères remerciements aux personnes qui ont accepté de partager leurs connaissances et leurs expériences sur le sujet de la biophilie. Merci à Antoine Mabire et Sabrina Cathelin pour leur confiance et leurs confidences qui ont considérablement fait évoluer ma réflexion. Merci d'avoir pris le temps de répondre à toutes mes questions.

Mille mercis aux enseignants impliqués que j'ai eu la chance d'avoir le long de ces cinq années d'études. Je tenais à exprimer toute ma reconnaissance plus particulièrement à Antoine Mabire et Virginie Meunier qui nous ont transmis leur passion pour l'architecture. Merci pour votre enthousiasme constant et motivant. Merci pour votre patience, vos encouragements et votre soutien.

Également, je tiens à remercier toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont participé à l'élaboration de ce mémoire. Merci à mes amis, mes collègues qui m'ont transmis leurs expériences sur le sujet, lors d'échanges informels.

Merci, à toutes mes équipes de projet et aux collègues devenus de sincères amis. Je tenais à remercier mon équipe de travail favorite, Matthieu Herbert et Théo Polanowski, pour leur gentillesse, leur soutien et leur travail acharné.

Je remercie infiniment ma famille. Merci à Magali pour tes nombreuses relectures et pour ton soutien. À ma petite sœur Anaïs pour son grain de folie et sa bonne humeur, à mon petit frère pour son aide précieuse. Mais surtout un merci infini à ma mère pour son amour inconditionnel. Merci maman de me supporter, de m'aider, de m'écouter, de m'épauler. Merci pour ta force sur laquelle j'ai pris exemple et qui, j'en suis sûre, m'a permis de réussir.

Enfin, merci à Théo pour son soutien, sa compréhension et toutes les balades en forêt subies sans sourciller. Merci de m'avoir toujours soutenue, de m'aider à chaque moment de ma vie et de la rendre plus joyeuse.

Je vous souhaite à tous, une bonne lecture. Merci.

SOMMAIRE

PARTIE 1 : L'ORIGINE DE LA BIOPHILIE

1.1 LES MYSTÈRES DE LA NATURE

- 1.1.1 Une fascination pour la nature : entre croyances ancestrales et contemporaines
- 1.1.2 La Nature de l'Homme
- 1.1.3 Synthèse

1.2 L'INNÉ ET L'ACQUIS

- 1.2.1 Entre peurs et préférences génétiques
- 1.2.2 Entre besoin et refus de la nature
- 1.2.3 Synthèse

1.3 L'(ART)CHITECTURE ET LA BIOPHILIE

- 1.3.1 La nature dans l'art
- 1.3.2 Le design biophilique
- 1.3.3 Synthèse

PARTIE 2 : LES RELATIONS ENTRE NATURE, BIEN-ÊTRE ET SANTÉ

2.1 LE CORPS ET L'ESPRIT

- 2.1.1 Entre santé, bien-être et bonheur
- 2.1.2 Le technostress, fléau du XXI^e siècle
- 2.1.3 Les trois systèmes fondateurs reliant le corps à l'esprit
- 2.1.4 Synthèse

2.2 UN BAIN DE NATURE POUR SE SOIGNER

- 2.2.1 Les paysages thérapeutiques
- 2.2.2 La sylvothérapie : l'art des bains de forêt
- 2.2.3 Le bioélectromagnétisme et les « bio-energetic landscapes »
- 2.2.4 Synthèse

2.3 DE LA NATURE À L'INTÉRIEUR

- 2.3.1 Les 14 modèles de conception biophilique
- 2.3.2 Les bienfaits des plantes à l'intérieur
- 2.3.4 Synthèse

p.17

p.19

p.25

p.31

p.33

p.40

p.46

p.47

p.52

p.56

p.63

p.67

p.73

p.75

p.77

p.88

p.95

p.101

p.107

p.123

p.135

PARTIE 3 : LES LEVIERS DE L'ARCHITECTURE BIOPHILIQUE

3.1 LES FREINS DE L'ARCHITECTURE BIOPHILIQUE

- 3.1.1 La nature dans l'espace
- 3.1.2 Un mode constructif limité
- 3.1.3 Synthèse

3.2 UNE RÉPONSE AUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIÉTAUX

- 3.2.1 L'économie de la biophilie
- 3.2.2 L'industrialisation et la standardisation
- 3.2.3 Synthèse

3.3 L'ACCESSIBILITÉ DE LA BIOPHILIE

- 3.3.1 Une pédagogie et une communication à entreprendre
- 3.3.2 Biophilique versus bioclimatisme
- 3.3.3 Synthèse

p.145

p.153

p.161

p.165

p.175

p.181

p.185

p.193

p.202

CONCLUSION FINALE

MÉDIAGRAPHIE

ANNEXES

- 1.1 Résultat du questionnaire en ligne
- 1.2 Entretien avec Caroline, usager de la biophilie
Entretien avec Antoine Mabire, architecte
Entretien avec Sabrina Cathelin, architecte
- 1.3 Les 50 plantes de Bill Wolverton

p.204

p.208

p.217

p.225

p.232

p.240

p.248

INTRODUCTION

En 1984, le biologiste Edward Wilson définit la biophilie comme étant « une tendance innée à être attiré par les formes de vie et par tout ce qui les rappelle et dans certaines circonstances de s’y fier émotionnellement ». (« *Biophilia hypothesis* », E.Wilson, 1984) Il nomme cette idée « l’hypothèse de la biophilie », un terme formé de la racine grecque *bio* (la vie) et du suffixe *phile* (qui aime). **La biophilie est donc le fait d’aimer le vivant et toutes les formes de vie.**

Mais Wilson n’est pas le premier à utiliser ce concept. En 1964, apparaît pour la première fois le terme « biophilie » dans l’ouvrage « *Le cœur de l’Homme* » de Erich Fromm, psychanalyste et humaniste américain. Par ailleurs, dans l’ouvrage « *L’Homme et son Utopie* » (2001), il associe l’amour de la nature à une manière de vivre en société.

Mais alors pourquoi s’intéresser à la biophilie ? Il a été prouvé, et cela à de nombreuses reprises et à travers le monde, que l’usage d’éléments naturels ou bien semblables à celui-ci, dans un bâtiment ou dans le domaine de l’architecture (de manière plus globale), était moteur de bienfaits psychologiques et physiologiques pour l’Homme.

En effet, l’utilisation du végétal agirait sur trois systèmes fondamentaux liant le corps et l’esprit : les systèmes cognitifs, psychologiques et physiologiques. En premier lieu, la conception biophilique augmenterait les fonctions cognitives (« agilité mentale »), et donc favoriserait la créativité, la productivité, l’efficacité, la capacité à penser de manière concise et claire et la mémoire.

D’autre part, le végétal agirait sur la santé psychologique. Il permettrait de réduire la pression sanguine, le rythme cardiaque, le taux de cortisol, et donc de réduire le stress et à plus long terme, la dépression. Mais diminuerait également la tension, l’anxiété, la colère, la fatigue et améliorerait l’humeur générale. Un milieu naturel (ou artificiel avec des éléments naturels) améliorerait chez les individus la sensation de bien-être, de bonheur et d’épanouissement personnel.

Puis, la conception biophilique engendrerait une meilleure santé physiologique, physique avec un relâchement des muscles, elle aiderait à réguler la façon dont le corps utilise les glucides, les graisses et les protéines, régule également le niveau d’inflammation et elle normaliserait la tension artérielle et affecterait positivement le cycle du sommeil et du réveil. De plus, la physiologie regroupe les systèmes respiratoires et phonétiques. Le végétal permettrait une purification des espaces et donc d’assainir, dépolluer les lieux utilisés, mais aussi de rafraîchir grâce à l’évaporation, les lieux en période de forte chaleur.

Si la biophilie est majoritairement utilisée au sein des bâtiments, nous pouvons observer à contrario, un étalement croissant de l’urbanisation, et par conséquent une réduction des espaces végétalisés ou naturels (en zone rurale) au profit d’une artificialisation des sols. Néanmoins, ce dynamisme tend aujourd’hui à s’inverser, notamment depuis la crise sanitaire et de l’urgence de la crise climatique qui suppose un changement de la manière de concevoir nos architectures et nos villes. La biophilie pourrait donc être intégrée par-delà le seuil du bâtiment, et se propager au sein de la conception des espaces publics extérieurs pour la santé des usagers mais aussi pour lutter contre les îlots de chaleur en milieu urbain.

Face à tous ces enjeux, on peut se demander si **l'architecture biophilique serait l'architecture du bien-vivre**. En effet, la biophilie serait vraisemblablement positive pour la santé des Hommes, **quels sont donc les freins de son développement?** Par conséquent, ce mémoire s'interrogera sur la biophilie et sur la pertinence de l'intégrer aux projets architecturaux. En effet, les bienfaits de la biophilie sont à questionner afin d'en comprendre les mécanismes dans un premier temps et de les réutiliser dans un second, dans le but d'offrir un mode de vie plus sain et plus durable pour les Hommes mais aussi pour la préservation des ressources de la planète.

Au-delà de la simple utilisation d'un mur végétal dans un hall d'entrée, j'aimerais, grâce à ce mémoire, porter une attention particulière sur les bienfaits du végétal dans l'architecture et sur comment l'intégrer dès l'esquisse du projet. Fréquenter des éléments naturels serait bénéfique nous l'avons vu brièvement mais ces éléments ont un réel rôle à jouer dans les établissements spécialisés tels que les lieux d'enseignement (crèche, école primaire) et les lieux de soins (hôpitaux, EHPAD).

C'est pourquoi, il s'agira dans un premier temps, de porter un regard sur la notion de « biophilie » afin d'en saisir **la définition, l'origine, et l'histoire**. Puis, nous verrons les **bienfaits de la conception biophilique sur le corps humain** (psychologique et physique), par le biais des nombreuses recherches menées par des scientifiques à travers les époques, et les continents. Nous nous interrogerons pour finir, sur **les freins de sa propagation et comment les dépasser ?**

© Pascal Bullon / unsplash

PROBLÉMATIQUE

L'architecture biophilique, l'architecture du bien-vivre ?

ECOLE NATIONALE
D'ARCHITECTURE DE NANTES

MÉTHODOLOGIE

Ce mémoire traitant de la biophilie en architecture et de ses bienfaits sur la santé des Hommes, se construira dans un premier temps grâce aux **recherches bibliographiques**. Cela permettra en effet, de comprendre le **thème, son origine, son histoire et les différentes notions qui lui sont associées** (tel que la nature, la matérialité, les sens, etc).

Puis, une attention particulière sera portée sur les **différentes études scientifiques de ces vingt dernières années**, traitant de la biophilie. Ainsi, les enquêtes et expériences menées et leurs conclusions, légitimeront les effets observés dès lors, de la biophilie sur la santé des Hommes.

Enfin, aller à la **rencontre des acteurs de l'architecture** (usagers et concepteurs), permettra d'avoir un retour sur les expériences des acteurs de la biophilie.



LE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE
MOMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

L'ORIGINE DE LA BIOPHILIE

PARTIE 1

1.1

LES MYSTÈRES DE LA NATURE

1.1.1 Une fascination pour la nature : entre croyances ancestrales et contemporaines

Le terme « biophilie » au sens « amour de la vie » apparaît pour la première fois dans l'ouvrage « *Le cœur de l'Homme* », écrit par le psychanalyste américain Erich Fromm. Dans son livre Fromm utilise « la biophilie » dans un contexte éthique, où il remet en question la société dans laquelle il vit. Mais vingt ans plus tard, le biologiste et entomologiste américain Edward O. Wilson, donne une définition plus complète de la biophilie. Ainsi, la biophilie serait « **la tendance innée à se concentrer sur la vie et les processus biologiques** ». Pour Wilson, il existerait un lien émotif entre les êtres humains et les autres formes de vie, voire un lien génétique pour d'autres chercheurs.

Ce lien émotif décrit par Wilson est un sentiment très puissant, comme une intuition ou bien un sixième sens. Lorsque l'on se trouve dans un milieu naturel, on éprouverait un « **sentiment trop profond pour être exprimé par des mots** »¹, les japonais appellent cela « *yūgen* ». D'après plusieurs théories, ce sentiment s'explique par le lien génétique que nous partageons avec tous les êtres vivants de la Terre, mais aussi par le biais des souvenirs, de la mémoire (de l'enfance et également par nos plus vieux ancêtres), ou encore par les substances aromatiques dégagées par les éléments végétaux notamment par les arbres. En bref, ces mystères autour de la nature ont toujours suscité une sorte de fascination chez les Hommes.

Sans trop connaître les véritables raisons scientifiques, plusieurs civilisations avaient pris conscience des bienfaits que provoquait la nature sur la santé des êtres humains. Si aujourd'hui on connaît les fondements de ces théories : **les mystères autour de la nature ont créé de nombreux mythes et légendes.**

1. QING Li. *Shinrin-yoku*, 2018, p.2

« Quand vous atteindrez le cœur de la vie, vous trouverez la beauté de toute chose, même dans les yeux aveugles de la beauté. »

Gibran Khalil, *Le sable et l'écume*, 1926

« **Un arbre est probablement la première chose qui nous vient à l'esprit quand nous pensons à la nature.** »¹

À première vue, la nature est difficilement définissable. En effet, lorsque l'on tape « nature » dans le moteur de recherche du dictionnaire en ligne Larousse, celui-ci nous propose 9 définitions². On retrouve alors de nombreuses reprises des explications pour la « **nature de l'Homme** ». Cette expression se définirait comme étant le caractère inné de l'Homme, mais alors quel rapport avec les arbres ?

Les êtres humains entretiennent un lien étroit avec le monde naturel, « **non pas seulement utilitaire, mais aussi de contemplation** »³. Dans les traités d'esthétique du XVIII^e siècle, les philosophes ne faisaient aucune distinction entre la beauté de la nature et les œuvres d'art, puisque selon certaines croyances, la nature est elle-même une œuvre d'art, une création de la main d'un ou de plusieurs dieux. Deux siècles plus tard, la « **beauté de la nature** » fut détachée de la beauté artistique. Nous entendons encore parfois des expressions telles que « les merveilles que la nature offre », preuve que la beauté est toujours raccordée au monde naturel.

1. NIERI Marco, MENCAGLI Marco. *La thérapie secrète des arbres*, 2018, p.153

2. « Nature », Dictionnaire Larousse [en ligne]

3. LACROIX Alexandre. *Devant la beauté de la nature*, 2018

Si la nature n'est donc pas la beauté, **qu'est-ce que la nature** ? Provenant du latin natura, signifiant « **naissance** », ce n'est qu'en 1119 que le mot « nature » fut attesté dans la langue française. Mais comme vu précédemment, le mot « nature » est polysémique, et son sens dépasse son étymologie. Pour certains, la nature comporterait l'ensemble des éléments dits « naturels », soit des éléments n'ayant subi aucune transformation de la part de l'Homme, on parle alors « **d'état naturel** ». Cette définition avait été introduite durant l'Antiquité par Aristote (384-322 av. J-C), philosophe grecque. Le naturel s'opposerait donc à l'artificiel : en effet, le naturel serait ce qui existe par soi-même, tandis que l'artificiel serait produit par l'action des êtres humains.

Mais puisque toute la planète a été impactée directement ou indirectement par l'Homme, **la nature existe-t-elle toujours** ? Par conséquent, la définition d'Aristote étant caduque, ce qui est assez perturbant, on pourrait affirmer pour se rassurer, que tout ce qui est créé par l'Homme provient de la nature, et donc que les transformations; étant donnée leurs origines, restent dans le domaine de « la nature ».

Terrapin Green, conseiller en environnement, définit la nature dans son rapport sur la biophilie comme étant « **un ensemble d'organismes vivants et de composants non-vivants d'un écosystème** ». La nature regrouperait alors tout ce qui fait partie de l'écosystème de la planète : le soleil, la lune, le climat, tous les phénomènes ou êtres vivants du monde aquatique, du monde sous-terrestre, terrestre et aérien. En résumé, la définition la plus populaire de la nature est celle que tous les êtres vivants (animal ou végétal) font partie d'un seul et même monde.

Au-delà du sens du mot « nature », la complexité se retrouve également dans les divers mystères qui y sont liés. La fascination pour la nature et tout ce qui l'entoure, ne date pas d'hier. En effet, plusieurs civilisations ancestrales ayant remarqué les bienfaits de la nature sur la santé des Hommes, ont commencé à éprouver une admiration vis-à-vis de « **Mère Nature** ». L'incompréhension de ce monde si mystérieux et les raisons

qui le pousse à guérir, ont créé un profond respect envers la nature ce qui a mené ces différentes cultures à croire en l'existence d'une chose supérieure à nous-même, soit en un ou plusieurs dieux. Dacher Keltner, professeur de psychologie américain, décrit le respect lié à l'admiration comme « **le sentiment d'être en présence de quelque chose de vaste ou d'au-delà de l'échelle humaine qui transcende notre compréhension des choses.**»⁴ Ces différentes divinités agiraient pour protéger les croyants mais pourraient aussi les sanctionner, s'ils venaient à ne pas respecter la nature. Hippocrate (460-377 av. J-C), scientifique grecque de l'Antiquité, a écrit : « **les maladies ne tombent pas du ciel. Elles proviennent des péchés quotidiens commis contre la nature.** »



4. QING Li. Shinrin-yoku, 2018, p.177

LES CROYANCES LIÉES AU MONDE VÉGÉTAL

Dans toutes les religions, l'arbre a une place prédominante, puisqu'il incarne à lui seul, l'équilibre entre la terre et le ciel. « **Qu'ils soient à l'origine de l'humanité, ou encore incarnant la droiture, la force, la longévité, ou la fertilité, ou encore la sagesse, les arbres sont également des symboles de reconnaissance et de la vie éternelle ou bien abritent l'âme des défunts** : alors qu'ils semblent mort en hiver, le printemps fait renaître la vie. »⁵ Ce lien étroit avec la vie est visible dans la mythologie égyptienne. Les déesses des arbres étaient parfois affiliées à certaines essences, comme Isis et Hathor qui étaient associées au sycomore. Enterrer les défunts dans un cercueil en bois était alors considéré comme un **retour dans le ventre de « Mère Nature »**.

L'arbre, tout comme d'autres plantes, sont donc « **sacrés** » puisqu'ils ont été liés à des **divinités pouvant soigner les Hommes**. C'est le cas de certaines cultures plus contemporaines mais également pour toutes les traditions antiques (védique, chinoise, aborigène, amérindienne, tribus amazoniennes). Par extension, la forêt peut donc être considérée comme un lieu sacré. Mircea Eliade, historien roumain de la religion, décrit « l'espace sacré » comme étant « **un lieu où l'on se sent protégé contre les intrusions de ce qui peut nuire, où l'esprit du lieu se manifeste sous son identité la plus favorable, enfin dévoilée. Le lieu de respect peut être considéré comme l'espace de la guérison par excellence.** » Toutefois, il n'existe pas de frontière physique à proprement parler sauf si des édifices « sacrés » ont été érigés en l'honneur de divinités, les temples grecs en sont des exemples concrets.

Les divinités « cachées » dans le monde végétal sont remerciées à travers des rituels où les croyants apportent des offrandes, parfois des sacrifices d'animaux voire humains, en font partie. Afin de remercier les divinités, certaines cultures ont établi des gestes physiques avec la nature, c'est le cas des tribus amazoniennes qui étreignent les arbres. Ce geste encore aujourd'hui présent dans certaines tribus, a également des **vertus thérapeutiques** (*nous le verrons par la suite*), puisque cela permettrait **l'échange d'énergies, appelé bioénergétisme**.

5. BRISBARE Éric. Un bain de forêt, 2018, p.213

Ainsi dans toutes les mythologies, l'on retrouve des divinités de la nature, qui peuvent être parfois personnifiées afin de vivre parmi les Hommes. Ainsi on distingue dans la mythologie grecque Faunus, dieu de la forêt, Flora déesse des fleurs et du printemps, Fufuns dieu de la vie végétale, de la croissance, du bonheur et de la santé, mais aussi dans la mythologie slave (croyances des anciennes civilisations indo-européennes avant leur évangélisation) où on remarque Jarilo, dieu de la végétation, de la fertilité, du printemps, Prewitt est le dieu de la forêt, Veles est le dieu de la terre, des eaux et des enfers. Les dieux romains quant à eux, représentent la nature à travers les éléments naturels : la mer (Poséidon), le ciel (Zeus), le vent (Hermès).



Enfant de la tribu amazonienne, Surui, étreignant un arbre.
Source : Lafleurcurieuse.fr

6. QING Li. Shinrin-yoku, 2018, p.22

Le Japon, aussi qualifié « **d'archipel vert** » pour son nombre important de forêts, a une histoire particulière avec celles-ci. En effet, toute la culture japonaise est tournée vers le monde naturel, les traditions et croyances ancestrales perdurent encore aujourd'hui. « Nombre d'histoires du folklore japonais portent sur les kodama, sortes de divinités de la nature qui vivent dans des arbres, un peu comme des dryades grecques. [...] La connaissance des arbres dans lesquels vit un kodama se transmet de génération en génération, et ces arbres sont protégés. Si vous abattez un arbre dans lequel vit un kodama, vous serez maudit. »⁶

LES CROYANCES LIÉES AU MONDE ANIMAL

Au-delà de la divinisation de la flore, la faune est également sacrée. C'est le cas du serpent. À la fois effrayant et attirant, il a une histoire particulière avec celle de l'Homme puisque dans toutes les cultures, on retrouve des mythes et représentations de cet animal. En effet, dès le Paléolithique, les Hommes symbolisaient le serpent, un animal dangereux et craint. On constate ainsi, des défenses de mammoth gravées de motifs ophidiens retrouvées lors de fouilles archéologiques en Sibérie. **La crainte et la divinisation du serpent met en évidence la complexité du lien qui nous unit à la nature.** « Les serpents stylisés ont souvent servi de talismans des dieux et des esprits qui accordent la fertilité : l'Ashtoreth des Canaanites, les démons Fu-Hsi et Nu-kua des Chinois han, et les puissantes déesses Mudanma et Manasa de l'Inde hindouiste.»⁷ Les Égyptiens, eux aussi vénéraient treize divinités ophidiennes liées à la santé, la fécondité et la végétation : « Des amulettes en or portant le signe du dieu-cobra furent déposées dans les bandelettes de la momie de Toutankhamon. Même la déesse-scorpion Serket portait le titre de « mère des serpents »⁷. Comme sa descendance, **elle était tout à la fois source de mal, de puissance et de bonté.**



▲
Déesse Serket, devant la tombe de
Toutankhamon.
Source : Wikipédia

Par ailleurs, dans la mythologie égyptienne de nombreuses divinités ne sont pas personnifiées contrairement à la plupart des autres dieux des autres civilisations. En effet, les déesses et dieux égyptiens sont plus que de simples esprits, ils sont en effet représentés à travers le monde animal. Les animaux ne sont pas choisis au hasard mais selon leurs caractéristiques. Par exemple, Apédémak, le dieu de la guerre est représenté sous la forme d'un lion. Babi, dieu de la virilité apparaît sous les traits d'un babouin, Banebdjedet, aussi dieu de la virilité et de la fertilité est associé à un bélier. Bastet, Déesse de la fertilité féminine et protectrice du foyer, est un chat.

Ce ne sont que de brefs exemples, il en existe des centaines. **L'Homme a toujours éprouvé une fascination pour le monde naturel où il n'entrevoit aucune réponse à apporter sur sa complexité.**

7. WILSON Edward Osborne.
Biophilie, 2012, p.129

1.1.2 La Nature de l'Homme

« Le milieu naturel a été pendant très longtemps l'espace où nous vivions ou, plus exactement, notre maison. Nous en avons d'abord été les locataires timides, puis nous avons décidé d'en devenir les dominateurs ambitieux. »¹

NIERI Marco, MENCAGLI Marco. *La thérapie secrète des arbres*

L'« Homme moderne », c'est-à-dire nous, est « **le fruit d'une lente évolution sur plusieurs centaines de millions d'années.** »² Considéré par la plupart des scientifiques comme étant le berceau de l'humanité, l'Afrique de l'Est était, il y a plusieurs millions d'années, un vaste plateau recouvert de forêts, à la faune et à la flore très riches. Au fur et à mesure, le plateau s'affaissa, s'entourant ainsi de montagnes pouvant atteindre jusqu'à 4 000 mètres d'altitude. Le relief montagneux empêcha alors les nuages de traverser de part et d'autre la vallée et ces derniers n'irriguèrent plus la zone, la rendant ainsi sèche et aride. Les arbres disparaissant, les primates présents sur place n'ayant plus besoin de se déplacer d'arbres en arbres, évoluèrent il y a 4.2 millions d'années vers une espèce bipède : **l'australopithèque**. Bien qu'il soit bipède, l'australopithèque passe la majeure partie de son temps dans les arbres où il se nourrit de feuilles et de fruits. Lorsque la nourriture se fait plus rare, il descend au pied de l'arbre manger des racines. Le manque de ressources alimentaires causa sa disparition.

Lorsque l'on parle d'humain, l'on se réfère à l'« animal appartenant au genre Homo »³. Le genre humain serait alors apparu en Afrique de l'Est il y a **2.5 millions d'années avec l'Homo Habilis ou l'« Homme capable »**. Il serait un descendant de l'australopithèque (signifiant « singe austral »), lui-même descendant des grands primates. Cohabitant quelque peu avec son ancêtre l'australopithèque, l'Homo Habilis

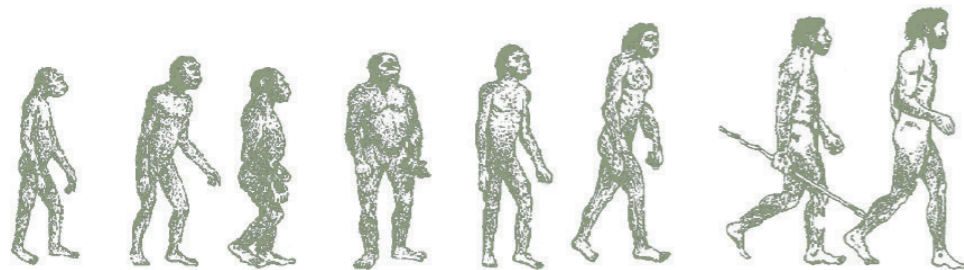
1. NIERI Marco, MENCAGLI
Marco. *La thérapie secrète des
arbres*, 2018, p.21

2. PIGUET Martine. *Pendant
quels siècles ont vécu les
Hommes préhistoriques ?* 2017

3. HARARI Yuval Noah.
*Sapiens : une brève histoire de
l'humanité*, 2015, p.16

se déplace sur ses deux pieds et se nourrit de viandes (généralement de carcasses abandonnées). Il fabriquait des outils rudimentaires, lui servant pour casser du bois et briser des os. Mais comme toutes espèces animales, il y a différentes espèces au genre Homo.

En effet, Homo Habilis évolue et apparaît il y a 1.7 millions d'années ; **Homo Erectus** ou « l'Homme dressé », l'espèce humaine ayant eu la plus longue existence sur Terre. Cette espèce perfectionne les outils (et invente le biface), elle apprend à contrôler le feu, ce qui révolutionne les modes de vie puisqu'il permet de se réchauffer l'hiver, de cuire la viande, de s'éclairer, ou encore d'effrayer les animaux sauvages. Il y a environ 2 millions d'années, une partie de ces humains primitifs, partirent de leurs terres natales en direction de l'Asie Orientale. Une deuxième vague de migration emmènera l'espèce en Europe, et finalement une troisième vague leur permettra de se rendre jusqu'en Espagne. Une vague de froid venant du nord a permis l'évolution de l'Homo Erectus en Homme de Neandertal, un Homme plus trapu et musculeux (*Homo Neanderthalensis*, signifiant « Homme de la vallée de Neander »). Vivant en Europe et en Asie occidentale entre - 100 000 à - 30 000 ans av. J-C, l'espèce a pu se développer dans le sud du continent, bloquée par l'air glaciaire venant du nord, et les différentes mers.



◀ Évolution de l'espèce humaine de l'australopithèque à l'Homme moderne.
Source : CcInb.free.fr

Pendant que ces différentes espèces humaines évoluaient en Europe et en Asie, d'autres restées sur place en Afrique de l'Est, continuèrent d'évoluer. De nouvelles espèces apparaissent : l'*Homo Rudolfensis* (« l'Homme du lac Rodolphe »), l'*Homo*

Ergaster (« l'Homme artisan »), et finalement notre propre espèce **l'Homo Sapiens** (« l'Homme sage »). Ce dernier apparaît il y a 120 000 ans, ce qui est assez récent finalement dans l'histoire de l'humanité. En quête de terres plus arborées, il partira en Asie (- 70 000) puis en Australie (- 50 000), en Europe (- 35 000 ans) et enfin pour l'Amérique (-25 000).

Ainsi, il y a 100 000 ans, au moins six espèces d'Hommes peuplaient la Terre mais seul l'Homo Sapiens a survécu. Aujourd'hui, bien que l'Europe fût davantage peuplée par le Néandertal, les européens contemporains ne possèdent que 1 à 4% de l'ADN de Néandertal, alors que la population africaine n'en présente aucune trace.

En effet, lors de ses différentes migrations, Sapiens prenaient part dans un territoire déjà peuplé par une ou plusieurs autres espèces humaines. **Mais toutes les espèces finissent par disparaître une à une sauf celle dont nous sommes les héritiers : les Homo Sapiens.** Deux théories expliquent les diverses extinctions qui sont survenues. La première serait « **la Théorie du métissage** »⁴ qui évoquerait le mélange des espèces entre elles. La deuxième, plus brutale mais plus fiable selon les chercheurs « **la Théorie du remplacement** »⁵. Cette dernière pointerait d'une part l'incompatibilité et la concurrence des espèces, ce qui aurait amené Sapiens, plus habile et organisé au combat, à éradiquer les autres espèces humaines présentes sur place. D'autre part, les chercheurs ne souhaitant pointer du doigt une potentielle violence chez Sapiens qui l'aurait conduit à des génocides, préfèrent aborder une concurrence pacifique (presque utopique) où se nourrissant de noix, de baies et de gibier, tout comme l'Homme de Neandertal, Sapiens étant un chasseur et un cueilleur plus efficace, aurait privé de ressources les autres espèces, mais cela malgré lui. Finalement Sapiens, n'étant qu'une espèce animale parmi les autres (**théorie de l'évolution de Charles Darwin**) n'aurait-il pas poussé par un certain biais ou par un autre, l'extinction des autres espèces ? En effet, « ils étaient trop familiers pour que l'on feigne de les ignorer, trop différents pour qu'on les tolère. »⁶

4. HARARI Yuval Noah.
Sapiens : une brève histoire de l'humanité, 2015, p.25

5. HARARI Yuval Noah.
Sapiens : une brève histoire de l'humanité, 2015, p.26

6. HARARI Yuval Noah.
Sapiens : une brève histoire de l'humanité, 2015, p.30

Puisque ce mémoire aborde le thème de la biophilie (l'amour pour toutes les espèces vivantes et leurs processus biologiques), il me semblait important de prendre du recul sur notre propre espèce et sur son évolution. Au fur et à mesure, vivant toujours à couvert dans la forêt, les capacités cognitives de Sapiens évoluèrent. Ainsi entre -70000 et -30000 arriva ce que Yuval Noah Harari appelle « **la révolution cognitive** », Sapiens conçut des objets tels que des bateaux, des lampes à huile, des arcs et des flèches, des aiguilles pour coudre des vêtements chauds, des bijoux, des décorations. Selon les chercheurs, c'est à cette même époque qu'apparaissent les premières preuves de commerce, de religion et de hiérarchies sociales. L'« Homme sage » étant organisé en société, communique ses connaissances.

En effet, bien que ses nouveaux outils lui permettent de chasser, Sapiens reste principalement un cueilleur. **La révolution cognitive et la mutation génétique, lui permettent de réfléchir et de transmettre le fruit de ses réflexions aux autres membres du groupe.** Observant le milieu naturel dans lequel il évolue, il apprend le cycle de croissance de chaque plante, les habitudes des animaux environnants. Il étudie les effets de chaque aliment : lesquels sont les plus nourrissants, lesquels rendent malade ou au contraire lesquels nous soignent? Les saisons sont observées, et Sapiens reconnaît les signes précédents un orage, une pluie torrentielle ou une sécheresse. Chaque élément de la nature est étudié avec minutie : l'écoulement du ruisseau, les grottes, les pierres permettant de fabriquer tel ou tel outil, mais aussi la couleur du feuillage des arbres.

Ainsi, les Homo Sapiens ont appris à déchiffrer les caractéristiques du milieu dans lequel ils évoluaient, notamment à travers les nuances de vert de la végétation. Les différentes tonalités permettaient de distinguer la présence de nourriture ou celle de prédateurs. En résumé, Sapiens connaît parfaitement le milieu dans lequel il vit, nous en sommes même les héritiers génétiques. Chaque membre du groupe sait comment fabriquer un silex, tendre un piège à un lapin, quelles baies cueillir, quels serpents sont dangereux.

La transmission du savoir est primordiale afin de maximiser les chances de survie. Avec l'évolution de son espèce, l'Homo Sapiens s'est hissé au sommet de la chaîne alimentaire.

Le genre humain a passé 99.5% de son évolution dans des milieux totalement naturels. « Les premiers représentants du genre Homo ont d'abord été cueilleurs pendant très longtemps, puis chasseurs, vivant donc de ce que la nature offrait plus ou moins spontanément. »⁷ Mais il y a un peu moins de 11 000 ans, l'Homme sort son logement de la forêt et se consacre à l'agriculture. Les villages des chasseurs-cueilleurs ne comptaient que quelques dizaines de personnes tandis que les villages d'agriculteurs pouvaient quant à eux, loger plus de cent habitants : « ces nouvelles communautés avaient besoin de plus de place. »⁸ L'Homme a appris à domestiquer les animaux, ainsi la vache donne du lait mais sa viande est tout aussi comestible en la cuisant et sa peau se transforme en habit chaud.

Abri primaire fait de bois et de
végétation.
Source : Unsplash

7. NIERI Marco, MENCAGLI
Marco. *La thérapie secrète des
arbres*, 2018, p.22

8. NIERI Marco, MENCAGLI
Marco. *La thérapie secrète des
arbres*, 2018, p.23



1.1.3 Synthèse

« Comment avons-nous réussi à nous établir aussi rapidement dans tant d'habitats distincts et écologiquement différents ? »⁹ « **On dit souvent que l'Homo Sapiens est la seule espèce qui puisse vivre partout** – sur des glaces flottantes, à l'intérieur des grottes, sous la mer, dans l'espace n'importe où – mais il s'agit là d'une demi-vérité »¹⁰. En effet, **tout est une question d'adaptation** : « Ils consacrent beaucoup de temps à améliorer l'aspect de leur environnement immédiat. Leur but est de rendre l'habitat plus « vivable » en fonction de ce qu'il est convenu d'appeler des critères esthétiques. »¹¹

Une fois devenu sédentaire, l'Homme vivant dans des abris primitifs faits de bois, de pailles et de peaux de bêtes, améliore son logement en fabriquant des objets d'arts purement décoratifs ou en ornementant les objets du quotidien. En effet, les céramiques vont être sculptées de motifs végétaux, les cavités intérieures des grottes vont être peintes d'animaux. On peut alors se demander quelle est la réelle **signification de ces motifs naturels**, représentant des scènes de la flore comme de la faune. L'Homme « agriculteur » s'étant éloigné de la forêt, était-il conscient de cet éloignement, ressentait-il déjà ce besoin de se rapprocher de la nature ou était-ce seulement un hommage à Mère Nature, un remerciement, signe du respect profond envers celle qui offre nourriture et logis ?

La révolution cognitive, permet à notre espèce, l'Homo Sapiens, de **réfléchir aux sens des choses**. Toutefois, l'incompréhension de sa propre existence et le respect envers Mère Nature, qui l'abrite et le nourrit (encore de nos jours), le mena à croire en l'existence de quelque chose appartenant à « **l'au-delà** » de l'échelle humaine. Notre besoin constant d'être en présence du monde naturel s'explique par **le sentiment d'appartenance créé avec le milieu, et cela il y a plusieurs milliers d'années**. Ayant toujours évolué dans celui-ci, nous avons établi « **un lien affectif et émotionnel qui ne fera jamais penser à la nature comme à un autre séparé de soi mais comme une partie de nous** »¹. Le sentiment d'appartenance est « **à son tour alimenté par nos instincts et par les expériences de la nature que nous avons déjà vécues**. »²

De surcroît, l'Homme est une espèce à l'origine, d'extérieur puisqu'il a passé **99.5% de son évolution dans des milieux totalement naturels**. Cela l'a mené à étudier et à connaître parfaitement les éléments appartenant au monde dans lequel il évoluait afin de maximiser ses chances de survie. Aujourd'hui encore, **une empreinte génétique héritée de nos ancêtres préhistoriques, est examinée à travers le filtre de la couleur**. En effet, Sapiens avait appris à déchiffrer les différentes tonalités de verts (un pigment chlorophyllien retrouvé dans toutes les espèces végétales exploitant la photosynthèse). Et même si l'on ne sait toujours pas réellement combien de couleurs peut reconnaître l'œil humain, plusieurs rapports récents estiment un minimum de **100 000 nuances à un maximum de 10 millions**. L'œil pourrait alors distinguer une dizaine de tonalités par couleur, mais une seule se démarque ! Réelle hérédité d'une mutation génétique ancestrale, aujourd'hui encore l'œil humain serait capable de distinguer une centaine de tonalités de vert ! Comme dirait Wilson « **la beauté réside dans les gènes** »³.

9. HARARI Yuval Noah.
Sapiens : une brève histoire de l'humanité, 2015, p.30

10. WILSON Edward Osborne.
Biophilie, 2012, p.140

11. WILSON Edward Osborne.
Biophilie, 2012, p.140

1. NIERI Marco, MENCAGLI
Marco. *La thérapie secrète des arbres*, 2018, p.32

2. NIERI Marco, MENCAGLI
Marco. *La thérapie secrète des arbres*, 2018, p.101

3. WILSON Edward Osborne.
Biophilie, 2012, p.142

Plusieurs de ces « **empreintes génétiques** » résident encore en nous. Que ce soit par le biais des préférences « innées » pour certains types de milieux ou alors des peurs « instinctives » reliées à la nature, il semblerait selon Wilson, que « **cette affinité avec la nature et avec tout ce qui en fait partie n'est donc rien d'autre qu'un produit de la sélection naturelle.** »⁴

1.2

L'INNÉ ET L'ACQUIS

1.2.1 Entre peurs et préférences génétiques

« La tendance innée des êtres humains à préférer des lieux ou des sons naturels et à faire preuve de curiosité, à être attirés ou à prêter attention aux autres êtres vivants, a été expliquée en termes évolutionnistes par l'introduction du concept de biophilie. »¹

NIERI Marco, MENCAGLI Marco. La thérapie secrète des arbres

Lorsque Wilson mentionne des préférences « **innées** », il parle en fait, des prédispositions génétiques « que nous appelons **la nature humaine** »². Pour lui, le comportement des Hommes « **est génétiquement programmé et optimise de manière précise leurs chances dans la sélection naturelle.** »³ « Quand on parle « **d'empreinte** » de la nature sur certains comportements et sur certaines réactions instinctives de l'Homme, on se réfère justement à la matrice génétique de ces influences.»⁴ La nature s'opposerait en quelque sorte à la « culture », soit à la construction mentale d'un être dans un environnement spécifique dans lequel il évolue (éducation, famille, sociabilité, etc). Wilson parle alors de « **culture gènes** » (traduit de l'anglais *culturgens*), **qui sont la transmission des comportements sociaux et culturels, acquis en observant, imitant d'autres individus.** La prédisposition génétique pour l'apprentissage (la nature) et l'influence du contexte (la culture), détermineraient « les lois épigénétiques du développement mental »⁵.

Depuis plusieurs années, notamment durant cette dernière décennie, les chercheurs ont tenté de mettre en lumière les liens qui pouvaient exister entre l'Homme et la nature.

1. NIERI Marco, MENCAGLI Marco. La thérapie secrète des arbres, 2018, p.27

2. WILSON Edward Osborne. Biophilie, 2012, p.132

3.5. LUMSDE Charles.J, WILSON Edward Osborne. Genes, Mind and Culture, the coevolutionary Process, 1981

4. NIERI Marco, MENCAGLI Marco. La thérapie secrète des arbres, 2018, p.28

4. WILSON Edward Osborne. Biophilie, 2012, p.142

Certains ont montré qu'il existait des **préférences innées**, qui sont inscrites dans les gènes des êtres humains. Quelque soit leurs cultures ou leurs pays d'origine, les sujets des tests affichaient les mêmes préférences pour certains types d'habitat, preuve qu'il existe des « **archétypes environnementaux** » que les Hommes se transmettent génétiquement depuis des milliers de générations. C'est le cas de la **théorie de « la savane »**.



◀ La savane est le paysage préféré des êtres humains. La présence de l'eau augmente la sensation de bien-être.
Source : Marcella Oscar / unsplash

Dans son livre L'Avenir de la vie, Wilson aborde ces modèles d'habitat : « Les recherches menées [...] dans le domaine de la psychologie environnementale arrivent toujours à la même conclusion : **les gens préfèrent rester dans des milieux naturels, notamment dans la savane ou dans un habitat qui ressemble à un parc**. Ils aiment pouvoir balayer du regard une surface d'herbes relativement plate, jalonnée d'arbres et de buissons. Ils veulent rester près d'une étendue d'eau : un océan, un lac, une rivière ou un ruisseau. Ils essaient de construire leurs habitations sur un relief à partir duquel ils pourront observer en toute sécurité la savane ou le milieu aquatique. Avec une régularité presque absolue, ils privilégient ces décors aux paysages nus ou avec très

peu de végétation. » Selon Wilson, tous les milieux naturels ne provoquent pas le même attrait. De manière générale, les êtres humains préfèrent lorsque **la vue est dégagée**, c'est à dire des **endroits en hauteur** où la végétation n'est pas haute et peu dense, **afin de ne pas être surpris par un potentiel danger**.

Rocher Ulrich, professeur de l'Université de A&M (au Texas), proposa dans une étude publiée en 1993, différents modèles de milieux naturels à des participants. Les sujets de l'étude ont associé les milieux ressemblant le plus à la savane, au calme et à la sérénité. D'autres recherches, notamment celle de John D. Balling et John H. Falk ⁶ ont démontré que ces préférences sont davantage marquées **chez les enfants n'ayant pas encore été familiarisés avec certains modèles**. Lors de cette étude menée sur des enfants Nord-Américains, les chercheurs leur ont montré cinq modèles de paysages : une savane, une forêt de feuillus, une forêt de conifères dans les régions tempérées, une forêt pluviale de la région équatoriale et un désert. Les enfants âgés de 8 à 11 ans ont affirmé avoir une préférence pour la savane, tandis que la moitié des enfants plus âgés, favorisent la savane et l'autre moitié la forêt de feuillus, c'est-

à-dire un endroit dont ils avaient pu avoir une expérience plus directe auparavant.

De surcroît, cette préférence pour la savane se retrouve de manière inconsciente dans l'habitat de l'Homme contemporain. Effectivement, plusieurs scientifiques dont Gordon Orians, ornithologue et écologiste américain, ont remarqué que **les Hommes s'attachaient à recréer une savane au sein de leur environnement**.

Recréation d'une savane au sein du logement.
Source : Pinterest.com



6. BALLING John.D, FALK John.H. Development of visual preference for natural environment, environment and Behavior, 1982

Précédemment, j'abordais le critère fondamental qui permit à l'Homo Sapiens de se développer et de perdurer dans le monde entier : **l'adaptation**. Il est vrai que « si les animaux choisissent leurs habitats grâce à des dispositifs d'orientation et à un savoir prédéterminé intégrés par des générations de sélection naturelle, il est bien possible que les êtres humains en fassent autant. »⁷ L'Homme aurait des prédispositions à choisir le paysage de la savane mais serait également en mesure de recréer des ambiances similaires à ce milieu au sein de son logement. Cela ferait partie de l'environnement ancestral auquel nous sommes attachés puisqu'il réside en tout point, dans notre **évolution génétique**. Mais aujourd'hui, il n'y a plus cette nécessité d'avoir une vue dégagée afin de se protéger en cas d'attaque ennemie, ou bien d'une rivière rendant pénible l'attaque, ou encore le besoin de l'abondance de ressources alimentaires (végétales et animales), **se recréer une savane au sein du logement ne serait-il pas purement un choix esthétique ?**

Ainsi, l'on retrouve des semblants de savane recréés par exemple à **Pompéi**. Les Romains ont construit des jardins à côté d'auberges, de restaurants, ou de résidences privées. On retrouve dans ces jardins, des arbres mais aussi des étendues d'eau. Lorsque les jardins étaient sous-dimensionnés et qu'il était difficile d'intégrer ces éléments « naturels » toutefois théâtraux, des trompe-l'œil étaient peints sur les murs d'enceintes. Il en va de même pour les **jardins japonais** qui remontent à la période Heian (IX^e au XII^e siècle). La taille des arbres, la disposition, les formes de l'espace rappellent celles observées dans un paysage de savane.



◀ Vestige d'un jardin antique romain en Italie.
Source : Dreamstime.com

7. WILSON Edward Osborne.
Biophilie, 2012, p.141

8. WILSON Edward Osborne.
Biophilie, 2012, p.149

L'ophidiophobie est la peur des serpents.
Source : www.woopets.fr

L'arachnophobie est la peur des araignées.
Source : lemagdesanimaux.ouest-france.fr

9. NIERI Marco, MENCAGLI Marco. La thérapie secrète des arbres, 2018, p.26

Ces **reproductions artificielles** du monde naturel sont « plus pauvres que la vie qu'elles sont censées imiter. »⁸ La plupart des individus qualifieraient ces paysages de « jolis » sans en comprendre l'origine, selon Wilson ces artefacts « esthétiques » sont l'ennemi principal de la biophilie puisqu'**ils continuent de nous éloigner du véritable naturel**.



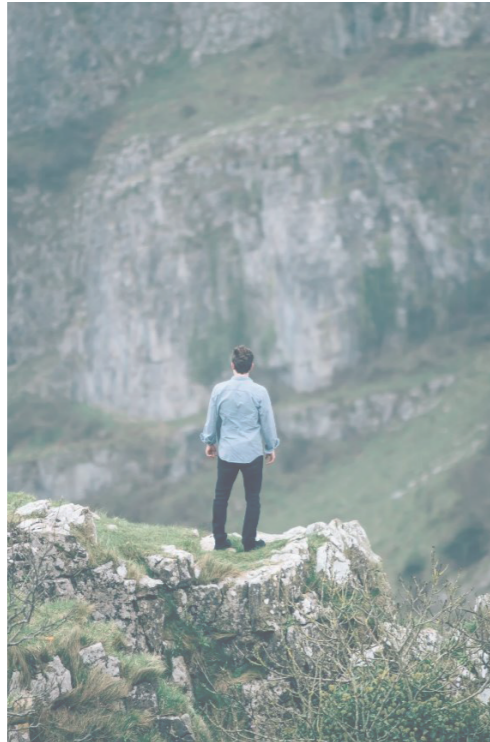
Toutefois, bien que cela soit artificiel, un rappel de la nature rend le cadre de vie plus « agréable et chaleureux » selon les usagers. On pourrait ainsi remettre en question les vrais éléments naturels : **sont-ils réellement bénéfiques pour la santé ?**



Abordons maintenant une autre caractéristique innée : **la peur**. Certaines peurs, tout comme la préférence pour la savane, seraient ancrées dans le patrimoine génétique des Hommes. A la vue de certains animaux par exemple, le cerveau envoie des signaux négatifs et un comportement plus agressif est observé. Plusieurs études, notamment

américaines, ont démontré que ces réponses émotionnelles étaient **plus aggravées chez de jeunes enfants qui n'avaient encore jamais été exposés à ces animaux** qui pouvaient constituer un danger (**comme le serpent, le lion, ou les araignées**). A la vue de ces animaux, une réponse physiologique (stress) était remarquée. D'autres expériences similaires ont prouvé l'existence de « **peurs antiques** » grâce à des séquences rapides d'images montrées à des adultes. Les séquences étaient composées d'images d'animaux « dangereux » entrecoupées d'images dites « neutres » soit de fleurs, champignons. Même résultat, l'électroencéphalogramme **indiquait un**

stress à la vue de ces images d'animaux. ⁹ Au-delà du visuel, la stimulation d'un autre sens, l'**audition**, montre l'influence de l'environnement culturel : une étude publiée en 2010 dans le *Journal of the Acoustical Society of America* montrait que les humains étaient plus rapidement attentifs à des sons d'animaux prédateurs tel que le lion, plutôt qu'à des alarmes classiques artificielles. Est-ce parce que nous sommes plus exposés à des alarmes de voitures qu'à des rugissements de lions, ou est-ce bien la preuve qu'il existe des peurs génétiques ?



◀ L'acrophobie est la peur du vide.
Source : www.pleinevie.fr

Toutefois, ces théories n'abordent pas l'influence de l'environnement culturel. Certaines peurs bien qu'elles puissent être «innées », s'acquièrent lors de notre développement au sein d'une famille, d'une culture, d'une éducation. Selon Alexe Bilodeau Houle, les enfants semblent **apprendre la peur par l'observation**¹⁰. Avant cinq ans, un enfant ne disposerait pas d'un développement cognitif assez étendu afin de développer des peurs selon ses propres expériences. Les peurs qu'il acquière avant cet âge sont donc observées dans son entourage proche, et sont fréquemment transmises durant l'observation des parents.

Des recherches portant sur la peur du serpent chez les singes, montrent qu'il existe des peurs instinctives même chez d'autres espèces animales. Lorsque les singes aperçoivent un python, un cobra ou une vipère, ils émettent un sifflement afin de prévenir les autres membres du groupe. Ce cri d'alerte permet aux singes adultes

10. BILODEAU HOULE Alexe, maîtrise en psychologie. Étude menée sur les peurs héréditaires, université de Montréal

de protéger la tribu en maintenant le serpent à bonne distance. Des singes élevés en laboratoire n'ayant jamais été exposés à ce prédateur, expriment la même réaction, quoique moins virulente : yeux écarquillés, détournement du danger, accroupissement, hurlement, lèvres retroussées laissant voir les dents ¹¹. Certains scientifiques admettent que les êtres humains, ayant comme parents éloignés les singes rappelons-le, seraient dotés de cette « **peurs innées** » ou **héréditaires, liées aux évolutions génétiques**. Les peurs vis-à-vis de certains animaux (les serpents, les carnivores, les araignées) mais aussi la peur du vide, de l'obscurité, auraient la même « **empreinte naturelle** » sur l'Homme moderne puisqu'elles étaient jadis également redoutées par les Hommes préhistoriques qui tentaient de survivre à un monde hostile.

« Nous avons vu que nous ne sommes pas bien différents, biologiquement parlant, de nos ancêtres et que l'empreinte de la nature sur nos **comportements les plus instinctifs est encore très marquée**. »¹² Même si depuis de l'eau a coulé sous les ponts et que nos modes de vie ont bien changé, il s'agit d'une véritable «hérité génétique ». **Toutefois, l'espèce Homo que nous sommes continuant de fuir son habitat originel, pourrait dans quelques milliers de décennies, perdre définitivement son « empreinte » de la nature.**

Dans un Ted Talk traitant du design biophilic, Amanga Strurgeon, architecte, aborde le fait que l'Homme soit devenu une espèce d'intérieur et qu'il accepte passivement de rester dans des bâtiments qui le déconnectent de la nature. En effet, les êtres humains passent aujourd'hui **95% de leur temps à l'intérieur** de bâtiments et n'ont plus d'interaction avec « la vraie » nature. Revenir à un mode de vie préhistorique afin de se reconnecter à la nature, serait peut-être trop brutal et surtout incohérent en vue du développement des outils technologiques dont on dispose désormais. Il y a toutefois un juste équilibre à maintenir et l'architecture biophilique en serait une probable solution.

11. WILSON Edward Osborne. Biophilie, 2012, p.122

12. NIERI Marco, MENCAGLI Marco. La thérapie secrète des arbres, 2018, p.30

1.2.2 Entre besoin et refus de la nature

Aujourd'hui, de nombreuses personnes disent éprouver « **un besoin de nature** ». Ce besoin de retrouver un environnement naturel, berceau de l'évolution de l'espèce humaine, n'a jamais été autant exprimé depuis ces dernières années, notamment **depuis la crise sanitaire du COVID 19**, qui a contraint la population à rester chez elle. En effet, le lien qu'entretenait l'Homme avec la nature s'est progressivement relâché depuis les années 1980, en parallèle au développement d'un style de vie marqué par **la dépendance des outils numériques** : le téléphone portable, l'ordinateur, la télévision, consoles de jeux. L'Homme comme depuis toujours, fait preuve d'adaptation. Il a appris à se tenir sur ses deux pieds, il a contrôlé le feu, il a apprivoisé les animaux sauvages, il est devenu agriculteur et a fait sortir son logement de la forêt, il a construit des villages qui n'ont cessé de s'agrandir, il a construit des ponts pour franchir les rivières, il a fabriqué la machine à vapeur pour aller toujours plus loin, toujours plus vite, et aujourd'hui il est devenu dépendant de **l'outil technologique** : il téléphone à des amis à l'autre bout du monde, maintien des vidéoconférences sur son ordinateur, regarde les informations sur une télévision en mangeant de la nourriture industrielle. Observé de ce point de vue, je ne suis plus très sûre que nous sommes toujours des Homo Sapiens, ou des « **Hommes sages** ».

L'humain a passé 99.5% de son évolution dans un milieu naturel mais depuis le XIX^e siècle et la révolution industrielle, c'est « **0.5% de son existence et de son évolution qui ont lieu dans un environnement transformé, fabriqué et urbanisé par l'Homme** »¹. En effet, l'ère industrielle a amené une exode rurale considérable. L'Homme fuyant la campagne et donc sous-entendu, la nature, est venu peupler les villes, un environnement transformé par et surtout pour l'Homme. La hausse de la population urbaine n'a cessé d'accroître et a fini par **dépasser la population rurale en 2009**. Selon certaines prévisions, **75% des 9 milliards d'individus qui peupleront la planète en 2050, vivront en ville**.

1. ROUSSEAU Emy. Bois et bien-être, 2018

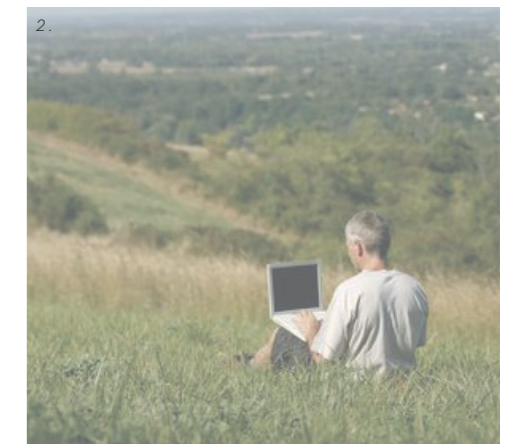
1. Des passagers attendant une rame à la station Saint-Lazare, photo du 7 décembre 2010 à Paris.
Source : www.challenges.fr

2. Mode de travail biophilique et rural, différent en tout point avec le stress urbain.
Source www.atousante.com

2. QING Li. Shinrin-yoku, 2018, p.36

3. NIERI Marco, MENCAGLI Marco. La thérapie secrète des arbres, 2018, p.20

L'Homme ne cessant de tourner le dos à la nature, est devenu une espèce d'intérieur. Il passe en effet 90% de son temps à l'intérieur des bâtiments et il occupe la majeure partie de son temps à regarder des écrans. Selon le régulateur des communications OFCOM, aux États-Unis les gens passent environ 10h39 de leur temps à consommer des médias tandis que la population britannique y passe 8h41 dans une journée classique². Ce temps passé devant l'outil numérique peut provoquer un comportement néfaste, notamment à cause de la surconsommation des informations qui tendent à un stress inutile. Par conséquent, en 1984 est inventé le terme « **techno stress** » afin de décrire ce comportement nuisible à notre santé. C'est en fait la sensation que l'on doit être connecté en permanence : il y a par exemple de l'anxiété, l'apparition de colère, l'irritabilité, la fatigue mentale, des raideurs dans le cou, la fatigue oculaire et l'insomnie. Le mode de vie urbain est stressant, prendre le métro aux heures de pointe en est un parfait exemple. Malheureusement, plus nous sommes stressés, plus on tombe malade. Selon certaines études, le stress pourrait causer des **crises cardiaques, des attaques, des maladies mentales jusqu'à certains cancers**. Par ailleurs, le temps passé sur les écrans nous exclut des interactions sociales potentielles et ne fait qu'amoindrir le sentiment d'appartenance vis-à-vis de la nature. « On pourrait se demander jusqu'à quel point cet éloignement obstiné du milieu naturel est le fruit de choix conscients (et surtout libres). »³



Néanmoins, les Hommes étant conscients des effets néfastes de leur mode de vie stressant sur leur santé, semblent chercher un **remède miracle** à leur mal-être. Selon certaines études, le mot « bonheur » serait l'un des mots les plus recherchés sur un moteur de recherche. Il est vrai que si l'on tape « **comment être heureux** » sur Google, 55 millions et 900 000 résultats seront trouvés. Cette thématique du bonheur est également très présente dans les titres de livres qui parlent de santé et de bien-être car l'un ne va pas sans l'autre visiblement. Le docteur Eva Selhub ⁴ révèle que trois quarts des ouvrages achetés sur Amazon portant le mot « bonheur » ont été imprimés après l'an 2000. Par curiosité, je suis allée voir et la plateforme vend **plus de 60 000 livres qui tournent autour de la thématique du bonheur** (donnée de septembre 2022). La plupart prônent même des « recettes miracles » et des « **conseils autour du voyage philosophique du bonheur** » mais quelques-uns seulement, l'associent à la nature. Certains médias conscients naïvement, des bienfaits que propose une exposition à la nature, transforment celle-ci en objet de consommation, et **l'exposition ne peut en être que superficielle plutôt que curative.**

En bref, nos modes de vie contemporains ont vu naître **des générations de moins en moins empathiques envers la nature.** Au-delà du besoin inné et de l'amour instinctif pour la nature qu'éprouveraient tous les humains en vue de leur héritage génétique, certaines théories amorcent que le sentiment d'appartenance au monde naturel ne serait qu'une conséquence d'une **attitude acquise durant l'enfance.** En effet, grandir en campagne et donc par insinuation dans un milieu naturel, permet de créer un lien émotionnel, intime avec cette nature. Un enfant jouant en plein air, entouré d'éléments naturels (arbres, fleurs, prêtres, animaux, boue, pluie, etc) crée un bagage cognitif qui « restera longtemps imprimé dans sa mémoire culturelle » ⁵. « En résumé, **si l'enfant est éduqué et habitué à apprécier pleinement la valeur du milieu naturel, il continuera à entretenir une relation positive avec la nature même quand il sera adulte, avec de très nombreux bienfaits sur le plan non seulement physique mais aussi mental.** » ⁶ Aujourd'hui, grandir en ville même s'il y a des espaces verts, ne permet pas d'être confronté à un environnement purement naturel, voire sauvage. Par



▲ Un florilège de livres vendus sur Amazon, ayant pour thème « le bonheur ».

4. SELHUB Eva. Interniste, maître de conférences à la faculté de médecine de Harvard et clinicienne à l'Institut Benson-Henry pour la médecine du corps et de l'esprit de l'Hôpital du Massachusetts

5. NIERI Marco, MENCAGLI Marco. La thérapie secrète des arbres, 2018, p.32

6. NIERI Marco, MENCAGLI Marco. La thérapie secrète des arbres, 2018, p.33

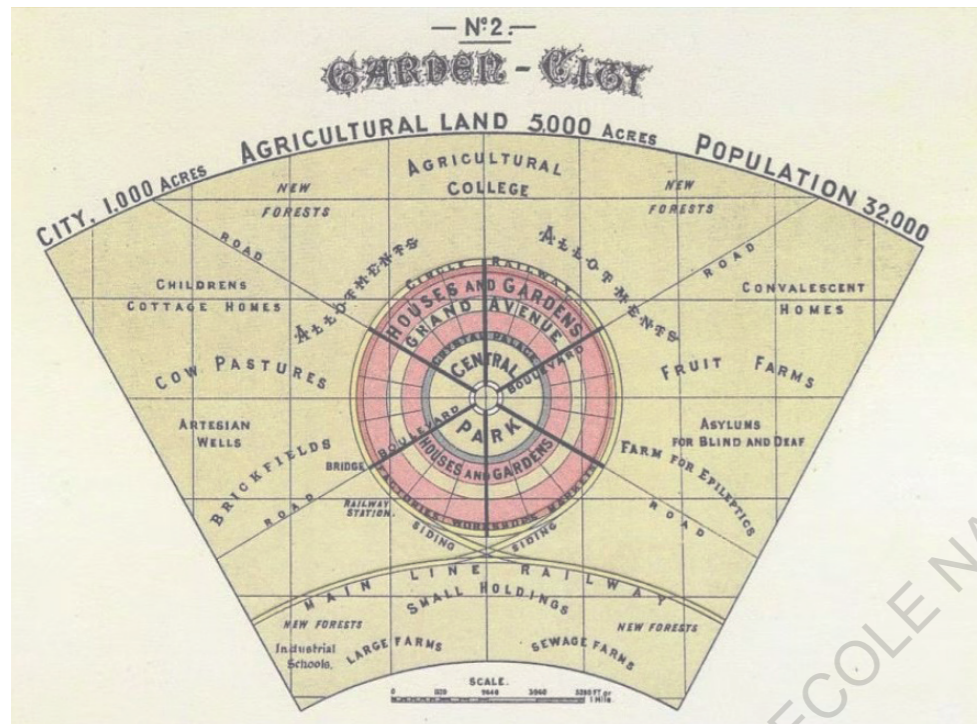


▲ Photographie personnelle d'une vache en liberté prise lors d'une randonnée en montagne.

conséquent, cette « perte d'empathie vis-à-vis de l'environnement naturel fait apparaître de manière logique une série de comportements malsains. » ⁷ Nieri et Mencagli parlent même **d'aversion envers la nature chez les enfants.** Voir un enfant prendre peur d'un canard un peu agité peut faire sourire, mais il s'agit en fait d'un signal alarmant. Écrivant un mémoire sur la biophilie, bien que je sois née et élevée dans une petite ville, je réside toujours en plein centre d'une métropole surpeuplée. Aujourd'hui encore lors de randonnées en montagne, il m'arrive de pousser des cris lorsqu'une chenille se colle à mon bras, de prendre peur une fois arrivée au sommet lorsque quelques vaches inoffensives sont en liberté. Évoluer en tant qu'individu dans un milieu urbanisé, ne plus prendre le temps d'être confronté à cela, nous fait perdre tout instinct naturel et nous détourne davantage de ce que nous sommes, « **des animaux de la nature** ».

Conscient de cet éloignement progressif, il en résulte un besoin sans précédent, de nature. **Le jardin, étant autrefois une ressource qui permettait de se nourrir,** il est depuis la révolution industrielle le fruit d'une **reconquête du monde naturel.** Effectivement, face aux désastres de la ville industrielle, à savoir son accroissement incontrôlable, sa pollution liée aux usines, l'insalubrité des logements notamment ceux des ouvriers, et la perte totale d'espaces naturels, plusieurs concepts vont naître dans le but de s'opposer aux dérives de celle-ci. En effet, force est de constater les difficultés de la société dans laquelle il vit, **Ebenezer Howard (1850-1928)**, rédacteur des rapports officiels du Parlement britannique, publiera en 1898 : *Garden cities of tomorrow* (les cités-jardins de demain) . Cet ouvrage fondateur présente face aux problèmes économiques et sociétaux, un **nouvel urbanisme centrifuge**, où la communauté limitée à **32 000 habitants vivaient dans un milieu tirant profit des avantages de la campagne ainsi que ceux de la ville.** Le fait est, les campagnes étant désertées au profit de la ville, le travail agricole n'est pas suffisamment maintenu pour espérer nourrir toute la population. La ville quant à elle, est surpeuplée et le prix des loyers trop élevés appauvrissent la population, elle est insalubre à cause du système d'égouts et l'approvisionnement en eau qui sont insuffisants, mais aussi la pollution qui cause de graves dommages sur la santé des habitants qui sont forcés de

déménager en banlieue. **La cité-jardin de forme circulaire** (avec un rayon d'un peu plus d'un kilomètre), se trouverait au centre d'un territoire agricole. Elle est divisée en six quartiers et les boulevards sont arborés. Au centre du cercle, serait présent un parc entouré de services publics. Les maisons quant à elles, disposent de deux jardins. Le premier est en bordure de l'espace public, le deuxième est plus privé et enclavé. En effet étant autonome, les citées sont situées en périphérie des villes avec plusieurs possibilités de profiter de la nature, tout comme la vie rurale mais les habitants tirent aussi profit des avantages de la vie urbaine grâce aux équipements et services publics présents sur place, ainsi que l'accès au travail et à un logement décent à loyer modéré. Ce concept sera mis en application dans les **banlieues londoniennes comme Letchworth Garden City et Welwyn Garden City**, mais son succès le répandra dans le monde. C'est notamment le cas en France. Pour Howard, la cité-jardin « est le parfait exemple de la symbiose entre la ville et la nature »⁸.



◀ Diagramme d'Ebenzer Howard sur la ville centrifuge.
Source : Slate.com

8. Source : Techno-science.net

Il est vrai que le jardin a toujours eu une place importante dans l'Histoire de l'Homme. Étant considéré comme un **espace sacré dans la mythologie** (jardin d'Eden), il permet de relier les mortels aux divinités en **faisant le lien entre la terre et le ciel**. Les jardins de **l'Alhambra à Grenade (Espagne)** en sont un parfait exemple de la représentation d'un idéal, un lieu de contemplation où les cinq sens de l'Homme sont comblés⁹. Mais depuis la sédentarisation de l'Homme, le jardin a une fonction nourricière, il devient un **espace de production agricole**. Toutefois, il reste considéré comme étant **un lieu de détente, de repos**. Étant vu comme une extension du logement, l'architecture se tourne vers lui et permet de communier avec la nature. De surcroît, on peut noter qu'au Moyen-Âge **les premiers hôpitaux sont nés dans des monastères** communiquant avec un jardin, un *hortus conclusus* : un espace thérapeutique qui permettait aux malades et convalescents de bénéficier d'un milieu aéré, ensoleillé et protégé des intempéries afin de se remettre plus rapidement d'une maladie. Nous verrons par la suite que ces bienfaits sont encore de nos jours observés et nous aborderons par conséquent leurs mises en application.

Un des jardins de l'Alhambra à Grenade (Espagne).
Source : www.voyageway.com ▶



9. Source : AlhambraGranada.org

1.2.3 Synthèse

Face aux déclin de l'ère industrielle, tant environnementaux, sociétaux que médicaux, **l'Homme vacille vers une prise de conscience dès la fin du XIX^e siècle.** Par une réintégration du végétal en ville, les urbanistes ré-envisagent les villes telles que Paris ou Barcelone en incluant plusieurs parcs publics à la place d'îlots insalubres. D'autres préfèrent concevoir des villes *ex nihilo* en développant des utopies mêlant vie urbaine et vie rurale. C'est le cas des villes centrifuges de la banlieue londonienne. Également, les architectures comme le Familistère de Guise, imaginé par Jean-Baptiste André Godin, **influence un nouveau mode de vie alliant l'industrie au paysage naturel.** Ces modifications du paysage démontrent un réel besoin de retrouver la nature au centre d'un mode de vie qui s'en éloigne de manière croissante.

Que ce soit génétiquement programmé ou bien par l'apprentissage de ces préférences pour le milieu naturel, **les Hommes tentent de remédier à ce besoin par la fausse intégration de la nature dans l'architecture.** Ainsi en contradiction à la ville industrielle, on retrouve des semblants de nature au travers des façades ornementées ou bien de mobiliers sculptés de courbes organiques, sans oublier les diverses décorations représentant subtilement la faune et la flore.



▲ Les jardins du Familistère de Guise,

Jean-Baptiste André Godin.

Source : www.baseland.fr

1.3

L'(ART)CHITECTURE ET LA BIOPHILIE

1.3.1 La nature dans l'art

« La récurrence des thèmes naturels dans les constructions et les lieux anciens suggère que la conception biophilique n'est pas un phénomène nouveau. »¹

En réalité, par le biais de gravures et de peintures, des éléments rappelant le monde naturel furent retrouvés dans des **gisements préhistoriques du néolithique (entre - 6 000 et 2 200 avant notre ère).** Ainsi, on retrouve chez les premières civilisations ces représentations plus ou moins subtiles. Les huttes primitives (prémices de l'architecture biosourcée) renferment des **poteries sculptées** de scènes quotidiennes (de la cueillette, de l'agriculture ou encore de la chasse), les parures sont gravées de **formes végétales ou animales.** La représentation des **dieux et divinités sous les traits d'animaux** dans les temples égyptiens ou encore les feuilles d'acanthe qui ornent les temples grecs. Tout porte à croire que toutes les cultures du monde et cela à travers le temps, **n'ont cessé d'amener la nature au sein de l'habitat de manière symbolique ou simplement décorative.**

1. Pot en terre datant d'il y a 2000 ans, retrouvé dans la vallée de l'Indus. ▶

Source : Auction.fr

2. Photographie personnelle prise lors de la visite de la grotte de Lascaux.

1. Terrapin bright green.

14 Modèle de conception biophilique, 2014, p.6



Les premiers Hommes affrontaient un monde inconnu, dangereux. « La nature était quelque chose qui se trouvait là, dehors anonyme et sans limites, une force à combattre, à séduire et exploiter. »² Dans son livre, Wilson aborde l'**insatiabilité de l'Homme pour le mystère**. « Plus nous en savons, plus le mystère est profond et plus nous recherchons un nouveau savoir pour créer un nouveau mystère ». C'est probablement ce qui a poussé l'Homo Habilis à quitter le continent africain, sa terre natale il y a 2 millions d'années. Pour Wilson cette caractéristique innée, « nous incite sans cesse à rechercher de nouveaux lieux et une nouvelle vie. La nature doit être maîtrisée, mais (nous l'espérons) jamais totalement. »³

Face au vaste monde qui l'entoure, **l'Homme n'a cessé de partir à la découverte de ce qui lui était l'étranger**, peut-être dans l'espoir de trouver des réponses aux mystères de Mère Nature. Le Nouveau Monde (*l'Amérique*) découvert dans les années 1490 par



◀ Ulysse reconnaissant Achille déguisé en femme, parmi les filles de Lycomède. Huile sur bois, réalisée par Francken Fransen, en 1620, conservée au Louvres de Paris.

2. WILSON Edward Osborne. Biophilie, 2012, p.24

3. WILSON Edward Osborne. Biophilie, 2012, p.20

4. L'exotisme (du grec - exōtikos « extérieur ») est un phénomène culturel de goût pour l'étranger. (Source : Wikipédia.org)

5. Selon la définition cabinet de curiosité par le Littré, 1863

les différentes explorations maritimes, amorcera la fascination pour l'exotisme⁴. Des « choses rares, nouvelles singulières »⁵ sont ramenées de ces voyages. Vint alors la création d'une nouvelle pièce (ou meuble) au sein de l'habitation : **le cabinet de curiosité**. Les cabinets plus ou moins prestigieux représentaient la richesse de son détenteur. Ancêtre des musées d'histoires naturelles modernes, c'est un espace de réception qui a pour but d'exposer au public (cercle plus ou moins fermé), la diversité du monde. On y retrouve ainsi des **collections hétéroclites** présentant des objets d'arts, des pierres précieuses, des instruments scientifiques, des objets archéologiques ou de l'Antiquité. Mais surtout des objets de l'histoire naturelle : le minéral, l'animal et

Voyageur contemplant une mer de nuages de Gaspar David Friedrich (1818), est un exemple de l'admiration liée à l'incompréhension de l'Homme face à la nature. L'Homme, seul, est à la fois dominé par la nature mais domine aussi le paysage en se tenant au-dessus du vide. ▶

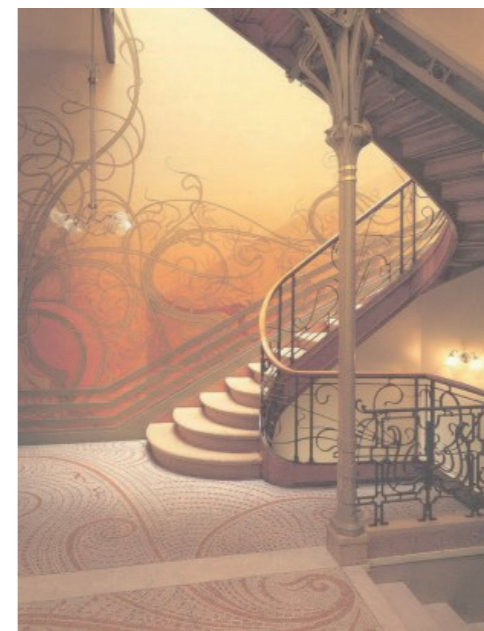
Hôtel Tassel, Victor Horta, Bruxelles, 1893. ▶

La cage d'escalier de l'hôtel Tassel témoigne de l'art total de l'Art Nouveau. ▶

6. WILSON Edward Osborne. Biophilie, 2012

7. Source : Wikipédia.org

8. Il s'agit ici du mouvement « romantisme », un mouvement culturel apparu à la fin du XVIIIe siècle



le végétal. Dès lors, l'Homme devient un voyageur « romantique »⁶ qui n'a plus peur de la nature mais la domestique et l'étudie, les cabinets de curiosité marque alors « **une étape vers une appréhension plus scientifique du monde** »⁷.

En parallèle, bien que quelques artistes aient décidé de rejoindre les expéditions afin de retranscrire par leurs arts leurs aventures, **des peintres restés sur place se fascinent pour le paysage**. Les peintres représentant jusqu'alors majoritairement des portraits ou alors des scènes de l'Histoire, vont donner une importance à l'Homme, à sa sensibilité, à ses sentiments et aux changements du paysage naturel qui l'entoure⁸. Par conséquent, **le paysage devient le sujet principal**, on tente alors de traduire le silence et le mystère du lieu mais aussi les changements qui le caractérisent à travers le passage des saisons notamment par le **mouvement impressionniste** du XIX^e siècle. **Ces « peintres paysages » donneront le nom au « paysagisme »**.

À cette même époque, les inspirations de la nature atteignent leur apogée à travers un art total : **l'Art Nouveau**. La nature est faussement intégrée au bâtiment grâce à une modénature organique et du mobilier **biomimétisme**. En effet, l'Art Nouveau, né en Belgique et ayant un développement rapide à l'international, s'appuie sur une esthétique en opposition avec l'industrialisation. **Les formes courbes et organiques sont privilégiées et les motifs inspirés des végétaux, des animaux et insectes sont utilisés comme ornements**, en plus de l'utilisation rythmique de la couleur et des différents jeux de lumière.

De l'autre côté du globe, sur le continent américain **L'École de Chicago** de Louis Sullivan rationalise l'architecture au travers d'un dictat « *form follows function* ». Bien qu'elle soit plus épurée que l'architecture barcelonaise de Gaudi, Sullivan représente des **branches d'arbres grâce à des saillies discrètes** (moultures, corniches, pilastres, etc.) Travaillant aux côtés de Sullivan, Frank Lloyd Wright suit les traces de son mentor et fonde la *Prairie School*, **un mouvement souhaitant relier l'architecture à son environnement naturel, soit l'habitant et la nature**. Dans les **Prairie Houses** également appelées « **architectures organiques** », Wright utilise le grain du bois, la texture de la pierre en tant qu'éléments décoratifs. Dans la maison sur la cascade, la nature se retrouve au sein même du bâtiment par l'utilisation de matériaux mais aussi d'éléments naturels comme l'eau. **L'architecture est alors en lien direct avec le paysage et le monde naturel.**



◀ Adams House, Frank Lloyd Wright, Oak Park, 1913.
Source : Curatedinterior.com

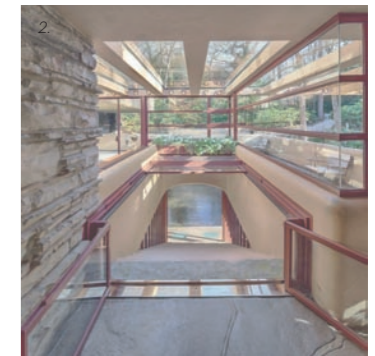


◀ The Falling water house, 1935.
Source : Franklloydwright.org

Intérieur de « Falling water house ».

1. Source : Golaurelhighlands.com

2. Source : Fallingwater.org



Au XX^e siècle, l'architecture évolue vers le **modernisme et son épuré des formes**. L'ornementation est minimale, les formes simplifiées, les textures unifiées. Le monde naturel est toutefois présent aux alentours du bâtiment. En effet, les architectes intègrent les bâtiments dans des espaces arborés, c'est le cas de Le Corbusier et de la cité Radieuse (1952), disposée initialement dans un parc en périphérie marseillaise. Les ouvertures en bandeaux, recadrent le paysage et amènent un nouveau mode de vie aux usagers. En parallèle, Mies Van Der Rohe **re-questionne les limites entre l'intérieur et l'extérieur à travers la Farnsworth** (1951). L'architecture est transparente et le paysage naturel environnant est visible au travers de la maison de verre. Toutefois, la *Farnsworth* et son lien avec la nature n'est qu'une exception dans le Style International (1920-1970) puisque ce dernier met en application les nouvelles méthodes de construction industrielle et rejette tout ornement et toute couleur, ce qui rompt tout lien entre l'Homme et la nature.

The Farnsworth House, Mies Van Der Rohe, 1951.

1. Source : John-Miller

2. Source : Delightfull.eu



1.3.2 Le design biophilique

Concevoir des architectures où l'utilisateur tout comme le bâtiment est en relation avec un environnement naturel ne porte le nom de « design biophilique » que depuis une quarantaine d'années. En effet, si Frank Lloyd Wright appelait cela les « *Prairie Houses* », **Stephen Kellert fut l'un des premiers à introduire le concept de biophilie dans l'architecture.** Au regard des effets réparateurs sur la santé que peut susciter une interaction (directe ou indirecte) avec le monde naturel, plusieurs scientifiques ont alors mené différentes **recherches interdisciplinaires** afin d'étudier et de comprendre ces liens, dans le but de recréer des expériences biophiliques dans un bâtiment et ainsi **agir sur la perception et le bien-être des usagers.**

Rachel et Stephen Kaplan, professeurs de l'université du Michigan et spécialisés en psychologie environnementale ont mené durant plus de vingt ans, des recherches sur les liens entre la nature et les usagers à travers l'enquête de la **perception du paysage** mais aussi des préférences naturelles pour un type d'habitat particulier, et les bienfaits psychologiques de la nature sur la santé des Hommes. En 1993, ils menèrent une étude, révélant que les employés de bureaux pouvaient être moins stressés et plus satisfaits au travail lorsqu'ils disposaient d'un lien visuel avec des arbres ou des fleurs depuis leurs bureaux. À plus large échelle, cela leur permettait d'**être en meilleure santé et améliorerait leur productivité tout en réduisant le taux d'absentéisme.** Les Kaplan développèrent ainsi une théorie nommée « **la restauration de l'attention** » et montrèrent **comment la nature peut accélérer la récupération des ressources cognitives.**

Judith Heerwagen et Betty Hase ont publié en 2001 un rapport dans lequel elles démontrent **les bienfaits que procurent la nature sur les travailleurs lorsqu'ils ont un accès visuel direct sur elle**¹. Pour appuyer leurs propos, elles se basent sur

1. HEERWAGEN Judith, HASE Betty. Construire la biophilie: connecter l'Homme à la nature dans la conception de bâtiments. 2001

Entreprise Herman Miller, imaginé par
William McDonough + Partners.

1. Vue extérieure

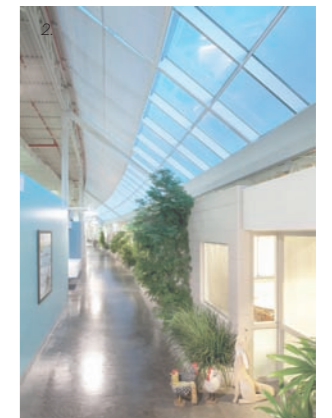
Source : Pinterest

2. Vue de la coursive

Source : Mermetusa.com

les nouvelles installations manufacturières du fabricant de meubles intérieurs Herman Miller, conçues par **William McDonough + Partners** dans les années 1990.

D'après leur expérience, « **Green House Factory** » **améliore la santé et la productivité des occupants et par conséquent, les bénéfices de l'entreprise.** Ce bâtiment, plusieurs fois récompensé, est l'un des premiers à utiliser des principes biophiliques dans le seul but d'améliorer la productivité chez les employés. **Les principes bioclimatiques sont exploités afin d'optimiser le confort des usagers:** éclairage naturel intérieur maximal, ventilation naturelle dans les bureaux et les espaces de fabrication. Les architectes ont en effet introduit la nature au sein même de l'édifice grâce à la **mise en place de plantes d'intérieur, d'un mur d'eau mais aussi par la coursive** qui se déploie tout le long de la façade extérieure du bâtiment et qui **offre des vues sur le parc environnant.** Cette coursive n'est pas seulement un espace de circulation mais un **espace de sociabilité** qui renforce les liens entre les différents usagers. La verdure est inscrite au sein même du mobilier notamment illustré par la table en herbe dans l'une des salles de conférence. Le fabricant de meuble, Herman Miller, évoluant dès lors dans un bâtiment biophilique, **s'est inspiré de cette même nature pour créer une nouvelle gamme de mobiliers** formés par une géométrie où prime l'angle de 120 degrés. Ce dernier reproduit l'angle de croissance de la nature tels que les branches d'arbres, les nids d'abeilles, etc.



Pour les chercheuses, **ces connexions à la nature améliorent le bien-être physique, mais aussi psychologique et social.**

Après quelques années de recherches, **Stephen Kellert identifia plus de 70 mécanismes différents pour générer une expérience biophilique.** Ces derniers sont exposés lors d'une conférence tenue en 2004 et seront repris dans une publication sur la conception biophilique. Cette publication permet l'application de ces mécanismes dans l'architecture, tant à l'intérieur du bâtiment qu'à l'extérieur. Repris en 2014 par le conseiller en environnement **Terrapin Green**, nous aborderons par la suite ces mécanismes classés en 3 catégories : *la nature dans l'espace, les analogies naturelles et la nature de l'espace.* Il est vrai que ces principes biophiliques sont majoritairement appliqués dans le design intérieur des espaces **grâce au mobilier.** Toutefois, la biophilie commence à intervenir davantage dans l'architecture au sens le plus large du terme avec **le traitement de façades, les jeux de matériaux, d'ouvertures et de lumières,** par exemple.

Depuis le XX^e siècle, les bâtiments n'ont cessé d'être épurés, simplifiés. Probablement dans un **but d'économie** de moyens à la fois financier et matériel, l'architecture tend vers un **modèle rationaliste** s'éloignant davantage des analogies du monde naturel. Face à une prise de conscience de cette « **amnésie générationnelle environnementale** »², différents chercheurs ont tenté de prouver l'existence d'un **lien « instinctif »** entre la nature et l'Homme. Les trois spécialistes cités précédemment font partie d'une liste non exhaustive de chercheurs qui ont pu s'intéresser à la biophilie de manière générale, mais aussi à la nature dans le domaine de la construction. Ils démontrent en effet, un **attrait pour la productivité** des employés car ces derniers engendrent malgré eux chaque année, des dépenses importantes pour leurs entreprises. Ces coûts sont liés à l'absentéisme causé par les **maladies liées en grande partie au stress.** Repenser les bâtiments est nécessaire pour le bien-être et la santé des travailleurs. Mais ces recherches entrent aussi dans une **démarche purement économique,** où la productivité permet d'augmenter considérablement les

2. L'amnésie générationnelle environnementale est le phénomène démontrant la perte de la relation nature / humain. Ce phénomène considéré comme une condition environnementale normale continue à se dégrader de génération en génération.

Terrapin bright green. 14
Modèle de conception
biophilique, 2014, p.18

bénéfices des entreprises. Toutefois, d'autres études portent aussi sur la productivité mais cette fois-ci située dans les **établissements scolaires,** d'autres encore **remettent en question le bien-être dans les lieux de soins** avec des recherches autour de la récupération des patients après une opération, c'est le cas notamment de **Roger Ulrich.**



Un des patios du nouveau CHU de
l'île de Nantes. Imaginé par Art & Build

Architects. Livraison prévue courant

2026.

Source : îledenantes.com

1.3.3 Synthèse

La nature a toujours été présente dans l'art. Au XIX^e siècle, pendant la révolution industrielle, les personnes du milieu rural quittent leur habitat proche de la nature afin de rejoindre les villes, dans l'unique **but d'une vie meilleure**. Mais la réalité du monde urbain est affolante et s'oppose en tout point à la campagne verdoyante. La **promotion de l'hygiénisme** permet de retrouver au fur et à mesure un rapport à la nature. De plus, les ouvriers finissant par obtenir des semaines de cinq jours de travail, profitent de leur repos de fin de semaine pour **se mettre au vert et se détendre en plein air**. Devenant le sujet principal pictural, les peintres représentent alors davantage le calme de la nature et les scènes quotidiennes qui s'y invitent.



Valley of Yosemite, Albert Bierstadt, 1864.

Face à une **amnésie générationnelle croissante** qui intériorise davantage l'être humain dans un environnement rationnel, où les formes sont contraires aux analogies naturelles, l'architecture est remise en cause à la fin du XX^e siècle.

Hôpital de Butara, Rwanda.
L'hôpital fut construit par les habitants avec la pierre locale. Il intègre des principes bioclimatiques (ventilation naturelle, lumière, etc).
Source : Massdesigngroup.org

1. HEERWAGEN Judith, HASE Betty. Construire la biophilie: connecter l'Homme à la nature dans la conception de bâtiments. 2001

2. MURPHY Michael. Architecture that's built to heal, TED TALK, 2016

3. Revue AMC n° 300. Re 2020 : nouvelles aspirations, nouvelles inspirations, novembre 2021

À travers l'histoire, les Hommes ont toujours eu une **relation privilégiée avec la nature**. Aujourd'hui, étant donné la crise environnementale sans précédent que nous connaissons, il est nécessaire de se poser les bonnes questions afin d'intégrer au mieux celle qui nous guérit. Depuis les multiples recherches menées sur les bienfaits de la nature sur la santé des Hommes, les conceptions « biophiliques » aussi appelées « **phylogénétiques** »¹, sont de plus en plus présentes dans le monde de la construction. Repenser le bâtiment, aussi bien son espace intérieur que son aspect extérieur permettrait d'optimiser le confort des usagers et ainsi agir de manière consciente ou non, sur leur santé. « **Une bonne architecture peut guérir** »².

Pour Michael Murphy, architecte humanitaire, les questions « quelle est l'empreinte carbone? » et « quelle est l'empreinte humaine ? » sont à part égale, **les deux composantes d'un bâtiment « qui soigne »**. En effet, une bonne architecture soigne non pas seulement ses utilisateurs mais aussi la planète, du moins elle



n'aggrave pas sa situation. N'oublions pas que le secteur de la construction est l'un des plus polluants, notamment en France et représente **20% des émissions de gaz à effet de serre**³. De plus, les ressources utilisées se faisant de plus en plus rares, il est nécessaire d'intégrer des méthodes efficaces afin de rendre le bâtiment plus autonome en termes de consommation énergétique. C'est notamment le cas des **BEPOS**, « bâtiments à énergie positive », où les énergies consommées par les occupants des lieux, sont produites par le bâtiment lui-même.



ATELIER D'ARCHITECTURE DE NANTES
MIS AU DROIT D'AUTEUR

LES RELATIONS ENTRE NATURE, BIEN-ÊTRE ET SANTÉ

PARTIE 2

Précédemment, nous avons vu que l'Homme a toujours éprouvé une sorte d'attraction pour le monde naturel. Si l'Homo Sapiens a passé **99.5% de son évolution en milieu naturel**, il est aujourd'hui devenu une espèce d'intérieur qui continue de s'intérioriser et oublie par conséquent, sa véritable nature. Que ce soit génétiquement programmé ou bien par l'apprentissage durant son développement cognitif, l'être humain aime la nature et en retour celle-ci le soigne. **Alors pourquoi ne pas l'intégrer au cœur même des bâtiments ?**

Il est vrai que **plusieurs dangers pèsent sur l'espèce humaine**. Au-delà du réchauffement climatique et des manques de ressources qui peuvent lui être associés et qui, malheureusement, continueront de s'accroître pour les générations futures, **l'outil technologique est également sur la liste**. En effet, ce dernier détériore le bien-être à la fois physique et mental des usagers. Durant les deux dernières décennies, le développement des outils technologiques a engendré une **réelle dépendance entre l'Homme et le numérique**. Les écrans aussi bien d'ordinateur que de téléphone sont un véritable fardeau que l'on transporte au quotidien et que l'on trouve partout autour de nous. L'Homme « sage » est devenu **l'Homme technologique** voire **l'Homme connecté**, et passe la majeure partie de son temps devant un écran que ce soit dans son milieu professionnel, mais également durant son temps libre, à travers la télévision, la tablette, le téléphone portable, l'ordinateur.

Le Credoc (Centre de recherches pour l'étude et l'observation des conditions de vie), a publié en 2017 une étude révélant que **81% de la population de l'Hexagone possédait un ordinateur et 94% un téléphone mobile**. En somme, c'est avec ce téléphone que l'on consulte le plus internet et que nous sommes soumis à une

surconsommation des informations. Sans le savoir, être connecté conduit à un **stress et une anxiété croissante**. De surcroît, même s'il est devenu rapidement un outil indispensable pour nous relier au monde, l'outil numérique est paradoxalement celui qui **nous prive le plus des interactions sociales physiques**. Par ailleurs, ce temps passé sur les écrans crée une sédentarité nocive pour notre forme physique. L'OMS considère, qui plus est, que **3,2 millions de décès par an sont dûs au manque d'activité physique**. « Rester assis tue plus que le tabac »¹. Être connecté est donc stressant mais cela cause également des troubles visuels. En effet, une étude menée par l'Inserm en 2016 révèle **la nocivité de l'exposition des lumières bleues et des LED** (produites par nos écrans) pour nos cellules rétiniennes qui se détruisent lors d'une surexposition à ces lumières. Par conséquent, les effets nocifs pour notre santé alors démontrés, **nous incitent à envisager des solutions aussi bien préventives que curatives**.

C'est pourquoi depuis quelques années, des recherches sont menées afin de **prouver le potentiel de la biophilie**. La nature offre des possibilités qui sont inexploitées et que l'on tient pour « **cachées** » une fois connues. Nous verrons donc comment la présence d'éléments naturels, **agit sur notre santé en influençant nos trois systèmes fondamentaux** qui relient le corps à l'esprit : les *systèmes cognitifs, psychologiques et physiologiques*. Dans un monde où il est difficile de se sentir bien, nous verrons comment la biophilie améliore la productivité dans les lieux de travail et dans l'éducation mais aussi comment elle permet le rétablissement des patients en milieu hospitalier.

1. Citation du docteur François Carré, médecin du sport, article du Monde daté du 24 janvier 2014

2.1

LE CORPS ET L'ESPRIT

2.1.1 Entre santé, bien-être et bonheur

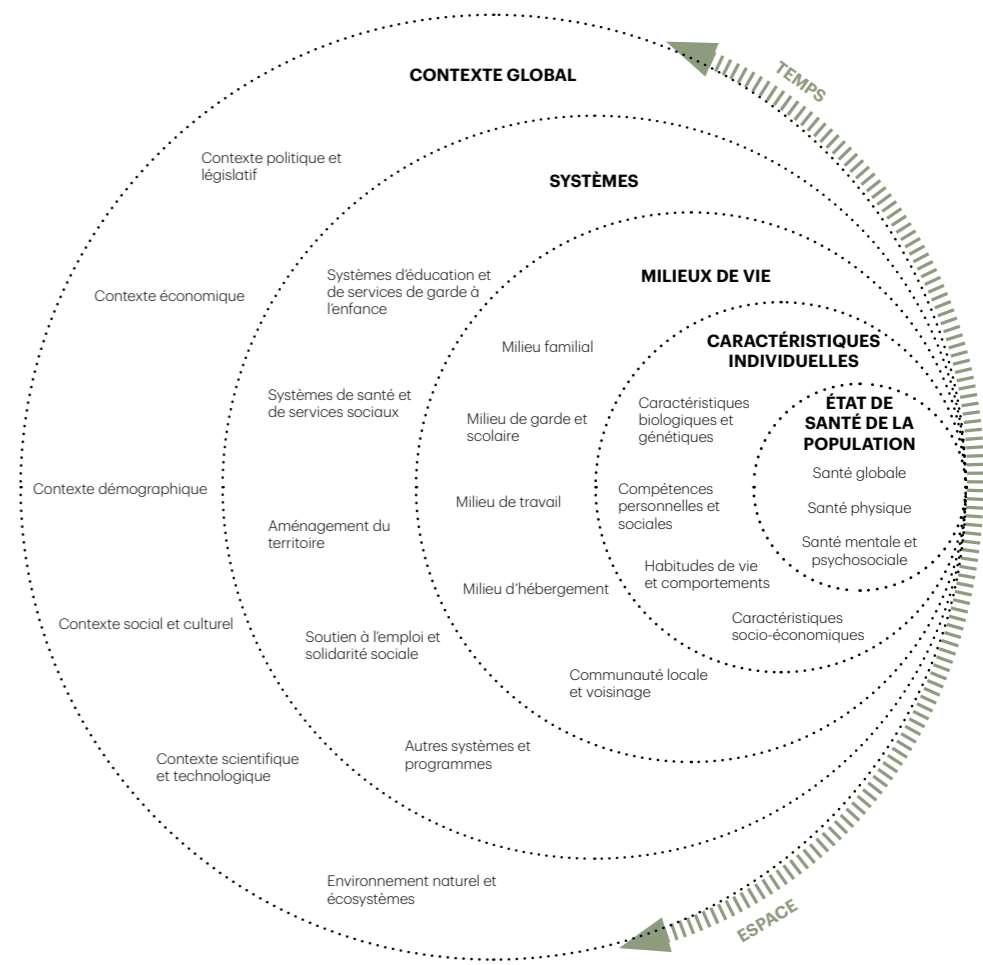
« Le bonheur ne se consomme pas, car c'est un état de connexion à soi, à ses émotions sensorielles simples comme toucher et ressentir les textures des écorces d'arbres sous ses doigts. »¹

1. BRISBARE Éric. Un bain de forêt, 2018, p.33

2. Source : Avise.org

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Carte de la santé et de ses déterminants, ministère du Québec.



3. Source : Hcsp.fr

4. Source : Vocabulaire-médical.fr

En résumé, ces deux notions différenciables ne sont pas entièrement à l'opposé, puisqu'il subsiste un **lien étroit entre elles**. L'état de santé se qualifierait davantage comme étant **l'absence de maladie physique ou mentale** et qui serait influencé par divers déterminants environnementaux. Quant au bien-être, il serait la **sensation subjective de tranquillité, de satisfaction, de l'absence de soucis et de stress**. La quête du bonheur étant à son apogée depuis ces dernières années, se distinguerait également. Mais l'on peut estimer qu'il se rapproche de l'état de bien-être en étant la somme d'une sensation de satisfaction de ses désirs, ainsi que le sentiment de quiétude, et d'accomplissement de ses aspirations personnelles. « Le bonheur est un état global, caractérisé par sa stabilité et sa durabilité. »⁵

5. Source : Dicophilo.fr

2.1.2 Le technostress, fléau du XXI^e siècle

Face à une situation stressante, le cerveau humain réagit instinctivement. On appelle cela : l'« **intelligence émotionnelle** ». C'est la manière dont une personne utilise ses émotions pour résoudre les problèmes. C'est une arme efficace dans les situations de stress intense, qui peuvent survenir à n'importe quel moment de la vie quotidienne. Toutefois, depuis l'introduction de l'outil technologique dans nos modes de vie, cette intelligence **se voit troublée et perd de son efficacité**. En effet, comme abordé précédemment, cette dépendance au numérique engendre une **sédentarité** étroitement liée à la **détérioration des relations sociales entre les individus**. « Le stress, les troubles psychosomatiques et les pathologies qui en découlent comptent parmi les problèmes de santé les plus visibles dans les pays industrialisés et pas seulement, malheureusement. »¹ Par conséquent, en 1984 est inventé le terme « **techno stress** » afin de décrire ce comportement nuisible à notre santé. Il se traduit par le **besoin d'être connecté en permanence** et peut conduire à de l'anxiété, de la colère, de l'irritabilité, de la fatigue mentale, des raideurs dans le cou, de la fatigue oculaire ou encore des insomnies. Selon certains chercheurs, c'est l'excès d'informations notamment sur Internet, qui conduirait à un stress, et ce sont les plus jeunes qui en sont malheureusement les plus touchés.

Si être en milieu naturel provoque un sentiment de bien-être par les **sentiments d'appartenance et de confiance** qui en découlent, la technologie, notamment le téléphone portable, sous-tend à des comportements de moins en moins empathiques envers la nature et nos semblables selon Nieri et Mencagli. En effet, « *le téléphone portable satisferait directement le sentiment d'attachement que nous éprouvons pour autrui, au point de saturer le sens d'appartenance naturel qu'expriment les êtres humains* »². Ce sentiment d'attachement, voire de dépendance, est lié aux images provenant des écrans qui libèreraient dans le cerveau de la **dopamine**.

1. NIERI Marco, MENCAGLI Marco. La thérapie secrète des arbres, 2018, p.14

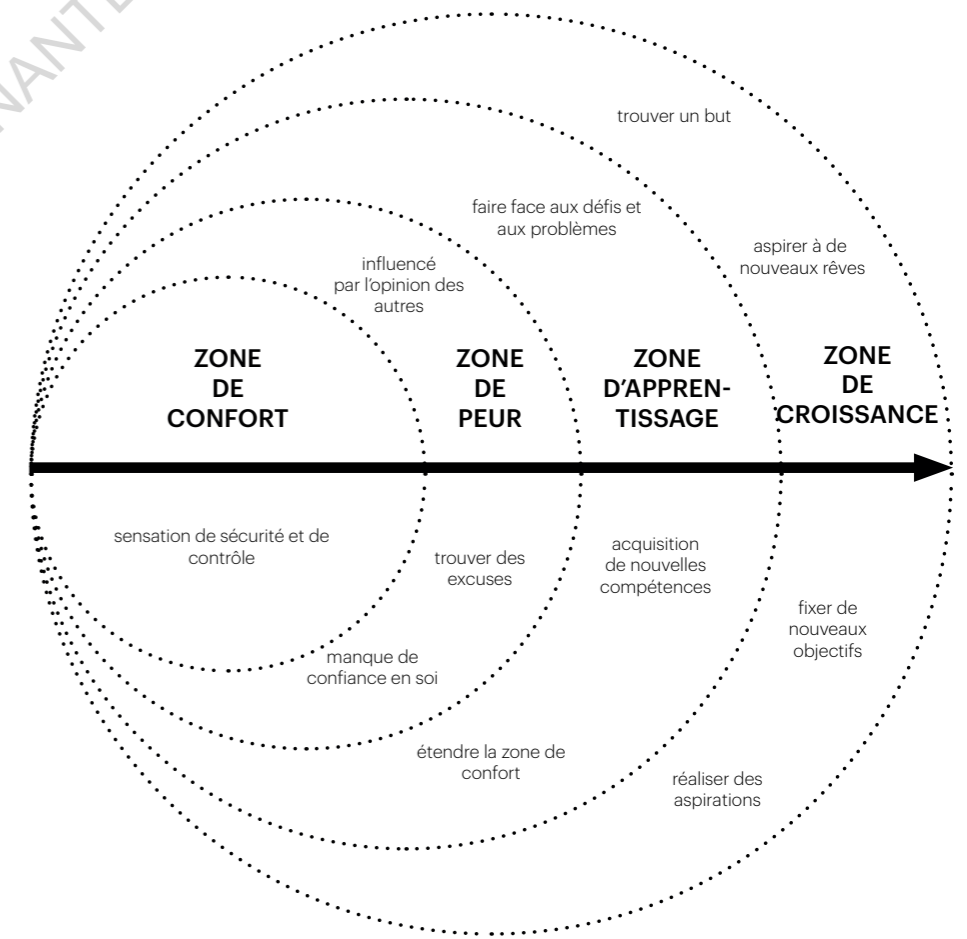
2. NIERI Marco, MENCAGLI Marco. La thérapie secrète des arbres, 2018, p.48

Cette hormone aussi appelée « *hormone du plaisir* » est un neurotransmetteur qui transmet au système encéphale que l'on vient d'effectuer une **action satisfaisante et qui produit le sentiment de bien-être**. La dopamine est en soi, une sorte de « récompense » produite par le cerveau lorsque l'on satisfait un besoin vital tel que de chercher de l'eau ou de la nourriture. Toutefois, cette attente produite par la **recherche informatique stimule le cerveau sans même le savoir et cela crée une accoutumance involontaire**. Le cerveau sera de plus en plus sollicité dans le but de libérer de la dopamine, dans le cas où le besoin ne serait pas suffisamment satisfait, notre humeur peut être affectée. Ce cercle vicieux démontre alors que même éteindre son téléphone portable peut devenir une source de stress, qui est intérieurement interprétée comme une **menace** pour notre bien-être. Par conséquent, lorsque l'on associe l'outil technologique à une drogue, ce n'est pas qu'une simple manière de parler mais un fait et un danger concret.

De surcroît, nous pouvons prendre appui sur une enquête menée en 2014 par L'Observatoire européen de la vie professionnelle (EurWork), qui indiqua que 25% des travailleurs européens déclarent souffrir de stress à cause de l'activité qu'ils exerçaient. Ce stress chronique « n'est pas qu'un simple sentiment »³. En réponse à l'agression perçue, l'organisme entre en résistance et déclenche l'**état de « vigilance »**. Cet état provoque l'**augmentation de la production de cortisol**, une hormone permettant l'**équilibre du glucose sanguin**. Si le stress ne parvient pas à diminuer, les réponses physiques sont alors l'**augmentation du rythme cardiaque, de la tension artérielle et de la température du corps**. Tout cela est consommateur d'énergie puisque le corps va puiser dans ses réserves en sucres afin de répondre à cette demande « de carburant naturel ». A long terme, le stress peut être dangereux puisqu'il engendre un sentiment de fatigue à la fois mental et physique mais il peut aussi être bénéfique selon les circonstances.

Cette hypothèse de l'« **eustress** » (stress positif) et du « **distress** » (stress négatif) fut théorisée à partir des années 1940, notamment par l'endocrinologue hongrois-canadien, **Hans Hugo Selye** (1907-1982).

3. Source : Qare.fr



Le cercle montre les différentes étapes de la gestion du stress.
Source : Grovecampus

4. Source : Urgofeel.com

Le stress positif ayant lieu sur un court terme, se traduit comme étant une sensation d'excitation, de motivation et d'inspiration qui pousse à dépasser ses craintes et à sortir de sa zone de confort, il est généralement accompagné d'une **montée en adrénaline**. Tandis que le stress négatif, quant à lui, est associé à un sentiment d'anxiété et de tension et accentue le mal-être. Les différentes réactions du corps dépendent de la capacité d'adaptation de l'individu. Le stress, bien qu'il puisse perturber notre équilibre, est un « **processus indispensable à notre survie** »⁴, puisqu'il permet de s'adapter rapidement à un nouvel environnement.

En effet, face à une situation inhabituelle, voire de danger, le cerveau va diminuer les fonctions digestives et immunitaires et privilégiera l'approvisionnement en énergie de nos muscles, c'est la théorie du **fight or flight** (combat ou fuite), étudiée par Walter Bradford Cannon (1871-1945) en 1929. L'*American Institute of Stress* définit la réponse de « combat-fuite » comme étant « **une réponse physiologique au stress qui se produit en présence de quelque chose de terrifiant, que ce soit mentalement ou physiquement** ». Cette réponse étant inconsciente, a permis à nos ancêtres d'évoluer et de survivre dans un monde hostile où la nature était caractérisée par le danger omniprésent.

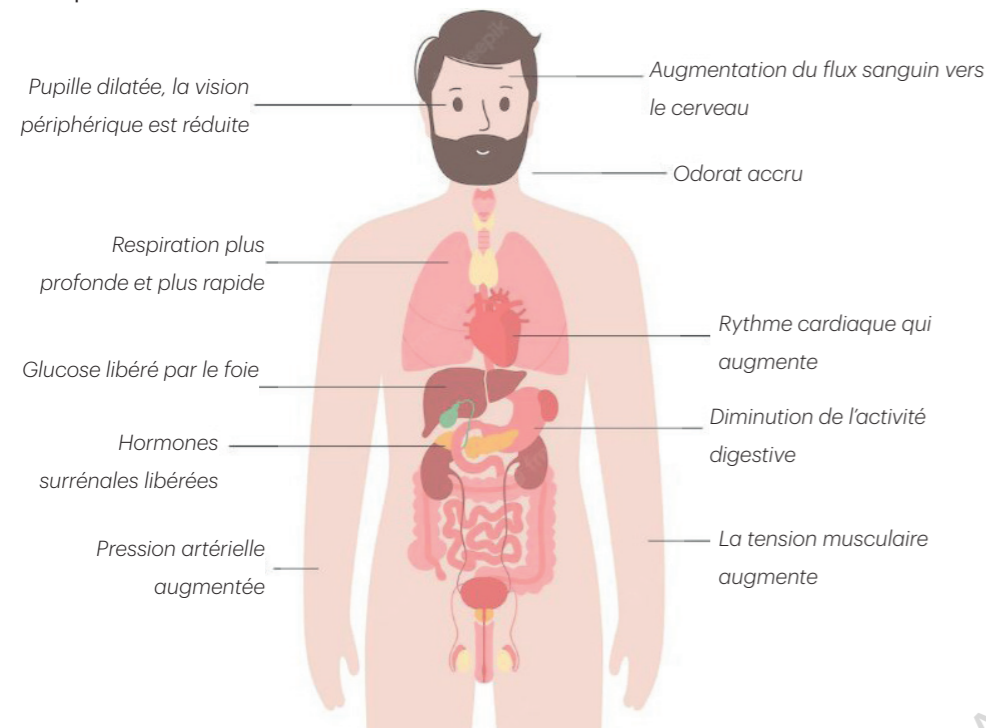


Schéma des réactions internes.
Source : Freepik.com

Aussi, il est nécessaire d'aborder plus concrètement les réactions biologiques. En effet, en percevant un danger (à travers les sens, principalement la vue et l'audition), l'**amygdale** envoie des signaux à l'**hypothalamus** (zone du cerveau) afin d'activer le **système nerveux sympathique**.

Pour activer ce système, ces signaux sont envoyés par **des nerfs aux glandes surrénales** qui vont libérer de l'**hormone épinéphrine** (appelée adrénaline) dans la circulation sanguine. Une fois le système activé, on peut remarquer une dilatation des pupilles, l'augmentation du rythme respiratoire, une peau pâle et une impression de sécheresse dans la bouche.

Le **système sympathique (SNS)** gérant la réaction « combat ou fuite » est présent dans la partie médiane de la moelle épinière. Tandis que le **système parasympathique (SNP)** est présent soit en haut, soit en bas de la moelle épinière et il est responsable du **repos et de la digestion**. Ces deux systèmes de « combat ou fuite » et de « repos et digestion » fonctionnent l'un par rapport à l'autre et peuvent se produire à n'importe quel moment selon la situation et l'état d'esprit. Par exemple, après une longue journée de travail, une fois rentré à la maison, le système parasympathique s'active et permet de stocker de l'énergie puisqu'aucune menace ne sollicite une réponse d'adaptation. Walter Bradford Cannon appelle cela « **l'homéostasie** » : c'est un état d'équilibre où la respiration ralentit, les muscles squelettiques se détendent, la pression sanguine diminue, et la production de salive augmente pour faciliter la digestion.

Si être au travail provoque un stress, c'est que le cerveau détermine qu'il s'agit d'une situation de danger auquel il faut réagir grâce au système sympathique. Toutefois, activer le SNS lorsqu'il n'est pas nécessaire, le rend moins efficace et consomme de l'énergie inutilement. A long terme, il provoque du **stress chronique**. « Le stress chronique se produit lorsque votre système de stress reste activé pendant une longue période. La poussée constante d'hormones de stress peut user votre corps, le faire vieillir plus rapidement et le rendre plus vulnérable aux maladies. »⁵ En mars 2017, la CFDT révéla à la suite d'une enquête, qu'un français sur trois avait déjà subi un « **burn-out** », que l'on peut traduire par « épuisement dû au travail ».

Si le stress est un réel fléau, il existe des **solutions à la fois préventives et curatives** afin de contrer les effets néfastes de celui-ci sur la santé.

5. Source : Anahana.com

En effet, probablement dû aux liens que l'on entretient avec la nature, et de notre sentiment d'appartenance à ce milieu, celle-ci permet de **surmonter la fatigue mentale, d'augmenter la capacité de concentration et de récupérer de l'énergie**. Des travaux empiriques démontrent comment « les environnements naturels peuvent nous restaurer et nous rajeunir, stimuler notre attention et nous maintenir en meilleure santé. »⁶ C'est notamment le cas de Rachel et Stephen Kaplan qui ont popularisé à la fin des années 1980, leur théorie de la « **restauration de l'attention** », aussi appelée ART. Dans l'ouvrage présentant vingt années de recherches, ils proposent quatre états cognitifs ou d'attentions permettant de se « restaurer », autrement dit, de récupérer de l'énergie.

- Premièrement « **la tête plus claire ou concentration** », est identifiable par une clarté, un éclaircissement de l'esprit. Les inquiétudes toujours présentes, sont repoussées en arrière-plan afin de laisser les pensées circulées « librement ».
- Deuxièmement, « **récupération de la fatigue mentale** » se caractérise par l'accomplissement d'une tâche consommatrice d'énergie et un retour à des niveaux de stress normaux.
- Troisièmement, « **fascination douce et intérêt** » permet une distraction «douce » et un engagement dans une activité à faible stimulation.
- Et enfin après une longue période passée dans un environnement naturel, «**réflexion et restauration** », est l'étape la plus réparatrice, et permet une détente, une restauration de l'attention, ainsi qu'une réflexion profonde.

Pour conclure, ces différentes théories démontrent à quel point nos modes de vie sont néfastes pour notre santé physique et mentale, ainsi que pour notre bien-être. Être en contact avec la nature ou des analogies naturelles permet de contrer ces effets et d'appliquer la théorie de la restauration du couple Kaplan. Par conséquent, nous pouvons dès lors, nous rapprocher du design biophilique et nous questionner sur **comment une architecture en lien avec la nature, va impacter notre santé et notre bien-être**.

6. Source : Positivepsychology.com

2.1.3 Les trois systèmes fondateurs reliant le corps à l'esprit

Précédemment, nous avons vu que notre corps avait la **capacité de s'adapter et de réagir de manière différente selon les circonstances affrontées**. Il est vrai que nous n'allons pas avoir le même comportement face à un lion à une dizaine de mètres, présent dans un enclos d'un zoo, que s'il nous faisait face à quelques mètres seulement, dans son habitat naturel. Ces réactions instinctives, sont dues aux **informations transmises au cerveau**. Selon l'activité que nous faisons et après analyse du contexte, le cerveau sait s'il doit activer le système sympathique ou celui parasympathique. En effet, depuis les premiers Hommes, et comme c'est le cas chez toutes les espèces animales, le cerveau détient des **prédispositions génétiques et agit en considération de ses besoins et nécessités** : l'action ou l'inaction, l'activité ou le repos. En parallèle à ces deux systèmes de « combat ou fuite » ou « repos et digestion », il existe d'autres systèmes fondamentaux reliant le corps à l'esprit. Il s'agit ici des **systèmes cognitifs, psychologiques et physiologiques**.

Pour mieux comprendre les réactions biologiques du corps humain lorsqu'il se trouve en présence d'éléments naturels, il est important de définir ces trois systèmes.

- **Le système cognitif** : Étudié depuis l'Antiquité, notamment par les philosophes grecs Platon et Aristote, la cognition se définit comme étant les « **processus par lesquels l'input sensoriel est transformé, réduit, élaboré, stocké, récupéré et utilisé**. »¹ En d'autres termes, c'est la manière dont le cerveau traite l'information en y répondant par une action. « **Le fonctionnement cognitif comprend notre agilité mentale, notre mémoire et notre capacité à penser, à apprendre et à produire de façon logique et créative**. »² L'un des processus cognitifs le plus fréquemment sollicité est l'**attention**. Elle permet aux individus de se concentrer sur un stimulus spécifique. C'est également consommateur d'énergie, notamment lorsque le milieu est bruyant, surpeuplé et où plusieurs stimulus viennent perturber la concentration.

1. NEISSER Ulrich. Psychologie cognitive, 1967

2. Terrapin bright green. 14 Modèle de conception biophilique, 2014, p.11

Cela peut entraîner une fatigue mentale et par conséquent un **appauvrissement des autres ressources cognitives**. Être en contact avec la nature permettrait donc une **récupération mentale**, c'est pourquoi le design biophilique constitue un réel enjeu notamment pour la productivité dans le domaine scolaire mais aussi dans le bien-être au travail.

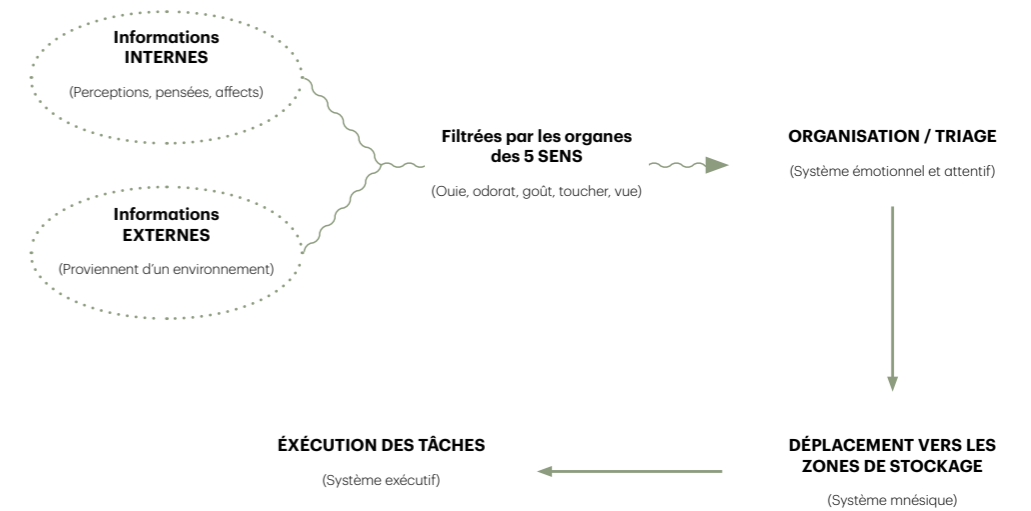
- **Le système psychologique** : « Les réactions psychologiques englobent notre capacité d'adaptation, notre vigilance, notre attention, notre concentration, nos émotions et nos humeurs. »³ Elles peuvent être apprises (par l'observation des réactions de notre entourage) ou héréditaires, génétiques. Comme vu précédemment, **le stress constitue un facteur majeur dans le bien-être psychologique**. Être en relation avec des éléments naturels permet une récupération émotionnelle plus grande et diminue la tension, l'anxiété, la colère, la fatigue, la confusion et influe sur l'humeur générale.

- **Le système physiologique** : « Les réponses physiologiques recouvrent nos systèmes phonétiques, musculosquelettiques, respiratoires, nos rythmes circadiens et le confort physique général. »⁴ Les réactions physiologiques lorsque l'on se trouve dans la nature sont le relâchement des muscles, la baisse de la pression artérielle diastolique et la diminution du taux de cortisol dans le sang.

En 2014, le conseil en environnement Terrapin Green, publia un rapport associant ces 3 systèmes fondamentaux à des « principes » biophiliques applicables en architecture. Ainsi, il démontra comment ces réactions biologiques agissent parfois, de manière « naturelle », instinctive, lorsque nous sommes en relation avec des éléments naturels. Malgré qu'elles soient inconscientes, ces réactions peuvent être **stimulées afin d'agir de manière délibérée sur notre propre bien-être**. Ainsi, l'on devient acteur et non plus spectateur de notre bonheur.

3. & 4. Terrapin bright green.
14 Modèle de conception biophilique, 2014, p.11

Le schéma ci-contre résume comment le cerveau agit en fonction des informations qu'il perçoit.



2.1.4 Synthèse

Chaque année, l'anxiété et la dépression coûtent à l'Union européenne environ **170 milliards d'euros et 210 milliards de dollars aux États-Unis**. Certains chercheurs sont convaincus que ce mal-être, notamment dû à une surcharge de stress, est engendré par des modes de vie malsains, trop stimulants où la technologie joue un rôle à la fois primordial et dévastateur.

Si les villes ne cessent de s'accroître, s'éloignant davantage du monde naturel, l'Homme sans repère, finirait par perdre la raison. Toutefois, il y a un équilibre à avoir entre la vie professionnelle et garder le lien avec la nature. En effet, un rapport fréquent même limité dans le temps, **permet une restauration de ses ressources et ainsi de récupérer ses capacités cognitives**. De surcroît, agissant à long terme sur le système immunitaire (grâce au système parasympathique), ce rapport peut améliorer la qualité globale de notre vie.

2.2 UN BAIN DE NATURE POUR SE SOIGNER

2.2.1 Les paysages thérapeutiques

« Observer un paysage stimule l'esprit sans le fatiguer et l'apaise tout en le stimulant; Et ainsi, l'esprit influençant le corps, c'est l'ensemble du système qui s'en trouve rafraîchi et redynamisé. »

Frederick Law Olmsted, 1865

Précédemment nous avons vu à quel point nos modes de vie contemporains pouvaient nuire à notre santé et à notre bien-être. Depuis les nombreuses recherches menées sur les bienfaits de la nature sur la santé des Hommes, les scientifiques n'ont cessé de démontrer le **potentiel thérapeutique et régénérateur que représentent les espaces dits « verts »**. En effet, l'accroissement des informations et des connaissances qui découlent de ces études, suscite l'attrait pour ce qu'on appelle « **therapeutique landscape** ». Pourtant introduite il y a tout juste trente ans dans la littérature scientifique, la notion de « paysage thérapeutique » se retrouve dans l'Histoire de la médecine dès le début du XIX^e siècle, au travers des **sanatoriums** par exemple.

La dénomination « thérapeutique » de ces paysages renvoie à la notion de soin, de guérison. Il est vrai que si l'on étudie l'étymologie grecque du mot, «*therapeutikós*» **signifie « curatif » ou encore « soin »**. Lorsque le géographe Wilbert M. Gessler nomma ainsi ces paysages en 1992, il les définit comme étant des « **lieux qui facilitent la guérison des patients** »¹. Pour lui, « le soin et le lieu sont inséparables »². Depuis, de nombreux géographes définissent les paysages thérapeutiques sous trois principales composantes : **les éléments physiques, les éléments sociaux, et les éléments symboliques des lieux**.

1. Source : Géoconfluences, paysage thérapeutique

2. Source : Atelierservices, architecture - environnement thérapeutique

Ces trois éléments réunis, l'endroit serait propice au bien-être. Par conséquent, les « particularités environnementales » tels que des lieux plus ouverts, les « circonstances sociales » comme la sociabilité, le soutien émotionnel ou la « perception humaine »³ comme la vue sur un arbre depuis la fenêtre d'une chambre d'hôpital, favoriserait le bien-être et par extension, la guérison.

« L'Homme, pour bénéficier du pouvoir thérapeutique d'un paysage naturel, doit d'une certaine façon interagir avec lui. »⁴ De ce fait, afin d'offrir des espaces appropriés favorisant la guérison des patients, **la conception des lieux de soins fut ré-envisagée**, c'est notamment le cas des hôpitaux psychiatriques, les établissements de soins palliatifs, des maisons de retraite ou d'accueil spécialisées, les cliniques chirurgicales ou obstétriques ou encore les établissements de la médecine alternative. En effet, le professeur spécialisé dans la conception des établissements de santé, l'américain Roger Ulrich a réalisé des recherches pendant plus de neuf ans, sur **les bienfaits qu'offrent une vue sur un paysage naturel à un patient en convalescence**. Dans son article le plus connu « *view through à Windows may influence recovery from surgery* » de 1984, il explique que les patients post-opératoires (ayant subi une ablation de la vésicule biliaire dans un hôpital en Pennsylvanie) dont la chambre donnait sur des arbres, **se remettaient plus vite que ceux qui voyaient le mur de briques**. Ces derniers avaient plus souvent besoin de médicaments contre la douleur et séjournaient plus longtemps à l'hôpital (8.7 jours contre 7.96 jours) et se sentaient également plus déprimés.



◀ La première image correspondrait à un environnement plus biophilique que la seconde (lit et plancher en bois, ouverture sur un paysage naturel).

1. Source : Dreamstime.com

2. Source : Dpsi.com

3. Ces trois composantes fut évoquées par Marco Nierco et Mencagli dans leur ouvrage « la thérapie secrète des arbres », page 78

4. NIERI Marco, MENCAGLI Marco. La thérapie secrète des arbres, 2018, p.76

5. NIERI Marco, MENCAGLI Marco. La thérapie secrète des arbres, 2018, p.78

6. & 7. NIERI Marco, MENCAGLI Marco. La thérapie secrète des arbres, 2018, p.76

Depuis, les architectes repensent les ouvertures sur l'extérieur en agrandissant notamment les fenêtres et en les plaçant plus ergonomiquement selon la disposition du lit du patient.

La notion de « paysage thérapeutique » reste floue mais est surtout **subjective**. Cela est notamment dû au **manque d'informations et de précisions sur les formes qu'il prend dans l'architecture**. De surcroît, dans leur ouvrage, Marco Nieri et Mencagli restent sceptiques quant à la traduction de ce terme. En effet pour eux, dans certains cas, il serait plus convenable de parler de « **paysage régénérant** » plutôt que de thérapeutique, en lien avec la théorie ART, « **restoration of attention** » de Rachel et Stephen Kaplan. Effectivement, l'adjectif anglais « restorative » serait traduit formellement par « **fortifiant** », « **remontant** ». Ainsi, les auteurs préfèrent parler du « **pouvoir régénérant de la nature** », ce qui « représente mieux la récupération psychophysiologique liée à la fréquentation de l'espace vert, ainsi que les aspects liés à la façon dont est vécue l'expérience naturelle. »⁵

De surcroît, chacun d'entre-nous a sa propre vision du « paysage thérapeutique », que l'on pourrait davantage qualifier de « **paysage naturel** ». Il est vrai que ce dernier enveloppe invariablement le milieu naturel dans son ensemble, qu'il soit petit ou grand, dense ou clairsemé, verdoyant ou hivernal, tous possédons des préférences et un rebord de balcon contenant des plantes pourrait suffire à combler ce manque de nature. Ce bien-être procuré par ce paysage s'explique « **en termes très simples, c'est que les paysages naturels ont un sens pour nous** »⁶, et ce « sens » dépasse « **la simple communication** ». Quand survient l'impression que le paysage nous communique des sensations « bonnes pour nous », cela est purement fictif selon Nieri et Mencagli. En effet, « c'est nous qui accomplissons tout le travail de communication quand nous décidons plus ou moins consciemment d'interpréter un élément de la réalité qui nous entoure (le paysage, justement) comme un message ou, de manière plus appropriée, comme quelque chose qui a un sens particulier pour nous. »⁷

Interpréter ces sensations comme étant bienfaitantes pour nous, est en réalité **l'évocation du sens inné des choses, le souvenir génétique de nos ancêtres du genre Homo** qui ont passé 99.5% de leur évolution dans le milieu naturel. Tâchons qui plus est, de ne pas oublier notre « préférence innée » pour le paysage de la savane, étudiée précédemment. Ce « bagage», cet « héritage » s'ajoute aux expériences personnelles qui ont lieu avec la nature, et qui se sont déroulées, en grande partie, durant l'enfance. Cela permet « d'accroître la compatibilité émotionnelle envers certains modèles d'espaces verts ».



◀ Jardin botanique McIntire, Charlottesville : plan directeur pour la guérison, imaginé par Mikyoung Kim. Source : Asla.org

Être à l'âge adulte dans un milieu naturel (comme marcher en forêt) évoque **les souvenirs d'enfance**, et remplis de nostalgie, on se sent apaisé. On se souvient « des parties de cache-cache au milieu des arbres »⁸, des envolées de nos mini-hélicoptères fait avec les hélices des tilleuls, des pâquerettes cueillies dans le jardin pour réaliser un beau bouquet pour la fête des mères. Dans l'ouvrage « *Last child in the woods, saving our children from Nature* », Richard Louv aborde le fossé qui se creuse progressivement entre les enfants et la nature.

Et malheureusement, la nature étant « **bonne pour le développement physique et mental des enfants** »⁹, ces derniers se voient sujets à des « augmentations des troubles du comportement, des cas de dépressions, de l'obésité, ainsi qu'aux carences en vitamines D et à un accroissement de la myopie. »¹⁰. Par ailleurs, évoluer dans un milieu de plus en plus urbanisé, ne fait qu'amoinrir l'empathie ressentie envers la nature. Et « **lorsque nous aimons la nature, nous sommes plus enclins à nous en occuper**. Plus nous sommes connectés au monde naturel, plus nous sommes susceptibles de la préserver à l'avenir. »¹¹ Mais «se peut-il que l'humanité aime suffisamment la vie pour la sauver ? »¹².

« Depuis que je suis petite, et pas forcément depuis mes problèmes auditifs, j'ai besoin à un moment donné de ma vie d'être dans la nature. Quand j'étais petite, mes parents avaient un chalet et je me promenais toute seule dans les prés, dans les champs, parce que j'ai toujours eu besoin de ressentir quelque chose. Je pense que c'est involontaire mais ça a toujours été. Marcher dans des champs j'adore ça, même s'il y a des vaches, même s'il y a des petites rivières ou autre, on traversait les rivières et voilà. Je me sens bien. Après comment l'expliquer je ne sais pas, c'est en moi, je ne suis pas une fille de la ville, j'aime bien les espaces verts. »¹³

Par conséquent, le bien-être ressenti suite à une interprétation personnelle du milieu avec lequel on communique, les souvenirs d'enfances remémorés, notre préférence innée pour certains types de milieux naturels, **sont les fondements du pouvoir de « guérison » de la nature sur l'Homme**. En résumé, cette « pulsion qui nous pousse à nous affilier à d'autres formes de vie [...], qualifiées de biophilie »¹⁴ est ce qui nous soigne. La notion de paysage thérapeutique étant subjective, il serait donc inutile de faire des distinctions ou des classements de ces paysages car **il n'existe aucun lieu thérapeutique convenable à tous**. Néanmoins, il est possible d'identifier les facteurs de troubles approuvés par tous les usagers, dans le but de les éviter, afin d'obtenir ce qui est recherché ici : le bien-être.

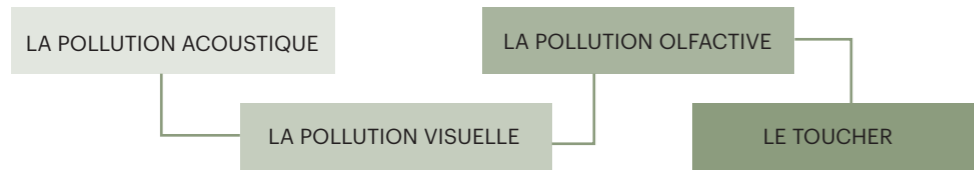
11. 12. QING Li. Shinrin-yoku, 2018, p.296

13. Entretien avec Caroline, présenté en annexe

14. WILSON Edward Osborne. Biophilie, 2012, p.111

8. QING Li. Shinrin-yoku, 2018, p.4

9. & 10. QING Li. Shinrin-yoku, 2018, p.296



On compte donc plusieurs facteurs :

- **La pollution acoustique** : c'est l'un des plus importants facteurs car il ne permet pas de profiter pleinement de la nature. Il se traduit la plupart du temps par des bruits extérieurs à l'espace naturel, tel que le bruit de la circulation, de chantiers, de sirènes, les voix humaines. Pour palier à cela, les haies denses peuvent constituer des barrières végétales (dimension psychologique et non physique), ainsi que les sons naturels (bruit de l'eau, du vent à travers le feuillage des arbres, des oiseaux) car l'oreille humaine les préfère aux sons artificiels.
- **La pollution visuelle** : étant variée, elle regroupe les éléments extérieurs à l'espace vert (antennes, poteaux électriques, panneaux publicitaires, véhicules, bâtiments) mais aussi les éléments intérieurs à l'environnement car la vue de buissons non taillés, d'arbres mal élagués, de déchets, peuvent être signe d'une dégradation ou d'un manque d'entretien et cela produit un sentiment d'insécurité. La surpopulation peut aussi être un trouble car elle ne permet pas une vue dégagée sur l'espace.
- **La pollution olfactive** : liée aux mauvaises odeurs présentes, elle peut affecter le goût et ainsi provoquer un mal-être. Elle regroupe les odeurs produites par les déchets non ramassés, certains animaux, certaines essences de plantes, les matières organiques en décomposition. A contrario, l'absence de parfums dans l'atmosphère peut décevoir le visiteur venu dans l'attente d'une découverte de nouvelles fragrances.
- **Le toucher** : il peut être affecté notamment avec la présence de plantes épineuses qui imposent de se déplacer prudemment, de même pour un terrain glissant. L'herbe trop humide, un banc sale, affectent également le jugement et ne permettent pas de se détendre. Les insectes peuvent également créer une gêne telles que les abeilles lors d'un pique-nique sauvage ou encore les moustiques.

Selon Rachel et Stephen Kaplan, un paysage thérapeutique est **un endroit permettant de mieux rétablir l'attention directe**. En effet, dans **Attention Restoration Theory**, les Kaplan abordent deux catégories d'attention : **l'attention involontaire et l'attention volontaire/directe**. **L'attention involontaire** intervient inconsciemment lorsque des éléments se révèlent intéressants, prenants et capables d'entretenir notre vivacité mentale et notre concentration de manière quasiment automatique et avec peu d'efforts mentaux et énergétiques. **L'attention directe ou volontaire** engage l'esprit sur deux fronts : d'une part les informations et les activités qu'on doit réaliser ; faces à des stimulations appelées « *competitors* », concurrentes, qui sont plus intéressantes que l'activité principale. Cela impose un certain effort mental de concentration et des besoins énergétiques équivalents.

Les Kaplan définissent ensuite les caractéristiques que doit avoir un environnement pour être régénérant : il devrait posséder 4 propriétés ou pré-requis qu'ils appellent **being away, extent, fascination et compatibility**.

<p>AILLEURS BEING AWAY</p> <p><i>se réfère à des milieux physiquement et géographiquement différents, associés des activités nouvelles qui sortent du quotidien.</i></p>	<p>ASSEZ D'ESPACE EXTENT</p> <p><i>correspond à un milieu assez étendu, capable d'éveiller notre intérêt.</i></p>
<p>FASCINATION CHARME DE L'ENDROIT</p> <p><i>se décompose de deux manières : la soft et la hard fascination. La Soft fascination est un milieu où l'attrait est « doux », tandis que la Hard fascination nécessite une participation intense; où les émotions prennent le dessus sur les réflexions et les sensations.</i></p>	<p>COMPATIBLE COMPATIBILITY</p> <p><i>est la capacité d'un environnement à être compatible avec nos intentions et nos attentes. Il s'agit là d'un milieu en accord avec nos besoins. Une personne souffrant de fatigue mentale aura besoin d'un lieu calme avec peu d'efforts mentaux et physiques.</i></p>

En effet, si certaines personnes sont suffisamment efficaces et entraînées à l'attention directe afin de réaliser plusieurs tâches à la fois, la plupart du temps cela **demande une forte concentration et des efforts prenants**. Apparaissent alors les symptômes de la perte d'efficacité : les difficultés de concentration et de mémorisation, le sentiment de fatigue, le processus cognitif ralenti, l'impulsivité, l'irritabilité, ces différents symptômes peuvent être affiliés à **ceux du stress**. Un paysage thérapeutique permet donc de « **s'oxygéner l'esprit** » et d'être plus enclin à affronter les problèmes de manière saine et efficace. Par ailleurs, des travaux de recherches ont montré **qu'observer un paysage naturel augmente le taux de cytokines pro-inflammatoires, la protéine indiquant au système immunitaire de renforcer son activité**. Par conséquent, certains chercheurs estiment qu'il n'y a pas la nécessité de rencontrer physiquement ces endroits et un tableau ou bien un fond d'écran d'ordinateur d'un paysage qui est pour nous thérapeutique, possèderaient aussi des vertus, et influenceraient notre bien-être, particulièrement au travail. Cette dernière hypothèse a notamment été démontrée à travers une recherche menée par Roger Ulrich dans un hôpital suédois, où la vue de photos de paysages naturels permettait une convalescence plus facile aux patients avec un besoin moindre d'antalgiques.

Si un lien avec un paysage qui nous plaît ne peut qu'être bénéfique pour notre bien-être et notre santé, cette notion pourrait être étendue au-delà des établissements de soins et **être intégrée dans les lieux de travail ou les lieux d'enseignement** afin de réduire le stress et d'augmenter la productivité grâce à la théorie de la restauration. Puisque les enfants sont de moins en moins en contact avec la nature, le paysage thérapeutique pourrait être inclus dans la conception des crèches, écoles primaires et collèges (voire plus) afin de préserver les enfants d'un « trouble déficitaire de la nature »¹⁵ et de permettre leur **bon développement physique et mental, ainsi que de les sensibiliser à la crise environnementale**.

Pour conclure, en 1991, Patrick Grahn, psychologue environnemental, élaborera le modèle Visitor's Mental Power, une pyramide à quatre niveaux qui met en relation

15. Le fossé enfant/nature est appelé « trouble déficitaire de la nature » par Richard Louv

La pyramide explique le type d'endroit et la participation émotionnelle qu'il faut choisir en fonction de son état psychologique, afin de profiter des bienfaits de la nature.

16. NIERI Marco, MENCAGLI Marco. La thérapie secrète des arbres, 2018, p.94

17. NIERI Marco, MENCAGLI Marco. La thérapie secrète des arbres, 2018, p.106

18. NIERI Marco, MENCAGLI Marco. La thérapie secrète des arbres, 2018, p.98

« l'état des énergies mentales d'un individu avec sa capacité d'interagir avec un environnement »¹⁶. « L'être humain sait interpréter les signes de la nature même quand la complexité augmente et sait donc mieux choisir les milieux les plus adaptés à ses exigences de bien-être. »¹⁷

Afin d'exploiter au mieux le potentiel régénérant qu'offre la nature, il est important d'analyser ce dont on a le plus besoin afin **de se placer « au bon endroit »** de la pyramide. « Il est donc conseillé de sélectionner plusieurs endroits, en leur donnant des valeurs et des objectifs différenciés par rapport aux possibilités d'utilisation. »¹⁸ **La fréquence d'accès, et le temps passé ne sont pas sous-estimés**, il est important de multiplier les contacts avec la nature afin de profiter d'une expérience biophilique complète, les bains de forêts en sont de parfaits exemples.

PARTICIPATION EXTÉRIEURE

Personnes qui participent activement et qui se comportent affectivement avec autrui

Participation physique, créativité, assurance
part individuel minime, grande partie partagée avec le groupe

PARTICIPATION ACTIVE

Sujets avec une santé physique retrouvée et une bonne partie de la santé psychique. Ils peuvent participer émotionnellement au milieu dans lequel ils sont plongés

La participation avec le milieu naturel s'intensifie : exploration d'un lieu, contact empathique avec la faune et la flore.

place individuelle réduite, partage avec d'autres personnes qui ont la même énergie mentale

PARTICIPATION ÉMOTIONNELLE

Personnes personnes actives mentalement, capable d'ordonner leurs pensées mais non disposées à recevoir de nouvelles réflexions suggérées par d'autres ou partagées

Le milieu peut susciter l'intérêt ou la curiosité (comme la perception du cycle naturel)
espace individuel moins grand, possibilité que d'autres personnes entrent dans le champ d'observation mais doivent rester à bonne distance

HÔPITAL MAGDI YACOUB GLOBAL HEART CENTER

Le Caire (Égypte), Foster and Partners, sera livré en 2023

L'hôpital du Ca(i)re, actuellement en construction en Égypte, fût imaginé par l'agence d'architecture londonienne, Foster and Partners, fondée en 1967 par Norman Foster. Nigel Dancey, chef de projet chez Foster and Partners, explique « qu'il s'agit d'un projet spécial qui vise à offrir aux patients le meilleur cadre naturel en vue de leur récupération. Il rassemble les dernières recherches sur la biophilie et l'impact positif de la nature en milieu clinique. »

En effet, prenant place dans un paysage très végétalisé, le centre cardiaque de 300 lits fera face à un lac artificiel et aux pyramides de Gizeh, le but étant d'offrir un maximum de lumière naturelle et une vue sur un cadre naturel apaisant, afin « d'accélérer le temps de récupération des patients » et de « prodiguer les meilleurs soins. »¹⁹ « Luxuriante et verdoyante, cette oasis de sentiers et de parcs favorise le bien-être. Avec sa stratégie de conception passive, elle est un exemple de durabilité, répondant aux besoins des patients et à son environnement. »²⁰

19. Source : Dezeen, l'hôpital du Caire

20. Expliqué par Nigel Dancey, chef de projet chez Foster and Partners

Dans ce bâtiment de soin, sont regroupés un ensemble de principes biophiliques : la lumière et les matériaux naturels, les teintes « douces et chaleureuses », des patios végétalisés, les ouvertures sur le paysage naturel environnant, les formes courbes, organiques (toit en forme de coquille), les chemins de promenades autour du bâtiment, les lieux de sociabilisation, les lieux de repos et de contemplation.



2.2.2 La sylvothérapie : l'art des bains de forêt

« Je suis un scientifique pas un poète. J'étudie la médecine de la forêt »

Docteur Qing Li, auteur de *Shinrin-yoku, l'art et la science du bain de forêt*

Dans la même optique que le paysage thérapeutique, **les bains de forêts ont pour but de nous soigner tant mentalement que physiquement**. Ils sont en réalité, une immersion beaucoup plus profonde avec l'environnement naturel, **qui sollicite nos cinq sens**. Les bienfaits de la nature étant connus depuis des siècles, voire des millénaires, le « bain » de forêt fait partie intégrante de la culture japonaise.

En effet, bien qu'il soit pratiqué depuis toujours et cela dans toutes les cultures, le terme « **Shinrin-Yoku** » (*Shinrin*, forêt et *Yoku*, bain), ne vit le jour qu'en 1982 par le ministère japonais de l'agriculture, de la pêche et de la sylviculture. Il s'agit en fait, **d'être au contact de la nature, d'établir une connexion spirituelle, émotionnelle et physique avec celle-ci, de s'imprégner de l'atmosphère de la forêt par l'intermédiaire de nos cinq sens**. Cela dépasse le simple fait de se balader ou de faire un jogging à travers les arbres. Par ailleurs, entre en vigueur en 1982, un **programme sanitaire national en faveur du bain de forêt**, dans le but de protéger celle-ci, qui est très présente sur le territoire Japonais. Car selon le Dr Qing Li, « si l'on incitait les gens à aller en forêt pour prendre soin de leur santé, ils seraient plus enclins à les protéger et à s'en occuper ». S'ajoute à cela, « **la journée verte** » du 29 avril (célébrant la naissance de l'empereur Showa) qui marque le début de la « **Golden week** », ainsi que **Midori no hi**, le jour de la nature, célébré le 4 mai de chaque année. Ces fondements de la culture japonaise démontrent l'intérêt que portent les Japonais pour les **bienfaits de la nature** (le Japon étant le pays ayant mené le plus de recherches sur les bienfaits des plantes). De plus, dans la culture japonaise, la nature n'est pas distincte de l'humanité, les deux religions officielles du Japon (*shintoïsme*¹ et le *bouddhisme*²) en sont un exemple parfait.

1. Dans le shintoïsme, les esprits « Kamis » ne sont pas séparés du monde naturel, mais en font totalement partie en se retrouvant dans chaque élément de la nature : les arbres, les rochers, la brise, les ruisseaux, les cascades.

2. Pour les bouddhistes « les textes sacrés sont écrits dans le paysage ».

Photographie de la Golden Week. ►

© Yann Jouanique



3. « La sylvothérapie est une médecine non conventionnelle qui repose sur l'idée qu'être dans une forêt ou à proximité d'arbres aurait un effet bénéfique pour le bien-être et la santé. Au début du XX^e siècle, la sylvothérapie consistait à installer des convalescents ou malades (notamment des victimes de maladies pulmonaires) dans des forêts de résineux. »

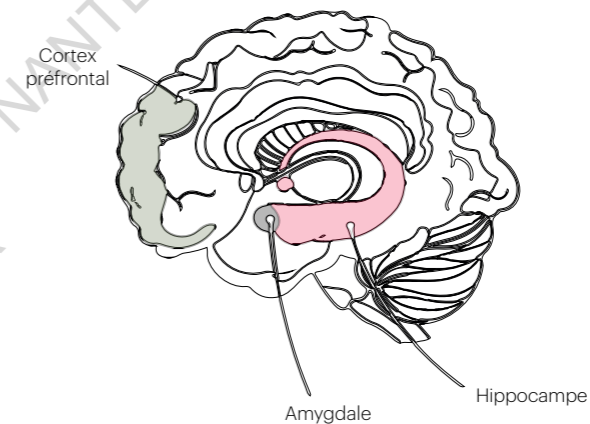
Source : Wikipédia

De l'autre côté du globe, en France, on retrouve une première allusion au « bain de forêt » en 1912, dans *la revue des eaux et forêts*, qui mentionne les bienfaits d'une « **cure forestière en climat Sylvestre** ». En effet, dès 1800, afin de guérir des malades de la tuberculose (une maladie affectant le plus souvent les poumons), des recherches sont menées dans certains pays nordiques. Des sanatoriums étaient alors construits en bordure de forêts, de lacs ou de mer. Les recherches continuèrent, et c'est entre 1835 et 1902, que les docteurs *Lalesque, Peyrera et Duphil* constatèrent **l'action positive des résineux et des pins des Landes français sur la mycobactérie *Mycobacterium tuberculosis*** (appelée aussi Bacille de Koch), responsable de la tuberculose. Leurs recherches marquèrent notamment en France, le début d'un attrait pour la sylvothérapie³ (du latin *Silva*, forêt). Toutefois, c'est **Georges Plaisance**, ingénieur des eaux et des forêts qui fait figure de pionnier en publiant l'ouvrage « *Forêt et santé : guide pratique de sylvothérapie* » (*Editions Dangles*), en 1985, dans lequel il relate ses observations des effets bénéfiques de la forêt sur la santé des Hommes.

Si aujourd'hui les bains de forêts sont à leur apogée, notamment à cause du rythme de vie stressant et de la perte de nature au sein des villes, les entreprises de marketing tirent parti de cet attrait en vendant des « **solutions miracles** », sans connaître les réels fondements de cette thérapie. Il est vrai que toutes les forêts ne possèdent pas les mêmes vertus. En effet, l'une des principales sources de ce bien-être est « **le monoterpène** », une molécule responsable de la fragrance ou de l'arôme des espèces végétales, d'où l'expression « **substances aromatiques** ». émise par les plantes, quelques champignons, bactéries ou encore certains insectes (mais en quantité beaucoup plus limitée), les **monoterpènes, aussi appelés « phytoncides »** ont des capacités thérapeutiques et sont inhalés directement par l'Homme. Se balader dans un bois est donc un peu **une sorte d'aromathérapie**. L'inhalation par la voie olfactive permet en effet, **une réaction plus directe pour atteindre les récepteurs du système nerveux central**.

Après plusieurs recherches et études, il est démontré que ces molécules impactent directement la physiologie humaine en **renforçant les défenses immunitaires, d'une part par l'inhalation mais aussi par l'absorption de la peau**. En effet, les monoterpènes, par un mécanisme relayé par le cerveau, vont agir sur la physiologie humaine en tant que « stimulants ou sédatifs, anxiolytiques et antidépresseurs, avec des effets positifs aussi bien sur la mémoire que sur les processus cognitifs, ainsi que sur l'humeur. »⁴ Les sucs gastriques permettant la digestion vont être stimulés, les voies respiratoires vont être décongestionnées, les monoterpènes vont aussi agir comme anti-inflammatoires au niveau cutané, et vont avoir une action antiseptique, antispasmodique (anti-spasmes musculaires) et analgésique (diminution de la douleur). En conclusion, ces substances ne sont que bénéfiques pour la santé physiologique, mais aussi pour le bien-être, puisqu'en réponse à l'environnement, le système cérébral va diminuer le taux de cortisol salivaire et d'hémoglobine présent dans le sang de la zone préfrontale du cerveau, en d'autres termes, **le corps va se détendre et déstresser**. Par ailleurs, une étude et un test mené en laboratoire par le professeur Yoshifumi Miyazaki, **montre l'importance des odeurs**, notamment naturelles, dans la gestion du stress.

4. NIERI Marco, MENCAGLI Marco. La thérapie secrète des arbres, 2018, p.113



Après avoir fait sentir des odeurs de feuilles d'arbres écrasées, elle a mesuré une **chute de l'activité du cortex préfrontal**, la zone du cerveau active en cas de stress ponctuel ou chronique. Fermer les yeux et respirer les odeurs de la forêt diminuerait donc instantanément le stress.

De surcroît, ces phytoncides, aromathérapeutiques naturels, responsables du renforcement du système immunitaire des Hommes, **œuvrent pour le maintien de la biodiversité**. Effectivement, les phytoncides « sont des molécules biosynthétisées par les plantes pour se défendre contre les micro-organismes pathogènes. »⁵ L'intelligence de la flore est notamment remarquable lors de ce processus d'**autoprotection**, où, en produisant en cas de situation de stress, plus de monoterpènes que d'ordinaire, les plantes réussissent à attirer les prédateurs des insectes qui pourraient leur nuire, mais incitent aussi les pollinisateurs à les approcher. Si toutes les forêts ne possèdent pas les mêmes vertus, cela s'explique par **la production de monoterpènes qui varie** d'une espèce à l'autre, mais aussi au sein d'une même espèce **en fonction de l'environnement climatique et de l'exposition géographique**. Par exemple, les feuilles mieux exposées à la lumière en produiront davantage.

Cette création de phytoncides est le produit d'une **synthèse biochimique** qui a lieu dans la partie aérienne de la plante. Toutefois, selon les espèces ou encore l'environnement dans lequel elles se trouvent, les racines peuvent produire des monoterpènes. Certaines plantes peuvent stocker ces molécules tandis que d'autres, n'ont pas de **structure de « stockage »** et libèrent les monoterpènes dans l'atmosphère, aussitôt produites. Marcher en forêt « nous rend heureux ».

5. Source : Wikipédia

En effet, en plus de la substance aromathérapeutique des racines, le docteur Mary O'Bienn, découvrit par hasard dans les années 2000, que la bactérie *Mycobacterium vaccae*, agissait sur la santé émotionnelle et cognitive des êtres humains. Les bienfaits physiologiques de la bactérie étant déjà connus, la docteure posa l'hypothèse que *M. Vaccae* était en mesure d'activer dans le cerveau, la sécrétion de la sérotonine, **l'hormone du bonheur**. Cette bactérie présente dans la terre, est utilisée depuis des décennies notamment pour ses **vertus anti-inflammatoires**, mais aussi pour prévenir certaines maladies immunitaires comme l'asthme, l'eczéma, certains cancers, la lèpre, la tuberculose, etc.⁶



Le bain de forêt est donc quelque chose qui dépasse la simple connexion spirituelle avec la nature. En effet, être en forêt **permet de renforcer notre système immunitaire via l'augmentation du nombre de cellules tueuses naturelles appelées cellules NK (Natural Killers)**. Ces dernières préviennent la prolifération des cellules cancéreuses de notre système immunitaire. Dans les années 2000, le docteur Qing Li du département d'hygiène et de santé publique de la *Nippon Medical School de Tokyo*, réalisa plusieurs études afin de démontrer les bienfaits de la forêt sur notre système immunitaire. Il publia notamment en 2006, dans la revue *Immunopharmacology and Immunotoxicology*, ses observations sur une augmentation de 40 à 50% de ces

Source : Jardinage, Le monde.fr

6. Source : European Scientific Journal April 2019 edition Vol.15, No.12

cellules NK (présentes dans le sang) après un séjour de 3 jours et 2 nuits en forêt. Ce séjour comprenait des promenades de 2h, une ou deux fois par jour par des sujets hommes et femmes âgés de 25 à 55 ans. Ces cellules semblaient perdurer jusqu'à 7 jours au minimum après le bain de forêt. **On supposa de plus, que la présence de phytoncides et la baisse des hormones de stress jouèrent un rôle dans cette augmentation de l'activité des cellules NK.** De plus, une nouvelle étude de 2008 publiée dans *The Open Public Health Journal* par un groupe de médecins-chercheurs japonais et dirigée par Dr Qing Li, **démontre un taux de mortalité du cancer moins élevé dans les régions les plus forestières du Japon.** Par exemple, le taux de mortalité



Diffusion d'huile essentielle naturelle.

Source : Katherine Hanlon, unsplash

7. QING Li. Shinrin-yoku, 2018, p.87

par cancer des poumons chez les femmes est de 13% plus élevé à Tokyo (couvert de forêts à 36%) qu'à Hiroshima (couvert de forêts à 72%), ce taux est également 20% plus élevé à Tokyo concernant la mortalité du cancer de la prostate chez les hommes. **En conclusion, la fréquentation régulière de zones forestières avec une production significative de monoterpènes contribue à entretenir les défenses immunitaires.** Selon le docteur Qing li, « des bains de forêt une fois par mois suffisent à maintenir une grande activité des cellules tueuses naturelles »⁷, néanmoins ces immersions doivent être **conséquentes et efficacement réalisées.**

Si pratiquer pendant plusieurs heures un bain de forêt est irréalisable, on peut très bien réaliser une micro pause nature afin de booster, même partiellement, le système immunitaire. Il semble donc important **d'inclure plus de nature dans les parcours de soins des malades** afin de favoriser la rémission ou le bien-être. Afin de profiter de la ressource revigorante que nous offre la nature, il est important de se questionner sur **quelles sont les forêts capables de produire assez de monoterpènes pour agir sur notre système immunitaire**. Nous pouvons également de manière plus artificielle et moins efficace, **diffuser des huiles essentielles** de ces essences (créer avec les phytoncides récoltés), afin de ressentir des effets bénéfiques de la nature, au sein même d'un bâtiment.



◀ Feuillus (chênes et hêtres) de la forêt domaniale d'Orléans, photographie personnelle, octobre 2022

Grâce aux études menées, les chercheurs ont pu définir les espèces les plus intéressantes pour pratiquer le bain de forêt: le chêne vert, le chêne-liège, le chêne des garrigues, le hêtre. Moins important mais tout aussi intéressant : le châtaignier, le pin parasol, le pin d'Alep, le pin sylvestre, l'épicéa commun, le bouleau blanc, le tremble, l'eucalyptus.

2.2.3 Le bioélectromagnétisme et les « bio-energetic landscapes »

« Sans énergie, la vie s'éteindrait instantanément et le tissu cellulaire s'écroulerait »

Albert Szent-Györgyi, prix Nobel

Depuis quelques décennies maintenant, les chercheurs tentent de mettre en lumière la présence **d'électromagnétisme** chez tous les êtres vivants, notamment chez les végétaux. Pour eux, il existerait un lien étroit entre l'Homme et la nature, dépassant tout ce que l'on a pu voir jusqu'à présent comme le lien émotionnel lié à l'enfance, les préférences génétiques liées aux premiers Hommes, etc. Mais un réel lien **« bio-énergétique »**. En effet, l'électromagnétisme est une forme d'énergie produite par les êtres vivants mais également par le soleil. Plus précisément, cela concerne la production de champs à la fois électriques et magnétiques et qui, selon certaines théories, permettent aux êtres humains ainsi qu'aux plantes de dialoguer entre eux.

De surcroît, les découvertes récentes du Laboratoire International de Neurobiologie Végétale (LINV), dirigés par le professeur Stefano Mancuso soutiennent l'hypothèse de l'existence d'une **sensibilité végétale**, théorie autrefois défendue par Charles Darwin ou par Jagadish Chandra. Vraisemblablement, l'Homme serait en mesure de comprendre l'espèce végétale, du fait de sa ressemblance « physique », et génétique avec celle-ci. En effet, les recherches affirment que toutes les formes vivantes connues à ce jour, sont nées grâce à des **changements biologiques, il y a des millénaires, découlant des premiers organismes de la planète, c'est-à-dire les plantes**. C'est pourquoi les cellules du système nerveux présentes chez tous les êtres vivants, se ressembleraient tant fonctionnellement que structurellement. Les expériences menées au début du XX^e siècle notamment par Jagadish Chandra Bose (1858-1937) confirment cette théorie.

Bien que certains doutent des capacités cognitives de la flore, le physicien, biologiste et botaniste indien Jagadish Chandra Bose, prouva dès 1902 que les plantes étaient « **vivantes** »¹. Grâce à son invention, le crescographe, il démontra l'existence d'un « système nerveux » chez les espèces végétales, semblable à celui de l'être humain. Après avoir infligé plusieurs « stimuli » à la plante (agents chimiques, blessures volontaires, source lumineuse trop importante), l'appareil de mesure démontra une **réponse électromagnétique de la plante**, ce qui lui permit d'émettre l'hypothèse que les plantes pouvaient « ressentir la douleur, comprendre l'affection ». Si jusqu'alors les réponses perceptibles de la plante étaient toujours chimiques et physiques, depuis cette découverte, le potentiel de « **souffrance émotionnelle** » de l'espèce végétale est envisageable. Dès lors, diverses recherches virent le jour, et prouvèrent que les plantes, tout comme les Hommes, sont dotées d'un système immunitaire circulatoire et lymphatique, d'une structure épidermique, d'os, d'organes sexuels, etc.

En effet, le professeur Walter Kunnen (1921-2011) réalisa de nombreuses recherches dès les années 1950, sur la bioénergétique, notamment grâce à un outil qu'il perfectionna et qu'il appela « **l'antenne de Lecher** ». Le principe de base fut inventé par le physicien allemand Ernst Lecher, en 1890. La « ligne de Lecher » aussi appelée « fils de Lecher », permet de mesurer la **fréquence et la longueur**



Antenne de Lecher
Source : Archibjo.it

d'onde des ondes électromagnétiques grâce à deux fils métalliques. L'antenne de Kunnen est donc dans la même lancée, un système de mesure des micro-impulsions électromagnétiques. Cette antenne permet de mettre en évidence un « **bioenergetic landscape** », c'est-à-dire l'existence de propriétés énergétiques chez les plantes, bénéfiques sur les êtres humains. En diagnostiquant l'état « énergétique » des organes

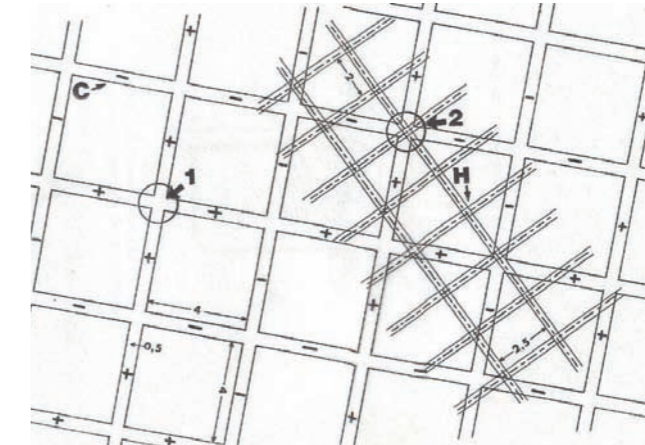
2. Liste des arbres favorables à notre bien-être : le sapin, l'érable, le houx, le laurier, le bouleau, le buis, le camélia, le charme, le châtaignier, le cèdre, le cerisier, l'arbousier, le cornouiller, le hêtre, le frêne, le gingko, le marronnier d'Inde, le chêne vert, le magnolia, le pommier, le grenadier, le myrte, l'olivier, l'orme, le palmier, le pin, le platane, le chêne, le romarin, le saule, le sureau, le tilleul. De manière générale, les plantes fruitières les plus courantes sont bénéfiques, mis à part le noyer.

Deux réseaux telluriques superposés
Source : Lejardin-fengshui.com

3. NIERI Marco, MENCAGLI Marco. La thérapie secrète des arbres, 2018, p.176

de l'Homme lorsqu'il est mis en relation avec certaines plantes, Kunnen identifia une série d'espèces végétales bénéfiques pour notre santé, tels que le **sapin, l'érable, le houx, le laurier et bien d'autres encore.**²

À contrario, il détermina des espèces plus « **gênantes** » comme le cyprès, le lilas d'été, le laurier-cerise, le noyer, le laurier-rose, l'if. Grâce aux recherches de Kunnen, il est désormais possible de concevoir des **espaces verts optimisés, dans lesquels les arbres les plus bénéfiques seront plantés.** Toutefois, la position de ces derniers est également un facteur à prendre en compte. Plus précisément, Walter Kunnen et les physiciens allemands Reinhard Schneider et Paul Scheitzer découvrirent en utilisant l'antenne de Lecher, l'existence d'un réseau d'« *ondes porteuses naturelles essentielles, intimement liées à notre évolution : ce sont les deux grands réseaux électromagnétiques orthogonaux et diagonaux qui, depuis toujours, diffusent dans la biosphère des informations vitales pour les Hommes, les animaux et les plantes* »³.



Ces courants aussi appelés **réseaux telluriques** constituent une maille, où chaque intersection entre les deux réseaux, forme des zones énergétiques à éviter. Ces réseaux d'énergies sont les **fondements du Feng Shui.**

Ces ondes d'énergie vitales sont influencées par de nombreux facteurs présents à la surface de la Terre tels que le **rayonnement solaire, l'électromagnétisme du cosmos, mais aussi par les différentes formes de pollution présentes dans la biosphère.** Selon les recherches, les bienfaits que provoqueraient la végétation sur l'Homme **seraient accentués** lorsque l'un des vecteurs traverserait un tronc d'arbre.

Toutefois, d'autres théories affirment que les vecteurs seraient en mesure de **renforcer le système immunitaire d'un arbre**. Après plusieurs recherches, il en résulte chez certains arbres, considérés comme étant les plus vieux de la planète, qu'une aire bioénergétique est mesurable autour de ceux-là. C'est le cas par exemple de l'**olivier sauvage de Luras**, appelé le « *Patriarche vert* » (*Sassari, Italie*), vieux de plus de 3000 ans où a été mesuré un **pic énergétique Nord-Ouest**, avec une influence bioénergétique qui se développe sur plus de 100m de distance. Ou encore le **platane des cent bersagliers** (*Caprino Veronese, Italie*) qui date de 1370, c'est l'arbre le plus grand d'Italie, avec une aire bioénergétique qui se développe à l'est sur plus de 80m.



1. Le Patriarche vert, 14m de haut, 18 m de circonférence.

Source : Sardinia4emotions.eu

2. Le platane des cent bersagliers, 15 m de circonférence.

Source : Potature-aosta.com

« Si vous voulez comprendre les secrets de l'Univers, pensez en termes d'énergie, de fréquence et de vibration. »⁴

En résumé, notre organisme **entre en résonance avec les signaux émis par les plantes**. Certaines ont le potentiel d'influencer des effets plus positifs que d'autres sur le système nerveux, le système lymphatique et les muqueuses des êtres humains. On peut par exemple, citer **le hêtre** qui génère des bienfaits pour la prostate, les ovaires, le système cardiovasculaire et l'intestin grêle mais également **le cerisier, le pêcher, l'amandier et l'abricotier** qui sont bénéfiques pour l'organisme contrairement au laurier-cerise qui lui, est nuisible. De manière générale, les arbres aiment le contact

4. Citation de Nikola Tesla (1856-1943), ingénieur électricien et mécanique



Tree-hugging.

Source : Jardinage.lemonde.fr

avec les Hommes. Le « *tree-hugging* » ou l'étreinte des arbres est d'ailleurs devenue une pratique thérapeutique depuis quelques années. Certaines études ont aussi montré que les arbres possédaient des préférences, c'est le cas du chêne par exemple, qui, quant à lui, adresse une préférence qui peut paraître anecdotique puisqu'elle se porte sur le genre de la personne qui le « câline ». Considéré comme un arbre masculin dans la mythologie, on peut alors mesurer une **réaction bioénergétique plus importante** lorsque c'est une femme qui l'étreint. Des énergies sont mesurées chez la femme, dans le système nerveux et immunitaire, les glandes surrénales et la thyroïde mais également et tout aussi surprenant, dans les ovaires.



L'ancrage.

Source : Kee Szeta, unsplash

Lorsque c'est un enfant qui lui fait une accolade, l'arbre diffuse des **signaux très positifs sur la fréquence de son système immunitaire et nerveux**. Par ailleurs, même sans une antenne de Lecher, on peut profiter des bénéfiques énergétiques de l'arbre, en se plaçant à **5 à 8 mètres au Sud-Est par rapport au tronc**. S'allonger dans l'herbe près de ce tronc est encore mieux.

Il est vrai que pour notre bien-être et notre santé, il faudrait encourager ces contacts physiques avec la nature.

Autrement, un panneau à l'entrée du **Royal Botanic Garden de Sydney** invite les usagers à embrasser les arbres et à marcher pieds nus sur l'herbe, tandis que le plus souvent des panneaux l'interdisent fermement. Marcher les pieds nus en contact avec le sol permet de **recevoir une dose d'électrons** au pouvoir de guérison.

En effet, la terre possédant naturellement une faible charge électrique, permet par la pratique nommée « **ancrage** », d'échanger des énergies riches qui favoriseraient un meilleur équilibre de nos systèmes nerveux sympathiques et parasympathiques. « Cet ancrage favorise la variabilité de la fréquence cardiaque, contrôle le taux de cortisol (hormone de stress) dans notre organisme, régule notre métabolisme et améliore la circulation sanguine. Les personnes pratiquant l'ancrage disent avoir moins de douleur, mieux dormir et éprouver un bien-être plus marqué. »⁵

« En fin de compte, le jardin bioénergétique se trouve partout : il suffit de savoir le chercher. »⁶

5. QING Li. Shinrin-yoku, 2018, p.208

6. NIERI Marco, MENCAGLI Marco. La thérapie secrète des arbres, 2018, p.190

1. Étude de 2007 menée par l'université d'Essex indique qu'une marche dans la nature réduit de 71% la dépression des participants à l'étude

2. NIERI Marco, MENCAGLI Marco. La thérapie secrète des arbres, 2018, p.11

2.2.4 Synthèse

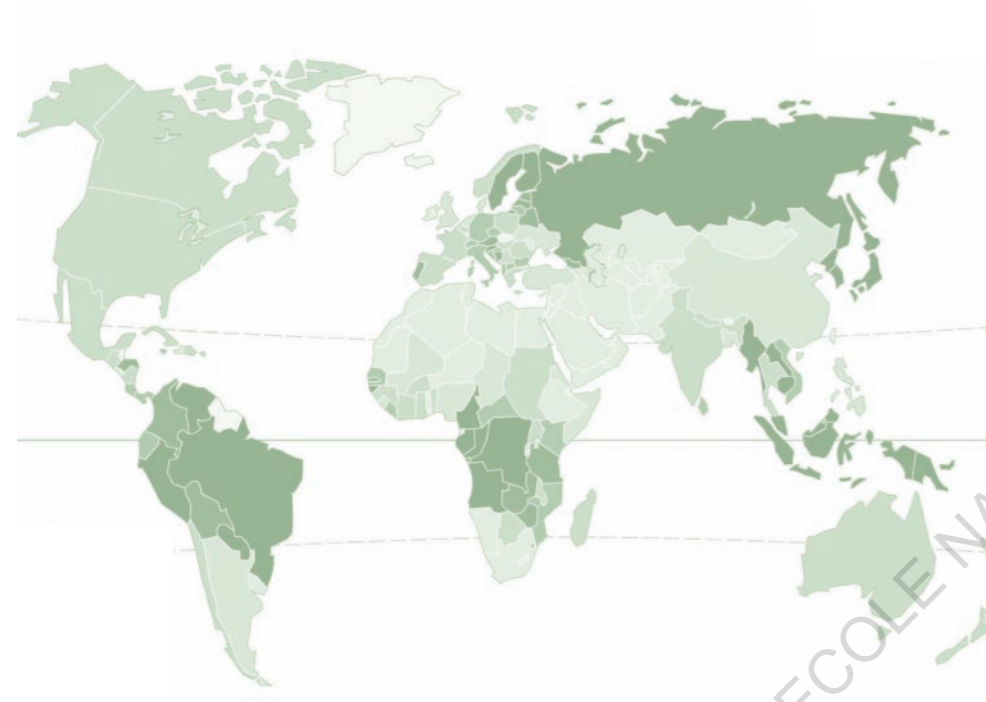
« Les forêts sont une ressource étonnante. Elles nous donnent tout ce qu'il faut pour exister. Elles produisent de l'oxygène, purifient l'air que nous respirons, ainsi que l'eau que nous consommons. [...] Elles nous apportent de la nourriture, des vêtements et un abri, ainsi que le matériau nécessaire à la fabrication de meubles et d'outils. En dehors de cela, les forêts nous ont toujours aidé à panser nos blessures et à soigner nos maladies. Et, depuis des temps immémoriaux, elles apaisent nos inquiétudes, soulagent nos esprits tourmentés, nous rendent la santé et nous revigorent. »

Dr Qing Li

Il a été montré à travers l'utilisation du végétal, que notre santé et notre bien-être pouvaient être positivement impactés. Il est vrai qu'une marche dans la nature permettrait de réduire le stress et par extension, la dépression¹, cela grâce aux **huiles essentielles**. Grâce à leur actions antimicrobiennes, antifongiques et antibactériennes, elles peuvent être utiles dans des lieux de soins ou encore dans des lieux d'éducation. « **Effet placebo ? Non, les bienfaits sont concrets et plongent leurs racines dans l'histoire même de l'évolution.** »² Incorporées dans des utilisations courantes comme pour soigner des difficultés à respirer, les maux d'estomac, les problèmes de peau ou encore pour soigner les maux de tête, les huiles essentielles sont **présentes dans beaucoup de médicaments courants**, tel que l'aspirine, provenant de l'écorce de saule. Les huiles essentielles d'arbres à feuilles persistantes peuvent convenir quand le niveau d'énergie baisse, à lutter contre la fatigue, apaiser les tensions et l'anxiété et améliorer la concentration. L'hiver cela permettrait de **donner un coup de boost au système immunitaire**. Les énergies émanant des espèces végétales, principalement les arbres, confirment l'idée qu'un bain de forêt ne peut être que positif pour notre bien-être.

Diminuant à la fois la fréquence cardiaque, et le taux de cortisol, la nature nous permet de nous ressourcer en oubliant le stress du quotidien, qui lui, **œuvre de manière considérablement néfaste sur notre bien-être.**

Toutefois, la surface de la planète étant recouverte à 31% de forêts, il est primordial de préserver cette ressource guérisseuse, malheureusement impactée par la déforestation. En effet, les chiffres alarmants sont déjà désuets. Aujourd'hui l'on compte environ **3 040 milliards d'arbres, ce qui représente 400 arbres par habitant.** Mais chaque année **16 millions d'hectares de forêts sont détruits** (ce qui représente 15 milliards d'arbres), et l'on se démunit par conséquent de **2 arbres par personne par an.** Les Nations Unies étant conscientes de l'importance de préserver ces espaces, ont déclaré le **21 mars comme étant « la journée internationale des forêts ».** Ces forêts regroupent **80% de la biodiversité terrestre et abritent 60 000 types différents d'arbres, sans compter la diversité de la faune.**



◀ Répartition des forêts dans le monde
Source : Larousse.fr

Forêts
(en % de la superficie totale)

- moins de 10
- de 10 à 20
- de 20 à 30
- de 30 à 40
- de 40 à 50
- plus de 50
- données non disponibles

► Un des arbres les plus vieux de la planète, le Jomo Sugi, sur l'île de Yakushima (entre 2 000 et 5 000 ans voire 7 000 ans pour certains scientifiques).
Source : Wandermondo.com



Par ailleurs, L'Office National des Forêts estime que **75% de la population française vit à moins de 30 minutes de trajet d'une forêt.** Également, l'application «Clé de forêt» réalisée par l'ONF, le Ministère du Développement Durable et la Fondation *Good Planet*, permet de reconnaître les essences et de choisir l'arbre à côté duquel on peut se poser selon notre état d'esprit et nos besoins. Il n'y a donc plus aucune excuse pour pratiquer une thérapie végétale.

La médecine de la forêt dès lors prouvée, on ne peut qu'espérer une **coexistence passive pour la préservation de la biodiversité**, déjà lourdement impactée. D'autant plus que, via la nature à laquelle nous appartenons, le bain de forêt permet selon le Dr Qing Li, une rencontre spirituelle « vers notre véritable moi ».

2.3

DE LA NATURE À L'INTÉRIEUR

« Les bâtiments ne sont pas juste des sculptures expressives. Ils rendent visibles nos aspirations personnelles et collectives en tant que société. Une bonne architecture peut nous donner espoir. Une bonne architecture peut guérir. » ¹

MURPHY Michael, architecte

Le genre humain a passé 99.5% de son évolution au sein d'un environnement sauvage, primaire, complexe et naturel, mais depuis l'ère de la révolution industrielle, **le lien physique et émotionnel entre l'Homme et la nature s'atténue progressivement au fur et à mesure des générations.** La technologie et la précipitation de ce nouveau monde, **met considérablement à l'épreuve notre bien-être et notre santé.** En effet, cet empressement subi et désavoué, est lié au stress que l'on perçoit à la fois dans le monde professionnel que dans la vie personnelle. En outre, l'Organisation Mondiale de la Santé estimait en 2008, que les troubles de la santé mentale et les maladies cardiovasculaires, engendrés par un stress chronique, seraient d'ici 2020 les deux **premiers facteurs de maladies dans le monde entier.** Les chiffres ayant été dévoilés, les estimations sont conformes : les maladies cardiaques sont la principale cause de décès mondiale, et touchent **16% des causes de décès.**²

Toutefois, des recherches empiriques menées depuis plusieurs décennies, démontrent « le pouvoir de guérison » de la nature. Au-delà de la pratique du bain de forêt, les scientifiques et architectes se sont saisis de l'opportunité qu'offrait le monde naturel, afin d'identifier des « aspects de la nature qui ont le plus d'impact sur notre satisfaction avec l'environnement bâti. » ³

1. Michael Murphy, *Architecture that's built to heal*, TED TALK de septembre 2016

2. Communiqué de presse publié le 09 décembre 2020 par l'OMS

3. Terrapin bright green. *14 Modèle de conception biophilique*, 2014, p.3

En effet, « la conception biophilique peut réduire le stress, augmenter les fonctions cognitives et la créativité et la clarté de la pensée, améliorer notre bien-être et accélérer les guérisons ; étant donné que le monde continue à s'urbaniser, ces qualités deviennent d'autant plus importantes. »⁴

Nous verrons donc comment la nature peut être intégrée au sein même d'une architecture mais aussi comment la biophilie œuvre pour la qualité environnementale du bâtiment.



◀ Cabanes perchées imaginées par Cyril Chenebeau, Saint-Martin de Vésubie (France), 2022.
Source : Deezen.com

4. Terrapin bright green.
14 Modèle de conception biophilique, 2014, p.3

2.3.1 Les 14 modèles de conception biophilique

En 2014, Terrapin Green, conseiller en environnement, publia les « **14 modèles de conception biophilique** » après une analyse complète des divers travaux réalisés sur la notion de « biophilie ». Dans leur rapport, ils identifiaient des « stratégies » d'intégration de la nature au sein d'un environnement bâti, afin d'entraîner un comportement à la fois psychologique, sous-entendu le bien-être, le confort émotionnel, la bonne humeur, ainsi que sur des réactions physiologiques, qui concernent davantage la qualité environnementale du lieu, évoquant ainsi la qualité de l'air, le confort thermique et acoustique du bâtiment¹.

« **La biophilie n'est pas simplement un instinct, mais un apprentissage complexe de règles qui peuvent être séparées et analysées individuellement. Les sentiments qui découlent de cet apprentissage se placent le long de plusieurs spectres émotionnels : de l'attirance à l'aversion, de la crainte à l'indifférence, de la tranquillité à l'anxiété axée sur la peur.** »²

Ainsi, le conseiller en environnement a établi un ensemble de règles, de « modèles », qui « séparés et analysés individuellement », permettront des « affiliations émotionnelles », ainsi que d'établir des **relations « psycho-physiologiques et cognitives avec l'environnement bâti »**³. Ces modèles « sont destinés à informer, à guider et à aider dans le processus de conception et devraient être considérés comme un outil supplémentaire »⁴ qui permettra également d'établir un langage universel à toutes les disciplines. Pour Christopher Alexander (1936-2022), architecte austro-américain, les principes abordés précédemment, « décrivent un problème qui se reproduit encore et encore dans notre environnement, puis décrivent le noyau de la solution à ce problème, de telle sorte que vous pouvez utiliser cette solution un million de fois, sans jamais le refaire de façon identique. »⁵

1. Ces principes découlent des recherches antérieures de Alexander, Ishikawa et Silverstein qui ont publié un essai théorique en 1977, appelé « *a Pattern language* », de Rachel et Stephen Kaplan, « *designing with people* », de 1998, et de Jacobson, Silverstein et Winslow qui ont publié « *Patterns of Home* » en 2002.

2. WILSON Edward Osborne. *The biophilia hypothesis*, 1993

3. , 4. & 5. Terrapin bright green. *14 Modèle de conception biophilique*, 2014, p.23

En conclusion, les modèles identifiés par Terrapin Green sont donc des **principes souples, modulables qui s'intègrent à un contexte spécifique, et qui ont pour but de proposer de potentielles solutions aux maux contemporains de la société**. Ils ne présentent en aucun cas des certitudes puisqu'il n'existe pas de solution universelle. La « bonne solution », « **est celle qui est appropriée à un contexte et qui répond à chaque situation** »⁶. Ainsi, une conception biophilique réussie se base sur une **analyse complète de l'environnement** : la culture, l'histoire du lieu, les besoins de la population, la politique urbaine et architecturale, la géographie et la topographie, l'espace disponible, les ressources financières, les matériaux environnants, la main-d'œuvre et le savoir-faire local, le climat, le bâti existant. Elle doit également être en mesure de s'adapter aux diverses évolutions des usagers et de la société, pour cela, elle **se doit d'être variée, modulable et réversible**. Mais avant toute chose, une «conception biophilique doit permettre l'appréciation du lieu. »⁷

Terrapin Green a organisé les quatorze modèles au sein de trois grandes catégories :

1. **La Nature dans l'Espace**
2. **Les Analogies Naturelles**
3. **La Nature de l'Espace**

Ci-dessous, est présentée une analyse croisée des quatorze modèles⁸.

D'après les recherches et expériences menées, un lien direct et indirect avec la nature réduirait le stress et permettrait une meilleure concentration et un taux de récupération plus rapide. Ces modèles ci-dessous permettent tous, plus ou moins, une **récupération du stress** qui se traduit par une baisse de la tension artérielle et de la fréquence cardiaque ; de la **réduction de la fatigue mentale, ainsi que la diminution du sentiment de tristesse, de colère et d'agressivité ; une amélioration de la concentration et de l'écoute, et un sentiment de bonne humeur et de bien-être général**.

6. Rachel Kaplan, Stephen Kaplan, *With people in mind*, 1998

7. Terrapin bright green, *14 Modèles de conception biophilique*, 2014, p.13

8. La présentation des 14 modèles découlent de l'analyse des deux rapports de Terrapin Green ainsi que de celui d'Interface, publié également en 2014

Catégorie 01 La nature dans l'espace

« La nature dans l'espace » comprend la présence directe et physique des éléments pouvant se référer au monde naturel : la faune et la flore, les sons, les odeurs, le vent, le soleil .

01 Le lien visuel avec la nature

Un lien visuel avec la nature est la vue sur des éléments naturels, des systèmes vivants et des processus naturels.



© Interface, Net Effect

Systemes fondamentaux :

Baisse de la pression artérielle et du rythme cardiaque.

Meilleure mobilisation mentale et capacité d'attention plus agile.

Objectifs :

L'objectif du lien visuel avec la nature est de fournir un environnement qui permettra aux usagers de détourner leur attention (repos des muscles de l'œil) et d'atténuer la fatigue cognitive.

Stratégies de mise en œuvre :

Privilégier la nature réelle plutôt qu'artificielle mais dans le cas contraire user d'une artificialisation au lieu de n'avoir aucun lien visuel.

Donner la priorité à une biodiversité riche et éviter une grande quantité moins qualitative.

Rendre accessible ces espaces verts et permettre divers usages (courir, marcher, se détendre).

Avoir une configuration spatiale qui n'entrave pas le champ visuel.



© Artacqua

Les espaces sont dotés de larges ouvertures donnant sur un paysage naturel (arbres, montagnes, eau, ciel). Ils peuvent de plus, être agrémentés de végétation intérieure comme un mur végétal ou une plante en pot ou bien d'éléments rappelant le monde naturel comme une circulation d'eau, la présence d'animaux, des matériaux naturels.

02 Le lien invisible avec la nature

Des stimulations auditives, tactiles, olfactives ou gustatives qui font délibérément et positivement référence à la nature, aux systèmes vivants ou aux processus naturels.

Systemes fondamentaux :

Baisse de la pression artérielle systolique et des hormones de stress.

Performance cognitive améliorée, sensation de sérénité et de calme.

Objectifs :

Le but est de fournir un environnement incitant l'individu à se connecter avec ce qui l'entoure : les sons, les parfums, le toucher, le goût.



Jewel Changi Airport, Safdie Architects, Singapour

Source : Floornature.eu



Source : Asiaone

L'architecture permet des sensations de fraîcheur et d'équilibre au travers des sons, des arômes, des textures évoquant le monde naturel, elles peuvent néanmoins être d'origine artificielle. Cela peut regrouper l'odeur de l'herbe humide, des fleurs, le chant des oiseaux, le bruit de l'eau, du vent, de la pluie, la ventilation naturelle, les matériaux texturés, un feu crépitant dans une cheminée, des surfaces chaudes ou fraîches, des zones ensoleillées.

Son naturel (diffuser de manière naturelle ou artificielle) permettant d'oublier les nuisances urbaines.

Disposer ces liens à divers endroits permettant de petites pauses micro-restauratrices.

Diffusion d'air frais, humide, de courants d'air.

03 Les stimulations sensorielles non-rythmiques

Les stimulations sensorielles « non-rythmiques » sont des connexions hasardeuses et éphémères avec la nature et pas forcément prévisibles.

Systemes fondamentaux :

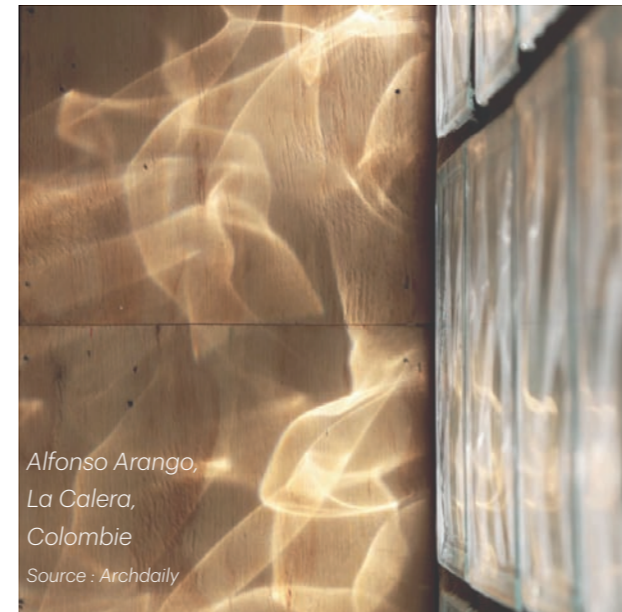
Baisse du rythme cardiaque, de la pression artérielle systolique et impact positif sur le système sympathique

Objectifs :

Le but étant de distraire l'utilisateur durant un bref instant afin qu'il puisse se ressourcer.

Stratégies de mise en œuvre :

Chose stimulante et temporaire (environ 20 secondes toutes les 20 minutes)



Alfonso Arango,
La Calera,
Colombie
Source : Archdaily

Distraction brève grâce à la diffusion de parfums, de sons, d'une vue sur un élément spécifique.

Le bâtiment laisse entrevoir le mouvement des nuages, on peut également entendre le bruit des feuilles, des animaux, des oiseaux, ou sentir des arbres et fleurs. La conception biophilique peut se traduire par une matérialité réfléchissante ou qui émet un bruit selon le souffle du vent. Cela peut être le reflet de l'eau sur une surface, des jeux d'ombres et de lumières en fonction de la journée. Il peut également y avoir une diffusion mécaniquement programmée de sons ou d'odeurs naturelles, à divers intervalles de la journée.

04 La variabilité thermique et le renouvellement de l'air



Hôpital passif de Singapour, RMJM architectes. Les patios intérieurs permettent de maintenir un confort thermique grâce à une ventilation des espaces mais permettent aussi un apport de lumière.

Source : Floornature.eu

La variabilité de la température de l'air se traduit par des changements subtils de températures de l'air, du taux d'humidité, du flux d'air sur la peau et des températures de surface qui imitent et font référence aux environnements naturels.

Systèmes fondamentaux :

Confort, bien-être et productivité.
Amélioration de la concentration.

Objectifs :

Le but étant de distraire l'utilisateur durant un bref instant afin qu'il puisse se ressourcer.

Stratégies de mise en œuvre :

Renouvellement de l'air
Confort thermique

Le bâtiment permet une ventilation naturelle, certains matériaux sont rayonnants, les espaces sont correctement orientés permettant une optimisation de la lumière et un apport de chaleur l'hiver. Ces éléments contribuent à la qualité environnementale du lieu.

05 La présence de l'eau

La présence de l'eau améliore la perception d'un lieu à travers la vue, l'ouïe ou le toucher.



Miroir d'eau de la cour intérieure du Musée Smithsonian d'art Américain, Washington, Etats-Unis, par Robert et Arlene Kogod.

Source : Youtube

La présence de l'eau peut se traduire par un bassin, un aquarium, une cascade ou un mur d'eau, une fontaine, un tableau représentant la vie marine, la présence de la couleur bleue.

Systèmes fondamentaux :

Réduction du stress et baisse de la pression artérielle et du rythme cardiaque.

Permet une meilleure concentration et une réactivité avec une restauration de la mémoire.

Objectifs :

Le but étant d'apaiser l'utilisateur en l'invitant à contempler l'espace qui se présente à lui.

Stratégies de mise en œuvre :

Créer une expérience multisensorielle avec l'eau.

Privilégier les mouvements d'eau naturels.

Prendre garde à la consommation en énergie (eau qui s'évapore, dispositif mécanique consommateur).

06 La lumière dynamique et diffuse

La lumière dynamique et diffuse correspond à des variations d'intensité de lumières et d'ombres qui changent dans le temps et peuvent créer des conditions s'apparentant à la nature.

Systèmes fondamentaux :

Système circadien positivement impacté, meilleur confort visuel.

Objectifs :

Le but est d'offrir un confort lumineux aux usagers, tout en les stimulant afin de capter l'attention et de permettre la restauration.

Stratégies de mise en œuvre :

Éclairage dynamique dans les espaces de circulation ou de transition entre l'intérieur et l'extérieur (changement de couleur, d'intensité, contraste).



Image du concours, Bridge, siège d'Orange livré en 2022, par Jean Paul Viguiet et Associés.

Source : Presse.credit-agricole.com

Des jeux d'ombres et de lumières peuvent être intégrés aux bâtiments. La lumière naturelle est optimisée, les changements extérieurs sont remarquables au sein de l'environnement bâti (coucher de soleil).

07 Le lien avec les systèmes naturels

Le lien avec les systèmes naturels est une prise de conscience, une sensibilisation aux processus naturels, en particulier des changements saisonniers et temporels caractéristiques d'un écosystème sain.



Le toit végétalisé des bureaux des Architectes COOKFOX à New York qui évolue au long de l'année, connectant les occupants visuellement avec les saisons.

© Bill Browning

Systèmes fondamentaux :

Bien-être psychologique.

Objectifs :

L'objectif est de prendre conscience et connaissance des processus naturels.

Stratégies de mise en œuvre :

Récupération des eaux de pluie, intégration d'un plan paysager qui entre en corrélation avec cette récupération.

Utiliser des matériaux qui varient en fonction de la lumière, de la couleur environnante, de la chaleur.

Le changement des saisons est remarquable au sein même du bâtiment. Les dispositifs architecturaux et paysagers permettent une sociabilité entre les individus. Cela peut se traduire par un patio, un toit végétal, un jardin potager, une zone laissée en friche.

Catégorie 02 Les analogies naturelles

Les analogies naturelles sont des références au monde naturel, de manière directe ou bien plus subtilement.

08 Les formes et les motifs biomorphiques

Les formes et les motifs biomorphiques sont des références symboliques à des dispositions tracées, à des motifs, des textures qui sont courantes dans la nature.

Systèmes fondamentaux :

Confort visuel, préférences montrées par les usagers.

Objectifs :

L'objectif est de créer un lien subtil entre l'usager et la nature par le biais de formes naturelles.

Stratégies de mise en œuvre :

Utiliser les murs, les sols, les meubles comme supports de motifs ou de manière formelle.

Éviter une surcharge visuelle des formes qui conduit à une toxicité visuelle.

Utiliser des couleurs naturelles, des formes courbes, des fractales, des spirales.

Les tissus, tapis, papiers peints, les ornements, les moulures, les couleurs, les sculptures, le mobilier sont des éléments pouvant reprendre de manière formelle, des formes organiques. Ils peuvent néanmoins être le support de motifs. Afin d'allier la forme à la fonction, les rampes, les colonnes structurelles, les panneaux acoustiques, les portails, les détails de fenêtres, les formes des pièces (en plan) peuvent être associés à des analogies naturelles.



Centre de l'organisme Maggie's à Leeds, Royaume-Uni

Source : Designboom.com

09 Le lien matériel avec la nature

Le lien matériel avec la nature se réfère aux matériaux et éléments de la nature qui, à travers une transformation minimale, reflètent le milieu naturel ou la géologie locale et créent une sensation différente du lieu.

Systèmes fondamentaux :

Baisse de la pression artérielle diastolique, meilleure performance créative.

Objectifs :

Le but est d'utiliser des ressources locales.

Stratégies de mise en œuvre :

Les matériaux naturels sont privilégiés aux matériaux synthétiques.

Les couleurs naturelles sont utilisées (au-delà de l'utilisation du vert).



© Interface, Level Set Natural Woodgrains & Urban Retreat UR102

Le bois, le cuir, la pierre, le bambou, les herbes séchées, le liège, sont utilisés en tant que matériaux de surface des murs, des sols, plafonds, du mobilier mais peuvent aussi servir de structure au bâtiment, c'est le cas des poutres massives en bois.

10 La complexité et l'ordre

Ce modèle regroupe les informations sensorielles riches et denses qui adhèrent à une hiérarchie spatiale similaire à ce que l'on peut rencontrer dans la nature.

Systèmes fondamentaux :

Réduction du stress.

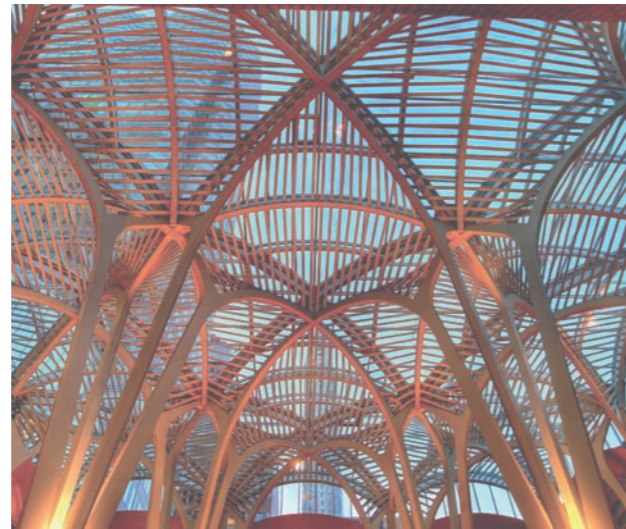
Objectifs :

Les symétries et géométries sont fractales.

Stratégies de mise en œuvre :

Utilisation de la symétrie et de la géométrie fractales pour les papiers peints, moquettes, détails architecturaux, ornements.

Au sein du bâtiment, la complexité et l'ordre se traduit par des formes répétitives et symétriques qui démontrent une maîtrise hiérarchique des éléments utilisés (calepinage strict).



Plafond de la galerie de l'atrium Allen Lambert, imaginé par Santiago Calatrava, Toronto, 1992.

Source : Skope.ca

03 Catégorie La nature de l'espace

La nature de l'espace concerne des éléments plus ou moins formels, permettant des références aux ambiances que l'on peut découvrir en milieu naturel. Cela constitue des vues obstruées qui se révèlent peu à peu, un sentiment de sécurité ou d'insécurité, le tout mêlé à des analogies naturelles.

11 La perspective

La perspective est une vue dégagée, imprenable, permettant la surveillance, l'organisation et la prévision.

Systèmes fondamentaux :

Diminution du stress. Sentiments d'ennui d'irritabilité et de fatigue réduits, avec à contrario, le sentiment de confort et de sécurité croissant.



Bureaux de L'Oréal, Varsovie, Pologne, 2018.

Source : Decorants.com

Le bâtiment favorise la sensation d'ouverture et de liberté. Il procure un sentiment de confort, de contrôle et de sécurité. Cela se traduit par de larges ouvertures, des vues dégagées, une hauteur sous plafond importante, des matériaux transparents, des plans ouverts.

Objectifs :

Le but est d'offrir une vue dégagée permettant un confort visuel mais favorisant aussi le sentiment de sécurité.

Stratégies de mise en œuvre :

Orientation du bâtiment et de ses ouvertures, couloirs, espaces intérieurs.

Écosystème autour du bâtiment créé.

Focale allant de 6 à 30 mètres, avec une vue sur des éléments naturels.

Utilisation de la transparence, d'ouvertures internes et externes au bâtiment.

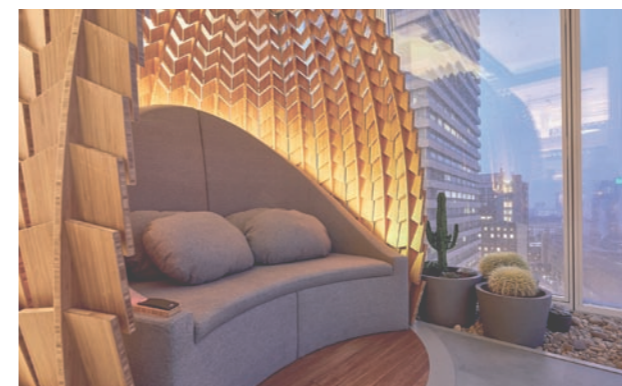
Grande hauteur sous plafond.

12 Le refuge

Le refuge est un endroit pour se retirer, s'abstraire des conditions environnementales ou du flux d'activité, dans lequel l'individu est protégé derrière et au-dessus de lui.

Systèmes fondamentaux :

Meilleure concentration et attention, accentuation du sentiment de sécurité.



Objectifs :

Le but est de fournir un espace sécurisant, facile d'accès.

Stratégies de mise en œuvre :

Système de protection complet (climat, visuel, sonore).

Dispositif permettant le repos ou la méditation en séparant l'utilisateur de son environnement.

Londres, *Shard Living Lab*, imaginé en 2017 par le studio *DaeWha Kang Design*.

Source : *Designboom.com*



Le refuge se traduit par un dispositif modulaire comme un fauteuil « œuf », l'individu est protégé, enveloppé. Il peut également s'agir d'une « cabine d'intimité » pour lire, téléphoner.

13 Le mystère

Le mystère révèle des informations avec parcimonie dans le but d'attiser l'attention et la curiosité, par le biais de vues partiellement obscurcies ou autres dispositions sensorielles qui incitent l'individu à voyager plus profondément dans l'environnement.

Systèmes fondamentaux :

Production de dopamine, hormone du plaisir.

Objectifs :

L'espace est partiellement dévoilé, permettant à l'individu la découverte progressive, dans le but de briser une routine, des habitudes.



Bureau « *Smart Dubai* », Dubai par *DWP aménagement* et *Summertown interiors*.

Source : *Jeunesarchi.com*

À travers des jeux de lumières et d'ombres, de sons, de vibrations, d'odeurs, de formes, de matériaux plus ou moins transparents, l'espace peut permettre d'accroître la sensation de mystère, ce qui éveillera la surprise et la curiosité des usagers.



La hauteur, la gravité, les passages étroits, sinueux, les atriums ou passerelle avec garde-corps en verre peuvent permettre cette expérience biophilique.

© IrInterface

Stratégies de mise en œuvre :

Les bords courbés permettent une découverte moins brutale que les angles aigus.

Mise en scène.

L'état de surprise de découverte est créé par un espace modulable, évolutif en fonction du temps (comme un jardin non-entretenu).

14 Le risque

Le risque constitue une menace identifiable couplée avec un sentiment de sécurité.

Systèmes fondamentaux :

Production de dopamine, hormone du plaisir.

Objectifs :

Le but étant de captiver l'attention et la curiosité.

Stratégies de mise en œuvre :

Le sentiment de risque ne doit en aucun cas constituer un danger.

La sécurité doit être fiable.

Ce modèle n'est pas applicable à tous les lieux et ne correspond pas à tous les usagers.

2.3.2 Les bienfaits des plantes à l'intérieur

L'atmosphère terrestre, communément appelé « air », est l'enveloppe gazeuse autour de notre planète, qui protège la vie terrestre notamment, du rayonnement solaire ultraviolet. L'air étant composé de **80% d'azote et de 20% d'oxygène**, ce dernier nous permet de « **donner de l'énergie à l'organisme** »¹ et ainsi de rester en vie. Les civilisations antiques déjà conscientes de l'importance de l'air, en firent **l'un des quatre éléments essentiels de la nature**, après l'eau, la terre et le feu. Le philosophe grec Anaximène (550-480 av. J-C), considérait d'ailleurs l'air comme le principe premier de l'Univers.

Si l'oxygène permet à toutes les espèces vivantes de vivre, l'air que nous respirons est néanmoins **mis en péril à cause de la pollution atmosphérique**. Effectivement, la combustion liée aux transports, au chauffage ou à l'industrie est la source principale de polluants atmosphériques. Les diverses particules en suspension à l'extérieur² ou bien celles liées à la vie quotidienne³ constituent un fléau pour nos **voies respiratoires** et peuvent, dans le pire des cas, **causer des décès**. Ces nuisances aériennes contaminent de plus, **les sols et les eaux** qui répondent à nos deux autres besoins fondamentaux : boire et se nourrir. Aujourd'hui, aucun endroit ne peut prétendre avoir un air pur. En effet, malgré les efforts réalisés par certaines villes ou pays, les vents répartissent ces substances nocives à travers le monde. L'OMS reconnaît d'ailleurs, la pollution atmosphérique au même titre que les émissions de gaz à effet de serre et le réchauffement climatique, **comme étant des facteurs de risques principaux pour la santé des Hommes**. « D'après les estimations, 90% de la population mondiale qui vit dans des zones urbaines est exposée à des taux dangereux ou nocifs de pollution atmosphériques. »⁴

1. Source : Holiste,
l'oxygénation, processus vital

2. Le gaz sulfurique, le
benzène, le monoxyde de
carbone, les métaux lourds tel
que l'arsenic, le cadmium, le
mercure, le nickel

3. Les solvants, les composés
organiques volatils COV,
l'ammoniac, la dioxine, le
furane, les hydrocarbures
aromatiques polycycliques

4. NIERI Marco, MENCAGLI
Marco. La thérapie secrète des
arbres, 2018, p.192



◀ New Delhi, Inde, le 16 juin 2018

Source : Lefigaro.fr

Si l'air extérieur est nocif, on pourrait croire que se réfugier au sein de son habitat éviterait les dommages, toutefois, **l'air intérieur est tout aussi nuisible pour nos poumons**. En effet, l'Homme devenu une espèce d'intérieur, passe au minimum 90% de son temps dans des endroits fermés, que ce soit au bureau, à la maison, à l'école et même dans des lieux de soins, à la campagne comme en ville, **l'air domestique est pollué et influe sur notre santé**. Par ailleurs, des études estiment que nous respirons plus de **10 000 litres d'air « vicié » par jour**. Le fait « d'aérer » son domicile en faisant entrer de l'air extérieur, amène cette pollution au sein du bâtiment. Néanmoins, si l'air extra- et intra-muros sont les mêmes, les activités quotidiennes et les émissions produites par **certaines substances ou matériaux, nuisent davantage à la qualité de l'air intérieur**. En réalité, les revêtements, les meubles, les peintures, les appareils électroniques, les détergents, les produits cosmétiques, les objets en plastiques, les désodorisants, les purificateurs d'air, bref, la liste est longue, ces COV (composés organiques volatils) sont émis quotidiennement (même sans utilisation) et causent de potentielles irritations, des problèmes respiratoires, jusqu'aux effets mutagènes et cancérigènes, et nous les respirons à chaque instant.

Pour remédier à cela, **il est important d'aérer le milieu clos** notamment pour combattre la pollution biologique, un autre facteur de risque. En effet, la présence d'activités causées par les habitants humains et non humains (animaux), dégagent de l'humidité (par la respiration, la vapeur d'eau de la cuisine et de la salle de bain, le linge mis à sécher) et sans aération, **cela entraîne des moisissures, des bactéries ou des virus**. Si on ajoute à cela, une mauvaise conception du bâtiment (mauvaise isolation des murs), alors le risque d'apparition de ces parasites biologiques est plus grand. Toutes ces pollutions sont mondialement connues sous l'appellation de « **sick building syndrome** », traduit littéralement par « syndrome du bâtiment malade ». En effet, les COV d'origine synthétique **se retrouvent partout dans une construction** (les colles, les peintures, les revêtements, les tissus, etc) et sont les causes de maux de tête, d'irritation des yeux et de la gorge, des nausées, des allergies, des problèmes respiratoires tel que l'asthme. Ces pathologies sont appelées « **building-related illness** » (BRI) soit « maladie provoquée par les bâtiments ».

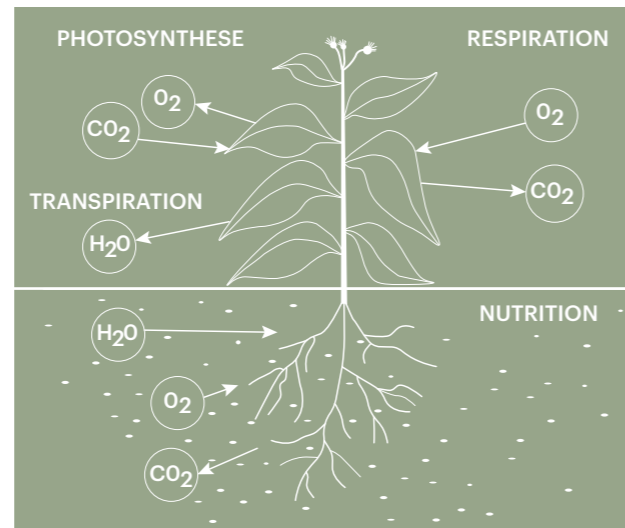
De surcroît, n'oublions pas les **fibres minérales** comme les laines de roche, les fibres de verre ou les microfibres, qui sont utilisées pour l'isolation thermique et acoustique et qui constituent **une réelle pollution physique**, puisqu'étant pulvérisées, des fines particules sont respirées, et cela même plusieurs mois après leur mise en oeuvre. Même si les **effets néfastes sur l'Homme** n'ont pas encore été démontrés, certains scientifiques sont persuadés qu'à long terme, elles constituent un véritable danger. Afin d'éviter ces troubles, il est nécessaire et cela rapidement, **de reconsidérer les matériaux utilisés pour la construction et peut être envisager l'utilisation de matériaux bio-sourcés et respectueux de l'environnement**. Force est de constater qu'ils **amélioreraient notre bien-être** (constituant des principes biophiliques, précédemment vus), ils œuvreraient également en faveur de notre planète en ayant une **empreinte carbone moindre**, et l'on sait d'ores et déjà que le secteur de la construction est responsable à **25% des gaz à effet de serre**.

Nous l'abordons maintenant depuis plusieurs chapitres, la nature possède des « pouvoirs de guérison ».

Il est vrai qu'au-delà du bain de forêt, les plantes peuvent permettre de **purifier une grande partie de l'air intérieur du bâtiment**. On a souvent entendu dire qu'avoir une plante dans sa chambre était dangereux car cette dernière absorbait l'oxygène pendant que l'on dormait, cette légende urbaine dit partiellement vrai. En effet, tout comme les Hommes, **les plantes respirent et ont besoin d'oxygène pour vivre**, mais celui-ci est absorbé par l'eau contenue dans le sol et dans l'atmosphère. Grâce à la **photosynthèse** (du grec *foto-*, lumière, et *synthesis*, construction), la plante libère par la suite un oxygène plus pur.

En résumé, une plante est **100% autonome**, elle capte et stocke l'énergie des rayons solaires par la « photosynthèse ⁵ chlorophyllienne ⁶ » qui survient au cours de la journée et la convertit en sucre, ce qui constitue sa nourriture et lui permet sa croissance et sa vitalité, tout en **réinjectant dans l'atmosphère un oxygène plus pur, respirable par l'Homme**.

De surcroît, l'expérience menée par **Lain Stewart**, professeur à la *Plymouth University*, démontre les bienfaits atmosphériques des plantes. **Il est alors resté enfermé pendant 2 jours dans un container en plexiglass de 12m², entouré de plus de 150 plantes**. Au départ le taux d'oxygène était de 12.5% mais au fil des heures, grâce à la lumière et donc au processus de la photosynthèse, le taux est passé à 21%. **Il est donc possible de vivre qu'avec l'oxygène produit par les plantes**.



▲ *Les racines vont absorbées l'eau et séparées l'hydrogène de l'oxygène présents dans celle-ci. Les plantes absorbent le gaz carbonique, qui associé à l'hydrogène, produit du glucose mais surtout de l'oxygène qui sera ensuite libéré dans l'atmosphère par les feuilles de la plante. Une grande partie de l'oxygène présent dans l'atmosphère terrestre est donc produit par les plantes grâce à la photosynthèse mais cette dernière consomme également 25 fois plus de gaz carbonique (dioxyde de carbone) que celui consommé par la respiration, ceux qui est donc un constat plus que favorable.*

5. La photosynthèse a lieu dans la plupart des cas, dans les parties vertes de la plante, riches en chlorophylle, soit entre autres ; les feuilles.

6. La chlorophylle est un pigment qui donnent aux plantes leur couleur verte (Source : *Nationalgeographic*). Étant sensible à la lumière, en automne et en hiver, les feuilles arrêtent de se nourrir et donc de produire cette chlorophylle, c'est pourquoi elles perdent de leur couleur verte.

Expérience menée par Lain Stewart
Source : Metro.co.uk

7. Nom donné à la suite de recherches menées par Ronald Wood et Margaret Burchett de l'University of Technology de Sydney.

8. Liste des 50 plantes en annexes

9. Des études réalisées au Royaume-Uni (Université de Cardiff et d'Exeter) et au Pays-Bas (Université de Groningue) démontrent par ailleurs, les inconvénients des « *lean office* »

10. Expérience du département d'horticulture de l'université d'État de Washington, 1996 et étude d'Alex Haslam, professeur de l'University of Queensland (Australie)



Des terrariums scellés, vieux de plus de 30 ans, démontrent que les plantes sont en mesure de recréer leur propre écosystème, même sans nouvel apport d'eau, et de rester en vie.

En somme, si l'on souhaitait un air 100% pur, on pourrait rester enfermer sans contact avec le

monde extérieur, en étant entouré de milliers de plantes. Cette purification végétale est appelée phytoremédiation ⁷. Par ailleurs, une étude menée par la NASA en 1973, et dirigée par **Bill Wolverton**, ont permis d'identifier 50 plantes d'appartement capables de purifier l'air, et donc de contrôler le taux d'humidité, d'absorber les polluants volatils, baisser l'ionisation positive, mais également produire de l'oxygène. ⁸ La biophilie au travers des principes étudiés précédemment, mais aussi par la présence du végétal, **permet d'accroître la qualité environnementale de l'espace**, tel que la qualité de l'air, le confort thermique et acoustique, le confort lumineux, la santé des matériaux, dans le but de promouvoir une architecture saine qui œuvre pour le bien-être et la santé des usagers.

Des plantes au bureau

Les plantes sont donc purifiantes **mais confirment également notre besoin inné et « neurobiologique » de la nature**. Disposer des plantes et être conscient de ses bienfaits c'est de la biophilie pure. D'ailleurs, les « **green office** » sont en vogue et prennent de plus en plus de place dans le design intérieur, s'opposant formellement aux espaces minimalistes appelés « *lean office* » ⁹. En somme, après une analyse croisée des diverses recherches menées ¹⁰, les usagers des « *green office* » disent se sentir **plus productifs, moins opprimés** et disposer **de plus de confort et d'intimité** lorsqu'il y a des plantes, les usagers n'en ayant pas, exprime quant à eux le besoin d'en avoir.

La présence des plantes **réduirait le stress** (la pression artérielle mesurée) mais permettrait également d'être **jusqu'à 15% plus rapide, productif, réactif et créatif**. Les employés se sentent émotionnellement plus investis, et les plantes amélioreraient la perception du lieu de travail avec une amélioration du confort, de la concentration, de la qualité de l'air et une **hausse allant jusqu'à 40% du taux de satisfaction**. Ces effets sont plus importants si les fenêtres donnent un sur espace vert.¹¹

L'Union Européenne a par ailleurs incité les entreprises à ramener des plantes dans les bureaux avec la campagne « **un peu de nature au travail** », de 2004. Si l'usage des plantes peuvent engendrer des coûts supplémentaires, il constitue néanmoins un investissement à long terme fiable. Aussi, d'autres études montrent qu'un « **écran végétal** » permet de réduire jusqu'à cinq décibels le bruit ambiant du poste de travail.

Kamal Meattle, un entrepreneur indien situé à New Delhi (la ville où l'air est le plus pollué au monde), a mis en exergue les recherches entreprises par la NASA et Wolverton. Dans son entreprise, 300 travailleurs se partagent 15 000 m² de surfaces, avec plus de 1 500 plantes. Parmi celles-ci, on peut retrouver à plusieurs reprises (car elles sont très purificatrices et faciles à entretenir) : aréca, sansevière, et pothos. L'air extérieur filtré, traverse une serre sur le toit avec plus de 400 plantes puis repasse par un nouveau filtre antibactérien avant son entrée dans les espaces de travail. Des résultats concrets sur la santé et la productivité des travailleurs furent



Source : Deccanherald.com

11. Les recherches de l'université de Melbourne concluent que regarder pendant 40 secondes la nature par la fenêtre permet de soutenir la concentration et de maintenir la vigilance. Les études de l'université du Michigan indiquent que regarder des photos de nature pendant 10 minutes, améliorerait les performances cognitives. Aussi, d'autres recherches réalisées par l'université de Rochester montrent qu'un aperçu de la couleur verte avant d'exécuter une tâche créative permet d'améliorer la performance.

Source : Governancenow.com



observés. Cela a également permis de faire une économie d'énergie de 15% liée à une diminution du recyclage de l'air intérieur, d'autres études parlent même d'une baisse de l'énergie utilisée pour le conditionnement de l'air allant jusqu'à 79%. Selon sa propre expérience, Meattle suggère de posséder au moins 4 arécas qui arrivent à hauteur d'épaule, ainsi que 6 à 8 sansevières et pothos par personne.

Des plantes dans les lieux de soins

Le « pouvoir de guérison » de la nature fut démontré dès les années 1980, avec notamment **les recherches du docteur Roger Ulrich**. En comparant les taux de **récupération de patients bénéficiant d'une vue sur l'extérieur** (paysage naturel), il démontra le **potentiel de la nature dans le processus de guérison**. En effet, avoir un contact physique ou indirect (par la vue d'éléments naturels même artificiels), **influencerait l'état d'esprit des patients, leur capacité de guérison mais aussi le moral des visiteurs et du personnel soignant**. Aujourd'hui encore, lorsque nous rendons visite à un proche hospitalisé, nous avons coutume de lui offrir des fleurs. La valeur de cette **pratique ancestrale** est restée fidèle à son origine. En effet, remontant à **la Préhistoire**, offrir des fleurs ou des plantes médicinales était un moyen **d'aider le malade à se remettre de ses maux**.

Désormais, l'architecture des lieux de soins **tend à intégrer le paysage et la nature au sein même du bâtiment**. Même si les hôpitaux moyenâgeux disposaient déjà de patios intérieurs, les formes organiques, les jardins thérapeutiques, l'utilisation de couleurs chaudes, les vues sur un paysage environnant naturel, les matériaux biosourcés, sont de plus en plus insérés au cœur de la conception.

Des **liens biophiliques** permettraient en effet de **réduire le stress des patients** mais aussi des visiteurs et du personnel soignant. Ils **réduisent de surcroît, la sensation de douleur et d'anxiété, ainsi que la durée d'hospitalisation** (selon les cas). Les villes s'accroissant, les hôpitaux prennent place dans un urbanisme dense, bien loin du cadre reposant des premiers sanatoriums. À cause du réchauffement climatique, la température estivale des villes continuera d'augmenter, nous savons d'ores et déjà qu'il existe un écart pouvant aller de 8 à 10° entre la ville et la campagne (l'été). **Ces températures constituent un réel danger et augmentent la mortalité des personnes les plus à risques**. Ce stress thermique peut être contré grâce à l'inclusion de la végétation intérieure mais aussi à l'extérieur de l'enceinte bâtie. Des **parcs arborés** peuvent être imaginés autour du bâtiment afin de rafraîchir l'espace en créant des zones d'ombre. **L'utilisation de zones enherbées** n'est pas non plus à négliger et contribue grâce au processus d'évaporation de l'eau, de réduire la température. Les **zones de stationnement bordées de végétal** permettent de renforcer le sentiment de sécurité des usagers mais aussi de réduire l'évaporation de carburant et la chaleur à l'intérieur des véhicules. En somme, **la végétation extérieure permet de rafraîchir le bâtiment et réduit donc la consommation énergétique liée à la ventilation ou à la climatisation, mais incite aussi les usagers à avoir des interactions avec l'extérieur** : que ce soit pour le personnel soignant (par exemple par la pratique du *Shinrin-Yoku*) mais aussi pour les patients, permettant ainsi **de leur redonner de la vitalité, ainsi qu'une amélioration du bien-être psychologique**.

De surcroît, la végétation intérieure **permet de purifier l'air, et l'évaporation de l'eau, humidifie l'air ce qui réduit partiellement de potentiels maux de tête**. L'air est ainsi plus frais et plus sain. À titre d'exemple, il a été démontré que le ***spathiphyllum***



Spathiphyllum.
Source : Unsplash

(aussi appelé «fleur de lune»), une plante d'intérieur bien connue, est capable d'absorber et de convertir, avec 500g de feuillage, 20mg de formaldéhyde en une heure. Le formaldéhyde est couramment utilisé comme produit désinfectant (notamment pour les lieux de soins aseptiques) et **peut être toxique et cancérigène pour l'Homme**.

En 2010, le docteur Thérèse Jonveaux, neurologue au CHRU de Nancy a installé un jardin thérapeutique destiné à ses patients atteints d'Alzheimer. Le jardin « Art, mémoire et vie », permet aux soignés de récupérer un éveil créatif, de



Jardin du CHRU de Nancy.
Source : Lefigaro.fr

l'autonomie, un rétablissement des capacités cognitives et un meilleur sommeil, ainsi qu'une diminution des troubles comportementaux. Les soignants se sentent également plus satisfaits de leur environnement de travail (réduction du taux d'absentéisme), avec une restauration des capacités attentionnelles.

Des plantes à l'école

Outre les espaces cités précédemment, **la conception des lieux d'enseignement constitue un réel enjeu**, tant pour le développement des élèves que pour le bien-être des enseignants. De nombreuses études démontrent que la biophilie au sein d'une école, notamment primaire, **favoriserait le développement cognitif des enfants**, qui, vivant en milieu urbain, sont moins enclins à adopter des échanges avec le milieu naturel. Elles démontrent également de **meilleurs résultats scolaires** (hausse allant de 5% à 18%)¹² avec une **meilleure capacité d'attention et d'écoute**, ce qui facilite l'apprentissage.

« De plus, le fait de permettre aux enfants de jouer dans des cours d'école fournissant un accès à la nature favorise les **moyens de récupération mentale**, de **meilleurs comportements et une plus grande concentration** »¹³. La nature permet de **se détacher du stress quotidien** (également vécu par les enfants) et permet des échanges entre les enfants, ce qui accroît leurs compétences sociales. « Autre fait également, si ce n'est plus important, lorsque les enfants se sentent responsables de la nature, **leurs mécanismes neuronaux se reposent et récupèrent**. La restauration de l'attention est essentielle pour les enfants. Sans elle, les enfants répondent davantage à **des stimuli distrayants**, connaissent une plus grande perte de concentration et **ont du mal à gérer des tâches quotidiennes** (études de Wells et Evans, 2003). »¹⁴ «L'Université de l'Illinois *Human-Environment Research Laboratory* a montré par ailleurs que la proximité des enfants avec la nature à l'école réduit les TDAH (troubles du déficit de l'attention et de l'hyperactivité). »¹⁵

Les nombreuses recherches menées sur la biophilie et les écoles de la petite enfance démontrent **un réel attrait pour le bien-être des plus jeunes**. Toutefois, la conception biophilique a aussi sa place dans les lieux d'enseignement supérieur, puisqu'elle permet en somme, **une réduction du stress, une restauration de l'attention et donc un meilleur apprentissage**. Le but étant d'offrir des espaces sains

12. Expérience menée par L.Heschong, 2003.

13. Terrapin bright green. L'économie de la biophilie, 2014, p.24

14. Terrapin bright green. L'économie de la biophilie, 2014, p.24

15. Source : Auraurbaine, apprendre dans la nature c'est possible avec le design biophilique.

et propices au développement personnel et intellectuel de tous les usagers et cela à tous les âges.



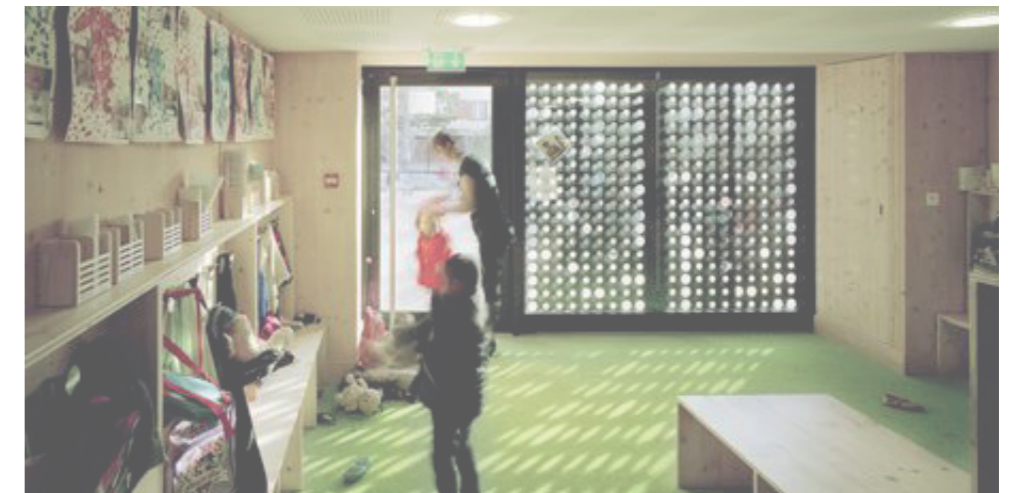
Source : Deezen.com ►

École Paul Chevalier, Lyon, par Tectoniques, 2013

Construit à Lyon, deux bâtiments en bois regroupent une école maternelle et élémentaire, face à un parc boisé. « L'une des caractéristiques majeures du projet est la relation qu'il établit entre l'architecture et la nature. Les structures en harmonie avec leur environnement permettent parfois à la nature de prendre plus ou moins littéralement le dessus. »¹⁶

Les plans en forme de V, permettent de créer des patios en relation avec les salles de classe. Les toitures végétales en pente, invitent les élèves à explorer leur environnement.

Source : Deezen.com ►



16. Citation des architectes du projet

Source : Deezen.com

2.3.3 Synthèse

Le pouvoir de guérison de la nature est désormais reconnu et plus que certain. Dès lors, on peut imaginer **allier les bienfaits de la nature extérieure comme la pratique du bain de forêt ou du paysage thérapeutique, avec le monde naturel à l'intérieur du bâtiment afin de profiter d'une expérience biophilique** intimement plus profonde et plus riche, mais surtout et pas des moindres, plus régénérante.

Les divers modèles biophiliques abordés **permettent d'atténuer le stress**, lui-même procuré par un mode de vie accéléré et nuisible pour notre santé à la fois physique et mentale. S'ils sont majoritairement utilisés dans des « **green office** » de *startup* américaine, on peut tout aussi bien améliorer notre confort au travail en **amenant des plantes** sur notre bureau de travail, dans des classes scolaires, dans un bureau médical, dans une salle d'attente monotone, etc. Même à notre échelle, profiter des bienfaits que propose la nature est réalisable. Toutefois, n'oublions pas que ces éléments doivent être au **maximum naturels et qu'une plante artificielle**, même si elle permet une expérience régénérante, n'aura pas autant d'impact sur notre bien-être.



LES LEVIERS DE L'ARCHITECTURE BIOPHILIQUE

PARTIE 3

« Tout doit être durable. Forcément, pour que le monde continue d'exister, autant qu'il soit viable. »¹

Valérie Abrial

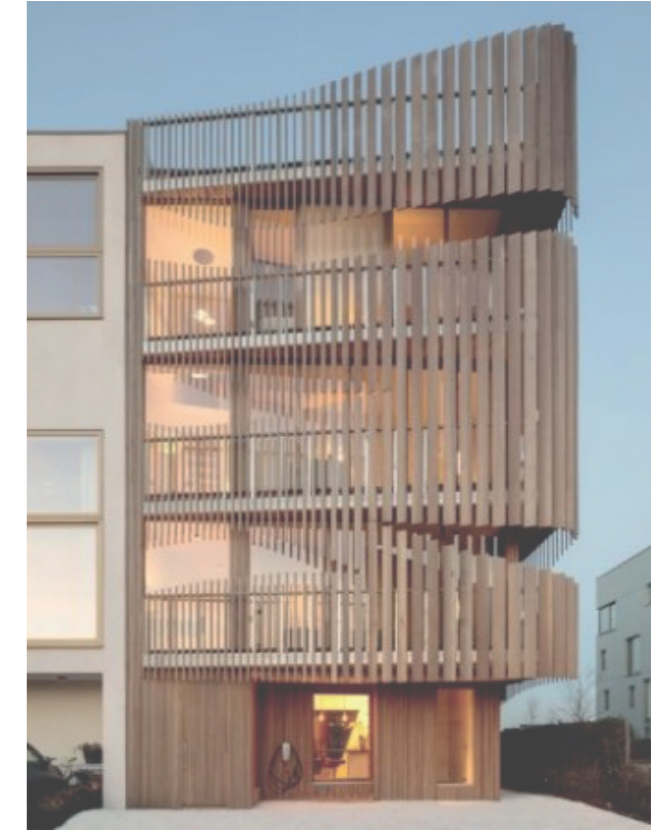
Précédemment, nous avons abordé les quatorze modèles de conception biophilique, proposés par Terrapin Green. Ces modèles présentent des **interactions avec la nature** principalement **par le biais de la vue**. En effet, étant le sens le plus sollicité dans notre quotidien, il permet de faire le lien avec celle-ci grâce aux formes, aux couleurs, aux textures empruntées au monde naturel. Il est vrai que si l'on revient à l'origine du terme, « biophilie » signifie « aimer le vivant ». **Par conséquent, un lien même unique avec la nature, qu'il soit visuel, matériel, auditif ou olfactif, peut amener une expérience biophilique.** Mais dans ce cas, à partir de quand pouvons-nous dire qu'une architecture est biophilique ? Si un seul même et petit élément est mis en œuvre, cela constitue-t-il toujours une architecture en lien avec la nature ?

En effet, nous savons qu'une architecture de béton (bien que cela ne soit pas naturel) peut tout aussi bien générer une expérience biophilique, si elle permet des **interactions avec le monde naturel**, de par ses ouvertures sur le paysage ou de par un revêtement en bois par exemple. Aussi, ce type d'architecture n'étant pas encore assez développé pour être référencé en tant que tel, permet une liberté d'usage sur le libellé « **bâtiment biophilique** ». Les architectes sont donc autonomes puisque le curseur n'est pas encore défini, ce qui explique les **différences esthétiques sur les références de bâtiments biophiliques.**

1. Revue La tribune, Habitat sommes-nous prêts à (dé) construire ?, 2022. Article de Valérie Abrial, page 5



▲ Foyer d'Accueil Médicalisé, Draveil - Vallet de Martinis
Source : Valletdemartinis.com



▲ Immeuble d'habitations, Amsterdam - Giacomo Garziano
Source : Maisonapart.com

Ces deux architectures peuvent être considérées comme étant biophiliques, malgré qu'elles n'appellent pas aux mêmes composantes architecturales.

Toutefois, étant donné la crise environnementale, il est parfois difficile d'entendre parler du simple fait de « **construire** ». Que cela soit biophilique ou non, **l'action de « bâtir » a une empreinte carbone conséquente**. En effet, force est de constater que les « bâtiments et infrastructures sont responsables **d'au moins 40% de l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre**. Les constructions modernes font largement appel au ciment et à l'acier, dont la production consomme une énorme quantité d'énergie et libère même directement du CO₂ par des réactions chimiques.»² En effet, outre les émissions directes estimées à **23% par le Ministère de la Transition écologique**³, le secteur du bâtiment fait face à de nouveaux défis environnementaux, qui **nécessitent une remise en question de nos modes de construction**.

Si autrefois, **les Hommes construisaient des huttes au confort primaire afin de se protéger, l'architecture est depuis le XX^e, devenue un objet révélateur de la société de consommation**. En réalité, les mouvements modernes, notamment le Bauhaus, ont permis de répondre aux enjeux socio-économiques d'après-guerre en développant une architecture rationnelle, basée sur l'industrialisation de certains matériaux de construction tels que l'acier et le béton. C'est ainsi que le secteur du bâtiment s'est orienté progressivement vers le **dogme de la quantité, au profit de la qualité, bannissant ainsi toutes modénatures et liens avec l'environnement naturel**.

Depuis l'année 2019 et la crise sanitaire du COVID qui l'accompagna, les modes de vies des utilisateurs ont été considérablement impactés. Les confinements successifs ont permis d'éveiller les consciences sur la « qualité » des logements et sur l'hermétisation de ces derniers, qui s'intériorisent et perdent de leurs liens avec la nature. « **Un besoin de nature** » sans précédent, permetta ainsi d'envisager un avenir plus favorable pour la construction biophilique. Toutefois, on remarque que le terme « architecture biophilique » n'est pas couramment utilisé, sûrement dû à sa **méconnaissance, et que les architectes utilisent d'ores et déjà ces principes, sans besoin d'un « étiquetage » sur leurs bâtiments**. On peut dès lors se questionner sur

2. Tribune de la présidente de la Commission Européenne, Ursula von der Leyen, intitulée « Un nouveau Bauhaus européen », le 15 octobre 2020 à Bruxelles.

3. « Le secteur du bâtiment représente 43% des consommations énergétiques annuelles françaises et il génère 23% des émissions de gaz à effet de serre (GES) français ». Source : [Écologie.gouv.fr](https://ecologie.gouv.fr), Construction et performance environnementale du bâtiment

les réelles valeurs et le sens éthique de cette qualification : **est-ce une approche commerciale « green-washing » ou bien une labellisation en devenir ?** Construire biophilique dépasserait donc le simple lien qu'entretiennent les Hommes avec le monde extérieur comme nous avons pu le voir précédemment à travers les bains de forêt par exemple, mais il s'agirait ici, d'une reconnexion à celui-ci par des interactions indirectes avec la nature, **qui transitent par la matière biosourcée, le toucher, les sensations, les odeurs et les sons qui en émanent**.

Nous savons désormais que les plantes participent pleinement au bien-être des usagers, au même titre que la ventilation, la lumière et les matériaux naturels. Ces principes qualifiés de « biophiliques » bien que le terme soit controversé, participent néanmoins à construire de manière plus durable pour la santé des usagers mais aussi pour l'environnement. **Une question survient alors, quels sont les freins qui empêchent de systématiser l'architecture biophilique ?**



Granges laissées à l'abandon, où la végétation a repris ses droits
Source : Mario Klassen, unsplash

3.1

LES FREINS DE L'ARCHITECTURE BIOPHILIQUE

« L'architecture écologique se heurte à des obstacles, aussi bien idéologiques, normatifs, assurantiels. »¹

Philippe Samay

À la question, quels sont les freins de l'architecture biophilique; les architectes semblent s'accorder : **l'aspect financier est le déterminant principal à la mise en œuvre d'une architecture biophilique.** Que ce soit par l'utilisation du végétal, des matériaux naturels, ou de la mise en place de la ventilation naturelle, les surcoûts que cela engendre, comparé à un bâtiment construit en béton, constituent une limite.

En effet, bien que l'architecture biophilique constitue une **économie sur le long terme**, les budgets alloués aux opérations étant trop limités, ne permettent pas d'accorder du temps supplémentaire pour les études.

1. Philippe Samay, enseignant de l'ENSA Paris-Belleville, lors de son entretien avec Denis Lafay pour la revue Tribune, publié en octobre 2022, page 13

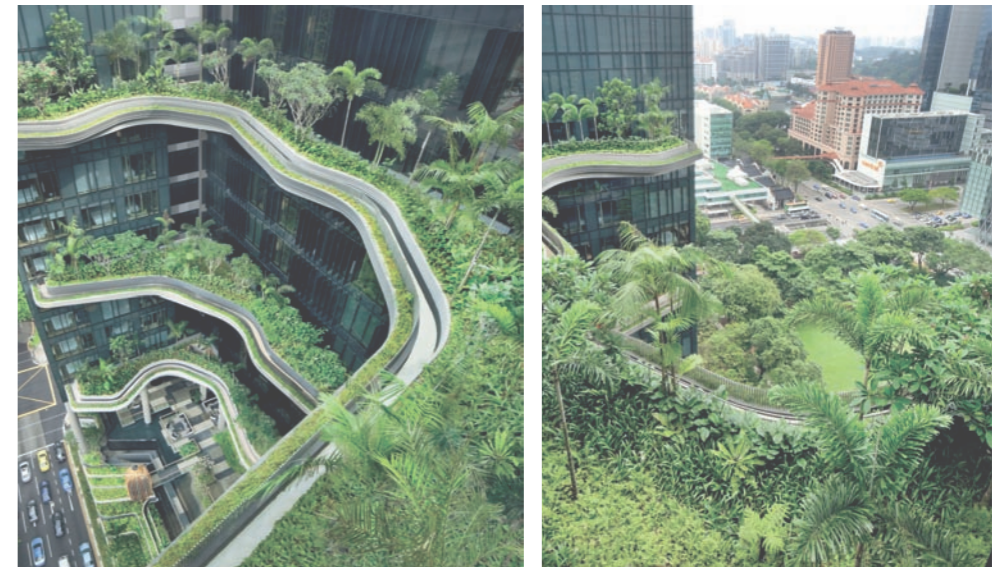
3.1.1 La nature dans l'espace

Le genre Homo ayant passé toute son évolution dans un environnement naturellement hostile, la société dans laquelle nous vivons aujourd'hui, est **aux antipodes de ses fondements**. En effet, bien que l'Homme ait toujours éprouvé un sentiment d'appartenance au monde naturel, son mode de vie est aujourd'hui ancré par la rapidité et la technologie. Son rejet plus ou moins conscient de celui-ci a fini par dépasser les frontières de l'acceptable si bien qu'aujourd'hui, un nombre croissant de personnes disent éprouver « un besoin de nature ». **C'est pourquoi « la conception biophilique n'est pas un luxe mais une nécessité »**¹ afin de contrer le stress et le mal-être subi par les usagers. De surcroît, ce besoin semble de plus en plus s'exprimer en ville, où les anciennes politiques d'urbanisation ne prévoyaient pas l'intégration de la nature. À titre d'exemple, est né le réseau « **biophilic cities** », qui conseille les plus grandes villes tel que Singapour afin de palier à l'artificialisation de l'espace.

Parkroyal (hôtel) situé à Singapour
par WOHA architects, livré en 2013.

Source : Archdaily.com

1. Terrapin bright green.
L'économie de la biophilie,
2014, p.54



En effet, cette concentration dynamique du bâti, des transports et des habitants étant déjà **difficilement gérables par les municipalités**, des estimations récentes et alarmantes prévoient d'ici 2050, un accroissement allant jusqu'à 70% de la population urbaine. En outre, les innombrables bienfaits de la végétation sur notre santé n'étant plus à prouver, nous pouvons dès lors nous questionner sur **comment intégrer plus amplement la végétation dans notre quotidien**.

Premièrement, la réponse la plus évidente semble être celle de laisser de l'espace « libre ». En effet, les rares parcelles disponibles sont achetées par des maîtres d'ouvrage (publics ou privés) souhaitant acquérir celles-ci à **des fins de construction**. Toutefois, **les pouvoirs publics ont l'ambition de ramener la nature en ville**. En effet, les réglementations comme l'Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) au sein des PLU (Plan Local d'Urbanisme), mais aussi le droit de préemption, permettent de modifier le paysage urbain en créant des espaces verts publics sur des terrains vierges ou construits. Planter ces espaces tampons entre les bâtiments s'intègrent alors dans une dimension politique qui s'affirme notamment **grâce au cadre réglementaire**, abordé précédemment. L'entretien et la sécurité que cela demande, seraient gérés par un seul et même organisme, la municipalité et donneraient lieu à des **espaces de respiration** qui favoriseraient le bien-être des usagers et des habitants autour de ceux-ci. Laisser un espace « vert » même de petite dimension, tel qu'un square, a une réelle valeur et les bienfaits ne sont pas à sous-estimer.



◀ Le XX^e arrondissement de Paris laisse à l'Atelier d'Architecture Autogéré (AAA) cet interstice urbain afin de concevoir un jardin autogéré par les habitants du quartier.

Le 56, AAA, livré en 2006, quartier Saint-Blaise, XX^e arrondissement parisien.

Source : Architectureindevelopment.org

La présence d'espaces publics végétalisés **améliore le « cadre de vie » et redynamise** les commerces, les bureaux qui en bénéficient. En effet, cela permet aux habitants de profiter d'un **espace aéré, plus calme et sécurisant**, les employés en tirent parti pour la pause déjeuner ou des pauses régénérantes au cours de la journée. De surcroît la nature en ville permet de **préserver la biodiversité** tout en répondant aux attentes sociales qui sont celles d'avoir des espaces partagés favorisant la sociabilité (comme c'est le cas des jardins collectifs). Aussi, face au réchauffement climatique, la végétation **permet de lutter contre les îlots de chaleur urbains** en permettant des espaces ombrés, et plus frais grâce à l'évapotranspiration. C'est aussi une réponse à la **perception de la pollution sonore** qui dégrade le confort de vie et aux risques d'inondations causées par l'imperméabilisation des sols.

Ensuite, une autre destination de l'espace est envisageable. La population urbaine étant croissante, il est donc nécessaire de loger et de construire des lieux de travail pour les futurs habitants. **Par conséquent, la question de l'occupation des sols et primordiale**. Certaines réglementations limitant l'épannelage des bâtiments, les architectes sont contraints d'utiliser l'emprise au sol maximale afin de répondre aux programmes chargés. Toutefois, **les gratte-ciels**, bien qu'ils déconnectent les usagers de la terre, permettraient d'une autre manière de **réduire l'artificialisation des sols** et préserveraient en quelque sorte, la biodiversité présente. Néanmoins, la végétation extérieure mais privée, soulève d'autres problématiques : celles des **surcoûts et de l'entretien**. En effet, planter de la végétation haute et basse nécessite quelques aménagements et complexifie la conception du bâtiment. Précisément, introduire de la végétation sur une parcelle nécessite une **libération de l'espace** autour de l'emprise racinaire de l'arbre, ainsi que d'avoir des fondations plus conséquentes et plus profondes. Cela influe par conséquent sur la **conception des ouvrages en infrastructures**. Si la présence des arbres existants n'est pas prise en compte, les racines **pourraient mettre en péril la stabilité et la solidité du bâtiment**. Il en va de même pour les nouvelles plantations qui se développeraient au fur et à mesure du temps et dont il est nécessaire de prévoir la croissance afin d'éviter tous frais supplémentaires ou tout incident.

Il y a également la question de l'eau. De telles plantations nécessitent un **arrosage important** et il est nécessaire d'utiliser des essences locales qui seraient en mesure de résister à l'hiver ou la sécheresse occasionnée en période estivale. Également, il est primordial d'anticiper la plantation des espèces en vue du réchauffement climatique. En effet, **les jeunes plants pourront s'adapter en douceur** et développeront une résistance aux fortes chaleurs. Tandis que les arbres existants risquent de subir un choc important et de **périr**.

De surcroît, **afin de minimiser les frais** (économiques et écologiques), il est possible d'entrevoir **la récupération des eaux pluviales** pour arroser les végétaux. La question du temps révèle une autre problématique : **celle de la patience**. Vouloir un feuillage exubérant nécessite d'attendre quelques années voire des décennies ce qui peut créer une frustration, ce qui produirait l'effet inverse que celui escompté. Aussi, les saisons et les changements que cela invoque, peuvent amener à diminuer les bienfaits de la végétation, c'est le cas notamment des arbres nus et sans couleur l'hiver, ce qui renforcent **la perception de froideur et créent une mélancolie**. C'est pourquoi il est nécessaire de maintenir un équilibre dans le choix des espèces végétales et dans leurs dispositions et d'anticiper ces transformations. Les paysagistes et architectes conscients de cela, **s'attachent à planter des espèces aux feuillages persistants et à la croissance rapide afin de promouvoir un maximum de bien-être et cela tout au long de l'année**.

Par conséquent, l'intégration d'espaces naturels extérieurs aurait pour effet une **perte d'espaces constructibles**, ainsi que des frais supérieurs pour la plantation et l'entretien de la végétation, mais cela constitue aussi des bienfaits et des conséquences positives à entrevoir sur le long terme. On peut également prévoir ces espaces au sein même du bâtiment notamment par le biais d'un **patio**, qui formerait une relation plus intimiste et privilégiée avec la nature. Aussi, il est possible d'entrevoir la conception de **circulations extérieures filantes** qui seraient végétalisées, ou bien d'espaces tampons dans lesquels seraient disposés des bacs plantés.

Patios couverts de l'Hôtel Jakarta,
Amsterdam, par SeARCH Architects,
livré en 2018.
Source : Ro-co.uk



Ces derniers constituent des exemples de formalisation d'une architecture biophilique. Néanmoins l'ajout d'une telle surface constitue des **coûts additionnels** puisque l'on occasionne de la **surface construite non taxable, et donc non exploitée**, notamment si cela sert d'espaces tierces, libres d'usage qui ne seraient louables ou vendables pour un usage spécifique (bureaux, logements).

Dès lors, l'enjeu est de requestionner le rapport à l'environnement **en ouvrant davantage le bâtiment sur l'extérieur**. Pour cela, persiste différentes manières ; d'abord la plus simpliste, celle de l'intégration du végétal, mais cela se perçoit aussi par

les ouvertures, de par leurs nombres mais aussi par leurs tailles. **La forme des baies** a un rôle majeur dans le confort environnemental. En effet, si l'usage de baies non-standardisées peut engendrer des surcoûts financiers, à plus long terme, cela permet **d'économiser sur la consommation énergétique** : l'éclairage naturel réduit la lumière artificielle, la chaleur diminue le chauffage et la ventilation naturelle évite l'usage de la climatisation mécanisée. En effet, celle-ci produite par l'ouverture des fenêtres mais aussi par le biais des espaces tampons dont nous avons parlé précédemment, nécessite une réflexion plus poussée lors de la conception, ainsi que des moyens financiers plus conséquents. De plus, les percements vitrés admettent un accès visuel plus grand sur l'extérieur ce qui a pour but **d'améliorer non plus seulement le confort thermique mais aussi le bien-être psychologique des usagers**.

En somme, si aucune de ces propositions n'est réalisable, reste à laisser de l'espace pour apporter des **plantes intérieures**. Comme vu précédemment, ce type de plantes procurent aussi un bien-être d'abord psychologique mais aussi physique grâce notamment à la **purification de l'air**. Pour toutes les raisons évoquées lors d'une précédente partie, l'usage des plantes au sein même du bâtiment permettrait une expérience biophilique régénérante. Toutefois, ici aussi persiste la question du surcoût financier : qui achète les plantes, qui s'en occupe ? Dans une entreprise, nous pouvons imaginer qu'il en va de la **responsabilité de l'employeur** pour le bien-être des usagers. Néanmoins, cela peut aussi être une décision personnelle : chacun peut amener une plante sur son bureau, troquer une bouture avec un collègue et éveiller encore une fois, une nouvelle forme de **sociabilité**. L'entretien des plantes peut faire partie prenante d'une responsabilité collective ou bien d'une organisation préalablement définie.



◀ EasyCredit Team Bank AG, Nuremberg
© Picasa

En définitive, **il y a toujours des solutions afin d'avoir accès à la nature**. Plusieurs sociétés tentent de développer « **l'agriculture d'entreprise** » grâce à des serres ou des bacs de plantations présents dans un jardin ou sur un toit terrasse végétalisé. Cela éveille une **sociabilité** entre les employés et permet une **expérience régénérante** durant les temps de pause. Ce n'est qu'un bref exemple, dans tous les cas, les pratiques biophiliques sont à envisager **dès la programmation et la conception du lieu** afin de minimiser les dépenses financières et humaines. Conscient que le rapport à l'extérieur dépend du territoire sur lequel se trouve le projet, d'autres méthodes permettent d'entretenir une relation avec le monde extérieur, notamment en modifiant nos modes constructifs actuels. Cela peut se formaliser par **l'utilisation des matériaux naturels**, qui, reliés à des défis environnementaux, peut se traduire par l'usage de matériaux biosourcés.

► Un potager d'entreprise sur le
bâtiment Window (quartier de la
défense, Paris), nouveau site du
groupe RTE.
Source : Cielmonradis.com



3.1.2 Un mode constructif limité

Face au réchauffement climatique, de plus en plus de personnes requestionnent leur mode de vie et leur manière d'habiter. L'architecture de manière générale, est perçue sous autant de manières différentes qu'il y a de maîtres d'ouvrage. En effet, selon le commanditaire qui financera l'opération, les exigences et les attentes divergent. Un particulier commandant une maison familiale en milieu rural n'aura pas les mêmes attentes qu'un bailleur social, qui lui-même se différenciera du promoteur. C'est pourquoi la **notion d'économie financière** est au-devant de la scène. Les budgets alloués aux opérations se différencient et se discernent à travers les matériaux utilisés, structurels, isolants, et de finitions, mais aussi selon les équipements et dispositifs intégrés au bâtiment (ventilation, chauffage).

De surcroît, s'oppose désormais une rivalité entre le **traditionnel et l'innovation**, qui se traduit par la dualité entre le béton et les matériaux naturels. Si le béton est aujourd'hui le premier matériau de construction au monde avec une production de 6 milliards de m³ par an, le bilan carbone est lourd. Il est vrai que si l'on observe la composition du béton, on aperçoit un alliage de granulats (60 à 70%), d'eau, d'adjuvants chimiques, d'air et de ciment (7 à 15%). Ce dernier, représente à lui seul, **7% des émissions carbone de la planète**¹. Ainsi, la production dite «**traditionnelle**», que l'on pourrait associer notamment à l'usage du béton, engendre une **externalité négative** conséquente qui semble être mise sous silence par les lobbys de la construction. En effet, la fabrication du béton ou encore l'extraction des minerais pour l'acier par exemple, ont une empreinte carbone qui n'est pas négligeable. Afin de palier à cela, certains industriels du secteur du bâtiment ont expérimenté différentes solutions afin de proposer des bétons dit «**bas carbone**». En effet, la réglementation thermique de 2012 (RT2012), ayant été mise à jour et est devenue une réglementation environnementale (RE2020), témoigne d'une prise en considération des enjeux environnementaux, en tentant d'atteindre **la neutralité carbone pour 2050**.

1. Selon l'Association mondiale du ciment et du béton (GCCA), le ciment est polluant à cause du chauffage du clinker (calcaire et argile) qui en sont ses principaux constituants. Une tonne de ciment cuite à 1400° génère une émission de 881kg de CO₂.

Par conséquent, celle-ci mise en application depuis le 1er janvier 2022 (pour les logements, puis progressivement pour le reste de la filière), l'architecture bas carbone mesure l'empreinte environnementale du bâtiment dans l'intégralité de sa vie. Précisément, elle a pour but de diminuer les émissions de CO₂ « de sa conception à son usage, en passant par sa construction, l'utilisation et le transport de matériaux, la logistique sur le chantier, mais aussi la réduction des consommations nécessaires à son utilisation (énergie, eau, remplacement de composants). »²

Par ailleurs, il est vrai que lorsque l'on étudie le design biophilique dans son ensemble, celui-ci est **distinctement détaché de la crise environnementale**. Bien que les principes soient l'utilisation du bois ou de la terre par exemple, de la ventilation naturelle, de l'ensoleillement, cela ne semble aucunement être proclamé comme étant **une réponse aux enjeux écologiques**. C'est pourquoi, relier l'usage de matériaux biosourcés à ce type d'architecture n'est pas anodin. Effectivement, « biosourcé » tire son étymologie du grec « bio » (bio) qui signifie « vie » et « Sourc- », du latin « sursus » qui renvoie au verbe « surgir ». « Biosourcé » désigne donc **les matières ou autres éléments issus et fabriqués à partir du vivant**. Si la biophilie est « l'amour du vivant », **il est donc déductible de lier ces deux types d'architectures**. La citation de Philippe Samay, enseignant de l'ENSA Paris-Belleville, confirme cette proposition.

« Nous pouvons utiliser des matériaux qui proviennent de la vie, mais nous devons avoir pour eux respect ou amour, et à minima attention. »³

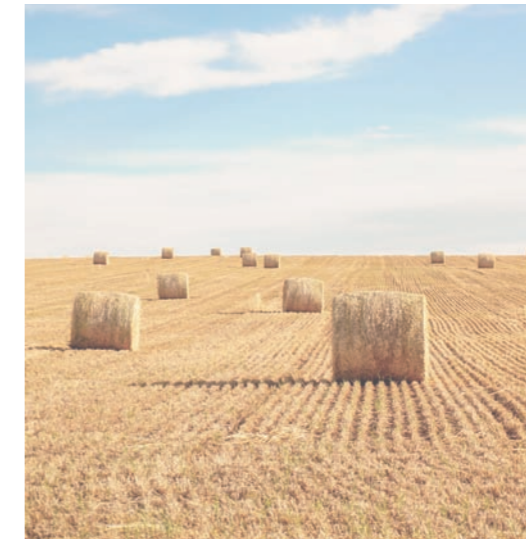
De plus, étant donné l'empreinte carbone du secteur du bâtiment et le réchauffement climatique qui ne cesse de s'accroître, **biophilique** et **biosourcé** ne devraient faire qu'un. En effet, « **les matériaux biosourcés et ceux dont la production est moins émettrice de CO₂ sont privilégiés** »⁴ dans la RE2020. Toutefois, les matières biosourcées bien qu'elles nous permettent de retrouver une part de nature au sein de nos habitats, possèdent elles-mêmes quelques freins, qui semblent une nouvelle fois reliés à l'aspect économique.

2. Article en ligne, Le Monde, publié le 02 octobre 2022 « Il reste à inventer l'architecture bas carbone et du vivant, comme il a été inventé celle de la pierre et du béton »

3. Philippe Samay, enseignant de l'ENSA Paris-Belleville lors de son entretien avec Denis Lafay pour la revue Tribune, publié en octobre 2022, page 14

4. AMC et le Ministère de la transition écologique, RE2020: nouvelles aspirations, nouvelles inspirations. 2021

Botte de paille circulaire
Source : Federico Faccipie, unsplash

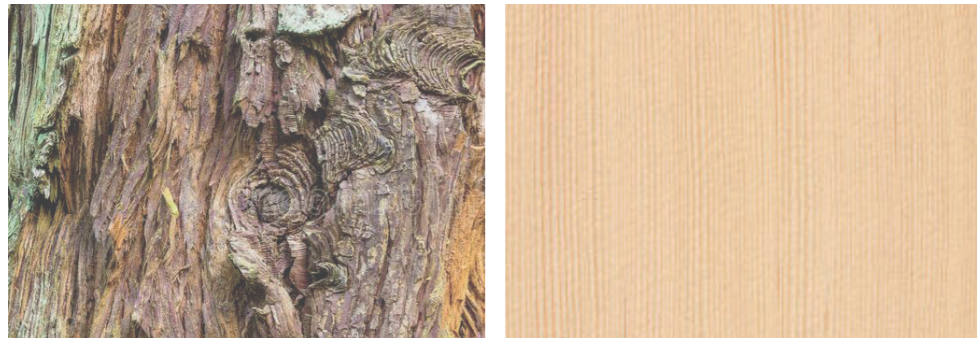


De toutes évidences, les matériaux biosourcés sont des **ressources naturelles**, et par conséquent, sont soumis aux **aléas climatiques**. Construire en paille par exemple, nécessite une disponibilité qui est variable (pour cause, le manque de structuration de la filière) et qui doit être anticipée (mise en œuvre de l'isolation pendant la période des moissons). C'est aussi le cas pour la terre. Réaliser un enduit terre nécessite **certaines précautions lors de son emploi** : la terre crue doit respecter un degré d'hygrométrie spécifique au type de mise en œuvre (pisé, bauge, enduit en terre).

En outre, en France, bon nombre de machines agricoles ne sont plus adaptées au secteur du bâtiment. En réalité, les agriculteurs, mais surtout les fournisseurs, ont orienté la production de bottes de paille vers **la botte circulaire**. Cette dernière, permet un **meilleur déploiement pour le bétail**, puisqu'elle se déroule plus facilement, tandis que la botte rectangulaire est davantage en adéquation avec le secteur de la construction.

En effet, les « **presses à haute densité** » permettent de compresser la paille directement en botte rectangulaire. La longueur des ballots est réglable selon le modèle de la presse. Toutefois, ces machines ont un coût important et les agriculteurs ne sont rentables que si leur production de paille est suffisamment conséquente, et puisqu'elle est majoritairement destinée à d'autres fins que la construction, il n'est pas jugé bon de modifier l'ensemble des machines agricoles. C'est pourquoi la question économique est une nouvelle fois soulevée : **si la production de paille est orientée vers le secteur du bâtiment, qui paye pour changer les machines ?**

La paille tout comme les autres matériaux biosourcés, tel que la terre, n'en sont qu'à leur début. **L'industrialisation n'étant donc pas encore suffisamment développée, limite les usages de ces derniers.** Le bois quant à lui, est l'une des matières les plus importantes dans le lien qu'entretiennent les Hommes avec la nature. En effet, il a été prouvé et cela à de nombreuses reprises, que l'utilisation du bois, même en tant que revêtements de surface, **permet de rétablir l'attention, et donc une régénération des fonctions cognitives.** En d'autres termes, le bois favorise le bien-être et diminue le stress. La construction bois se retrouve dans les fondements de l'architecture. Si, aujourd'hui la filière du bois semble être de plus en plus organisée, son industrialisation fait débats. **Pour cause, les besoins conséquents ont amené l'exploitation de résineux dont la maturation arrive à terme plus rapidement que les feuillus, ainsi que d'un temps de séchage non-adapté qui conduit à un bois de mauvaise qualité.**



◀ (1) Écorce d'un sapin Douglas.

Source : Dreamstime

(2) Texture de la transformation d'un sapin Douglas.

Source : Istock

Également, **les réglementations** participent aux freins de l'architecture biophilique. Auparavant, le principal frein à l'emploi de matériaux biosourcés était le **manque d'avis techniques (ATEX)**. Ils sont délivrés par le **CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment)** et ils prescrivent une mise en œuvre, protégeant artisans et maîtres d'ouvrage. Ces avis techniques sont réalisés **avec un type de matériau, dans une condition de pose spécifique et ne permettent pas suffisamment de flexibilité**, ce qui impacte l'innovation et réduit l'inventivité dans la conception architecturale. Selon les architectes avec lesquels je me suis entretenue, les avis

techniques ne sont pas réalisés **par manque de temps** car les délais d'instructions de la demande prennent en moyenne 9 mois (*valeurs données par le CTSB*) et rallongent la durée consacrée aux phases d'études, mais surtout à cause des **budgets dédiés au projet qui sont limités.**

« Je vais caricaturer un peu, mais c'est-à-dire qu'au lieu de nous imposer un résultat, **on nous impose des solutions.** Quand tu vois le coût de l'avis technique... Si tu commences un projet et que tu pars avec un matériau qui n'a pas d'avis technique, ça va être très compliqué d'arriver à le mettre en œuvre. **Parce que le temps de validation de ce matériau, n'est pas le temps du projet, c'est beaucoup plus long.** Et puis, cela a un coût très élevé, c'est assez complexe. Si tu prends un avis technique par exemple, tu as certains composants du bâtiment où l'avis technique est valable dans des conditions de pose qui sont celles du passage de l'avis technique. Peut-être que cela marche avec un autre truc mais comme on ne l'a pas testé, donc on dit non. »⁵

Antoine Mabire, lors de notre entretien au sujet des freins de l'architecture biophilique.

En effet, faire approuver « une nouvelle » mise en œuvre d'un matériau nécessite d'abord **des fonds pour la recherche** (contrôle des performances thermiques, acoustiques, résistance au feu) puis **pour le passage de l'avis technique qui coûte plusieurs milliers d'euros.** En somme, les commanditaires souhaitant des délais de réalisation courts, ne peuvent se permettre d'attendre l'approbation d'un avis technique et **se cantonnent à ce qui est d'ores et déjà approuvé.**

Aujourd'hui, la RE2020, mise en place dans le but de réduire l'empreinte carbone, semble privilégier l'emploi des matériaux biosourcés en créant le critère «**Cep** » (*consommation en énergie primaire*). En revanche, l'absence de **fiche FDES (Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire)**, constitue pour l'instant, un frein à l'architecture biosourcée. Néanmoins, la période actuelle étant en pleine mutation, permet d'entrevoir un **avenir plus favorable à l'innovation.**

5. Entretien avec Antoine Mabire, présent en annexe

Nous en sommes qu'au début de l'architecture biosourcée et de plus en plus de choses sont mises en œuvre pour la faire perdurer.

Pour conclure, ce frein financier semblent diverger selon les différents types de maîtres d'ouvrage. En effet, le particulier restant convaincu de la pertinence du **modèle de la maison individuelle**, souhaitera un pavillon avec un mode constructif « plus sûr » et plus connu. Il est vrai que si une isolation biosourcée est entreprise, celle-ci sera camouflée par une plaque de plâtre et non par un enduit terre, par peur de l'entretien notamment.

« Il y en a des gens qui seraient prêts à payer plus cher pour leur logement mais il y en a qui ne veulent pas dépenser plus. Ils veulent 4 murs et une fenêtre. Ils ne veulent pas savoir ce qu'il y a dedans, cela ne les intéresse pas. On en est là parce que les gens veulent leur confort, ils pensent à aujourd'hui, ils pensent à leur prêt. »⁶

Sabrina Cathelin, lors de notre entretien au sujet des freins de l'architecture biophilique.

Toutefois, le particulier **peut contourner les ATEx, l'auto-construction en est d'ailleurs une preuve**. Beaucoup de personnes privilégient ce mode constructif afin de bâtir plus responsablement, avec des matières locales et biosourcées. Néanmoins, une mauvaise mise en œuvre liée à la méconnaissance **pourrait nuire à la qualité et à la solidité du bâtiment**. Aussi, les bailleurs, notamment sociaux, sont quant à eux les plus enclins à choisir une architecture biosourcée (par extension, biophilique). Pouvant bénéficier **de fonds et d'aides gouvernementales**, ils investissent dans un plan de financement agissant sur le long terme puisqu'ils restent propriétaire du bien construit pendant plusieurs décennies.

Enfin, une touche d'optimisme est à conserver. Nous remarquons que les générations les plus jeunes, celles qui sont les plus sensibilisées à la crise environnementale, **se montrent plus investies par ces problématiques**. La société

6. Entretien avec Sabrina Cathelin, présent en annexe

Maison en terre et en bois fut construite à Ayerbe (Espagne), et fut imaginée par Edra architectes. La construction innovante et biosourcée a reçu le prix Terra de 2016.

Source : planete-deco.fr © Xavier d'Arquer (Doblestudio)

de consommation semble s'étouffer au profit d'une société **anticonsumériste**, plus propice à entrevoir un changement de leur mode de vie.



3.1.3 Synthèse

« À partir de cela, il n’y a pas d’autres choix que d’habiter autrement. Penser une urbanité à la fois verticale et végétale, réhabiliter l’ancien, transformer l’existant, offrir plusieurs vies au bâti, l’imaginer en évolution permanente et cela dès les premiers plans architecturaux. En utilisant des matériaux différents, avec lesquels s’entremêlent innovation et matières ancestrales. »¹

Valérie Abrial, directrice éditoriale de T

Comme vu précédemment, la crise environnementale qui continuera de s’accroître sans changement radical des modes de vies, permet d’entrevoir de **nouvelles perspectives pour l’architecture biophilique**, notamment grâce au **développement de la réglementation**. En effet, l’utilisation du végétal permet de répondre au réchauffement climatique (dépolluant atmosphérique, lutte contre l’imperméabilisation des sols, réduit les îlots de chaleur urbains), tout comme l’usage des matériaux naturels qui sont moins consommateurs d’énergie grise. Si certains architectes se plaignent d’une sur-réglementation qui ne permet pas suffisamment de liberté et qui s’éloigne d’une « **architecture vernaculaire** », d’autres se rassurent de ce changement dans la conception des bâtiments.

Aussi, afin de diffuser l’architecture biophilique, **chaque projet peut être vu comme un prototype**. Toutefois, il reste important d’utiliser **le bon matériau au bon endroit** et **d’éviter une surenchère de principes biophiliques**, qui n’étant pas adaptés aux différents contextes, nuiraient à la qualité d’usages du bâtiment.

1. Edito de Valérie Abrial, directrice éditoriale de T, pour la revue Tribune, publiée en octobre 2022, page 5

3.2

UNE RÉPONSE AUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIÉTAUX

L'architecture biophilique permettrait à première vue, **de répondre aux enjeux du réchauffement climatique**, grâce notamment à **l'utilisation des matériaux naturels**. Le bilan environnemental de ce type de construction étant moindre qu'une architecture dite « traditionnelle », laisse espérer à un avenir plus propice à l'architecture biophilique, bien que celle-ci laisse entrevoir plusieurs freins.

En effet, la question du **surcoût financier** reste l'une des principales limites à l'utilisation des matériaux biosourcés. Les budgets alloués à la construction étant restreints, les commanditaires des opérations ne sont pas convaincus de leurs emplois, malgré le fait que cela participe à **une économie basée sur le « long terme »**. Toutefois, plusieurs solutions telles que le **réemploi ou la rénovation** permettraient de palier ces frontières et de **réconcilier l'ancien avec le futur**. Il en va de même pour le circuit court. Construire avec des **ressources locales** autant matérielles qu'humaines, amènerait le **développement de certaines filières**.

La planète étant en souffrance, il n'y a pas d'autres choix que d'**habiter autrement et de requestionner urgemment nos modes de vie contemporains**. Toutefois, revenir à une architecture primitive, bien que cela puisse répondre définitivement aux enjeux environnementaux, n'est peut-être pas la bonne solution, n'oublions pas que les premiers Hommes mouraient à la première tempête. Mais maintenant que l'Homo est *Sapiens* (Sage), **il faut vivre en bonne intelligence**, et **déconstruire les a priori sur la maison en paille des trois petits cochons**. **Il est nécessaire d'user du bon matériau, au bon endroit, avec lequel s'entremêlent innovation technologique contemporaine et savoir-faire ancestraux**.

3.2.1 L'économie de la biophilie

« Il faut sortir d'un système qui conçoit l'habitat comme un produit de consommation. »¹

Philippe Simay, enseignant de l'ENSA Paris-Belleville

Depuis la révolution industrielle, l'architecture **s'est de plus en plus standardisée**, permettant ainsi une **rapidité de mise en œuvre, une rationalité stricte, portée par des constructions d'acier et de béton**. Ce dernier, utilisé depuis plusieurs décennies et cela à travers le monde, a un **côté sécurisant**. En effet, la **connaissance, le savoir-faire et la dimension réglementaire et normative** qui le concerne étant suffisamment développés, nous facilitent, nous encadrent et par conséquent nous rassurent. Bien que les abris des premiers Hommes étaient construits en matériaux naturels, aujourd'hui, **les filières de la construction biosourcées rencontrent quelques difficultés** liées au manque d'expériences et d'encadrement juridique. « Si elles manifestent une certaine détermination des pouvoirs publics, ces règles révèlent aussi les spécificités, et par là même les faiblesses, d'une culture constructive hexagonale qui, depuis les tailleurs de pierre jusqu'aux industriels, **a toujours privilégié les structures lourdes et massives, la maçonnerie et le béton armé.** »²

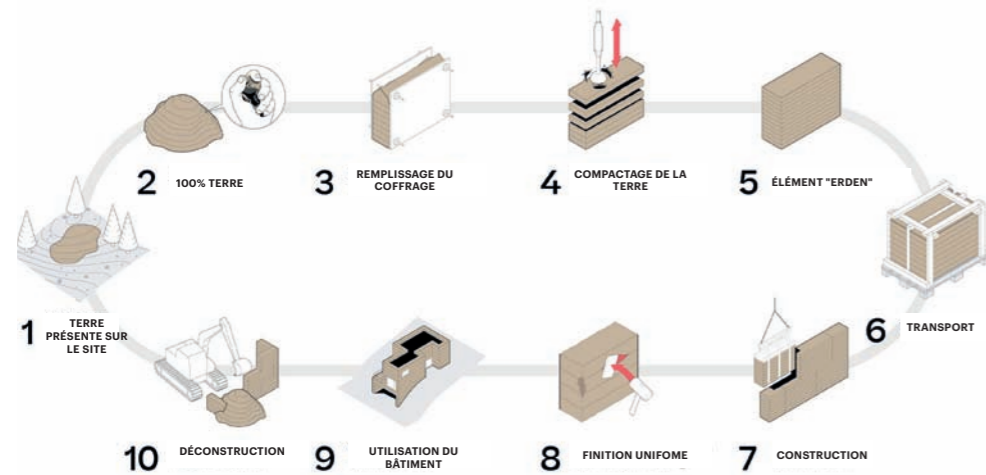
Quoi qu'il en soit, **l'acte de bâtir occasionne une empreinte carbone, même minime**. Si « l'habitat est porteur d'enjeux économiques majeurs : choix des matériaux, types de construction, ingénierie, gestion des risques »³, **nous pouvons apprendre à valoriser l'existant afin de réduire les coûts tant financiers que matériels et humains**. En effet, bien que construire biosourcé se révèle être financièrement plus conséquent, ces derniers, sous certaines conditions, peuvent être réemployés. La réutilisation de ces matériaux, bien qu'ils soient **renouvelables** (contrairement aux composantes du béton), permettrait dès lors de ne consommer aucune nouvelle ressource et ainsi de **diminuer l'empreinte carbone du bâtiment**, sous couvert que la ressource soit prélevée localement.

1. Philippe Samay, enseignant de l'ENSA Paris-Belleville, lors de son entretien avec Denis Lafay pour la revue Tribune, publié en octobre 2022, page 13

2. Revue AMC, crise climatique et retour aux fondamentaux. N°300, publié en novembre 2021. Page 56

3. Denis Lafay, lors de son entretien avec Philippe Samay pour la revue Tribune, publié en octobre 2022, page 14.

Par conséquent, si les matériaux sont « propres », non transformés (sans alliage chimique), et sous une certaine mise en œuvre, ils sont propices à une réversibilité, c'est le cas du bois, de la terre, de la pierre par exemple. Par extension, on peut dès lors imaginer une **rénovation et une réhabilitation de l'existant**. En effet, nous savons qu'il est possible d'envisager une rénovation énergétique en biosourcée (lin, chanvre ou paille) qui serait recouverte, entre autres, d'un enduit terre. Ainsi, l'architecture biosourcée ne concerne pas seulement le neuf mais aussi l'existant avec une **remise en forme d'un lien naturel au sein d'un bâti qui ne l'est pas**, d'autant plus si la fibre naturelle de l'isolant est perceptible et joue avec nos différents sens.



ERDEN PURE Walls, lauréat du prix New European Bauhaus (2022), propose d'utiliser du pisé non stabilisé préfabriqué comme matériau de construction 100% naturel et recyclable.

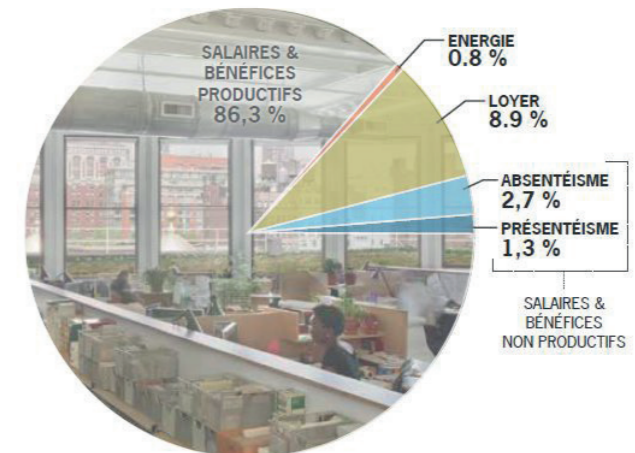
Le projet Schlins, en Autriche est un témoin des potentiels contemporains du matériau ancestralement utilisé.

Source : New-european-bauhaus.europa.eu

Ce schéma montre la moyenne des coûts d'une entreprise : 86.3% des bénéfices sont reversés pour les salaires, tandis que 4% sont liés à l'absentéisme ou à un manque de productivité.
Source : Terrapin Green, p14

De surcroît construire avec des **matériaux renouvelables et issus des ressources naturelles**, participerait à un investissement « long ». Effectivement, la consommation énergétique liée aux usages du bâtiment serait réduite avec des matériaux naturels, puisqu'ils sont de **meilleurs régulateurs hygrométriques et de meilleurs isolants**. On investit donc à long terme dans une construction plus durable. Mettre le bon matériau au bon endroit serait peut-être plus cher lors de la mise en œuvre, mais permettrait finalement, de faire **des économies d'une part énergétique** (ce qui ne peut-être que favorable pour l'environnement), **puis financière** grâce aux frais accordés au chauffage, à l'éclairage, à la ventilation, qui seront moindres.

Aussi, l'économie de la construction biophilique est à entrevoir d'un point de vue que l'on pourrait qualifier « d'indirect ». Une architecture ou un design intérieur biophilique admettent un bâtiment dans lequel le **bien-être des usagers prime**. Selon des études menées aux Etats-Unis, « **10% des absences des employés peuvent être attribuées à une architecture sans lien avec la nature.** »⁴ Par ailleurs, il est démontré que « de nombreux secteurs - hôpitaux, entreprises, bureaux - dépensent en moyenne 112 fois plus en frais de personnel qu'en dépenses d'énergie dans leurs lieux de travail. »⁵ **Puisque productivité rime avec rentabilité**, les sociétés s'intéressent alors à créer des espaces réduisant le stress et améliorant le bien-être ce qui permettrait de réaliser une **économie financière indirecte** puisque les coûts liés à la santé seraient diminués (comme ceux liés à la prise de médicaments « antidépresseurs » ou « anxiolytiques » ou encore aller voir un psychologue ou un thérapeute), mais aussi **améliorerait la productivité et donc plus de bénéfices pour l'entreprise**.



4. Terrapin bright green. L'économie de la biophilie, 2014, p.13

5. Terrapin bright green. L'économie de la biophilie, 2014, p.11

Ce même rapport réalisé par le conseiller en environnement, Terrapin Green, démontre qu'un lien avec la nature **permet de réaliser des économies dans de nombreux domaines**. Si le bien-être des employés permettait d'éviter la prise de médicaments ou de consulter un spécialiste, nous savons aussi que **la lumière naturelle ou un lien visuel sur de la végétation, amènent une réduction des séjours hospitaliers**.

Par conséquent, à long terme, la diminution des séjours permet d'amoindrir les frais engendrés par le remboursement de l'État mais aussi par les usagers eux-mêmes. Ce n'est pas tout. D'autres études présentent les avantages financiers de la présence de la nature ou d'éléments naturels. En effet, Terrapin Green affirme que « **les clients de commerces entourés de nature sont prêts à accepter des prix jusqu'à 25% plus chers** »⁶ et seraient également enclins à acheter plus de produits.

En somme, si construire biophilique engendre des frais supérieurs lors de la construction, notamment à cause du surcoût des matériaux biosourcés (*et le coût de la végétalisation et de l'espace qui lui est dédié*), cela posséderait aussi de nombreux avantages. D'abord celle de la **rentabilité financière pour les entreprises**, qui s'acquittent de frais engendrés par un mal-être au travail, au profit d'une productivité plus favorable. Une rentabilité financière également, pour les commerces qui solliciteraient un plus grand nombre de clients et plus de profits. Des économies financières liées aux soins, pour l'État et pour les patients. Les frais liés au bien-être et à la santé seraient diminués grâce à un stress amoindri et à une remise en forme plus rapide suite à une hospitalisation.

Enfin, la biophilie permettrait des **économies environnementales** (*bien qu'elles soient aussi liées aux budgets alloués aux opérations*). Le réemploi permettrait une **réutilisation des ressources déjà exploitées et de limiter l'empreinte carbone**. Également une **rénovation de l'existant** diminuerait les coûts pour des matériaux structurels et tout en valorisant le patrimoine. De plus, bien qu'une architecture biosourcée coûte plus chère, nous l'avons précédemment étudié, **la consommation énergétique qui serait diminuée**, permettrait de réduire les frais liés à celle-ci. Par conséquent, construire biophilique répondrait aux enjeux environnementaux grâce à **l'usage des matériaux biosourcés** qui permettent aux usagers d'entretenir un lien avec la nature, mais cela **constituerait aussi un investissement à long terme, dépassant le seul budget lié à la construction**.

6. Terrapin bright green.
L'économie de la biophilie,
2014, p.21

Possédant une bonne inertie thermique, une bonne isolation acoustique et une bonne régulation hygrométrique, la terre ne nécessite ni cuisson ni produit chimique. La ressource est locale et presque présente sur tout le territoire (si le sol n'a pas été pollué).

Selon les cahiers Techniques du Bâtiment, une brique de terre crue peut capter 3% de son poids en vapeur d'eau et elle est capable de la restituer ensuite dans la pièce lorsque l'humidité relative diminue. Il faut néanmoins la protéger du gel et de l'eau avec un isolant comme de la paille ou du chanvre.

De plus, la filière n'étant pas encore suffisamment développée, le coût de construction est par conséquent plus élevé que celui du béton car peu d'entreprises possèdent ce savoir-faire. Il est également difficile d'imaginer des bâtiments 100% en terre, à cause du manque d'avis techniques pour de grandes hauteurs par exemple. Pour l'instant, les bâtiments utilisant cette matière sont principalement des écoles primaires qui n'ont pas de niveau supérieur.

On peut tout de même l'associer à d'autres matériaux : du bois pour la structure, de la paille pour l'isolation thermique et de la terre crue pour le remplissage ou comme enduit. Même si le bâtiment ne serait pas réalisé entièrement en terre, il constitue une architecture durable, biosourcée, qui établit un lien direct entre l'Homme et la terre.

Malgré quelques débats, le bois est un matériau renouvelable s'il est prélevé en bonne intelligence. De plus, le bois possède une faible quantité d'énergie grise, cela signifie qu'il nécessite peu d'énergie pour sa transformation, ce qui fait de lui un matériau durable.

« Le bois est 7 fois plus isolant que le béton »⁷. Toutefois, il possède une faible inertie thermique, ce qui nécessite tout de même, d'utiliser un autre matériau dans le bâtiment (un noyau en béton par exemple). Il possède une bonne régulation hygrométrique mais doit être protégé de l'humidité extérieure afin d'éviter l'apparition de termites, ce qui le rendrait vulnérable. Par conséquent, l'entretien régulier (chimique) qui en découle, amoindrit l'intérêt environnemental d'utiliser ce matériau naturel. Il faut donc quelques précautions de mise en œuvre et une réflexion autour de son emplacement dans le bâtiment afin de le rendre le plus performant possible et le laisser au maximum naturel.

Résistant même au feu, le bois permet des constructions légères et modulables, avec une mise en œuvre rapide.

Ce concept d'immeuble modulaire en bois fut imaginé par **Chris et Fei Precht**, tous deux cofondateurs de **Penda**. Le projet intitulé « **la Ferme** » serait constitué d'une ossature en forme de A, réalisée en bois lamellé-collé. Des espaces de plantations seraient insérés au bâtiment dans le but de reconnecter les futurs habitants avec la nature, tout en produisant leurs légumes.



▲
La Ferme, concept d'immeuble
imaginé par Penda
Source : Archdaily.com

7. Source : Calculéo.fr, eco-travaux, la maison à ossature bois.



LE BOIS

La paille est considérée comme étant l'un des matériaux les plus respectueux de l'environnement. Étant une ressource naturelle, renouvelable, biodégradable et locale, elle possède une bonne résistance (même au feu, si les bottes sont assez compactes) et c'est un très bon isolant thermique et acoustique. Le matériau respirant, permet de réguler l'hygrométrie.

Pour construire en paille porteuse (seulement pour de petites surfaces), il faut empiler des ballots de paille les uns sur les autres en quinconce et relier les bottes entre-elles avec des morceaux de bois ou de bambou. Cette technique-là, plus ancienne, est nommée « Nebraska ». On peut aussi utiliser la paille comme isolant, en disposant les bottes entre les poteaux constituant l'ossature bois. Les murs en paille peuvent être recouverts lors de la finition, d'enduit de terre ou de chaux.

En soit, le coût de la paille est assez faible (il faut compter environ 2 euros pour la botte, sans le transport). De plus, le matériau étant assez léger permet une manutention simple et rapide.

La paille est donc un matériau idéal et très performant à condition que certaines précautions soient prises notamment lors de la mise en œuvre : le matériau doit être sec. Il faut également prévoir des fondations ou un soubassement assez important afin d'éviter les remontées d'eau. Le toit doit également être suffisamment avancé afin de protéger au maximum le matériau de la pluie.



▲
Rénovation thermique en isolation par extérieur en paille, d'un immeuble des années 1920 (géré par le bailleur social Paris Habitat) 132 rue de la convention, Paris. Collect'IF Paille, agences d'architecture Landfabrik et Trait Vivant.
Source : Landfabrik.fr

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE D'AUTENTIQUE DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTENTIQUE

Source : Landfabrik.fr ►



LA PAILLE

3.2.2 L'industrialisation et la standardisation

« **L'acte de concevoir et de construire a plus que jamais un impact sur la sauvegarde de la planète Terre et de sa population.** »¹ L'Etat en est conscient. Les ressources s'amenuisent, l'empreinte carbone du secteur du bâtiment s'alourdit, c'est pourquoi il est depuis quelques années, moteur des changements qui s'opèrent. En effet, notamment depuis la **RT 2012**, l'Etat tente de développer de **nouveaux modes constructifs, plus respectueux de l'environnement, grâce à des lois et des règles prescrites sur tout le territoire.** C'est le cas notamment de la loi n° 2015-992 du 17 août 2015, relative à la transition énergétique pour la croissance verte qui confirme l'intérêt d'utiliser les matériaux biosourcés pour la construction. Aussi, l'Etat soutient depuis 2018, la filière chanvre grâce au programme **Pacte** qui a pour fin la rédaction de **nouvelles règles professionnelles et de guides pédagogiques, ainsi que d'essais de résistance au feu.** La paille aussi, a bénéficié d'un essor depuis 2012, grâce aux règles professionnelles de la construction paille, reconnues par la **C2P (Commission Prévention Produit)** qui furent rédigées par le **RFCP (Réseau Français de la Construction Paille)**. « Cette reconnaissance permet enfin de pouvoir assurer les bâtiments concernés aux mêmes titres et conditions que les constructions brique, pierre, béton et leurs isolants historiques. Ce fut le début de la démocratisation et de la professionnalisation de la filière.»² Également, **la formation Propaille**, permet aux architectes, artisans et bureaux d'études d'obtenir la garantie décennale sur leurs constructions en paille.

En outre, malgré le développement de la réglementation, **le manque d'industrialisation des matériaux semble former des surcoûts financiers, humains et matériels** et limite la diffusion de l'architecture biosourcée. Toutefois, «le Gouvernement a lancé, le 21 janvier 2022, un **appel à projet** dans le cadre du plan d'investissements France 2030, afin de soutenir le développement et l'industrialisation de produits biosourcés et biotechnologies industrielles »³.

1. Article Le Monde, «Nous, directeurs d'écoles d'architecture, appelons à un investissement massif dans l'enseignement de l'architecture afin de former les futurs acteurs de la transition», publié le 02 décembre 2022.

2. Source : Build green.fr, quand l'isolation paille s'industrialise

3. Source : Économie.gouv.fr

Cet appel à projet ouvert jusqu'au 15 janvier 2024, a pour but d'accélérer le marché de la construction durable grâce à des **procédés industriels innovants**. Professionnalisée ou industrialisée, la construction biosourcée a aussi permis de débloquer des **aides financières** afin d'améliorer les techniques de mise en œuvre, notamment celle de l'isolation, avec par exemple le programme de recherches européen **Up-Straw**, porté par le CNCP et financé par **Intereg Europe** (France, Belgique, Pays-Bas, Angleterre et Allemagne)

En effet, les matériaux biosourcés ont toujours été mis en œuvre manuellement. Malgré un savoir-faire ancestral, propre à chaque région, **le travail manuel est plus long et ne permet pas une efficacité suffisante**. Néanmoins, plusieurs entreprises tentent de répondre à cela par l'industrialisation des procédés constructifs. C'est le cas des « **kits** » préfabriqués des murs à ossature bois, remplissage paille, qui sont dorénavant livrés sur le chantier avec un **panneau complet** (pare-pluie et vapeur intégrés) ce qui permet une rapidité de mise en œuvre et évite les **problématiques climatiques** que nous avons déjà abordé.



◀ Mur en ossature bois préfabriqué en atelier, avec un remplissage paille.
Source : Batiment.izuba-energies.com

Paille hachée.
Source : Lelo.coop



Bloc de terre comprimé.
Source : Le Moniteur



4. Source : build greenfr, quand l'isolation paille s'industrialise

5. Source : amago.org, brique de terre comprimée

« C'est que ce matériau végétal nécessite une certaine compréhension, notamment pour éviter des problèmes de points de rosé, d'humidité dont les conséquences peuvent être bien plus lourdes que sur une ossature béton isolée polyuréthane ! C'est pourquoi il y a eu une seconde puis une troisième version de la rédaction des règles professionnelles. Au moment de leur acceptation et pendant les quatre premières années, ces règles ont été soumises à retour d'expérience. »

Benoit Rougelot, architecte et co-président du RFCP

Autre innovation technique, **la paille hachée**. Encore en cours de développement, « la paille est insufflée à une pression de 100 kg/m³ dans des caissons, à l'image de la mise en œuvre de la ouate de cellulose. Le grand intérêt est que, si cet isolant reçoit un avis technique positif, il pourra facilement être utilisé sur du **bâti existant**, l'insufflation étant relativement simple une fois les caissons construits. Et bénéficier, pourquoi pas, des **programmes d'aides à la rénovation** comme MaPrimeRénov'. »⁴ La terre aussi se démocratise grâce à la fabrication des **BTC** (blocs de terre comprimés). Constitués de manière équilibrée de **sable, limon et argile** (avec parfois ajout de chaux naturelles), ils sont **plus facilement entreposables**. « Bien que très récente, la technique de la BTC a toutefois connue une évolution depuis l'invention des premières presses manuelles, qui permettaient de produire entre 300 et 800 blocs par jour, aux unités industrielles intégrales délivrant jusqu'à **50000 blocs par jour**. »⁵

Si l'industrialisation est plus productive, elle connaît toutefois un certain recul. En effet, les presses manuelles restent privilégiées par leur facilité de production et évitent le transport des matériaux. Aussi, ces presses non-électriques, permettent de **limiter l'empreinte carbone liée à la consommation énergétique**. De plus, elles permettent une **construction locale avec l'utilisation de la matière naturelle qui se trouve à même le site du projet**, sans qu'il n'y ait l'ajout d'un liant (*admis par les industriels*), ce qui permet de garder la **terre réversible**.



◀ Presse manuelle pour réaliser des blocs de terre comprimés.
Source : Amaco.org

En somme, l'industrialisation du « **nouveau BTP** » (*Bois Terre Paille*), permettrait de **répondre à la crise environnementale en économisant financièrement, humainement et matériellement**. En effet, pour certains, industrialiser ces types de matériaux irait aux antipodes de leurs fondements (*c'est-à-dire aucune émission de GES*). Néanmoins cela permettrait aux entreprises d'**obtenir plus facilement les avis**

techniques tant réclamés et profiterait au développement de la filière biosourcée. L'industrialisation est souvent critiquée, prônant une **mécanisation au profit d'un savoir-manuel**. Toutefois, les chantiers biosourcés semblent amener une dimension humaine bien plus profonde et éthique. L'engagement pour une seule et même cause; l'écologie, permettrait probablement des **échanges plus simples, plus calmes où chaque intervenant souhaite transmettre son savoir aux autres**.

« Opter de travailler avec ces matériaux est souvent lié à une recherche de sens qui amène fréquemment à avoir sur le chantier, une relation particulière à soi, à l'autre et au métier. Sans doute d'abord parce que c'est un véritable choix au départ, une sorte de pas de côté qui a trait aux valeurs personnelles de celui qui le fait. La conséquence première c'est que les ouvriers y sont souvent plus qualifiés dans ce secteur-là. Ils ont l'envie d'apprendre et sont attentifs aux finitions parce qu'ils voient l'importance de leurs gestes sur le projet global. Ce positionnement rend également les relations plus douces entre les intervenants que sur les chantiers machos-virils du béton par exemple. C'est peut-être dû au fait qu'on y note la présence de beaucoup plus de femmes que sur les chantiers traditionnels. Cette mixité explique peut-être aussi qu'on y prenne plus soin de soi, de ne pas épuiser son corps par des charges trop lourdes par exemple, l'idée étant plus de durer longtemps que de se retrouver cassé à 50 ans, comme c'est souvent le cas dans le BTP. C'est un ensemble de choses qui est gagnant pour tout le monde. »⁶

Benoit Rougelot, architecte et co-président du RFCP

Industrialiser la filière n'est donc peut-être pas à renier intégralement. En effet, cela permettrait une **mise en œuvre plus rapide** mais avec et surtout, une **fabrication physiquement moins éprouvante pour les ouvriers du bâtiment**.

Pour conclure, certains labels sont nés afin d'**inciter la construction biosourcée** ou l'**utilisation du végétal**.

6. Source : Build green.
fr, quand l'isolation paille
s'industrialise

Que ce soit un acte purement « green washing » ou bien porté de réelles intentions écologiques, cela semble porter ses fruits et de plus en plus de constructions naissent sous l'étiquette « **Bâtiment Biosourcé** », « **Bâtiment Bas Carbone** » (BBCA), ou encore « **NaturePlus** » et « **Habitat et Environnement** ».

La construction biophilique, bien qu'elle puisse se camoufler derrière la construction biosourcée, n'est pas suffisamment reconnue pour être distinctement labellisée. Hormis la création du label « **Biodiversity Life** » le 09 novembre 2022 par le **CIBI** (*Conseil International Biodiversité et Immobilier*), dans le but de « valoriser une démarche d'amélioration du potentiel d'accueil de la biodiversité et de la valeur biophilique d'un actif immobilier existant et en exploitation »⁷, la biophilie n'en est qu'à ses débuts.

7. Source : Anews-workwell.com, biodiversité un nouveau label

3.2.3 Synthèse

« Les bâtiments ne sont pas faits pour demeurer inanimés, mais pour vivre ! »¹

Gabrielle Halpern

L'aspect financier est devenu **le nerf de la guerre de la société du XXI^e siècle**. En effet, les différents maîtres d'ouvrage, accompagnés des architectes, peinent encore à voir les **bienfaits de la biophilie sur la santé des Hommes** mais aussi sur **l'impact carbone que cela représente**. Toutefois, nous avons pu voir que l'économie de la biophilie est à aborder sur le **long terme** étant donné les surcoûts financiers qu'elle limite dans l'usage du bâtiment (énergétique et humain).

Également, les liens qu'entretiennent les Hommes avec la nature peuvent se traduire de différentes manières. En effet, les principes biophiliques regroupent aussi bien **l'utilisation du végétal que l'usage des matériaux naturels**. Si la biophilie est encore peu reconnue en tant que telle, nous pouvons voir que cela nuit à sa diffusion. Ce manque de connaissances autour du terme ne permet pas de distinguer des **aides financières gouvernementales ou la labellisation** qui mettraient au-devant de la scène l'architecture biophilique. Néanmoins, bien concevoir pour les Hommes et pour l'environnement est une évidence, et en attendant que la biophilie devienne un mode constructif à part entière, nous pouvons concevoir sous les traits des architectures « **vertes** » et **biosourcées** qui elles, se voient doter de fonds pour la **recherche et le développement, pour la construction, et la communication par le biais des labels**.

1. Revue La tribune, Habitat sommes-nous prêts à (dé)construire ?, 2022. Page 23

3.3

L'ACCESSIBILITÉ DE LA BIOPHILIE

La biophilie, nous l'avons vu, permettrait de répondre aux **enjeux environnementaux en construisant de manière saine et durable**, pour les usagers mais aussi pour la planète. Si le terme apparaît dans un premier temps aux États-Unis dans un but de **rentabilité financière liée principalement à la productivité**, nous voyons de plus en plus d'agences d'architecture européennes prôner ces principes.

La question de la végétation est le domaine de compétence rattaché aux paysagistes, la question du territoire est liée aux urbanistes, la conception à celle des architectes alors qu'en est-il de **l'architecture biophilique** s'inscrivant dans un territoire aussi bien urbain que rural ? Si la diffusion de ce modèle semble être complexe, c'est notamment à cause de la **multitude des acteurs qu'il sollicite**. Les freins de ce type d'architecture ayant été abordés précédemment (*l'économie financière, la réglementation, les assurances, la connaissance*), nous devons dès lors nous interroger sur **comment palier à ces limites. Comment diffuser un modèle sain et durable pour l'avenir de la planète ?**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

3.3.1 Une pédagogie et une communication à entreprendre

Depuis plusieurs décennies, les études sur les relations Homme/Nature se sont développées à travers le monde. Toutefois, bien que les bienfaits de la nature sur la santé des Hommes soient avérés, on dénote une **certaine différence dans la diffusion et la communication de la biophilie**. En effet, il semblerait qu'il persiste une **réticence culturelle** quant à ce type de modèle. Si beaucoup d'architectes américains prônent leurs conceptions comme étant biophiliques, en Europe, seules quelques agences d'architecture le font. Ces différences seraient probablement liées au **manque de connaissance du terme** et par conséquent à la non-diffusion de celui-ci. Il est vrai que les scientifiques publiant leurs travaux sont tous, pour la plupart, américains. Les résultats ne franchissant pas l'Océan Atlantique, on voit apparaître par conséquent, **un manque de savoirs sur bienfaits de la biophilie**.

De plus, outre le manque de diffusion des bienfaits, les **stéréotypes** rattachés à la conception biophilique persistent. En effet, la maison des trois petits cochons reste un traumatisme. Rappelons-le, la maison faite de paille ainsi que celle en bois finirent par s'envoler, seule celle en maçonnerie résista. Aussi, la construction en terre semble être crainte par beaucoup. Bien que les édifices en terre porteuse furent longtemps construits, aujourd'hui bon nombre de maîtres d'ouvrage **craignent de l'entretien** que cela engendre. Selon eux, si la terre s'effrite, cela pourrait nuire à la solidité du bâtiment. Par conséquent, le manque de connaissances autour des constructions naturelles crée des **craintes qui empêchent de construire en biosourcé**.

Quoiqu'il en soit, la communication est l'un des défis majeurs afin de palier à ces freins. **Et qui de mieux placé que les architectes pour réaliser cette mission ?**

L'ENSEIGNEMENT DANS LES ÉCOLES D'ARCHITECTURE

« Jamais l'architecture, ses métiers, ses disciplines, ses formations n'ont été dans un rapport aussi immédiat aux enjeux contemporains. C'est précisément au moment où l'habitabilité du monde est en question que le rôle des écoles d'architecture se rappelle à tous. Ce rôle réside en premier lieu à former ceux qui concevront, qui transformeront et qui prendront soin des nouveaux milieux au sein desquels les sociétés pourront s'épanouir. »¹

Dans un premier temps, le manque d'enseignement sur la biophilie dans les écoles d'architecture semblait être **l'une des principales causes à cette déficience de connaissances**. En effet, « La formation en architecture n'est pas un enjeu professionnel, c'est un **enjeu sociétal et environnemental** ». ² C'est pourquoi, suite aux nombreuses découvertes sur les bienfaits de la biophilie, je m'étonnais de voir qu'ils n'étaient aucunement abordés en tant que tels, dans les enseignements reçus. La biophilie n'étant encore qu'à ses débuts, des cours théoriques portant sur l'apport sanitaire pour la santé des usagers mais aussi sur le confort d'habiter au plus proche de la nature, pourraient permettre aux futurs architectes d'**intégrer ces principes plus aisément dans leurs conceptions**. Néanmoins, les cours reçus sur le biosourcé ou l'intégration du paysage dans l'architecture pourraient être étudiés sous le prisme des bienfaits biophiliques.

De plus, dépassant l'enseignement des écoles d'architecture qui, selon les architectes, transmettent une culture architecturale et n'apprennent pas à devenir architecte, ce dernier a un devoir déontologique, celui de **continuer à se former**. En effet, le code de déontologie des architectes publié en mars 1980, met en quatrième position (sur 49) cet article : « L'architecte entretient et améliore sa compétence ; il contribue et participe à cet effet à des activités d'information, de formation et de perfectionnement, notamment à celles acceptées par l'ordre des architectes.»³

1. & 2. Article Le Monde, «Nous, directeurs d'écoles d'architecture, appelons à un investissement massif dans l'enseignement de l'architecture afin de former les futurs acteurs de la transition», publié le 02 décembre 2022.

3. Source : Ordre des architectes

4. Revue La tribune, Habitat sommes-nous prêts à (dé) construire ?, 2022. Page 51

5. Philippe Samay, enseignant de l'ENSA Paris-Belleville, lors de son entretien avec Denis Lafay pour la revue Tribune, publié en octobre 2022, page

Ainsi, l'architecte doit **être curieux et continuer à apprendre**. Les formations professionnalisantes qui le permettent, notamment celles concernant les matériaux naturels, abordent de manière cartésienne les **bienfaits techniques**, sans notifier de la valeur ajoutée qu'est le bien-être des usagers.

En somme, l'enseignement dans les écoles d'architecture ne semble pas être un frein puisque l'enseignement évolue petit à petit vers des cours théoriques abordant la construction durable.

« Je me considère avant tout comme citoyen d'une société qui ne va pas très bien. On connaît l'impact écologique de la construction et les enjeux qui en découlent. D'ailleurs, nos enseignants nous sensibilisent à cette problématique. »

*Maixent Champion, étudiant en master 2 à l'ENSA Bretagne de Rennes se confie à la revue Tribune quant à l'avenir de la profession d'architecte.*⁴

En effet, les étudiants s'intéressent aux **nouveaux modes constructifs, plus respectueux de l'environnement, ce qui fait évoluer l'enseignement au sein des écoles d'architecture**. Philippe Samay, enseignant de l'ENSA Paris-Belleville, le confirme :

*« « **Quelque chose** » dissone en eux : la manière dont ils perçoivent leurs études n'est pas alignée sur les difficultés qu'ils éprouvent à se projeter dans un monde devenu vulnérable et de plus en plus incertain. Le monde de la construction est sorti de ses gonds, et la génération en devenir a le courage de le dire. »⁵*

INFORMER LA MAÎTRISE D'OUVRAGE

« Après, sortis de l'école, il faut que vous ne deveniez pas que des architectes mais aussi des maîtres d'ouvrage. »⁶

Face aux enjeux environnementaux auxquels s'attachent désormais le secteur de la construction, il règne une sorte de **surenchère de la responsabilité des équipes de maîtrise d'œuvre**. En effet, l'architecte a le devoir de concevoir au mieux pour **préserver la planète et les générations futures**. Toutefois, il n'est pas le seul à détenir cette responsabilité. La maîtrise d'ouvrage a un rôle majeur à jouer. Il est vrai que le programme fait bien en amont de la construction, avec un **budget relativement restreint**, ne permet pas de remaniement possible de la part des architectes. La phase de concours n'invitant pas aux échanges, il serait alors difficile pour les architectes de **faire évoluer le programme, les besoins et les envies de la MOA**.

Néanmoins, une **réflexion poussée et anticipée** sur le projet permettrait d'accepter une architecture biophilique. Effectivement, analyser et conserver la végétation existante, mais aussi réfléchir à quelles essences locales pourraient être ajoutées, sur les matériaux naturels disponibles autour du site, etc, permettrait de **créer des connexions entre les futurs usagers et la nature** et cela dès les premières esquisses. Répondre à un concours en prônant ces principes est aussi une preuve de **l'engagement de l'architecte**, de même que de faire un contre-projet ou de refuser de concevoir en béton. En somme, toutes les personnes engagées dans le projet doivent **comprendre les enjeux environnementaux et être prêtes à agir**. Malheureusement bien que certaines maîtrises d'ouvrage (*privée ou publique*) soient porteuses de résolutions fortes, les **budgets alloués** aux opérations ainsi que **l'inflation des coûts des matériaux, ne permettent pas de réaliser un projet 100% propre**. L'important est d'**insuffler cette envie de construire durable** et si le budget nécessite quelques concessions, le but est d'instaurer quelques éléments biophiliques, même minimes.

6. Entretien avec Antoine Mabire, présenté en annexe

En somme, l'architecte ne dispose pas de toutes les cartes entre ses mains. Il est nécessaire d'**apprendre à devenir une maîtrise d'ouvrage** afin de comprendre ces notions de demandes, de besoins, de contraintes financières, de délais. Mais aussi de **comprendre la notion économique** qui ne nous est pas inculquée dans les ENSA et qui est attribuée aux économistes.

RÉTABLIR LE DIALOGUE ENTRE TOUS LES INTERVENANTS DU CHANTIER

« L'architecture est en relation directe avec les entreprises du bâtiment, secteur qui doit complètement se restructurer pour atteindre les objectifs de la transition écologique. Les ENSA sont à même de porter des chaires industrielles permettant le développement de nouveaux matériaux et modes de construction, de valorisation des déchets ou de recyclage, ou encore de stratégies de réemploi. »⁷

Lors de son discours de remise du Pritzker Price en mai 2019, à l'Élysée, Emmanuel Macron affirmait que l'architecture était « **l'art le plus politique de tous** »⁸. En effet, l'architecture peut d'une certaine manière, être considérée comme un **acte politique** puisqu'elle agit concrètement et matériellement sur la ville. L'architecte, en tant que concepteur, devient malgré lui un **politicien**. Si l'architecte est souvent écarté du débat, il est pourtant **présent et concerné**. En tant que « sachant » du bâtiment il se doit **d'informer et de transmettre ses connaissances**. Il se doit aussi, de **s'entourer de personnes ayant des compétences complémentaires** (paysagistes, bureaux d'études) afin de concevoir un projet respectueux de son contexte.

De plus, cette posture lui confère un **rôle de médiateur** (mais surtout de sachant) et il **fait le lien entre les divers acteurs de la construction**. En effet, présent à toutes les phases du projet, il possède un certain recul et se doit de communiquer avec les autres « sachants » de la construction.

7. Article Le Monde, « Nous, directeurs d'écoles d'architecture, appelons à un investissement massif dans l'enseignement de l'architecture afin de former les futurs acteurs de la transition », publié le 02 décembre 2022.

8. Source : Ordre des architectes

Avec une certaine humilité, l'architecte se doit de considérer le savoir-faire des entreprises. Du fait de leurs expériences, elles sont en mesure d'apporter des solutions. **Rétablir le dialogue** permettrait ainsi d'instaurer une **relation de confiance** et de concevoir au mieux en tirant parti des connaissances de chacun. En effet, en profitant du savoir-faire local des artisans, nous sommes capables de **redonner de la valeur aux compétences des ouvriers** et inscrire ainsi le projet dans une dimension véritablement éthique mais surtout dans une dimension plus durable. Il est vrai que la standardisation nous prive de cela. La construction biosourcée, elle, **recrée ces relations humaines perdues**.

En somme, en vue de la crise environnementale, il est primordial de **sensibiliser les professionnels du bâtiment ou les maîtres d'ouvrage, sur comment construire en limitant de prime abord son empreinte carbone, mais aussi sur comment favoriser l'ergonomie et le bien-être dans le bâtiment**. Toutefois, si cela semble nécessaire de s'entourer d'une équipe de maîtrise d'œuvre complète, certains architectes craignent que cela ne rende les débats encore plus compliqués qu'ils ne le sont déjà.

« De toute façon, les gens qui t'apportent des choses complémentaires sont toujours les bienvenus. La question c'est comment réellement, tu peux faire entrer cela dans une pratique... Je me dis surtout que l'idéal, c'est quand même une question d'enseignement, de culture, de formation, de curiosité permanente. Quand tu regardes les équipes, on empile les compétences et je me dis que dans un monde idéal, c'est mieux que l'architecte soit en mesure de digérer ce qu'il se fait, qu'il l'intègre dans sa pratique et donc qu'il se tienne au courant de ce qu'il se fait en termes de recherches, etc. »⁹

9. Entretien avec Antoine Mabire, présenté en annexe

INFORMER LES USAGERS

Comme abordé précédemment, il existe une sorte d'«**amnésie générationnelle**» (terme emprunté à Terrapin Green). Bien que les nouvelles générations semblent être le plus enclin à changer leur mode d'habiter, l'architecture n'est pas le domaine d'expertise de tous. En effet, l'architecte se doit d'informer et de **rassurer les utilisateurs**. Il est vrai que le terme est méconnu de tous, (nous l'avons vu, même par les architectes), c'est pourquoi **organiser des rencontres avec les usagers** semble primordial afin qu'ils puissent prendre conscience des bienfaits de la biophilie (de la nature et des matériaux) sur leur santé. Cet **effort de pédagogie** permettrait d'entrevoir l'architecture biophilique sous un nouvel œil et diffuserait davantage ce modèle.

Pour cela, certaines agences d'architecture conçoivent sous le prisme du **participatif**. Les usagers s'approprient le futur lieu d'habitation en prenant part au chantier.

École élémentaire et restaurant scolaire de Boulon, imaginés par le collectif Faro.
Source : Collectif-faro.fr



Ces « **chantiers-écoles** » permettent de transmettre les connaissances sur le matériau et ainsi de rassurer sur le mode constructif et sur l'entretien que le bâtiment nécessitera.

De plus, cela crée un **attachement plus profond** entre l'utilisateur et sa maison, puisqu'il a participé concrètement et matériellement à l'élaboration de celle-ci. Ce type de chantier peut également prendre une tournure différemment éthique, puisque certaines entreprises du secteur du bâtiment favorisent les « chantiers-écoles » dans le but de transmettre un savoir à des ouvriers en **réinsertion professionnelle**.¹⁰

10. Le collectif Faro basé sur Nantes, a confié lors d'une table-ronde intitulée TerraFibra (8 novembre 2022, à l'Ensa de Nantes), favoriser ces chantiers afin de transmettre un savoir-faire aux usagers, et autres personnes intéressées.

3.3.2 Biophilique versus bioclimatisme

En 2014 Terrapin Green, conseiller en environnement, publia les « 14 modèles de conception biophilique ». Ces « modèles », destinés à informer et à aider dans le processus de conception, ont pour but **d'établir des principes souples permettant de relier les Hommes à la Nature, et sont compréhensibles par toutes les disciplines**. Toutefois, nous l'avons vu à de nombreuses reprises, le terme que nous utilisons ici, « architecture biophilique », est emprunté au vocabulaire **anglophone** (« *biophilic design* »), ce qui peut traduire son manque de connaissance et d'appropriation dans l'architecture, notamment en France, où le terme est presque inexistant. Les bienfaits de la Nature sur la santé des Hommes étant avérés, les modèles biophiliques abordent des conceptions complexes affiliées à des **processus psycho-physiologiques**, dont on peine à percevoir le sens sans connaissance technico-médicale. De plus, les techniques commerciales autour du « design du vivant », semblent être parfois, des approches « **greenwashing** » utilisant une artificialisation extrême, sans modération, et **limite ainsi les réels bienfaits que produit la véritable nature**.

Par ailleurs, si l'architecture biophilique en tant que telle semble prôner des relations entre les usagers et le monde naturel, la crise environnementale et les enjeux qui en émanent, ne semblent pas être un point abordé. En effet, **la biophilie permet de répondre à des enjeux médico-sociétaux**, en permettant des expériences régénérantes, ressourçantes, ainsi que la création d'un sentiment d'attachement, éprouvé grâce à l'héritage génétique. Néanmoins, pour que l'architecture biophilique entre dans une démarche écologique, il serait nécessaire de l'affilier aux principes **bioclimatiques**, qui eux, permettent aux usagers d'être **connectés à l'environnement naturel, au climat, aux différentes temporalités grâce à la variabilité thermique et le renouvellement de l'air**.

« Le principe d'une construction bioclimatique est de rechercher le confort thermique intérieur en adaptant le bâti à son environnement : climat, terrain, exposition aux vents et au soleil, végétation. »¹ Pour cela, le confort des usagers est optimisé en privilégiant le « **low-tech** », c'est-à-dire de manière la plus naturelle qu'il soit, **en évitant la moindre mécanisation**. Ainsi, le bâtiment est chauffé grâce à l'énergie solaire, l'éclairage grâce à la lumière naturelle, directe et diffuse, aéré grâce à la ventilation naturelle, contrôlant par conséquent, le taux d'humidité, protégé du soleil l'été par des dispositifs architecturaux. L'ensemble permet des **espaces salubres**, avec un **confort thermique** pour les usagers du lieu. Composer une architecture sous ces deux concepts, la biophilie et le bioclimatisme répondra aux enjeux aussi bien **sociétaux, économiques qu'environnementaux**, en prônant un **mode constructif plus respectueux de la planète**.

En somme, Le diktat de Le Corbusier étant « *là où naît l'ordre, naît le bien-être* », s'avère évoluer vers une nouvelle discipline, prenant en compte les maux de la planète, « *là où naît la nature, naît le bien-être* ».

1. Source : Ooreka.fr, maison-passive

Solar Trees Marketplace, conçu par
Koichi Takada Architects .
© Doug and Wolf





KOICHI TAKADA ARCHITECTS,

SOLAR TREES MARKETPLACE

District de Shanghai Minhang, Chine

Phase : en construction

Ce projet revendiqué comme étant biophilique, s'inspire des arbres de la forêt de Shangaï. En effet, **32 piliers biomorphiques** (en forme d'arbre) en béton se ramifient à leur sommet, formant des **auvents en bois**, ajourés, **permettant à l'air de circuler librement**.

Si le projet doté de panneaux solaires se revendique comme étant biophilique c'est grâce à sa forme complexe qui rappelle cette **analogie naturelle** de forêt, ainsi que par sa **trame verte**, plantée au sol et disposée aux sommets des arbres-piliers. Néanmoins, **l'usage massif de béton** questionne la valeur biophilique du projet. En effet, bien que « le projet adhère à l'objectif de transformer l'une des villes les plus polluées au monde en un environnement urbain plus sain et plus vivable »², la végétation « purifiante » ne permettra pas de palier à **l'empreinte carbone** de la construction.

2. Source : Archdaily

◀ Solar Trees Marketplace, projet conçu

par Koichi Takada Architects.

© Doug and Wolf



KOICHI TAKADA ARCHITECTS,
URBAN FOREST

BRISBANE, AUSTRALIE

Phase : en construction

Ce second projet est un **gratte-ciel de 30 étages**, dans lequel viendra s'implanter plus de **1000 arbres et 20 000 plantes**, dans le but, selon les architectes du projet, d'**augmenter la biodiversité** et de **réduire l'empreinte carbone**. Néanmoins, bien que le projet prône une purification de l'air urbain pollué (pour la santé des usagers), l'architecture sera en béton armé et nécessitera une **structure massive** afin de soutenir les arbres qui y seront plantés.

Utilisant les **principes bioclimatiques**, les « façades organiques, sculpturales, en escalier, couvertes de verdure, assurent une isolation physique et visuelle du soleil, du vent et de la pluie, tandis que les jardins célestes et les végétations de façade assurent également une isolation thermique et solaire naturelle.»³ Ainsi, les panneaux solaires, la récupération des eaux pluviales pour les logements et la végétation, semblent faire partie d'une logique de « **compensation carbone**»⁴.

3. Source : Koichi Takada

4. Source : Archdaily

◀ *Urban Forest, projet conçu par Koichi*

Takada Architects.

© Binyan Studios



◀ *Urban Forest, projet conçu par Koichi*

Takada Architects.

© Binyan Studios

En somme, une bonne architecture, respectueuse à la fois des usagers et de l'environnement, **semble difficile à concevoir sans compromis**. En effet, lorsqu'une architecture est revendiquée en tant que biophilique, la végétation et la forme biomorphique semble en être les principaux déterminants. Toutefois, on s'étonne de voir que les matériaux utilisés restent en grande majorité, **l'acier et le béton**.

Pour une architecture se disant « naturelle », comment se fait-il que des matériaux biosourcés ne soit pas intégrés à la conception ? Comme nous l'avons précédemment vu, les gratte-ciels permettent de **limiter l'étalement urbain et l'artificialisation des sols**, mais d'un point de vue technique, ils ne peuvent pas être construits en bois ou terre.

Existe-t-il alors une réelle solution durable ? Pour cela, il serait préférable d'associer le biosourcé, au bioclimatisme, ainsi qu'au biophilique. Mais se peut-il que cela soit réalisable sans faire des compromis ?

L'architecture parfaite se situe-t-elle à la croisée de ces trois concepts ?

3.3.3 Synthèse

« Aujourd’hui notre engagement ne serait-il pas de dire « More ethics, more aesthetics »¹

*Hervé Potin, architecte associé de Guinée*Potin, agence d'architecture nantaise*

« Aimer le vivant » ne constitue pas seulement aimer la nature. En effet, l'architecture fait appel à de **multiples intervenants**, possédant tous des connaissances sur leurs domaines, et avec lesquels **il est nécessaire d'interagir afin de concevoir mieux pour l'avenir de la Terre et de ses actuels et futurs habitants**. Si la biophilie au sein du secteur du bâtiment reste limitée à cause de **l'aspect financier** que cela augure, **le manque de connaissances et de transmissions** autour de la notion crée une méfiance et ne permet pas de rendre plus récurrent son usage.

Afin de palier à l'urgence climatique, **la communication et la transmission** est un enjeu majeur. En effet, cela fait appel à la déontologie et l'éthique de l'architecte, qui, en tant que médiateur de la construction, **se doit d'informer** les « non-sachants » sur les **innovations techniques, les nouveaux modes constructifs**, en prenant appui sur les différents acteurs, possédant également des connaissances, tel que les bureaux d'études, les entreprises de constructions locales. La dimension éthique fait également appel au **respect des matériaux**. Il est important de préserver les ressources de la planète **en utilisant seulement la quantité nécessaire au projet**. Également, la **disponibilité locale du matériau** est à prendre en compte. Concevoir avec des matériaux naturels, locaux, font partie intégrante de l'architecture biophilique puisque cela permet de **rester connecter à l'environnement et au paysage extérieur**.

Si les concepts (*bio-philique, -climatisme et -sourcé*) abordés précédemment permettent d'**apporter des solutions à la crise environnementale**, cela a pour

1. Hervé Potin pour la revue AMC, crise climatique et retour aux fondamentaux, publié en novembre 2021. Page 63

105 logements, îlot 5 ZAC de La Jaguère, Rezé (44), livré en 2018
conçu par l'agence Guinée*Potin.
Source : Guineepotin.fr

avantage d'**assainir l'espace** et favorise autant la santé des êtres humains que celle du bâtiment. Aimer le vivant c'est être plus respectueux de la planète, en concevant un **bâtiment à faible impact carbone**, qui sera construit avec **le bon matériau, au bon endroit**, et qui perdura **pendant plusieurs générations**.





SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
TOUT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

CONCLUSION FINALE

Dans un premier temps, nous avons vu que les êtres humains ont toujours éprouvé un sentiment d'appartenance avec la nature. Il est vrai que les Hommes ayant passé **99.5% de leur évolution dans un environnement entièrement naturel**, sont aujourd'hui marqué d'un **héritage génétique**. Que ce soit à travers les **préférences innées** pour certains types d'environnements (telle que la savane), **les peurs instinctives** de quelques animaux, ou bien le **nombre important de tonalités de verts différentes** reconnaissables à l'œil nu, cela témoigne de l'empreinte laissée par nos ancêtres, qui est inscrite dans nos gènes.

Ensuite, la révolution cognitive permit aux Hommes de s'organiser en société. Ils apprirent à **communiquer, transmettre leurs savoirs**, leur permettant ainsi de survivre au monde hostile qui les entourait. Ils expérimentèrent malgré eux, **le pouvoir de Mère Nature**, et face à l'incompréhension des capacités de guérison de celle-ci et à celle de leur propre existence, ils **divinisèrent la nature** et tout ce qui l'entoura; les arbres, le soleil, le ciel, les animaux, etc. L'amour, le respect et l'attachement profond et inné pour le monde naturel développa une nouvelle idéologie que le monde aujourd'hui: **biophilie**.

Peu à peu, l'Homme quitta la forêt, bâtit des civilisations, des villes et au fil des siècles **s'éloigna de plus en plus de la nature**. L'ère industrielle, la transformation du paysage et le changement considérable de son mode de vie, le fit devenir une **espèce d'intérieur**. Cette intériorité nocive, est dorénavant marquée par un rythme de vie effréné, urbain, où métro, boulot, dodo, ne permet plus d'être en relation avec la nature. De plus, la **dépendance croissante pour la technologie et le numérique** crée un stress chronique, nuisible au maintien d'une bonne santé physique et mentale. Le lien émotif autrefois éprouvé pour la nature, semble s'effacer au fur et à mesure des générations, qui grandissant sans lien avec un véritable environnement naturel, **perdent tout empathie** avec celui-ci. Toutefois, il serait nécessaire de contrer cela puisque nous le savons, la nature possède de **réels pouvoirs de guérisons** qui ne sont pas à sous-estimer.

Que ce soit grâce aux **huiles essentielles, aux énergies** émanantes des arbres, à son **action dépolluante**, ou bien par les **souvenirs d'enfance** qu'elle remémore, la nature peut nous permettre de nous sentir mieux psychologiquement et de nous guérir physiologiquement.

Conscient de cet éloignement progressif, il en résulte un besoin sans précédent de nature. C'est pourquoi, la conception biophilique permettant de créer des **connexions avec le monde naturel, peut contrer d'une certaine manière, les maux provoqués par le stress de nos vies contemporaines**. Toutefois, face au manque d'intérêt pour l'architecture biophilique, nous avons étudié les freins et les causes de ces derniers. Nous avons en effet découvert que bien que ce type de bâtiment s'inscrive dans une **économie basée sur le long terme**, l'architecture biophilique se heurtait à des obstacles **idéologiques, normatifs, assuranciers, financiers et d'un manque de connaissances autour de celle-ci**.

Néanmoins, bien concevoir pour la santé des Hommes et pour l'environnement est une **évidence**. En effet, l'architecture biophilique pourrait répondre aux **enjeux environnementaux**. Il est vrai qu'en élargissant le domaine de la conception biophilique, nous pouvons lui affilier l'**architecture biosourcée et bioclimatique**. Ces dernières permettraient également d'entretenir un lien entre la nature et les Hommes, notamment grâce aux **matériaux, aux vues sur le paysage, et aux ambiances thermiques ressenties**.

En somme, si l'architecture biophilique ne semble pas être abordée en tant que telle, il est nécessaire d'entreprendre rapidement une **pédagogie** avec tous les acteurs du bâtiment, de l'utilisateur à l'entreprise de construction, afin d'offrir un **cadre de vie plus vertueux pour la pérennité des êtres humains et pour la sauvegarde de la planète**.

Construire en « aimant le vivant » signifierait alors concevoir de manière la plus éthique qu'il soit, en respectant l'intégralité des êtres vivants.

MÉDIAGRAPHIE

Les rapports

Terrapin bright green, cabinet de conseil en environnement. 14 Modèles de conception biophilique, améliorer la santé et le bien-être dans l'environnement bâti. 2014, 68 pages.

Terrapin bright green, cabinet de conseil en environnement. Economie de la biophilie. Concevoir autour et avec la nature : un bon sens économique. 2012 (réédition en 2015), 54 pages.

Agenda Vert, programme de Royal FloraHolland, De Groene Stad et Wageningen University & Research. La végétation est le travail. Consultable en ligne 6 pages.

Agenda Vert, programme de Royal FloraHolland, De Groene Stad et Wageningen University & Research. La végétation et l'habitat. Consultable en ligne, 7 pages.

Agenda Vert, programme de Royal FloraHolland, De Groene Stad et Wageningen University & Research. La végétation et la santé. Consultable en ligne, 6 pages.

Interface. Les 14 principes du design biophilique. Brochure consultable en ligne, 2016, 63 pages.

Les revues

Revue A vivre, Japon insulaire et insolite, dossier hors-série. Numéro 24, juin 2013, 154 pages.

Revue EK, L'architecture qui soigne. Numéro 30, décembre 2012, 130 pages.

Revue La tribune, Habitat sommes-nous prêts à (dé)construire ? Numéro 11, octobre 2022, 145 pages.

Revue AMC en collaboration avec le Ministère de la transition écologique, RE2020 : *Nouvelles aspirations, nouvelles inspirations.* AMC numéro 300, publié en novembre 2021.

Revue AMC, Crise climatique et retour aux fondamentaux. Numéro 300, novembre 2021, 122 pages.

Articles en ligne

BYRSKI François. Améliorer sa productivité grâce à la nature et aux arbres. 2018. Disponible sur : <https://zevillage.net/management-rh/ameliorer-productivite-grace-nature/>

Office nationale des forêts. La forêt, espace vital de bien-être.

Disponible sur : [www1.onf.fr/onf/++oid++59be/@@display_advise.html#:~:text=Il résulte de ces études, à lutter contre la dépression. 1](http://www1.onf.fr/onf/++oid++59be/@@display_advise.html#:~:text=Il+résulte+de+ces+études,+à+lutter+contre+la+dépression.1)

Cardiff University. Le pouvoir des fleurs. 2014. Disponible sur : <https://www.cardiff.ac.uk/news/view/47147-flower-power>

Becuwe Estelle. Les plantes au travail : quand les entreprises se végétalisent. 2016. Disponible sur : <https://youmatter.world/fr/plantes-bureau-travail-vegetalise-bien-etre/>

PIGUET Martine. Pendant quels siècles ont vécu les Hommes préhistoriques ? 2017. Disponible sur : <https://www.rts.ch/decouverte/monde-et-societe/histoire/4644250-pendant-quels-siecles-ont-vecu-les-Hommes-prehistoriques.html>

VON DER LEYER Ursula. Tribune de la présidente de la Commission Européenne, intitulée « Un nouveau Bauhaus européen », le 15 octobre 2020 à Bruxelles. Disponible sur : https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/AC_20_1916

Le Monde : Il reste à inventer l'architecture bas carbone et du vivant, comme il a été inventé celle de la pierre et du béton, publié le 02 octobre 2022

Disponible sur : https://www.lemonde.fr/climat/article/2022/10/02/il-reste-a-inventer-l-architecture-bas-carbone-et-du-vivant-comme-il-a-ete-invente-celle-de-la-pierre-et-du-beton_6144076_1652612.html

Le Monde : Nous, directeurs d'écoles d'architecture, appelons à un investissement massif dans l'enseignement de l'architecture afin de former les futurs acteurs de la transition, publié le 02 décembre 2022

Disponible sur : https://www.lemonde.fr/idees/article/2022/12/02/nous-directeurs-d-ecole-d-architecture-appelons-a-un-investissement-massif-dans-l-enseignement-de-l-architecture-afin-de-former-les-futurs-acteurs-de-la-transition_6152600_3232.html

Sources Internet consultées

Wikipédia. Histoire évolutive de la lignée humaine. Dernières modifications en mai 2022. Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_%C3%A9volutive_de_la_lign%C3%A9_humaine

Wikipédia. Processus cognitifs. Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Processus_cognitifs

Very well monde. What is cognition ? Disponible sur : <https://www.verywellmind.com/what-is-cognition-2794982#:~:text=Cognition%20is%20a%20term%20referring,judging%2C%20and%20problem%20solving.>

Apprentidys. Le système cognitif. Disponible sur : <http://www.apprentidys.be/le-systeme-cognitif.php>

Ekodev. Comment recréer le lien entre l'Homme et la biodiversité. Disponible sur : <https://ekodev.com/blog/On-en-parle/Comment-recreeer-le-lien-entre-l-Homme-et-la-biodiversite#:~:text=Le%20concept%20de%20biophilie%20a,par%20le%20biologiste%20Edward%20O.>

TV5monde. Charlotte Perriand, grande architecte et designeuse du 20e siècle, enfin au premier plan. Disponible sur : <https://information.tv5monde.com/terriennes/charlotte-perriand-grande-architecte-et-designeuse-du-20e-siecle-enfin-au-premier-plan>

Avisé. Santé. Définition et éclairages. Disponible sur : <https://www.avise.org/articles/sante-definition-et-eclairages>

Vocabulaire médical. Bien-être / santé

Disponible sur : <https://www.vocabulaire-medical.fr/encyclopedie/278-bien-etre-sante#:~:text=Contrairement%20%C3%A0%20la%20sant%C3%A9%2C%20qui,pas%20non%20plus%20par%20contagion.>

Qare. Stress chronique : quel traitement pour aller mieux ? Disponible sur : [https://www.qare.fr/sante/stress/chronique/#:~:text=Sant%C3%A9%20Psy%20Etudiant.,"](https://www.qare.fr/sante/stress/chronique/#:~:text=Sant%C3%A9%20Psy%20Etudiant.,)

Urgofeel. Stress positif et négatif. Disponible sur : <https://www.urgofeel.com/fr/blog/post/stress-positif-et-negatif.html>

Anahana. Physical health, fight or flight. Disponible sur : <https://www.anahana.com/fr/physical-health/fight-or-flight>

Positivepsychology. Attention restoration theory. Disponible sur : <https://positivepsychology.com/attention-restoration-theory/#Rachel-Stephen-Kaplan>

Ateliersservices. Architecture et environnement thérapeutique. Disponible sur : <https://www.ateliersservices.ch/fr/architecture-environnement-therapeutique/>

Forestbathingcentral. *Phytoncides*

Disponible sur : <https://forestbathingcentral.com/phytoncides/>

Ecologie.gouv.fr. *Construction et performance environnementale du bâtiment*

Disponible sur : <https://www.ecologie.gouv.fr/construction-et-performance-environnementale-du-batiment>

Calculeo.fr. *Eco-travaux, la maison à ossature bois*

Disponible sur : <https://www.calculeo.fr/eco-travaux/les-travaux-d-economies-d-energie/la-maison-a-ossature-bois>

Buildgreen.fr. *Quand l'isolation paille s'industrialise*

Disponible sur : <https://www.build-green.fr/quand-lisolation-paille-sindustrialise/>

Amago.org. *BTC, brique de terre comprimée*

Disponible sur : <https://amago.org/btc-briques-de-terre-comprimee/>

Anews-workwell.com. *Biodiversité un nouveau label*

Disponible sur : <https://www.anews-workwell.com/biodiversite-un-nouveau-label-pour-les-immeubles-en-exploitation/>

Ooreka.fr. *Maison-passive*

Disponible sur : <https://maison-passive.ooreka.fr/astuce/voir/312244/bioclimatisme>

Mémoires

DULEY Alexandra. *Les Cabanes dans les Arbres, de l'habitat au bien vivre*

[Mémoire sous la direction de Virginie Meunier et Christian Marenne]. Nantes, Ecole nationale supérieure d'architecture de Nantes ; 2021, 141 pages.

REMAUD Gwendoline. *Lieux d'accueil de la petite enfance, Ici et ailleurs*

[Mémoire sous la direction de Virginie Meunier et Christian Marenne]. Nantes, Ecole nationale supérieure d'architecture de Nantes ; 2022. 59 pages

PAUMETTE Mélanie. *Le bien-être, l'hôpital, l'architecture*

[Mémoire sous la direction de Virginie Meunier et Christian Marenne]. Nantes, Ecole nationale supérieure d'architecture de Nantes ; 2021, 236 pages.

ROUSSEAU Emy. *Bois et bien-être*

[Mémoire sous la direction de Virginie Meunier et Christian Marenne]. Nantes, Ecole nationale supérieure d'architecture de Nantes ; 2018, 144 pages.

Vidéos

OLT Matthias. *Biophilie, le futur de l'architecture.*

Conférence TED TALK, mis en ligne le 29 janvier 2021 sur YouTube.

Disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=OXZzsty5BGY>

International living future institute. *Design biophilique.*

Mis en ligne le 14 août 2019 sur YouTube.

Disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=YTZ4ssxEG6E>

TRUMBIN Rita. *Tout ce dont nous avons besoin est la biophilie.*

Conférence TED TALK, mis en ligne le 17 décembre 2021 sur YouTube.

Disponible sur : https://www.youtube.com/watch?v=Z_U8B_k7TLI

STRURGEON Amanda. *Utiliser la conception biophilique pour guérir le corps, l'esprit et l'âme.*

Conférence TED TALK, mis en ligne le 06 février 2019 sur YouTube.

Disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=uAmbZCtNC9U>

Conférences

CLEMENT Gilles, OSTY Jacqueline, SARTI Raymond. *Regards portés.* Conférence présentée à l'école nationale supérieure d'architecture de Nantes le 15 mars 2022.

Collectif SCAU. *Soutenir – ville, architecture et soin.* Conférence présentée à l'école nationale supérieure d'architecture de Nantes le 04 octobre 2022.

Guinée*Potin, Huitorel & Morais, MoonWalkLocal, Collectif Faro. *TerraFibra.*

Table ronde présentée à l'école nationale supérieure d'architecture de Nantes le 8 novembre 2022.

Ouvrages

BRISBARE Éric. *Un bain de forêt.* Edition Marabout, 2018, 223 pages.

HARARI Yuval Noah, traduit de l'anglais par Pierre-Emmanuel Dauzat. *Sapiens : une brève histoire de l'humanité.* Edition Albain Michel, 2015, 512 pages.

KAPLAN Rachel, KAPLAN Stephen. *The experience of nature.* Editions Cambridge University Press, 1989, 352 pages.

LACROIX Alexandre. *Devant la beauté de la nature.* Editions Allary Eds, 2018, 400 pages.

NIERI Marco, MENCAGLI Marco. *La thérapie secrète des arbres.* Editions Ideo, 2018, 240 pages.

QING Li. *Shinrin Yoku, L'art et la science du bain de forêt.* Editions First, 2018, 309 pages.

WILSON Edward Osborne, traduit de l'anglais par Guillaume Villeneuve. *Biophilie.* Editions José Corti, 2012, 218 pages.

ANNEXES

1.1

QUESTIONNAIRE FORMS

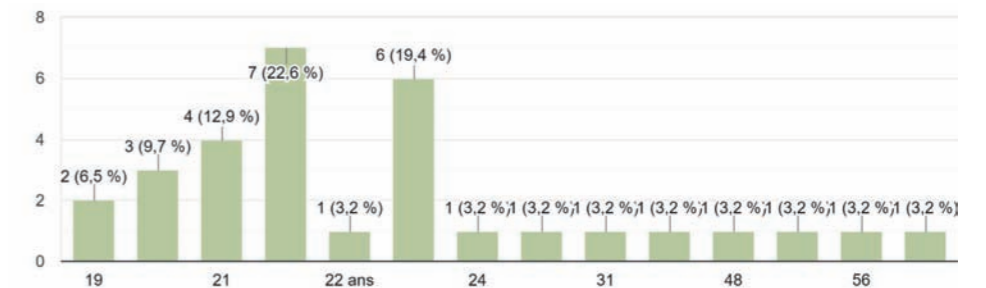
Disponible sur :

<https://docs.google.com/forms/d/18lUszJs0TgOgYgnloqre7U60lgrJROaqvur7V195Da8/edit>

31 réponses obtenues

Donner la parole à l'un des acteurs majeurs de la conception, soit, les usagers a permis de comprendre quels étaient les éléments favorisant le bien-être et la quantité nécessaire à cela. Les réponses ont démontré que les usagers n'avaient pas connaissance du terme « biophilie » et de ses bienfaits. Durant le questionnaire, le choix entre deux images montra qu'en grande majorité, les usagers préfèrent des espaces ouverts sur le paysage avec quelques touches de végétation en intérieur mais naturelles plutôt qu'artificielles.

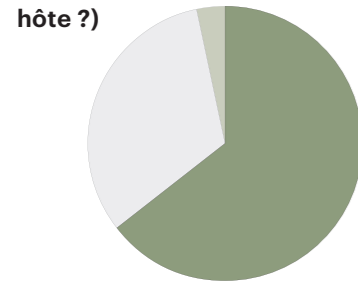
Quel est votre âge ?



Quelle est votre profession ?

Étudiant • e • s 19	Enseignant • e • s 3	Accompagnante éducative et sociale	Adjointe administrative
Agent d'entretien	commercial	Assistants maternelles 2	Apprenti ingénieur informatique
Agent immobilier	Assistant d'éducation		

Etes-vous... (si vous résidez chez autrui, quel est le statut de votre hôte ?)



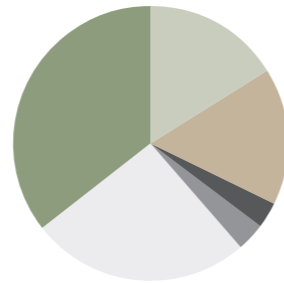
- Propriétaire 10 (32.3%)
- Locataire 20 (64.5%)
- Hébergé chez mes parents 1 (3.2%)

Habitez-vous ...



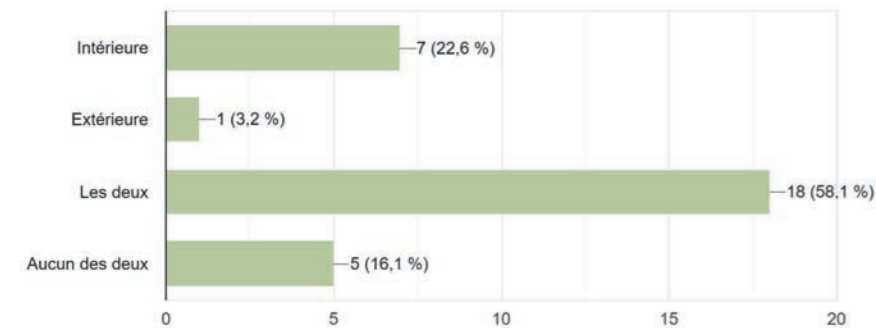
- En appartement 19 (61.3%)
- En maison 12 (38.7%)

Possédez-vous un espace extérieur privé ?



- Balcon/loggia/terrasse 8 (25.8%)
- Jardin 11 (35.5%)
- Cour (espace minéral) 5 (16.1%)
- Non 5 (16.1%)
- Balcon commun à l'étage 1 (3.2%)
- Rien 1 (3.2%)

Au sein de votre logement, avez-vous de la végétation intérieure ou extérieure ?



Si oui, précisez-la nature (potager, plante intérieure) et la quantité (ponctuelle, débordante) ?

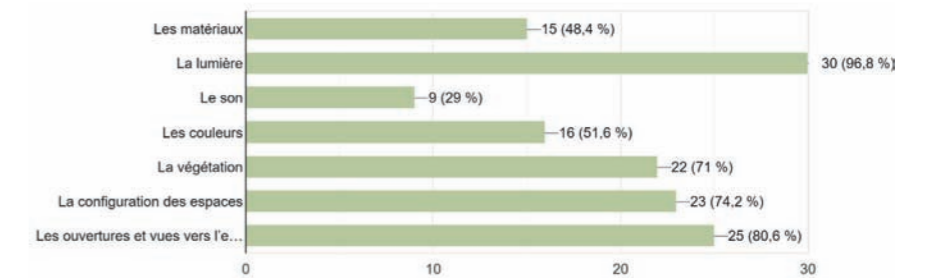


Pendant le confinement, avez-vous ressenti un manque d'espace vert ?



- Oui j'ai ressenti ce manque 20 (64.5%)
- Non je n'ai pas ressenti ce manque 11 (35.5%)
- Je ne sais pas

Selon vous, quels sont les éléments qui favorisent le bien-être dans un bâtiment ?



Précisez

Avoir une vue vers l'extérieur et l'horizon (par conséquent, avoir une lumière suffisante) procure du bien être, d'autant plus si celui-ci est tourné vers un environnement naturel. Cela permet d'autant plus d'avoir un repère spatio-temporel. Vivre en ville signifie souvent être emmené dans une routine métro boulot dodo, or, afin d'être stimulé et de garder un rythme sain, je pense qu'il est important de vivre au gré des saisons. Les arbres et plantes sont un bon indicateur des saisons et cela procure des émotions qui nous sortent de notre quotidien, autant olfactif, auditif (le vent dans les feuilles) que visuel (gammas de couleurs du orange-rouge au vert pomme). Enfin, les matériaux procurent des sensations diverses. Il a déjà été largement démontré que des matériaux aux couleurs ternes (béton, métal), de bons conducteurs de chaleur, procurent un ressenti thermique plus faible que des matériaux naturels (bois, terre), et donc une sensation de bien être qui va de paire.

Pour moi les critères les plus importants : une bonne luminosité, un espace extérieur et une vue dégagée.

J'aime les espaces ouverts, de grandes baies coulissantes pour faire rentrer un maximum de lumière et de chaleur.

Avoir une maison lumineuse avec vue sur le jardin, qui laisse apparaître les couleurs variant d'une saison à une autre; un jardin évolutif dans le temps.

J'estime que tous ces éléments favorisent le bien-être, néanmoins je trouve certains d'entre eux plus impactants (notamment la lumière, la configuration des espaces et la végétation).

L'espace dans le logement et surtout son orientation. La lumière est très importante, surtout quand on voit le besoin de connexion de plus en plus fort avec l'extérieur depuis le confinement!

Ça rejoint un peu le principe d'écoquartier, des matériaux et techniques favorables à l'environnement mais aussi aux populations (couleurs claires, le retour du végétal qui hanille et provoque un sentiment de calme, d'apaisement et son apport de fraîcheur)

Intérieur avec lumière extérieure, végétation intérieur et vu sur jardin, parc.

Il faut se sentir le mieux possible.

Les points principaux sont la lumière et le bruit. Ensuite viennent les ouvertures sur l'extérieur.

Le principal c'est un accès direct à l'extérieur.

Surtout la lumière, j'ai pu expérimenter un logement plutôt sombre dans des périodes où je devais y rester la journée, c'est très déprimant. Les matériaux aussi favorisent certaines ambiances plus ou moins chaleureuses.

Ne pas se sentir enfermé.

Si oui, précisez ce qui vous a marqué (utilisation de murs végétaux, rapport à l'environnement important, grandes ouvertures vers l'extérieur, patio, fontaine...)?

Une cour végétalisée, un bâtiment aux couleurs claires, une place dominante du végétal.

Cour intérieure avec un grand arbre (visible depuis les chambres) apporte de la fraîcheur, de la verdure, de l'ombre que ce soit dans la cour où depuis les chambre.

Omniprésence de la nature avec énormément de couleurs, d'ouvertures et de gravures en intérieur.

Utilisation de végétaux sur les murs et des patios végétalisés.

La beauté des fleurs.

La mosquée de Paris où le végétal fait partie du décor et nous projette dans une cellule extra-urbaine malgré la localisation du restaurant qui est ultra urbaine au centre même de Paris.

La variation de la végétation selon la saison, ce qui donne des façades et un toit végétal totalement différent (donc une identité qui varie selon la saison). Un patio aussi dans une école et hop ça donne de la sécurité, et le jeu avec la mer en Norvège.

Lumière naturelle et continuité spéciale intérieure extérieure.

La gare d'Atocha en Espagne, pour sa serre tropicale et son bassin de tortues. L'ESB à Nantes, pour l'utilisation du bois en structure.

Petit bois.

Grandes ouvertures, bois rouge, forêt autour...

L'utilisation des végétaux au cœur même du café.

Les matériaux qui me marquent souvent sont les structures en bois. Une bibliothèque que j'avais visité, avait ingénieusement aménagé des coins lecture en bois en bord de fenêtre ultra cosy, et baignés de lumière naturelle.

Ouverture vers l'extérieur, fontaine, plantes d'intérieures

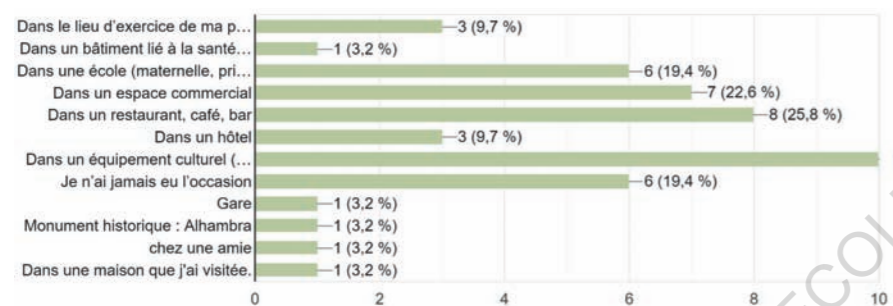
La qualité du mur végétal et donc des plantes employées dans un centre commercial.

Dans une des maisons que j'avais visité, il y avait un lit double entouré d'une structure en bois mêlant livres et plantes ! C'était presque féérique !

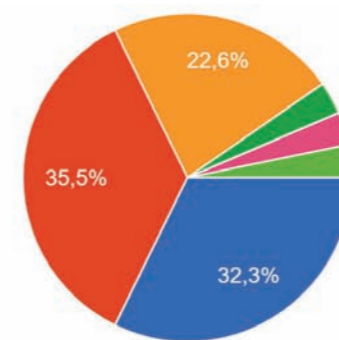
Mon collège était constitué uniquement d'un RDC, et les différents pôles s'articulaient autour de patios végétalisés, ce qui avait plusieurs avantages : toutes les circulations étaient extérieures (agréable en été, moins en hiver), et toutes les salles bénéficiant d'une vue soit sur un patio, soit sur les espaces verts de la cour de récréation.

Ouvertures vers l'extérieur, patios, des éléments de nature comme lien entre deux espaces (extérieur et intérieur, entre deux particulier)

Rappelez-vous d'un bâtiment qui vous aurez marqué pour son utilisation d'éléments rappelant le monde naturel? (Présence du végétal, du bois, ambiance ou autre élément)



Pensez-vous que ces éléments influencent vos ressentis ?



- Oui, j'aime être proche de la nature
- Oui, cela m'apaise
- Oui, me plaît visuellement, en tant que simple élément décoratif
- Oui, je me sens réconforté, en sécurité
- Non, mon humeur reste inchangée
- Non, je n'y prête pas attention
- Non, je ne ressens pas le besoin d'être proche de la nature
- Oui, a condition que cela soit bien pensé

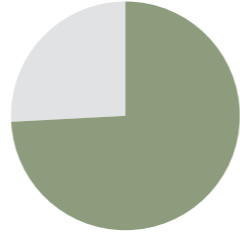
Pour la suite du questionnaire, choisissez l'espace de travail que vous préférez.



Option 01



Option 02



● Option 01 23 (74.2%)
● Option 02 8 (25.8%)

Vous pouvez me préciser pourquoi ce choix ?

Bien que j'aime la végétation, l'option 2 semble peut être trop surchargée en éléments naturels, et semble presque étouffant. Je pense que ce ressenti vient du fait que j'assimile cet espace à une serre, et donc à une hygrométrie et une chaleur importante. Il faudrait pouvoir expérimenter ces espaces en réel.

J'aime qu'un espace intérieur garde tout de même les caractéristiques d'un intérieur et non d'un extérieur (le sol en gazon me dérange et j'aurais préféré un parquet par exemple pour le choix numéro 2)

Trop de vert tue le vert. Toute chose avec modération

J'aime bien l'idée de la deuxième photo mais je préfère avoir une vue sur le végétal plutôt que d'être dans le végétal. Peut être par rapport à la concentration, je pense avoir besoin d'un espace de travail « neutre ».

Le végétal ne prend pas le dessus et l'espace garde sa neutralité.

Cet espace semble bien plus lumineux et moins étouffant, plus naturel dans le sens que l'autre paraît légèrement faux, avec un faux gazon et des espaces sombres moins attrayants

Cela reste un espace de travail où il faut pouvoir être concentré sur son poste de travail et non pas divertir par trop de stimulus visuels

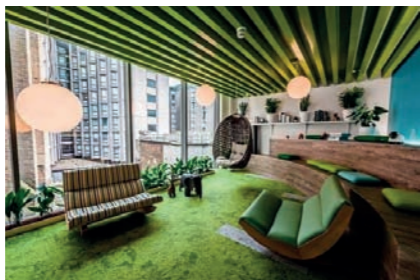
Je préfère de la végétation ponctuelle et bien entretenue que de la fausse pelouse !

Le choix est difficile ! L'option 1 est plus épurée, plus lumineuse, et les jardinières sont très belles mais elles donnent comme une impression de vide, de recherche esthétique inaboutie... L'option 2 quant à elle est joliment décorée bien qu'un peu trop sombre et presque étriquée. Mais je privilégie les plantes à la lumière ici.

Pour la suite du questionnaire, choisissez l'espace de repos que vous préférez.



Option 01



Option 02



● Option 01 10 (32.3%)
● Option 02 21 (67.7%)

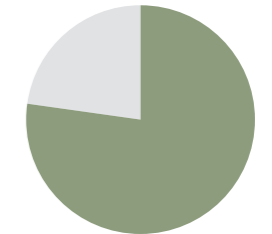
Pour la suite du questionnaire, choisissez l'espace d'attente que vous préférez.



Option 01



Option 02



● Option 01 24 (77.4%)
● Option 02 7 (22.6%)

Vous pouvez me préciser pourquoi ce choix ?

L'espace d'attente, d'après moi, ne doit pas être trop confortable, et plus commun que des sièges individuels où tout le monde se regarde.

L'option 1 est pour moi plus agréable car elle permet une vue sur l'extérieur et un éclairage naturel.

Le côté organique des assises, les plantes au milieu, c'est mieux que le mur végétal.

Par rapport à la facilité de la vue extérieure.

Une vue sur l'extérieur est mieux que de la végétation en intérieur.

Avoir une vue sur l'extérieur me semble primordial. Ne pas ramener la végétation à l'intérieur mais au contraire, c'est à nous de s'adapter à son environnement qui lui permet une pleine croissance.

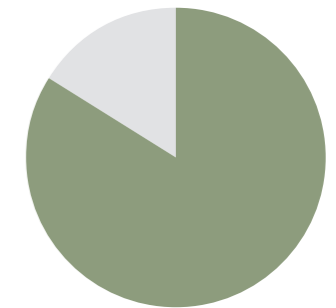
Pour la suite du questionnaire, choisissez l'habitation que vous préférez.



Option 01



Option 02



● Option 01 5 (16.1%)
● Option 02 26 (83.9%)

Vous pouvez me préciser pourquoi ce choix ?

Les plantes disposées avec parcimonie me vont très bien et je préfère avoir une ouverture en double hauteur qui s'ouvre sur la nature que la nature directement chez moi.

Pour la luminosité et la vue directe sur l'extérieur et la nature.

Bien qu'adorant les plantes, la première photo est étouffante, la deuxième est aérée et lumineuse.

Plus de bois et de plantes donc plus chaleureux pour moi, l'option 2 est très belle mais trop aseptisée.

La décoration de la première me paraît plus chaleureuse avec tout ce bois et toutes ces plantes, mais la deuxième est visiblement située en pleine nature et très lumineuse.

Plus d'espace, m'apaise

Afin de m'aider dans la poursuite de mon mémoire, auriez-vous une expérience particulière vécue que vous voudriez partager, en lien avec l'architecture et la présence d'éléments naturels ?

Le fait de rentrer (quelque soit l'usage du bâtiment) par un espace végétalisé, apporte un plus en terme de bien être. Exemple : entrée par le jardin puis agencé style maison en angle avec vue sur le jardin, alors qu'elle est située en centre ville.

Il faudrait plus de verdure partout sur les bâtiments et dans les rues, c'est à la fois relaxant et thérapeutique.

A Hambourg le quartier de Hafencity, à Copenhague le quartier proche du centre ville, à Aarhus le quartier Nord, incroyable!!

De nombreux bâtiments tentent d'intégrer le végétal, mais cela pose la question du greenwashing (qu'on connaît bien dans d'autres domaines), avec une prise en compte assez superficielle. En effet, j'ai eu écho, dans l'agence d'architecture dans laquelle je travaille cette année, d'un projet de façade végétalisée, avec de nombreuses plantations, qui a malheureusement échoué à cause du manque de prise en compte des besoins des végétaux dans ce milieu (exposition, luminosité). Aujourd'hui, la végétation est simplement morte et donc ne met ni en valeur la façade du bâtiment, ni le travail de conception sur la mise en place d'un système qui fonctionne !

L'idée de Perrault de mettre une forêt dans la BNF est vraiment pas mal. Dommage qu'elle ne soit pas accessible.

Les jardins de Chaumont sur Loire où l'on marie le végétal avec des éléments insolites ou bien encore les jardins de Maulévrier pour le côté zen et travaillé.

1.2

Caroline, 48 ans, travaille dans le service aux écoles. Le but de l'entretien était de comprendre quels pouvaient être les liens entre les usagers et le monde naturel. Est-ce un effet placebo, où les usagers ressentent physiquement les changements? Ayant des problèmes de santé, Caroline profite d'expériences régénérantes, biophiliques, afin de se soigner. L'entretien a débuté par une explication succincte du thème de la biophilie afin de contextualiser la demande de l'entretien.

Lovergne Clarisse : Pourriez-vous me décrire votre logement, vivez-vous en maison, en appartement, êtes-vous locataire ou propriétaire ?

Caron Caroline : Je suis locataire d'un appartement de 80m², avec 3 chambres, un salon, une salle à manger, une cuisine, avec un espace vert tout autour et un petit jardin.

L'espace vert vous appartient-il ou est-ce partagé ?

Non c'est du locatif, ça appartient à toutes les résidences.

Et possédez-vous un espace extérieur privé ?

Oui, j'ai un petit terrain qui doit faire 30m².

Etes-vous satisfaite du logement que vous occupez ?

Oui, je suis satisfaite ... Il y a beaucoup de fenêtres.

Quelles sont les caractéristiques qui pourraient vous manquer ?

ENTRETIENS

Caroline Caron, usager de la biophilie

Entretien par visioconférence le 27 août 22

Durée de l'entretien : 30 min

Une pièce en plus, pour servir de lingerie et de buanderie.

Savez-vous ce qu'est un paysage thérapeutique ?

Non.

C'est un paysage où l'on se sent bien, qui favorise le bien-être, où l'on se sent en confiance et apaisé. Connaissez-vous un paysage qui serait thérapeutique ?

Mon appartement ... Mais un paysage thérapeutique pour moi, cela représente un peu l'endroit où je passe mes vacances depuis des années, pendant trois semaines, pas plus, pas moins. Parce que tout autour il y a de la végétation, des arbres et c'est très calme.

Pourquoi qualifiez-vous l'espace où vous passez vos vacances de thérapeutique et pas un autre ?

Parce que justement il n'y a pas de bruit, c'est très calme. Et il y a des arbres partout, cela permet de se connecter avec la nature sans avoir la pollution et les bruits des moteurs que l'on entend en ville.

L'endroit c'est Challes les Eaux, près de Chambéry.

Pourquoi passez-vous vos vacances ici et pas ailleurs ?

Parce que je fais une cure thermale pour des problèmes de surdité aggravée et je vais là parce que c'est ici que je ressens le mieux l'effet de la cure, au lieu que ce soient des endroits situés en ville, qui sont très peuplés.

Quels sont les éléments qui pourraient définir cet espace ? Vous parliez d'arbres...

J'ai une terrasse, on y voit la montagne. Et cela permet de voir autre chose de ce que l'on voit d'habitude. Les arbres sont assez grands et ce sont des arbres qui permettent justement de se sentir bien.

A votre avis, pourquoi permettent-ils de se sentir bien ?

Parce que ce que je recherche avant tout c'est la tranquillité. Le fait d'être en terrasse et d'entendre le bruit du vent me permet de soulager mes oreilles. Le fait que ce soit calme me permet de voir au-delà de ma conscience.

Vous parliez d'une terrasse, c'est quoi exactement, cela fait partie de la maison ?

Oui, c'est une terrasse installée au niveau de la pièce de vie. Elle est suffisamment grande pour y manger. Elle est au premier étage, comme ce sont des maisons de montagne, généralement tout se passe au premier étage.

Selon le paysage que vous avez défini, c'est-à-dire un paysage où vous voyez la montagne, les arbres, où il n'y a pas beaucoup de monde, si j'ai bien compris... Pourriez-vous dire que cet espace vous permet de rompre avec votre routine quotidienne ?

Oui. Parce que le fait d'être dans un endroit où tout est calme permet d'en faire moins. Et d'habitude quand on a une routine quotidienne, on stresse et on se dépêche. Tandis que là, on prend notre temps et on voit d'autres choses. Parce que des montagnes je n'en ai pas chez moi.

Est-ce que ce sont les vacances qui selon vous brisent la routine quotidienne ?

Non, c'est le fait d'être loin de tout.

A quelle fréquence vous rendez-vous dans ce lieu ?

Une fois par an, pendant 3 semaines.

Et estimez-vous que ce soit suffisant ?

Non. Si je pouvais y rester un mois, j'y resterais un mois.

Aimeriez-vous y aller plus souvent en termes de fréquence, par exemple plusieurs fois dans l'année ?

On va dire certainement deux fois, mais après il fait froid et c'est la même température que chez nous. J'habite dans le Nord-Pas-De-Calais,   Marck.

Est-ce que vous estimez que votre mode de vie ou vos habitudes sont modifiés dans cet espace ?

Oui, complètement, parce que déjà, je ne fais pas le ménage. Et oui, parce que l'on prend le temps. On prend le temps de vivre, on ne stresse pas. Déjà quand on est en vacances, on n'est pas stress  et ça permet de se ressourcer sur pas mal de choses et de se recentrer sur soi-même.

Estimez-vous qu'il y ait des contraintes dans ce lieu ? Le fait que vous n'y allez pas plus souvent par exemple ?

Il y a quand même le transport. Le trajet est long et on met à peu près 9h30 - 10h pour s'y rendre donc la contrainte serait plutôt le temps de route.

Vous dites que vous y restez trois semaines et pas un mois, quelles sont les contraintes par rapport à cela ?

Parce que cela revient cher et je n'ai eu que trois semaines de congés donc logiquement il faut adapter les vacances par rapport au travail. Un mois  a paraîtrait peut-être long par rapport aux contraintes de la vie actuelle.

Maintenant je vais aborder des questions sur la limite. Estimez-vous que ce lieu ait des limites en termes d'utilisation, que ce soit temporelle ou spatiale ?

L'espace en lui-même ça va, du moment que je ne monte pas en montagne. L'espace est grand et suffisant, justement pour profiter de tout ce qui nous entoure, étant donné toutes les choses qu'il y a à faire. Par exemple, je fais des randonnées, ce que je ne fais pas forcément dans le Nord. On profite pour gravir des voies inconnues et comme j'y vais chaque année je sais les endroits où l'on peut se rendre. Ce que j'appelle « espace » c'est aller vers l'inconnu. Voir ce que je ne vois pas chez moi.

Estimez-vous que ce lieu soit compréhensible. Notamment par rapport aux arbres car s'ils sont trop denses, ils peuvent créer une nuisance à la compréhension ?

Non, de toute façon que les arbres soient nombreux ou pas, c'est un endroit où cela ne pose pas de problèmes. Etant donné que nous vivons dans une ville où il n'y a pas beaucoup d'arbres, le fait de se retrouver dans un espace qui soit vert et où il y a même un parc arboré juste à côté, cela nous permet de voir des choses que l'on ne voit pas forcément

dans notre région.

Il n'y a donc pas forcément de limites dans vos utilisations ? Parce que vous me parliez de ne pas pouvoir monter en voiture en montagne.

Si je pouvais le faire à pieds, je le ferais. Mais prendre la voiture alors qu'il y a des endroits où l'on ne peut pas passer en voiture...

Qualifieriez-vous cet endroit de fascinant ?

Oui, parce que l'on n'entend rien. Même lorsque les personnes sont en extérieur ou bien chez eux, on ne les entend pas. On a l'impression que ça ne vit pas. C'est fascinant parce que vivant en résidence et ayant aussi trois autres résidences autour de chez moi, on entend que du bruit, des personnes qui parlent... Et là-bas, on a l'impression que les gens vivent sans parler, ils sont là sans être là. C'est fascinant de voir comment les gens peuvent être là sans l'être réellement.

Pourriez-vous qualifier le paysage en lui-même de fascinant ?

Oui, parce qu'il y a des montagnes. En terrasse, on voit les montagnes sur les côtés, tout droit... Même quand on prend la voiture, on voit des montagnes partout. On voit plus de végétation par exemple que d'habitations.

Pourriez-vous dire que vous vous sentez absorbée par ce décor ?

Oui parce que c'est un décor vaste. On peut voir au loin ce qu'il se passe, sans qu'il n'y ait des murs de maisons, d'immeubles ou tout ce qui pourrait être gênant dans la vie actuelle.

Nous allons parler maintenant de votre comptabilité avec ce lieu. Ce lieu répond-il à vos besoins ?

Oui, c'est pour cela que je choisis ce lieu. Parce que justement, partir 3 semaines pour faire une cure thermale pour diminuer mes problèmes ORL, me permet de limiter dans le temps mon problème de surdité qui deviendra permanent plus tard. Et venir dans un endroit comme cela, me permet de prendre sur moi-même.

Quels sont les choses que vous recherchez dans un espace pour votre bien-être physique ?

Il faut que je bouge. Si je vais dans un endroit comme ça, c'est parce qu'il y a plus de choses à faire, qu'il y a moins de circulation, qu'il y a plus d'espaces, moins de pollution à l'inverse de ce que nous respirons actuellement par chez moi. Là-bas il n'y a pas d'usines par exemple. Je ne peux pas aller dans un endroit, rester sur place sans rien faire, il faut que je bouge, faire des randonnées, marcher. Je marche tous les jours à peu près 3 heures et je ne pourrais pas aller dans un endroit où je ne pourrais pas faire toutes ces activités qui me permettent de me maintenir en forme.

Quels sont les choses que vous recherchez dans un espace pour votre bien-être psychologique ?

Je recherche toujours des endroits où il y a de la verdure et des arbres. Je ne louerais pas, par exemple, dans une grande ville, parce que je n'aime pas les grandes villes. Je ne peux pas louer quelque part où je ne serais pas bien. Donc à chaque fois que je recherche un endroit c'est là où il y a de la verdure, des arbres, quitte à prendre un camping, mais qu'il y ait le côté nature de présent.

Maintenant que nous avons défini vos besoins, estimez-vous toujours que ce lieu répond à tous vos besoins ?

Oui, parce que je fais ce que je veux. Je suis tranquille et il répond exactement à ce que je recherche. Le fait d'y aller depuis 16 ans c'est

justement parce qu'il répond à tous les critères que je recherche pour mon bien-être.

Et il y a-t-il des choses qui lui manquerait, ou que l'on pourrait améliorer?

Une piscine [rires]. Non pour moi, il correspond à ce que je recherche: la facilité et la tranquillité. La facilité parce que c'est un endroit que l'on connaît déjà et la tranquillité parce que dans mon état actuel, j'en recherche. Je ne suis pas stressée et le fait de voir par exemple les arbres bouger, m'apporte un bien-être que je ne peux pas qualifier.

Et pourquoi il manquerait une piscine ?

Parce qu'il fait très chaud. Quand il fait très chaud on n'a pas forcément envie de rester sans rien faire et quand on marche on a besoin de se désaltérer. Dans un endroit où il fait 40° l'été, je pense que la piscine ne serait pas désagréable et on se sentirait encore mieux.

Il y a le lac d'Aix les Bains, on profite d'y aller pour faire une randonnée et plonger dans l'eau. Sinon il y a un étang dans un parc qui est agréable mais moins fréquentable. Après, il faudrait aller en haute montagne pour voir les glaciers, l'eau est froide, il y a même des cascades, ce que l'on ne voit pas chez nous dans le Nord-Pas-de-Calais.

Estimez-vous que le lieu où vous allez a toujours été compatible avec vos besoins ?

Non. Au début j'y allais parce que ma fille avait des soucis ORL, c'est elle qui au départ a développé une surdité mais permanente. Donc elle a fait sa première cure, après trois ans, c'était cicatrisé. Tandis que moi j'ai eu ma surdité il y a à peu près dix ans donc la demande maintenant de faire une cure c'est plutôt par rapport à moi, alors qu'il y a 16 ans c'était pour ma fille. Je me fais soigner car c'est la seule solution que j'ai trouvée pour limiter ma surdité au quotidien.

Estimez-vous que le lieu soit utilisable à tous les moments de l'année ?

Pour les cures de toute façon, ils ont des dates et des heures d'ouverture. C'est d'avril à octobre si le temps le permet et comme cela dure trois semaines je ne pourrais pas faire une cure ... Étant donné que j'ai encore des enfants mineurs qui vont à l'école, ce sera forcément juillet-août. Après peut-être quand ils seront plus grands, je viendrai au mois de mai... mais je pense que le temps ne sera pas forcément compatible avec mes conditions car je recherche des endroits secs et agréables. S'il pleut je ne vais pas être bien étant donné que je ne pourrais pas me servir de mes appareils auditifs.

On parlait des arbres tout à l'heure, est-ce que la faune (l'animal) et la flore (le végétal) sont des éléments que vous retrouvez dans cet espace au-delà des arbres ?

Oui, parce que lorsque l'on se rend dans certains endroits, ça reste sauvage. On voit des animaux qu'on ne verrait pas forcément s'il y avait du monde. Si on va en montagne maintenant par exemple, étant donné qu'il y a eu des risques incendies, la montée que l'on fait chaque année n'a pas été fréquentée tout le mois de juillet, ce qui fait que lorsque l'on a fait la randonnée cette année, on a vu de gros lézards que l'on n'avait jamais vu avant en 16 ans et on voit des choses que l'on ne voit pas en temps normal comme des vipères.

Vous sentez-vous proche de la nature dans ce lieu ?

Oui. Parce que lorsque j'étais plus jeune, j'ai toujours habité en campagne. Après moi quand j'étais en âge de faire des études, je me suis installée en ville, ce que je n'aime pas forcément. Le fait de me retrouver dans des endroits comme cela, ça me rappelle un peu mon enfance. On bougeait, on allait au bois pour profiter de tout ce qui était en dehors de la ville.

Quelles sensations ressentez-vous lorsque vous êtes dans un espace naturel ?

Par exemple, quand je suis de mauvaise humeur, ou que je ne vais pas bien, je vais forcément aller marcher. Le fait de me retrouver en nature, ça me met de bonne humeur et je me sens ... C'est un petit peu lorsque la pelouse vient d'être tondue, l'odeur de la pelouse j'adore ça, ça me permet de ressentir la nature en elle-même. Les arbres qui viennent d'être fraîchement coupés ça va sentir bon par exemple. Le fait d'être dans la nature, je pense que l'on retrouve une vitalité que l'on n'a pas forcément en ville... Être dans la nature, marcher en pleine campagne fait que l'on va être plus joyeux que marcher sur des trottoirs alors que ce n'est pas bénéfique.

Connaissez-vous les bains de forêt ?

Les quoi ? Non.

C'est le fait d'aller en forêt pour essayer de capter l'énergie des arbres pour se sentir mieux. Est-ce quelque chose que vous avez déjà testé sans le savoir ou que vous aimeriez tester ?

J'aimerais tester, oui. Honnêtement c'est quelque chose que j'aimerais bien faire, dans le Nord on a des bois et être dans les bois fait que je vais pouvoir ressentir des choses en moi, en touchant un arbre par exemple ... Ou c'est peut-être juste une impression d'être dans la nature sans y être.

On parlait de vos problèmes de santé, avez-vous l'impression que lorsque vous êtes en nature, ça agit sur votre santé en elle-même ? Avez-vous l'impression que cela vous guérit ?

Oui. Lorsque je suis dans mon quotidien, je stresse facilement. Je m'en rends compte par rapport à mes appareils auditifs, étant donné que

plus je stresse, plus je change mes piles. Là, j'ai de la chance parce que j'ai des appareils auditifs de deuxième génération, c'est-à-dire que les premières générations j'entendais moins bien et forcément les piles je devais les changer plus souvent. Là, ma deuxième génération, je les ai depuis décembre, les cordons sont plus épais ce qui me permet de limiter les piles. Je me rends compte dans la vie de tous les jours, que comme je stresse, je change plus souvent mes piles. Quand je vais par exemple dans ce lieu de vacances, je ne change pratiquement pas mes piles. Si l'on prend une échelle sur un mois, je change 2 fois les piles par exemple au mois de mai et juin, si je pars en vacances en juillet-août, je ne les ai changés qu'une fois. J'utilise la même durée mes appareils dans la journée mais comme je ne stresse pas, je change moins mes piles. Donc je sais que ça m'apporte un bien-être étant donné que je m'en rends compte au niveau de mes appareils. Là, le fait d'être dans mon lieu de vie quotidien, arrivé le soir, je vais avoir du mal à entendre les personnes bien que mon appareil soit mis plus fort. Je vais plus concentrer mon attention sur ce qu'on va me dire étant donné que j'entends moins bien. Sur mon lieu de vacances, si on me parle normalement, je vais trouver que les personnes parlent plus fort que d'habitude alors qu'ils n'ont pas changé leur façon de parler. Le fait d'être dans un endroit calme, c'est ce que je recherche de toute manière, la tranquillité. Cela me permet de me focaliser sur d'autres choses que d'écouter des personnes, ce qui est assez fatiguant.

Seriez-vous prête à quitter votre mode de vie actuel et vivre en pleine forêt ?

Oui, par exemple si je pouvais, je trouverais une maison en pleine forêt, même s'il y a des contraintes. Je préfère vivre en pleine forêt et plus m'adapter, étant donné que c'est très difficile de devenir sourde... Ce n'est pas que le fait de porter des appareils, c'est le fait d'écouter des personnes... Si on dit qu'on n'entend pas, les personnes ne vont pas forcément répéter. Le problème quand on porte des appareils auditifs c'est que les gens ne vous écoutent plus. Je ne le ressens pas forcément

bien. Maintenant, ça fait dix ans que je porte des appareils alors je vois les choses différemment, j'essaie de relativiser. Être entourée de personnes, ça va me stresser. J'ai toujours le même problème que si je n'entends pas les gens, ça va me stresser. Faire répéter les gens, ça les énerve. Être en pleine forêt, pas seule car on ne vit pas seul, mais être en forêt ça m'apporte plus de bien-être que de vivre en appartement en pleine ville. Donc oui, ça ne me dérangerait pas d'être entourée d'arbres.

Pourquoi ne changez-vous pas de mode de vie dès demain ?

Parce qu'il faut de l'argent, tout coûte cher. J'aurais de l'argent je changerais mon mode de vie.

Quand on se promène en pleine forêt, que ce soit avec n'importe qui, on ne ressent pas les mêmes choses que lorsque l'on se promène en ville. Ça c'est sûr, c'est catégorique. Tout le monde ne ressent pas la même chose. Pour moi, ça a toujours été. Depuis que je suis petite, et pas forcément depuis mes problèmes auditifs, j'ai besoin à un moment donné de ma vie d'être dans la nature ... Quand j'étais petite, mes parents avaient un chalet et je me promenais toute seule dans les prés, dans les champs, parce que j'ai toujours eu besoin de ressentir quelque chose. Je pense que c'est involontaire mais ça a toujours été... Marcher dans des champs j'adore ça, même s'il y a des vaches, même s'il y a des petites rivières ou autre, on traversait les rivières et voilà. Je me sens bien. Après comment l'expliquer je ne sais pas, c'est en moi, je ne suis pas une fille de la ville, j'aime bien les espaces verts. Je n'aurais pas pu être dans un appartement où il n'y a pas de végétation autour par exemple, même si ce n'est qu'un petit espace vert, j'ai besoin d'une petite cour. Je ne peux pas rester enfermée, de toute façon je ne suis jamais chez moi, j'ai besoin de bouger. Et bouger c'est aller dans des espaces où on est seul, enfin ... il y a toujours des gens mais on se sent seul car c'est tellement grand et c'est ce que je recherche pendant mes vacances. C'est le fait qu'il y ait des étendues et ça ne me dérange pas de les affronter et marcher, marcher ... pour aboutir à un point et j'aime bien ça.

En fait, se retrouver dans un milieu naturel c'est un peu se confronter à son moi intérieur ?

Voilà. Partir 3 semaines, ça me permet par exemple, si j'ai eu une année assez dure comme cette année, de me ressourcer, pas de me remettre en question, même si elle est construite à 48 ans, ça me permet de reprendre ma vie en mains, et affronter les choses. Aller, on repart. J'ai eu 3 semaines dans un espace que j'aime bien, et ça ne pourrait pas le faire par exemple si je restais dans un endroit que je n'aime pas. On peut partir 15 jours en vacances et ne pas aimer le lieu. Forcément si on n'aime pas le lieu, on ne va pas se sentir bien en rentrant de vacances. Quand on rentre de vacances, par exemple, on ne veut pas rentrer logiquement, juste parce qu'il faut affronter les choses de la vie. C'est comme si on faisait un plein de vitamines pendant 3 semaines et là je suis repartie pour au moins ... un mois [rires]. Ça me permet de reprendre ma dose de vitamines pour l'année.

Antoine Mabire, architecte

Entretien physique dans l'agence d'architecture le 17 octobre 22. Durée de l'entretien : 1h

Antoine Mabire et Marie-Hélène Reich ont formé Mabire-Reich architecture il y a une quinzaine d'année. Antoine a accepté de répondre à mes questions quant aux freins potentiels de l'architecture biophilique. L'entretien a débuté par une explication succincte du thème de la biophilie afin de contextualiser la demande de l'entretien.

Loveigne Clarisse : Intégrez-vous la nature ou des éléments naturels au sein de vos projets ?

Mabire Antoine : Ça dépend des projets. Par exemple, si l'on prend l'école Aimée Césaire, oui la composante végétale fait partie du projet, dans le sens où comme nous étions dans le parc des chantiers, même si c'est très minéral, nous voulions que ce soit un morceau de parc. C'est presque la dimension paysagère et végétale qui étaient très déterminantes dans le projet. Après, même sur des projets qui sont plus minéraux, si l'on prend par exemple le palais de justice, la question de l'arbre est symbolique, elle compte. Je pense que c'est un truc important pour nous, il y a des jeux de mise en relation comme ça. Quand on travaille sur des EHPAD, on se dit que voir des arbres qui poussent etc, favorise le bien-être. Après, c'est aussi un repérage dans le temps, parce que le feuillage change, ça marque les saisons...De manière générale, on pense toujours un peu le rapport intérieur-extérieur, pour faire des cadrages, des vues... et que ces cadrages et ces vues, s'il y a une dimension paysagère du site, soient captés par le bâtiment.

A part la végétation, est-ce qu'il y a d'autres éléments qui permettent de se connecter avec la nature, par exemple au travers des matériaux utilisés pour la structure même du bâtiment mais aussi pour le mobilier ou le sol ?

Forcément, dès que tu utilises des matériaux comme le bois, que ce soit pour la charpente, pour les revêtements des sols, des murs etc, on est un peu là-dedans. Même si le linoléum ne sent pas le lin, ça reste un matériau naturel et le revêtement qui est appliqué dessus, a une odeur. C'est marrant parce que pour moi, tu associes l'odeur à un matériau et si tu sais que ce matériau est naturel même si ce n'est pas l'odeur primaire du matériau, tu fais ce lien-là. Même le bois, ça dépend comment tu l'utilises, mais le bois peut avoir une odeur aussi, c'est assez chouette. Après, cela peut s'estomper dans le temps, mais en tout cas, il y a des bâtiments où tu rentres ça sent le bois. Après tu as d'autres matériaux, forcément... il y a la terre, bon le chanvre c'est un mélange donc c'est un petit peu différent. Bon après j'allais dire, c'est vrai pour d'autres matériaux mais ceux-là se rappellent à nous pour ça.

Comment intégrez-vous ces éléments et pourquoi ? à quelle phase de conception par exemple.

C'est tôt, c'est plutôt au début. Déjà, il y a les premiers choix qui sont un peu des choix de structures, d'expression, qui sont une composante de plein de choses en fait. Selon le programme, la nécessité parfois d'avoir des grands espaces sans point intermédiaire, c'est un tout qui à un moment donné, te fait dire que parce que c'est économiquement la bonne solution, techniquement la bonne solution, qu'en terme d'ambiance ça

t'amènes la bonne solution, qu'en terme de mode constructif c'est le bon matériau... A un moment donné... je ne sais pas comment dire mais il y a le bon matériau au bon endroit. Alors... ce n'est pas toujours vrai. Il y a des projets, tu peux dire que tu les fais d'une manière, tu pourrais les faire d'une autre. C'est déjà arrivé qu'on change... J'ai deux projets en tête. Il y en a un, on a changé le mode constructif, l'autre on a changé le matériau de façade. On peut se dire finalement, « tiens, est-ce que c'est si facilement interchangeable que ça la matérialité ? ». Il y a des fois où ça se passe bien, il y a presque même une forme d'évidence et puis il y a des fois où c'est un peu plus compliqué parce que cela a été pensé avec un seul matériau. Généralement, on pense à cela plutôt au début. Après pourquoi... Il y a la question comme je disais de la structure. Si je prends notre maison par exemple, on a une structure qui est très légère, c'est de la charpente métallique. Ce n'est peut-être pas un matériau naturel, mais l'air de rien, l'acier a un côté un peu vivant. L'acier est laminé et on ne l'a pas fait traiter donc il est vraiment brut à l'intérieur. Ce qui est rigolo, c'est que pendant le temps du chantier il a plu dessus, donc il y a de la rouille qui s'est formée et la rouille elle révèle des dessins qui sont liés au laminage et cela fait des espèces de motifs. Quand on a emménagé dans la maison, j'ai brossé le gros de la rouille mais je n'ai pas tout enlevé et ça a dessiné des dessins. Il y a ce côté entre guillemets « vivant » même d'une matière qui n'est pas naturelle. Après, il y a eu beaucoup de transformations, ce n'est pas une imitation directe comme dans le bois et puis ça ne pousse pas. Quand on a fait la légumerie, on s'est dit « bon bah voilà, là, on est dans un milieu très naturel ». En plus, on voulait faire ce rapport avec le jardin en mouvement en se disant finalement « qu'est-ce qui fait le lien entre l'architecture et le paysage ». Nous avons imaginé un grand trail. Là, c'est assez évident d'utiliser du bois. Après, il y a d'autres matières qu'on aimerait bien explorer, que l'on n'a pas utilisé et qu'on n'a pas réussi à utiliser. Si on parle de la terre, on parle du chanvre, de la paille. Alors la paille, c'est un peu particulier parce que selon la façon dont tu fais tes finitions de façade, ça va être

plus ou moins perceptible. Le mur en terre par contre, c'est très présent comme matérialité donc voilà. Après ce que je trouve intéressant ... si on prend notre maison par exemple, on a voulu : pas de placo, pas de peinture, que de la matière et pas de porte. Depuis on fait un petit aménagement, il y a une porte. Le fait d'avoir les revêtements en bois, enfin nous c'est comme cela qu'on l'avait imaginé..., c'est un peu comme quand tu rêvasses en regardant les nuages qui passent. Quand tu as le motif du bois c'est un peu pareil. Ça te fait un paysage mais qui est intérieur. Après, cela a une présence.

Chez ma mère par exemple, ce sont des murs blancs. Il y a quelques touches de matière justement en contrepoint, avec des meubles en bois vernis, puis un parquet en chêne à un endroit. Là c'est plus une « touche de matière exprimée » mais qui vient en contrepoint d'un truc très calme.

Selon vous, il y a-t-il des éléments qui favoriseraient le bien-être, plus que d'autres, au sein d'un bâtiment ?

Je pense qu'on a quand même un sens un peu fort qui est la vue. Dans un projet, je pense que la question du rapport intérieur/extérieur, est vraiment importante dans les 2 sens. C'est-à-dire qu'il y a des endroits où tu choisis d'avoir ce rapport, puis il y a des endroits où tu choisis au contraire d'être plus dans une intimité. Mais c'est vrai que quand c'est bien fait, à la fois ça va te scander un parcours, c'est à dire que tu vois des choses, parfois elles disparaissent, tu les vois à une autre échelle etc. Je prends souvent l'exemple du salon de thé de Alvaro Siza, qui est très fort, parce que depuis le parking jusqu'au bâtiment tu tournes le dos à la mer, et puis tu revois la mer, et puis elle disparaît, et tu arrives sur un palier où tu vois la mer à travers une fenêtre, et elle re disparaît. Et puis, après seulement, tu as le grand cadrage quand tu es dans la salle à manger. Ce rapport intérieur/extérieur, il créait ces choses-là dans la façon dont tu le fais. C'est lui aussi qui va te permettre

de voir des éléments végétaux qui vont changer avec les saisons, c'est aussi par-là que le soleil va entrer. Quand c'est assez bien fait, il y a un côté incroyablement riche. Si tu prends l'exemple d'une maison, tous les effets qui peuvent être un peu instantanés, si tu fais un escalier qui a un dessin hyper compliqué, hyper chiadé, bon... quand tu vas à l'hôtel tu te dis « ah, c'est rigolo », mais l'hôtel deux jours après tu es parti. Alors que chez toi, tu y restes tout le temps. Donc en fait, ce genre de truc peut s'épuiser très vite, alors que toutes les autres qualités dont on a parlé, sont vraiment des choses où tu te sens bien au quotidien. Si on reprend l'exemple de notre maison, on y vit tous les jours. On y est vraiment très bien, parce qu'il y a ce côté très ouvert sur l'extérieur, très lumineux. On n'est pas obligé, dès qu'il y a un nuage qui passe, d'allumer la lumière, donc ça, c'est quand même agréable. Et en même temps, il y a ce côté matière, c'est assez ouvert et il y a des hauteurs importantes à certains endroits, ça rend le truc cosy malgré tout.

Est-ce qu'il y a des éléments qui pourraient favoriser non pas le bien-être mais plutôt la santé physique ?

Je pense que mettre des matériaux sains c'est de toute façon mieux. Après, il faut éviter les pièges comme mettre du bois sauf qu'en fait, il est hyper traité. Maintenant, je crois qu'il y a des gros progrès là-dessus, mais si les colles sont dégueulasses ou les vernis ... ça peut se retourner contre toi. On sait qu'il y en a qui font de la régulation d'hygrométrie, ça c'est pareil ça améliore les sensations de bien-être. Je pense qu'une bonne conception, soit d'un bâtiment qui se ventile très bien, soit d'un bâtiment qui a une bonne inertie, c'est pareil ça te donne un confort thermique dans ta maison. On voit bien les gens qui vivent hyper mal dans des logements ou qui réagissent aux moindres variations de températures... et en même temps, tu n'as pas un courant d'air pour te rendre les choses agréables.

Connaissez-vous le terme biophilie ?

Oui, je connais par Emy, qui en avait fait son mémoire et donc elle m'en avait parlé un peu mais je ne connais pas plus que ça. Il ne m'est pas étranger.

[Explication du terme selon Terrapin Green]

Maintenant que vous êtes plus familier avec le terme, est-ce qu'il y a des éléments que vous utilisez et que vous pouvez rapprocher de l'architecture biophilique, sans savoir que cela prenait cette appellation ?

C'est une façon de nommer quelque chose. Quand je te disais les choses qui font qu'on se sent bien dans un bâtiment, tu vois ce rapport à l'extérieur ... J'enfoncerais une porte ouverte quand je dis ça mais pour moi c'est tellement évident. En fait, c'est quand même un grand apport de la modernité dans l'architecture. Depuis le gothique, on sait qu'on peut faire des bâtiments avec des grands volumes, avec des grandes ouvertures etc. Et aujourd'hui, on sait le faire techniquement. Après, il y a la question du contrôle climatique, mais c'est pareil, ça aussi on sait le faire, après c'est des questions de moyens. Voir dehors, c'est crucial. Des ouvertures très grandes, très généreuses, je suis assez convaincu de ça. C'est marrant parce que je n'ai pas pensé à te parler du renouvellement d'air. A Orvault, on va être en ventilation naturelle, c'est un sujet qui nous intéresse et qu'on continue de creuser un peu, projet après projet et qu'on n'a pas réussi tout le temps à mettre en œuvre. A Brossolette, on l'avait fait en double flux naturel, l'îlot M il y avait la climatisation naturelle. Là, on va le faire en simple flux naturel, et je trouve ça vachement intéressant parce que je pense que beaucoup de gens en ont fait l'expérience mais être dans une salle ... Je me souviens, quand on avait fait la formation sur la paille, j'avais déjà constaté le truc

mais on avait un détecteur de CO2 et tu vois... c'est complètement fou, il y a des moments où tu as des énormes coups de barre, et le truc te dit que ta pièce est bien chargée en CO2, tu ouvres et tu renouvelles l'air et tu te sens mieux. Chez nous, on n'est pas frileux, même si on a deux filles qui sont frileuses, et c'est vrai que dès qu'on peut ouvrir ... Le côté dedans/dehors on en profite vachement et moi j'aime bien vivre les fenêtres ouvertes, l'idée que ça ventile.

Selon vous, le fait de renommer « architecture biophilique » ne serait-il pas purement marketing ?

C'est toujours un peu ma crainte par rapport à ça. Si on prend la question de l'ouverture sur l'extérieur, on n'a pas eu besoin entre guillemets, « de savoir que ça existait » et moi ce que je trouve intéressant, c'est le phénomène inverse. Bon OK on a peut-être appelé ça biophilie mais il y a des gens qui, dans le filtre de ce qu'ils mettent sous ce nom-là, vont regrouper différentes actions, différents trucs, et que toi... Personnellement je ne suis pas obsédé par le fait de dire « j'ai fait un bâtiment biophilique » ou j'ai fait un bâtiment passif, ou j'ai fait... Enfin, ce n'est pas le nom qui m'obsède en fait, c'est la qualité de ce qu'il y a derrière.

Après, que des gens nomment des choses, parce qu'ils ont fait une recherche profonde et qu'ils ont identifié quelque chose, ne me gêne pas du tout. Ce qui me gêne, c'est que soit la démarche n'est pas sincère, en quel cas c'est gênant, soit la démarche est sincère mais elle est récupérée comme une espèce de médaille que tu colles à la peau de ton bâtiment. A partir du moment où tu commences à faire des choix dans ta conception qui seraient pour répondre à un truc donné qui peut être potentiellement, un élément de valorisation du projet ... On voit qu'aujourd'hui, par exemple, tu as des prix de construction bois, donc tu peux être tenté de faire tout bois. Mais parfois, c'est peut-être intéressant de faire des murs d'une façon, une couverture d'une autre,

des planchers différemment. Je trouve que ça peut poser des questions. C'est là où, il faut toujours avoir un peu ce recul par rapport à des appellations, des labels, pour se dire que tu as essayé de réfléchir le plus indépendamment possible ton truc, ce qui n'empêche pas d'avoir des bonnes idées.

Tu pourrais aller plus loin, en te disant « bon finalement, est-ce qu'il n'y a pas quelqu'un qui, à un moment donné, s'est dit « bah, tiens ça je le ferais bien comme ça, mais non je ne peux pas le faire parce que là, je veux pouvoir dire que c'est biophilique, donc je vais faire comme ça » ». Je me souviens à l'époque, par exemple, c'était le début des puits canadiens, tout le monde disait « c'est génial », tu pouvais faire une bouse, mais s'il y avait quand même un puit canadien, c'était vachement bien. Tu vois, ça c'est un truc ... Pas que ça ne m'intéresse pas mais des fois ça me rend peu méfiant.

Y-a-t-il des freins dans l'architecture biophilique comme l'utilisation de certains matériaux ?

Il y a des freins économiques.

Quand je vois la Prairie au Duc, c'est assez rigolo parce que l'école est quasiment l'exception mais bon tu n'as pas les mêmes moyens pour faire des équipements et du logement. A l'époque où les appels d'offres de ces projets-là sont passés, c'est vrai que si tu voulais faire un peu d'espaces extérieurs, pour ne pas être dans un truc complètement ric rac, tu étais à peu près sûr que tu allais finir en isolation intérieure avec du béton apparent, parce que c'était le mode constructif qui te permettait d'entrer dans les clous. Tu peux faire moins cher et pire encore ... Il y a l'économie mais il y a forcément le normatif. Et puis, après, tu as des questions aujourd'hui de disponibilité de matière, il y a des questions aussi de structuration d'une filière à travers des réseaux d'entreprises. C'est-à-dire que tu as des territoires où certaines filières de construction, d'approvisionnement sont plus développées que d'autres.

Du coup, tu as une meilleure mise en concurrence, et ça fonctionne mieux. Après, éventuellement, tu peux aussi avoir des contraintes ... mais bon ce n'est pas vraiment une barrière, il y a des choses comme je disais tout à l'heure, tu peux le faire avec tel matériau mais tu ne peux pas les faire avec un autre matériau.

Et puis, je ressens chez certains maîtres d'ouvrage, l'air de rien, pas pour les balancer mais souvent chez les plus vieux, tu peux avoir des réticences, presque que culturelles. Je sais que j'ai déjà vu des aménageurs dirent « ouais bah le bois, allez-y mollo sur le bois » tu vois ...et dans des ZAC ... Après, tu vois tout sortir, c'est du béton. En tout cas, sur l'usage des matériaux, il y a des freins culturels. C'est ce qui m'a le plus frappé, en tout cas sur la hiérarchisation des choix. Autant, j'ai déjà vu des aménageurs dirent « vous êtes gentil mais arrêtez un peu » et après tu vois les agences retenues c'est du béton partout, j'ai vu aussi « c'est bien mais on ne peut pas se le payer », donc, c'est évacué immédiatement. Des maîtres d'ouvrage qui ont très envie mais qui eux non plus ne se donnent pas les moyens de le payer. Après, tu as des maîtres d'ouvrage qui portent carrément des trucs, soit en s'impliquant à leur degré, c'est-à-dire en mettant des moyens, par exemple avec un programmiste qui dira « un bâtiment qui a telle ou telle qualité ». On va leur dire « ça coûte tant », ils vont mettre ces moyens- là, mais après ils vont beaucoup compter sur l'équipe de maîtrise d'œuvre. Il y a des maîtres d'ouvrage qui sont vraiment « pro-actifs », qui veulent des choses, qui embauchent les assistants à maîtrise d'ouvrages, qui eux même sont formés, qui à un moment donné vont faire des arbitrages si le budget n'est pas complètement compatible avec leur demande, vont travailler sur le budget plutôt que sur la demande ...

[...]

Tu vois sur les EHPAD sur lesquels on a bossé, tu as des endroits où les gens peuvent jardiner, tu les fais jardiner en hauteur, enfin ...

Les deux projets sur lesquels on a bossé, on a vraiment connecté les espaces avec la nature dans le sens où on sait que ça fait du bien, mais

je ne sais pas comment dire ... tellement cela semble presque naturel. Chez les personnes âgées, comme je disais, ça participe aussi au maintien d'un éveil. Quand tu es en automne et quand tu es en été, ce n'est pas pareil, ça semble vachement important. Je ne veux pas dire que c'est un peu la fin, mais on est un peu la génération des plus vieux là, ce sont des gens qui avaient un lien plus fort ... Je vois par exemple mes grands-parents, c'étaient des grands-parents de la campagne. Et pour beaucoup de gens de ma génération, on avait un rapport à la campagne via nos grands-parents. Je vois pour mes enfants, leurs grands-parents sont tous des citadins. Alors à la limite ils font du jardinage, mais ce n'est pas du tout le rapport qui était vraiment campagnard comme mes grands-parents paternels. En tout cas, pour les personnes âgées, c'est une génération qui a toujours aussi un peu ce rapport-là. Je ne sais pas, pour mes grands-parents le jardin ça servait aussi à se nourrir et c'était important dans l'économie de leur vie et ça les a maintenus en forme pendant vachement longtemps. Quand tu vois ça, c'est un peu évident mais je pense que ce lien-là, il se voit moins, ou se perd, se distance. Effectivement, il y a une cassure dans ces générations-là.

Tout à l'heure vous parliez de normatif, est-ce que le fait que les normes soient une limite, ce n'est pas aussi à cause du manque de connaissances en général ?

Je pense que le problème des normes, enfin ... En tout cas, de ce que j'en connais en France, parce que ça ne fonctionne pas pareil dans tous les pays.

Je vais caricaturer un peu, mais c'est-à-dire qu'au lieu de nous imposer un résultat, on nous impose des solutions. Quand tu vois le coût de l'avis technique... Si tu commences un projet et que tu pars avec un matériau qui n'a pas d'avis technique, ça va être très compliqué d'arriver à le mettre en œuvre. Parce qu'en fait le temps de validation de ce matériau, n'est pas le temps du projet, c'est beaucoup plus long, et puis

ça a un coût très élevé, c'est assez complexe. Et puis si tu prends un avis technique par exemple, tu as certains composants du bâtiment où l'avis technique est valable dans des conditions de pose qui sont celles du passage de l'avis technique. Ça va t'obliger par exemple, si tu fais un double mur en brique aujourd'hui, dans des zones sismiques, tu es obligé d'utiliser tel type de briques et tel type de support de briques, parce que c'est ceux qui ont été utilisés pour faire l'avis technique. Peut-être que ça marche avec un autre truc mais comme on n'a pas testé, on dit non. Je crois qu'en Allemagne le système réglementaire est plus souple. Je pense qu'on a une culture de la règle et de la norme qui est assez développée et c'est compliqué. Si tu prends la terre et la paille, aujourd'hui il y a plein de boîtes qui se spécialisent, qui construisent maintenant des choses assez grandes et au départ c'était un peu le terrain de jeux des maisons en fait. Dans une maison tu arrives à sortir plus facilement du cadre normatif. Dès que tu es dans des choses un peu plus normées, publiques, ça prend plus de temps.

Est-ce qu'il y aurait donc un frein temporel ?

Je vois quand on avait étudié le bâtiment de Brossolette en paille porteuse, donc sachant que la paille porteuse aujourd'hui il n'y a pas de cadre réglementaire, on est quand même aller jusqu'à l'APD, avec un très bon bureau d'études, le bureau de contrôle, nous l'a quand même refusé. Alors qu'au début, le maître d'ouvrages avait très envie que ça se fasse.

Donc oui, il y a ce frein temporel par rapport à la règle, et il y a le frein temporel de la formation aussi qu'on a tous. Je sais qu'à l'école justement, on essaie de vous faire voir ... c'est pour ça qu'on fait intervenir le réseau français de la construction paille mais il y en a d'autres. Vous avez d'autres cours, c'est pour que dans votre tête le champ soit ouvert. Pour les gens de ma génération, si tu n'es pas curieux ... Il y a des gens, qui ne sont pas curieux, et ils ne prennent pas le temps, ils n'ont pas le temps

en fait de s'intéresser à d'autres façons de faire. C'est une dimension temporelle. Ce qu'on dit pour l'équipe de maîtrise d'œuvre, est vrai aussi pour la maîtrise d'ouvrages. Encore une fois, il faut que ce soit un peu partagé. Moi, si tu veux, je ne me sens pas ... je n'ai pas le sentiment de ne pas poser ces questions-là ... Je pense que forcément, on irait plus vite, on irait plus loin, si ce sont des choses qui avaient été intégrées dès l'enseignement mais c'est le cas pour aucune école d'archi en France.

Est-ce qu'il y a un manque de connaissances dans les écoles d'archi ?

J'ai envie de te retourner la question en fait. Moi je n'ai pas de vision de tout ce que vous faites. Je le vois dans l'atelier de projets qu'on fait mais bon après honnêtement sur la biophilie en tant que telle oui ... Parce que si tu prends l'utopie que la biophilie est vraiment nommée biophilie, je pense que de toute façon, dans la mesure où pas grand monde ne connaît voilà

Moi je suis sorti de l'école, je crois que dans ma scolarité j'ai entendu qu'une fois le mot « pont thermique », ce n'était pas un sujet. J'ai du mal parce qu'en fait, je ne vois pas tout ce que vous apprenez, j'ai le sentiment quand même, que vous avez plein d'apports que nous on n'avait pas. Après, sortis de l'école, il faut que vous ne deveniez pas que des architectes mais aussi des maîtres d'ouvrage.

C'est peut-être lié aussi à la crise environnementale ...

Et puis, c'est une demande des étudiants, on le sent bien. Tu vois avec Virginie on vous passe des trucs, et on l'a fait naturellement parce que maintenant, ça fait longtemps en fait, ce sont des thèmes que l'on aborde. En tout cas moi, je ne suis pas pionnier là-dessus. Ça semble logique. Quand tu lis le livret off, tu vois bien qu'il y a manifestation des studios de projets dans lesquels ce n'est pas du tout un sujet. Il y a une demande des étudiants, on ne serait pas sur une espèce de mono

solution.

Comment pourrait-on palier tous ces freins ? l'économie je pense qu'on ne peut pas forcément ...

Si l'économie tu peux, je pense.

Déjà ça, c'est un sujet de société qui est au-delà ... Est-ce que tu veux une taxation carbone, auquel cas, ça pourrait remettre à égalité au moins les matériaux. C'est quand même le premier truc. C'est aussi un choix de société de se dire « tiens j'investis plus dans mes bâtiments, parce que je veux qu'il soit fait de telle sorte ». Ça ce n'est quand même pas idiot. On parlait de la ventilation, bah tu vois une ventilation naturelle c'est quand même un truc qui demande moins d'entretien, c'est quand même intéressant.

Je pense que l'être humain réagit beaucoup par rapport aux besoins. Je pense qu'il y a beaucoup de gens, l'été qui vient de se passer, ça les a un peu remués. Je pense qu'il y a des gens qui voient le réchauffement climatique pas comme étant un problème à prendre à bras le corps, pour lequel ils ne se sentent pas concernés forcément individuellement dans leur mode de vie.

J'ai le sentiment que quand tu le vis de manière directe, peut-être que ça change plus les comportements. Forcément ça change le regard sur la façon de construire etc. Après, je pense qu'il faut être éduqué de manière générale. Les freins dont tu parles en fait, ce sont des freins généraux pour tout ce qui est l'amélioration finalement de la production du bâtiment.

En tant qu'architecte on n'a pas forcément toutes les connaissances et être assisté par des paysagistes ou des médecins, des chercheurs pourraient-ils permettre de mieux concevoir ?

De toute façon, les gens qui t'apportent des choses complémentaires

sont toujours les bienvenus. La question c'est comment réellement, tu peux faire entrer dans une pratique... Je me dis surtout que l'idéal, c'est quand même une question d'enseignement, de culture, de formation, de curiosité permanente. Quand tu regardes les équipes, on empile en fait les compétences et je me dis que dans un monde idéal, c'est mieux que l'architecte soit en mesure de digérer ce qu'il se fait, qu'il l'intègre dans sa pratique et donc qu'il se tienne au courant de ce qu'il se fait en termes de recherches etc, mais de là à ce que ça devienne un intervenant ... Aujourd'hui tu as des intervenants environnementaux par exemple. Je me dis qu'à la limite, eux pourraient être ceux qui font une espèce de veille et nous alertent ou nous renseignent. Je pense que cela, ça peut être utile après je ne vois pas trop comment un AMO biophilie ou un bureau d'études biophilie à part entière... parce que je pense qu'en fait, on empilerait beaucoup trop ... les équipes seraient un mille-feuilles beaucoup trop important.

Etes-vous optimiste par rapport à l'architecture de demain ?

Le truc c'est que moi, je suis de nature optimiste. Après, on part de très loin. Donc peut-être que ça pourrait freiner un optimiste. Mais moi par nature j'ai envie d'être optimiste, parce que j'ai envie d'être dans une démarche où tu essaies plutôt ... face à un problème, moi j'aime bien chercher des solutions, plutôt que de me lamenter. Après, faut être honnête, C'est très facile de se dire « finalement, moi mon rôle individuel c'est que dalle donc en fait finalement ça ne change rien ». Après, c'est toujours pareil, si tout le monde raisonne comme cela, ça ne change pas. En même temps, moi je n'ai pas envie d'être malheureux dans la vie et je me dis bon finalement, on vit quand même dans un pays où on n'est pas si mal que ça, dans ce pays-là je fais partie des gens qui ont plutôt la chance de vivre bien. Non, moi j'ai plutôt envie de me dire « bon, bah voilà allez profitons-en, trouvons des solutions ». On peut se dire que c'est une méthode Coué, je ne veux pas voir, je suis optimiste machin...

Je me dis juste que si tout le monde essayait de s'y mettre un peu comme ça ... Je me dis toujours « essaies de projeter ton comportement sur une grande échelle », parce que c'est ça qui te fait dire que tu ne vas pas jeter un papier par terre, que tu ne vas pas jeter tes poubelles n'importe comment. C'est à la fois une action individuelle mais qui se place dans un sens collectif.

Est-ce que en tant qu'architecte, on n'a pas une responsabilité ?

On a une responsabilité mais on n'est pas les seuls. Pour prendre une expérience à nous, je pense que parfois on a une responsabilité dans le sens où par exemple, on devrait être plus formé sur certaines choses. Je vois qu'il y a des gens à l'agence, qui ont essayé de faire passer des trucs mais ils n'ont pas tous réussi. Donc du coup, tu as l'impression que tu n'as pas assez essayé, mais peut-être que pour que ça fonctionne, il faudrait qu'on soit plus compétent dans ce domaine-là. On sait que l'année prochaine, on va se former aux chanvres, à la terre etc. Ce sont aussi des choses qu'on avait du mal à mettre en place, même pour des questions d'argent. Si tu ne vois pas les choses avec un peu d'optimisme, tu abandonnes. Si tu te dis que tu vas faire des trucs mais ça ne sert à rien, bah tu ne fais rien. C'est l'effet immédiat. Il y a plein de gens, pour qui je pense, cela n'a pas d'impact dans leur quotidien donc ils n'en voient pas l'intérêt.

Sabrina Cathelin, architecte

Entretien physique dans l'agence d'architecture le 17 novembre 22. Durée de l'entretien : 1h10

Sabrina est architecte depuis une dizaine d'année. Intéressée par le biosourcé, sa formation Propaille et terre crue, lui offrent de nouvelles compétences et lui permettent d'aborder ses projets sous un regard différent. L'entretien a débuté par une explication succincte du thème de la biophilie afin de contextualiser la demande de l'entretien.

Lovergne Clarisse : Dans vos projets utilisez-vous des éléments qui pourraient créer un lien entre les usagers et le monde naturel ?

Cathelin Sabrina : De manière générale, avec la matière pas forcément. Peut-être en ce moment, sur l'un de mes projets parce que l'on va essayer de faire du bois avec un isolant biosourcé. Un truc top pour les bureaux. Sinon, moi dans mes projets, c'est plutôt traditionnel.

Et peut-être pas au niveau structurel mais au niveau des revêtements ?

Oui, on met un peu de bois. Après c'est vrai que c'est du Douglas classe 4. Mais sinon c'est beaucoup du minéral, parce que l'on n'a pas encore fait beaucoup de projets en RE2020. Je pense qu'aujourd'hui ça va changer.

Quand vous dessinez le projet, essayez-vous de créer des jeux, même si le cadre est urbain, entre l'environnement naturel et le bâtiment ?

Oui, mais après de là à dire que l'on travaille avec la nature ... comme je disais tout à l'heure, cela dépend vraiment du site de projet. Par exemple sur l'un de mes projets, on est dans une ZAC, sur une grande parcelle et donc on essaie de faire un bardage réfléchissant parce que l'on va arborer tout le site. C'est pour refléter les arbres sur le bâtiment, mais c'est aussi pour l'effacer. Donc cela dépend vraiment du projet mais c'est

sûr que s'il y a quelque chose de joli à voir, autant le voir.

A quelle phase du projet vous choisissez de choisir ces éléments pour créer un lien ?

Cela se fait plutôt au début, durant la faisabilité, l'esquisse. C'est surtout que ce sont souvent des matériaux qui coûtent un peu plus cher, qui nous font plaisir mais qui ne font pas forcément plaisir aux maîtres d'ouvrage et donc on essaie ça dès le début. Ça passe c'est bien, si ça ne passe pas, on revient arrière.

Selon vous, quels sont les éléments ou les dispositifs qui pourraient favoriser le bien-être dans un bâtiment ?

La lumière, la vue et la surface. Avoir des logements pas trop petits c'est important et puis le confort thermique aussi.

Ces éléments répondent-ils aux enjeux de la crise environnementale ? Je me doute que le confort thermique oui.

Oui. La vue, je pense que cela ne compte pas pour la réglementation; contrairement à la taille des fenêtres. Mais c'est vrai que si les gens se sentent mieux peut-être qu'ils iront mieux, je ne sais pas. De toute façon, le bien amène le bien.

Est-ce que par exemple la ventilation naturelle c'est quelque chose que vous essayez de développer à l'agence ?

Non. Parce que cela est difficile à mettre en place notamment quand il y a des contraintes acoustiques. On met toujours une ventilation mécanique.

Pour le confort thermique vous utilisez quel genre de dispositif ?

Personnellement, je fais plus de logements et jusqu'à présent c'était à 95% des chaudières à gaz. Maintenant avec la RE2020 et puis avec le prix du gaz, ce sont plutôt des PAC, pompes à chaleur, électricité. Et ça, c'est mieux pour le calcul de la RE2020.

Le fait d'avoir des grandes ouvertures pour la lumière ça amène aussi un peu de chaleur l'hiver ...

L'apport solaire pour la chaleur est pris en compte dans les calculs de la RE2020. Donc cela veut dire qu'il faut travailler avec des casquettes ou des brises soleil pour le confort d'été et avoir quand même de la lumière qui rentre en hiver. Les volets roulants électriques aussi sont pris en compte dans le calcul des apports solaires et du confort d'été et cela est plus performant s'ils sont électriques et non manuel. En fait, c'est parce qu'ils prennent en compte que quand c'est électrique, les gens les ferment, alors que quand c'est manuel, les gens ne le font pas. Le volet c'est aussi une sécurité la nuit.

Il y a-t-il des éléments qui pourraient favoriser la santé plus physique que mental dans un bâtiment ?

Oui, parce que si l'on part du principe que le mental influe sur le physique ... Je pense que si l'air est sein cela est mieux. Par exemple, avoir un mur

en terre régule l'hygrométrie, parce que la terre absorbe l'humidité et elle la rediffuse aussi plus doucement. Bon après, il ne faut quand même pas mettre ça dans une salle de bain...

Quand vous utilisez des matériaux naturels vous ne les utilisez jamais vraiment 100% naturel ?

Empiriquement, tu peux construire une maison en paille porteuse, mais s'il n'y a pas d'avis technique dessus parce que personne ne l'a payé, tu n'as pas le droit. Mais il me semble que tu peux construire en paille porteuse sur deux niveaux. Aussi, tu peux faire une ossature bois avec un remplissage paille, pour cela, tu as des avis techniques qui existent. Après cela dépend où tu situes ton curseur. Si tu choisis de faire un mur en paille, tu peux très bien mettre une finition en plâtre à l'intérieur. Néanmoins, il faut que cela respire à l'extérieur donc par exemple, il faudra un bardage ventilé. Souvent quand il y a de la paille, c'est que tu as envie de la voir.

Quand tu utilises des matériaux naturels en soit à l'extérieur tu peux le voir, mais à l'intérieur c'est toujours plus compliqué.

C'est ça. Pour l'un de mes projets, c'est toute la discussion que l'on a eue. Le maître d'ouvrage nous a dit « on veut un truc un peu plus green, donc mettez du bois en façade ». Alors, non. Je pense que ce n'est pas parce que l'on fait des choses bien, que l'on est obligé de montrer que nous sommes des bons élèves. À un moment donné, tu peux très bien avoir une structure bois et de la laine de bois mais avoir une finition extérieure différente. Alors oui, tu ne seras pas allé au bout du processus qui est de faire du 100% naturel, mais déjà tu auras fait la moitié du travail et c'est toujours mieux que de se dire « vu que je mets du plâtre sur les murs, autant poser du polystyrène derrière ». Non, ce n'est pas ça la logique. C'est comme utiliser un produit ménager bio ou pas bio. Cela

ne change rien pour ton carrelage mais c'est toi par rapport à la nature. Donc oui, nous pouvons mettre du bois si on le souhaite, mais après, on n'est pas obligé de montrer que l'on est des bons élèves. Il faut mettre le bon matériau au bon endroit, c'est important.

Avez-vous déjà entendu parler de biophilie dans votre profession, dans votre enseignement ou dans des formations, ou si ce n'est pas le terme biophilie, le fait de relier l'Homme à la nature ?

J'ai été diplômée en 2011. Il y avait une option que j'avais trouvée très bien. Il fallait choisir un animal, étudier son habitat, et faire un projet en s'inspirant de son habitat, en choisissant un site dans lequel il aurait pu aller, donc forcément quelque chose de naturel. Personnellement, j'avais choisi la taupe et j'avais imaginé une maison enterrée avec une seule face ouverte vitrée et donc avec une ventilation naturelle, régulée en termes de température parce que semi-enterrée, bien exposée, plein sud, avec une petite casquette quand même...

Dans vos formations est-ce que l'on a évoqué le fait que l'Homme avait besoin de matériaux naturels pour son bien-être ?

Les 2 formations que j'ai faites sont des formations professionnalisantes donc elles étaient assez cadrées. Notamment, celle de Propaille, qui était plus que celle de la construction terre, parce que la terre il y a moins d'avis techniques et ce n'est pas industriel. Tandis que la paille, cela commence à devenir industriel. Il y a des industriels qui réfléchissent à comment faire le lien entre la moissonneuse batteuse qui fait la botte d'une certaine taille et l'ossature bois qui est standardisée d'une autre taille. Donc, soit de débotter, rebotter, soit de changer les machines agricoles pour que ça sorte directement à la bonne taille.

Dans cette formation-là, il y avait des charpentiers, un grossiste en paille, quelques architectes, des vendeurs de matériaux. Alors que dans

la formation terre, c'étaient plutôt des architectes. Comme ce sont des formations professionnalisantes, en théorie tu viens pour ton travail donc non, cela n'a pas été évoqué.

Selon vous est-ce pertinent d'intégrer des dispositifs ou des éléments qui permettraient de recréer un lien entre l'Homme et la nature ? Par exemple, le béton fait le même travail que du bois ...

Oui. Premièrement, c'est pertinent pour le côté renouvelable, le côté pollution. Il y a toujours cette question de la sensation... Mais après si on parle de la planète, de l'avenir de la planète, je pense que c'est quand même bien de construire en bois parce que l'arbre repousse, plutôt que de construire en béton car on ne verra pas un nouveau grain de sable sur terre de notre vivant, voire les 10 générations futures, donc oui. Après il faut placer le bon matériau au bon endroit... Je ne pense pas non plus qu'il faille aller jusqu'à l'extrême de complètement revenir en arrière. Faire un soubassement en béton pour protéger ton mur en bois, ça c'est intelligent. Mais au lieu de faire un mur en béton, tu ne fais que 20 cm. Mettre un mur en béton au milieu d'un bâtiment parce que cela te permet d'avoir de l'inertie l'été, ça aussi c'est intelligent, parce que tu l'as placé au bon endroit... Je pense qu'il ne faut pas revenir complètement en arrière, on peut accepter une pollution minimale parce que la planète est capable de se renouveler mais c'est parce que là, on est carrément dans l'extrême. Il ne faut pas ignorer toutes les connaissances et l'évolution qu'il y a eu. Maintenant que nous sommes intelligents, il faut savoir s'en servir et bien doser, apprendre de nos erreurs. C'est surtout que si l'on fait trop de changements d'un coup, personne ne fera l'effort, il faut y aller un peu plus modérer mais il va falloir arrêter de perdre du temps.

Selon vous, le terme biophilie est-il « greenwashing », parce que mettre de grandes ouvertures ou le bon matériau au bon endroit c'est un peu évident. Ce sont des choses qu'un bon architecte est censé faire

sans être obligé de le revendiquer ou est-ce justement, il faudrait le revendiquer pour que ce soit vu comme une mode et que tout le monde fasse pareil et que de ce fait on construise mieux ?

Je pense que tu as tout dit. Je n'aime pas tous ces mots parce qu'en plus ce sont des évidences.

Il y a des gens qui ont besoin que ce soit à la mode pour le faire. S'il faut en parler tous les jours et inventer des mots qui font intelligents pour que les gens y croient, pourquoi pas, c'est un moindre mal. Moi je trouve que c'est inutile mais si ça peut servir, autant le faire, ça ne coûte pas plus cher. Cependant, ce serait bien qu'il y ait des actes derrière tout ça.

Il y a-t-il des freins aux constructions naturelles ou biophiliques ?

Number one, les sous. C'est plus cher parce que ce n'est pas standard, ça fait 50 ans que l'on construit en béton donc tout est très rentabilisé et c'est moins cher, rapide et les gens savent faire. Construire en bois il y a quelques années, ce n'était pas si simple que ça, même pour trouver une entreprise qui te faisait une maison en bois. Aujourd'hui ça se fait. Pour construire en paille, il en faut et il n'y en a pas. Enfin... il y en a, parce que c'est 2% de la paille qui est utilisée et le reste est répandu dans les champs parce que l'on ne sait pas quoi en faire. Donc, il y en a, c'est juste qu'elle n'est pas en mise en botte. Aujourd'hui c'est le tout début de l'industrialisation de la paille. Si tu veux construire un bâtiment en paille il faut vite la commander au concours si tu veux être sûr de l'avoir. C'est aussi parce que ce sont des ressources naturelles donc cela est plus mouvant. Il faut que le blé pousse, le couper au bon moment, le stocker à l'abri de l'humidité ... C'est sûr que pour le béton le sable est là tu peux le faire un peu n'importe quand. L'enduit terre c'est pareil, il faut le bon timing. Si tu veux le faire à l'extérieur il ne faut pas qu'il pleuve, il faut bien couvrir ton chantier ... En bref, il y a tous ces aspects techniques. Ça te coûte plus cher.

Ce qui pourrait être un frein ? je pense que c'est l'utilisation des gens, la manière de vivre des utilisateurs. Parce que dans le logement, c'est souvent soit des bâtiments publics soit des bailleurs sociaux. Et entre guillemets, comme ce ne sont pas leurs sous, ils peuvent dépenser un peu plus, à l'inverse du promoteur ... Par exemple faire un mur en terre dans un bâtiment de logement, les maîtres d'ouvrage vont se dire « oui mais les gens vont gratter, ils ne vont pas comprendre, ils ne vont pas savoir, ils vont se demander pourquoi il cela fait de la poussière, alors qu'un un placo c'est lisse, c'est propre ».

Les ventilations naturelles c'est pareil... le nombre de personnes qui bouchent ces petites ventilations dans les fenêtres et après se plaignent des moisissures, du froid... Un air sec est plus facilement chauffable et puis si tu as un air sain, tu auras moins de problèmes de poumon, tu seras moins enrhumé, et il n'y aura pas de champignons. Les utilisateurs n'acceptent pas le mini courant d'air. Donc oui, il y a de la pédagogie aussi à faire pour les utilisateurs, pour le prescripteur, pour le maître d'ouvrage, il faut sortir de son confort.

[...] discussions autour du logement « non-fini »

Si la maîtrise d'ouvrage revendait le bâtiment plus cher ?

Il y en a des gens qui seraient prêts à payer plus cher pour leur logement mais il y en a qui ne veulent pas dépenser plus. Ils veulent 4 murs et une fenêtre. Ils ne veulent pas savoir ce qu'il y a dedans, ça ne les intéresse pas. On en est là parce que les gens veulent leur confort, ils pensent à aujourd'hui, ils pensent à leur prêt. Avec l'augmentation du coût d'énergie, je pense que les gens vont commencer à se poser la question de changer leurs fenêtres. Mais avant ils s'en fichaient parce qu'en fait ils vont payer 20 euros de plus par mois et que changer 2000 euros par fenêtre dès aujourd'hui... Ils ne voient pas que cela va durer 10, 15 ans.

À part l'économie plutôt financière est ce qu'il y a d'autres freins, comme la pénurie de matériaux ?

Je crois que les États-Unis ont acheté tout notre stock de bois plus cher et donc on en n'avait plus de dispo il me semble. On est pris dans une économie mondiale et il suffit qu'il y ait une guerre... Le sable même s'il y en a dans la Loire mais qu'on n'a plus le droit de le prendre, on va le chercher ailleurs, dans un autre pays très loin. Pour le bois on a quand même une très bonne gestion forestière en France. La paille on en a aussi, le chanvre on en fait depuis des siècles. La terre il y en a partout mais attention parce que toute la terre n'est pas bonne pour faire tous les types de constructions. La terre n'est pas renouvelable mais elle est réutilisable. Du moment que tu ne la mélanges pas ... tu peux faire par exemple du béton de site donc tu mélanges de la terre avec du béton ce qui te permet de faire par exemple un peu comme du pisé alors bon ce n'est pas le top parce qu'après elle n'est pas réversible mais tu utilises moins de ciment. C'est un peu le même truc que « la paille cachée par une finition plâtre ». Tu peux démonter ton enduit et te resservir. Ce que je veux dire par là, c'est que les matériaux naturels sont renouvelables donc à priori on peut s'en resservir. Avec intelligence, on sait gérer tout ça. Si on ne rase pas la forêt d'un coup, ça repousse.

Le bois est aussi réversible si on ne le traite pas ?

Après là-dedans rentre la paresse, la difficulté liée au temps, au stockage, au catalogue de ressources... Hier j'avais rendez-vous avec Bureau Veritas qui ont développé « Bureau Veritas solution » et qui font de l'AMO en économie circulaire et réemploi. Concrètement, ils essaient de trouver des circuits, ils travaillent avec la SNCF par exemple, pour avoir des hangars de stockage. Le problème c'est qu'à la fin du chantier, tu tries tes déchets mais il faut attendre un autre chantier qui voudra exactement ce que toi tu as. Ce ne sont plus des produits standards.

C'est pour ça aussi que je te parle de paresse. C'est parce qu'il faut trier, il faut stocker, et ensuite il faut que toi tu fasses ton projet en fonction des ressources qu'il y a. Tu es contraint, tu ne fais pas ce que tu veux, et ça, on n'est pas du tout habitué. Dans la construction c'est comme au supermarché, tu arrives, tu dis ce que tu veux... C'est beaucoup plus compliqué et vu que tout le reste va vite ... bref eux, sont en train de travailler sur du stockage de matériaux pour créer une espèce de bibliothèque et tu pourras acheter ...

Est-ce que ce n'est pas aussi une question de temps ?

Oui c'est sûr que de rechercher des matériaux qui correspondent à ton projet oui ça prend du temps. Après si ce sont des matériaux neufs, qui sont naturels, je pense que cela prend le même temps qu'un projet normal. Aujourd'hui puisqu'on n'a pas l'habitude, c'est sûr que cela prend plus de temps. Le problème c'est que comme tout va très vite et on veut aller très vite, on ne veut pas perdre de temps. Et ça, les maîtres d'ouvrage n'aiment pas, parce que plus tu mets de temps, plus ça coûte de l'argent. C'est aussi parce que les gens veulent leur logement tout de suite aussi.

Est-ce que cela pourrait être un problème d'apprentissage plutôt au niveau de l'enseignement ?

Nous on ne nous a jamais appris à construire comme ça. Après, tu peux faire des formations. Mais c'est sûr que ce n'est pas inné et que ce n'est pas encore rentré dans les mœurs. Il y a encore les gros lobbies du béton qui sont là et qui ne sont pas près de partir. Pour l'un de mes projets, je voulais tout faire en biosourcé mais comme il y a un pont roulant de 20 tonnes, c'est compliqué. Donc on a fait des portiques en métal car à un moment donné, c'est le bon matériau au bon endroit. Le métal a des performances mécaniques mieux que le bois donc c'était la solution.

En revanche, tout le reste on a choisi de le faire en biosourcé. Pour cela, soit on faisait des ossatures intermédiaires partout et ça coûtait plus cher, soit on faisait des plateaux de bardage traditionnel mais avec un isolant biosourcé dedans mais comme tu n'as pas d'avis technique sur un isolant biosourcé dans un plateau de bardage...

C'est donc aussi un problème de normes ?

Oui et pourquoi il n'y a pas ça, parce que personne n'a payé pour l'avoir. Comment marche les avis techniques ?

Souvent ce sont des industriels qui vont au CSTB et qui prouvent que mettre un isolant bio dans bardage « tradi » ça marche. Cela marche en thermique, contre le feu, ça marche ... et donc ils paient pour une sorte de brevet. Tant que personne n'a voulu payer, tu ne peux pas le faire, tu n'as pas le droit de le faire. Tu peux le faire si tu en as envie, mais ton assureur ne t'assurera pas. Effectivement ça coûte du temps mais ça coûte aussi de l'argent parce que c'est à toi de payer. Et les commanditaires ne veulent pas payer pour avoir un avis technique parce qu'ils ne le referont peut-être jamais alors qu'un industriel qui vend son produit, lui sûrement ...

C'est pour ça d'ailleurs, que ce sont eux qu'ils le font. Peut-être qu'un promoteur qui fera 20 bâtiments par an, se paiera un avis technique un jour et puis fera plusieurs bâtiments comme ça. C'est sûr que les normes... typiquement la construction en paille porteuse, on a toujours fait ça. Des maisons en paille porteuse il y en a eu plein. Évidemment, tu as une brique de 50 par 60, quand tu empiles ça tient.

C'est dommage parce que l'on pourrait construire tellement mieux ...

Oui, l'auto-construction. Dans quoi tu as des constructions les plus propres ? dans l'auto-construction. Parce que les gens font leur maison eux-mêmes. Mais c'est dommage parce qu'ils vont pousser le truc mais

pour toutes ces questions de condensation qui ne doit pas traverser parce que sinon ça pourrait, si la personne n'a pas trop ces connaissances-là, elle peut aussi mal construire alors qu'à l'origine il y avait une bonne intention. C'est compliqué le bâtiment parce que les normes, à la base, sont là pour que tout se passe bien, pour que tout bâtiment reste sain.

J'ai aussi remarqué des freins dans la communication entre les différents intervenants notamment entre les architectes et les entreprises de constructions.

C'est une question de personne je pense. Après chacun à un peu son petit égo dans son coin et sa manière de fonctionner.

Pour caricaturer, l'architecte va se poser des questions métaphysiques, mais il ne va pas savoir techniquement comment le faire. Le bureau d'étude va le faire mais en même temps il est « timé » s'il a 3 jours pour le projet, il ne va pas en passer 4. Si tu as des questions, il ne te répondra pas parce qu'il n'a pas le temps de le faire. Je pense que c'est un peu pour ça ce décalage mais cela dépend des personnes quand même. Après il faut aussi savoir poser des questions, moi je les harcèle un peu. [...]

Quand j'étais à l'école, je n'étais pas du tout assez mature pour ça. Pourtant on avait des cours de construction. Pour moi, l'école m'a appris une culture architecturale mais cela ne m'a pas appris à construire. Le problème c'est qu'on t'apprend des trucs théoriques, sans application, et après tu apprends en travaillant. Et cela dépend où tu tombes. Soit on ne t'aide pas et tu apprends tout par toi-même et dans ces cas-là, il faut être motivé. Sois-tu tombes sur quelqu'un qui t'apprend et qui est très pédagogue. En fait tout ça, c'est une équipe. Je pense qu'il faut être curieux ou poser plein de questions aux gens. Moi, je ne suis pas forcément capable de chercher par moi-même, cependant je pose pleins de questions à tout le monde.

Comment pourrait-on dépasser ces freins ou convaincre ?

C'est une question de volonté.

J'étais allée visiter un bâtiment à Orvault, une construction vraiment bien plancher CLT, isolation en bois, bref une vraie construction bois, avec juste le noyau en béton pour l'inertie, le contreventement... Tout était bien sur le papier et quand je leur ai dit « c'est trop cool », ils m'ont dit « on ne fera plus jamais ça » parce qu'en fait, ce n'était pas du tout rentable. C'est un projet qui leur a coûté de l'argent. Après... c'est ce qu'ils disent. Est-ce que c'est juste la marge qui était à 0, peut-être. En tout cas ça, ils ne le referont pas. C'est une question de volonté et après ça dépend aussi d'où vient l'argent. Si on peut déjà faire quelques bâtiments comme ça, c'est toujours mieux que rien. Ça me fait penser, il y a un projet de rénovation thermique d'un bâtiment ancien en plein cœur de Paris, rénové en isolation par l'extérieur en paille. Isolation par extérieur, en paille accrochée avec des sangles à la façade, c'était le bureau de contrôle qui en parlaient, donc en termes de techniques, cela veut dire que ça fonctionne. Et ça c'était purement la volonté du bailleur.

C'est vrai que l'on parle souvent de construction neuve mais tu peux très bien faire de la rénovation en biosourcé.

Je trouve ça plus cohérent de rénover un bâtiment, que de construire un nouveau dans tous les cas. Parce que tu gardes la structure et tu gardes la moitié de la construction quoi. Parce que ça ne sert à rien de raser tout le temps pour reconstruire si le bâtiment tient debout. Alors oui ce ne sont pas les mêmes bétons et l'isolation est pourrie, ce n'est pas grave. Tu retires l'isolation et tu en remets plus. Tu as des dérogations dans les règlements d'urbanisme pour pouvoir encore plus dépasser sur la rue.

J'ai une dernière question, êtes-vous optimiste par rapport à tous cela,

avez-vous l'impression qu'on avance, qu'on stagne ou qu'on recule ?

Ça n'avance pas assez vite mais on ne recule pas. J'ai envie d'être optimiste. Par exemple, la RE2020 va donner un gros coup de fouet, ça c'est sûr et certain. Le seul problème c'est que ça, jumelé avec la crise économique, avec la guerre, ça risque de faire un stop. Pour le coup c'est bien, parce que c'est l'Etat qui fait avancer la réglementation d'un coup. Mais bon, il n'y a toujours pas d'avis techniques pour mettre un isolant biosourcé dans un panneau de bardage... On te demande de construire mieux mais en même temps tu n'as pas d'avis techniques derrière. Les solutions que l'on a aujourd'hui, elle coûte super cher. Je crains juste que les bilans ne tournent pas et les maîtres d'ouvrage vont faire un ou deux projets et après quand ils n'auront pas fait de marges pendant 2 projets, ça coulera.

Maintenant avec la RE2020 tu calcules l'ACV, « l'analyse du cycle de vie », qui est la dépense carbone pour la construction et pour l'après. Cela te pousse à faire du biosourcé et puis à utiliser des énergies « propres ». Dans le calcul ACV le bois est quasiment pareil que le métal... pour le bois on a des forêts et même une très bonne gestion de la forêt en France. Alors que le métal, on n'en a pas, enfin... on ne parlera pas de l'extraction du métal dans le monde. Le problème de ces calculs ACV c'est qu'en fonction du fournisseur que tu prends, chacun a son propre calcul ACV. Un béton bas carbone chez l'un ce n'est pas le même que chez l'autre parce qu'ils ont chacun leur formulation secrète, les brevets, etc, et le calcul peut évoluer. Tu vois, pour le béton bas carbone ils sont en train de l'élaborer en ce moment, alors qu'en fait, ça devient quasiment obligatoire dans les permis de construire qu'on est en train de déposer.

Pour un projet, on met du béton bas carbone mais on ne sait pas vraiment ce qu'on va mettre parce que le produit, personne ne le connaît, même les entreprises. Ils le connaissent à peine, ils bossent dessus depuis un petit moment mais ce n'est pas encore abouti. Il y

a toujours un décalage entre cette réglementation qui pousse à aller plus vite mais derrière... Il y a tellement d'argent que les gens veulent un peu de certitude. Je ne sais pas si ce sont les industriels, les maîtres d'ouvrage ou nous qui avons entraîné mais la réglementation a continué d'avancer ou peut-être que la réglementation est allée trop vite mais en même temps il faut aller vite, enfin il ne faut plus perdre de temps.

Avez-vous l'impression d'avoir une responsabilité vis-à-vis de la crise environnementale ?

Je pense qu'on a encore tous les vieux... déjà il y a toute la génération de nos parents qui ne sont pas nés avec ça, nous on commence. On nous en a parlé quand on était petit après tu en prends conscience. Je pense que c'est rentré dans les têtes des enfants et des adolescents d'aujourd'hui, ils sont carrément plus concernés. Nous c'est parce qu'on est des vieux paresseux. Tu écoutes aussi ce que tu as envie d'écouter.

1.3

LES 50 PLANTES DE BILL WOLVERTON

Les 50 plantes indiquées par Bill Wolverton par ordre d'efficacité

- Aréca (*Chrysalidocarpus lutescens*)
- Palmier chinois (*Rhapis excelsa*)
- Palmier bambou (*Chamaedorea seifritzii*)
- Caoutchouc (*Ficus robusta* ou *elastica*)
- Dracéna Janet Craig (*Dracaena deremensis* « Janet Craig »)
- Lierre grimpant (*Hedera helix*)
- Dattier nain (*Phoenix roebelenii*)
- Ficus alii (*Ficus macleilandii* « Alii »)
- Fougère de Boston (*Nephrolepis exaltata* « bostoniensis »)
- Spathiphyllum (*Spathiphyllum*)
- Dracéna « Messangeana » (*Dracena fragrans* « Messangeana »)
- Pothos (*Epipremnum aureum* o *Scindapsus aureus*)

La thérapie secrète des arbres

- Fougère Kimberly Queen (*Nephrolepis obliterata*)
- Chrysanthème (*Chrysanthemum morifolium*)
- Gerbera (*Gerbera jamesonii*)
- Dracéna « Warneckeï » (*Dracaena deremensis* « Warneckeï »)
- Dracéna marginata (*Dracaena marginata*)
- Philodendron rouge (*Philodendron erubescens*)
- Syngonium (*Syngonium podophyllum*)
- Dieffenbachia « Exotica Compacta » (*Dieffenbachia* « Exotica Compacta »)
- Chamaedorea (*Chamaedorea elegans*)
- Ficus pleureur (*Ficus benjamina*)
- Schefflera (*Schefflera arboricola*)
- Bégonia (*Begonia semperflorens*)
- Philodendron de Sello (*Philodendron selloum*)
- Philodendron (*Philodendron scadens*)
- Sansevière (*Sansevieria trifasciata*)
- Dieffenbachia camilla (*Dieffenbachia camilla*)
- Hemigraphis (*Philodendron domesticum*)
- Pin de Norfolk (*Araucaria heterophylla*)
- Homalomena (*Homalomena wallisii*)
- Marante (*Maranta leuconeura* « Kerchoveana »)
- Bananier nain (*Musa cavendishii*)

Les 50 plantes indiquées par Bill Wolverton

- Epiphyllum ou Cactus orchidée (*Schlumbergera bridgesii* o *Schlumbergera rhipsalidopsis*)
- Cissus (*Cissus rhombifolia*)
- Liriope (*Liriope spicata*)
- Orchidée (*Dendrobium*)
- Phalangium (*Chlorophytum comosum* « Vittatum »)
- Aglaonème « Silver Queen » (*Aglaonema crispum* « Silver Queen »)
- Anthurium ou Langue de feu (*Anthurium andreaeanum*)
- Croton (*Codiaeum variegatum pictum*)
- Étoile de Noël (*Euphorbia pulcherrima*)
- Azalée d'Inde (*Rhododendron simsii* « compacta »)
- Calathea (*Calathea makoyana*)
- Aloe vera (*Aloe barbadensis*)
- Cyclamen (*Cyclamen persicum*)
- Aechmea (*Aechmea fasciata*)
- Tulipe (*Tulipa gesneriana*)
- Orchidée papillon (*Phalaenopsis*)
- Kalanchoé (*Kalanchoe blossfeldiana*)

Source : NIERI Marco,
MENCAGLI Marco. La thérapie
secrète des arbres, 2018, p.223
à 225

A l'heure de l'urgence climatique, il est important de requestionner nos modes de vie ainsi que nos systèmes de construction. En effet, permettant une reconnexion avec la nature, la biophilie semble à première vue, être une réponse aux enjeux aussi bien sociétaux qu'environnementaux. Si les bienfaits de la biophilie sur la santé des Hommes sont innombrables, le concept reste encore méconnu et peine à se développer.

**C'est
pourquoi
ce
questionnera
les
freins de la conception
biophilique et présentera des leviers
à exploiter afin de palier à ces limites.**