

ECOTECHNOLOGIE ET CLIMAT

DESIGN DE L'INVISIBLE

LUIZA JACOBSEN

ENSCI

Avril 2008

I - LA NATURE COMME INSPIRATION	4
A_ Formes Naturelles	6
1 - ESTHÉTIQUE	6
2 - PHYSIQUE ET MATHÉMATIQUES	8
B_ Phénomènes Naturels	11
1 - LES AVANCÉES SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES	12
2 - LA TECHNONATURE	14
II - L'INTÉGRATION DE LA CRÉATION DANS LA NATURE	22
A_ ENJEUX	23
1 - L'EMPREINTE ÉNERGÉTIQUE	25
1.1 - Énergies Renouvelables	25
1.2 - Économie et Recyclage d'énergie	29
2 - SITUATION D'INTERDEPENDANCE	33
B_ LE MILIEU URBAIN	35
1 - UNE CIBLE PERTINENTE	35
2 - UN LANGAGE	36

Lors du Salon du Développement Durable à Paris, j'ai rencontré Dan Roosegaarde, créateur de "Landscapes" Intéactives. Il était surpris par l'absence de créateurs dans le Salon. Je le comprends car juste à côté de son "Dance Floor" durable, la RATP nous montrait que l'on pouvait, d'une manière ludique, allumer un poste de télévision en pédalant sur un vélo.

Pourquoi un jeune artiste de 28 ans fait preuve de tant d'ingéniosité lorsqu'un géant du transport, comme la RATP, n'a rien de mieux à proposer.

Et comment les créateurs intègrent la technologie à la nature pour relever le défi écologique?

Dans la première partie de cette étude, nous verrons, que la nature, est une véritable mine d'inspiration pour les créateurs, et le développement de la technologie. Puis dans une seconde partie, comment ils intègrent directement leurs créations à la nature, dans la perspective du dérèglement climatique.



I - LA NATURE COMME INSPIRATION

Formes et Phénomènes

La "TECHNONATURE"

I - LA NATURE COMME INSPIRATION

“La nature, c’est ce qui existe en dehors de toute action de la part de l’homme, et qui ne dépend pas de sa volonté”(1).

Dans la période Polythéiste, la nature était vue comme le divin, à la fois crainte et respectée. Les peuples étaient soumis aux conditions imposées par l’environnement pour survivre. Le site du MachuPitchu, construit par les Incas et mystérieusement abandonné en est un exemple. Aujourd’hui, un courant d’archéologues pensent que cet abandon fut lié à une pénurie d’eau durant cette période.

L’agriculture avait entraîné une nouvelle organisation de l’espace de l’activité humaine et donné naissance à la civilisation que l’on connaît.

En philosophie, la nature n’a pas la même valeur selon les écrivains. Par exemple, pour Descartes, la nature n’a aucune valeur tant qu’elle n’est pas transformée par l’homme. Elle n’a pour lui aucune valeur intrinsèque. Contrairement à Spinoza, pour qui le lien cosmologique entre la nature, l’homme et le divin n’est jamais rompu. Cependant la philosophie de Descartes s’est imposée dans l’histoire du monde industriel moderne, comme moyen et fondement du développement occidental.

D’un point de vue plus scientifique, l’analyse et la découverte de la nature s’est fait à travers ses formes et ses phénomènes qui n’ont cessé d’inspirer les inventeurs au cours du temps.

Aujourd’hui, de nombreux designers recréent une sorte de “technonature” en alliant formes et phénomènes naturels grâce aux avancées technologiques.

(1) François Terasson, “La Peur de la Nature”. Éditeur Sang de la Terre; 192 p.; 1997

A_ Formes Naturelles

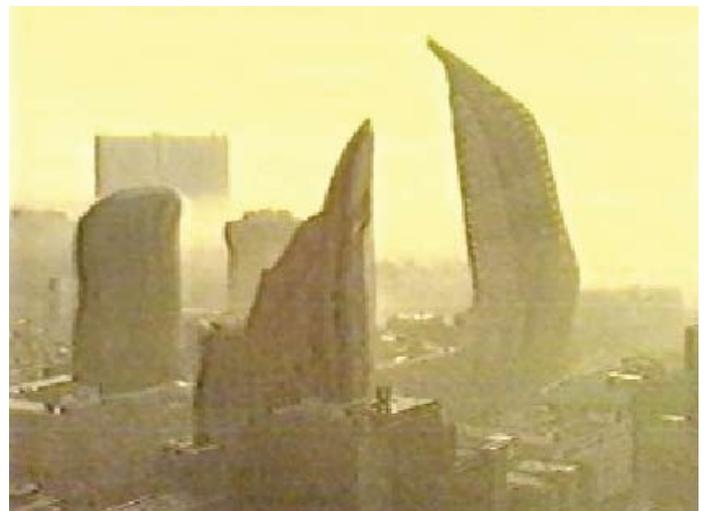
1 - ESTHÉTIQUE

La Nature est la première référence humaine d'esthétique. L'harmonie de ces formes est souvent représentée dans l'art, concret ou abstrait.

Les artistes de l'Art Nouveau, contre les dérives de l'industrialisation et de l'assèchement créatif qu'elle entraînent, prônent un retour à l'esprit des guildes médiévales, à l'étude du motif naturel, à l'emploi de formes épurées. Ils pensaient que la régénération de la société ne se ferait que par la vérité des formes qui l'entourent et dont elle use.

Aujourd'hui, d'un flacon de parfum, en passant par un canapé, jusqu'aux avions, on retrouve une esthétique naturelle. L'homme ne cesse de s'inspirer de ses formes pour construire.

Ci-contre, un projet utopique sur la relation entre vie et forme. Une expérience génétique où l'architecture, les dauphins, les baleines et les machines se croisent "in vitro" et en vidéo pour arriver à une ville mutante.



SOFT CITY, Nox.
Rotterdam, NL. 1993



Kenzo



Parfun Amour, Kenzo.



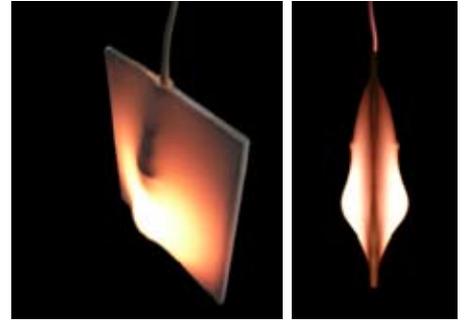
Zara Hadid



Chinese Garden,
One Plus Partnership.



"ROMANTICISM2 in Hangzhou" by
Keiichiro Sako/SAKO Architects



Embryo Lighting



Leaf Lamp, Yves Behar



AIP, Restaurant Aoba-tei (France),
Hitoshi Abe

2 - PHYSIQUE ET MATHÉMATIQUES

Tous les objets de la nature étant soumis aux mêmes contraintes physiques, certaines formes fondamentales sont communes au règne animal, végétal ou minéral. Sphères, polygones, spirales, hélices, réseaux, arborescences, explosions...

Nous sommes tous habitués aux objets issus de la géométrie euclidienne: aux droites, aux rectangles, aux cubes... Ils nous permettent de décrire simplement ce que l'on trouve dans la nature. Ainsi, les troncs d'arbres sont approximativement des cylindres et les oranges des sphères. Mais, face à des objets plus complexes tels que les nuages, les côtes rocheuses, les feuilles, les reliefs, un flocon de neige, un chou-fleur, la géométrie euclidienne est inadéquate, on fait donc appel à la géométrie fractale.

C'est grâce à l'informatique que la géométrie fractale s'est développé. Voici un exemple de code pour recréer une arborescence en Processing :

ARBRE FRACTALE

```
class Branche
{
  Branche[] brancheFilles;
  float longueur;

  Branche(float _longueur)
  {
    this.longueur = _longueur;
    if (_longueur >= 3.0)
    {
      this.brancheFilles = new Branche[2];
      this.brancheFilles[0] = new Branche(longueur/1.5);
      this.brancheFilles[1] = new Branche(longueur/1.5);
    }
  }
  void dessine(float x, float y, float angle)
  {
    pushMatrix();
    translate(x,y,0);
    rotate(angle);
    line(0,0,0,-longueur);

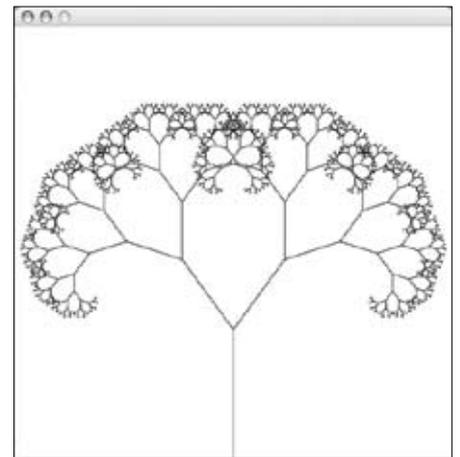
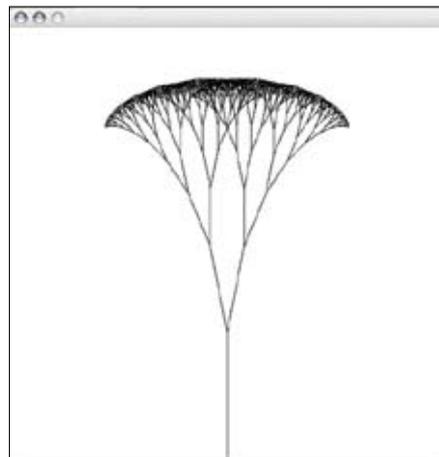
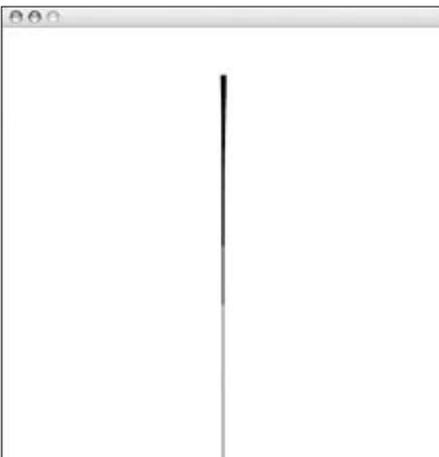
    dessineFilles(float(mouseX)/float(width)*PI/5);
    popMatrix();
  }

  void dessineFilles(float angle)
  {
    if (this.brancheFilles != null)
    {
      this.brancheFilles[0].dessine(0,-longueur,angle);
      this.brancheFilles[1].dessine(0,-longueur,-angle);
    }
  }
}
import processing.opengl.*;

Branche monTronc;

void setup()
{
  size(500,500,OPENGL);
  hint(ENABLE_OPENGL_4X_SMOOTH);
  monTronc = new Branche(150);
}

void draw()
{
  background(255);
  noFill();
  stroke(0);
  monTronc.dessine(width/2, height, 0);
}
```



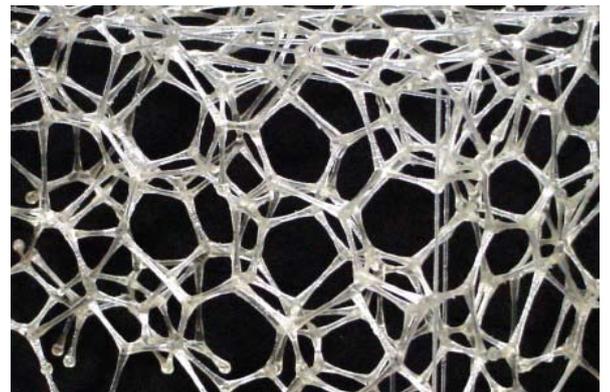
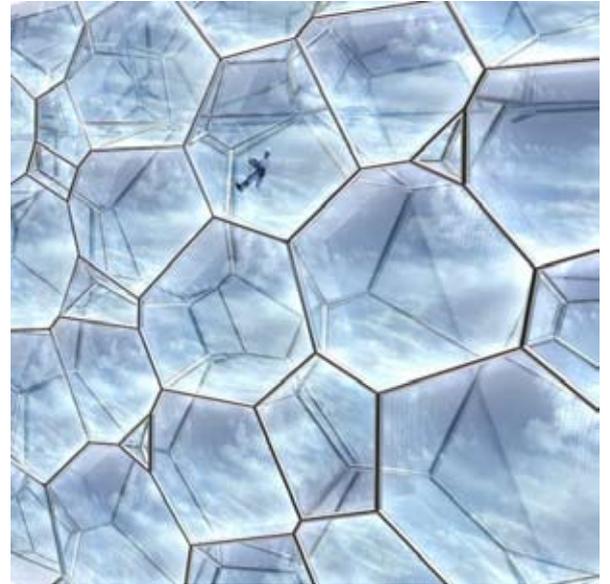
Avec le développement des technologies comme la 3D et la programmation, l'étude de la géométrie des structures naturelles permet aux architectes d'aujourd'hui de ne pas seulement reproduire ces formes, mais de résoudre entièrement d'autres problèmes fixés par les concepteurs (résistance, portance, élasticité, flexibilité, flottabilité, aérodynamisme...).

Les cabinets d'architectes peuvent développer des logiciels de programmation, qui leur permettent, à partir d'une forme de base, dite "cellule structurale" ou "grotto", de générer une forme d'ensemble beaucoup plus grande qui est composée d'une multitude de variations du grotto original.

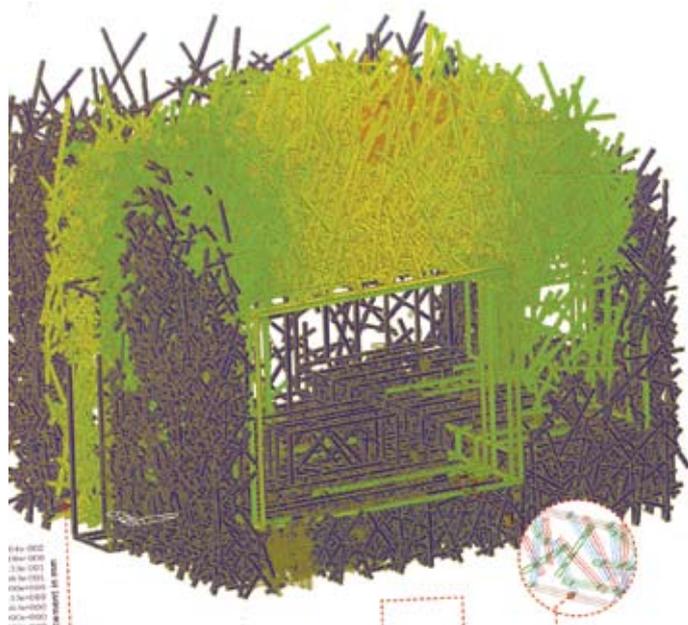
Cette forme d'ensemble, réagissant elle-même, s'adaptant aux variations comme le relief, la surface, le volume... L'ensemble fonctionne alors en théorie comme un système organique, qui s'adapterait aux évolutions de l'environnement et de sa fonctionnalité.

L'enveloppe du bâtiment est alors plus conçue comme une peau que comme un mur. Et à toute l'architecture de redéfinir les termes de sa création.

Voici un exemple du "Watercube" et ensuite l'AlgorithmicSpace {Bungalow}.



WATERCUBE. PTW Architects. Chine.



ALGORITHMICSPACE {BUNGALOW}, Shohei Matsukawa +
Hiroyoshi Takiguchi + Ryuji Tabata + Daisuke Tsunoda.
Japon

Cependant, la compréhension de la nature dans ses formes, n'est pas suffisante si on ne comprend pas ses phénomènes.

B_Phénomènes Naturels

Dans son roman "Le Rayon Vert", Jules Verne dans un entretien fictif avec le Morning Post, écrit :

"Avez-vous quelquefois observé le soleil qui se couche sur un horizon de mer? Oui ! sans doute. L'avez-vous suivi jusqu'au moment où, la partie supérieure de son disque effleurant la ligne d'eau, il va disparaître ? C'est très probable. Mais avez-vous remarqué le phénomène qui se produit à l'instant précis où l'astre radieux lance son dernier rayon, si le ciel, dégagé de brumes, est alors d'une pureté parfaite ? Non ! peut-être. Eh bien, la première fois que vous trouverez l'occasion, — elle se présente très rarement, — de faire cette observation, ce ne sera pas comme on pourrait le croire, un rayon rouge qui viendra frapper la rétine de votre œil, ce sera un rayon « vert », mais d'un vert merveilleux, d'un vert qu'aucun peintre ne peut obtenir sur sa palette, d'un vert dont la nature, ni dans la teinte si variée des végétaux, ni dans la couleur des mers les plus limpides, n'a jamais reproduit la nuance ! S'il y a du vert dans le Paradis, ce ne peut être que ce vert-là, qui est, sans doute, le vrai vert de l'Espérance!" (Chap. III — L'article du « Morning Post. »)

Jules Verne a raconté ce phénomène dans son roman, qui était pratiquement ignoré avant 1882, à part quelques rapports d'observateurs restés confidentiels. Cela nous montre la fascination des hommes pour les phénomènes naturels inexplicés.

1 - LES AVANCEES SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES

Newton (1643-1727) découvre la gravité, ensuite Einstein (1879-1955) nous présente sa théorie de la relativité dans laquelle l'énergie (E) est égale à la masse (m) multiplié par sa vitesse (C) au carré, d'où la formule mythique : $E = m C^2$

Sans eux, jamais l'homme ne serait allé sur la lune par exemple.

Lors que Darwin (1809-1882) formule la théorie de l'évolution, on perçoit la multitude infini de phénomènes naturels. Liés les uns aux autres, ils s'influencent réciproquement dans l'équilibre des divers écosystèmes présents dans notre atmosphère.

On ne peut plus parler d'atmosphère aujourd'hui sans parler de l'effet de serre. Ce phénomène fut découvert en 1824 par Joseph Fourier.

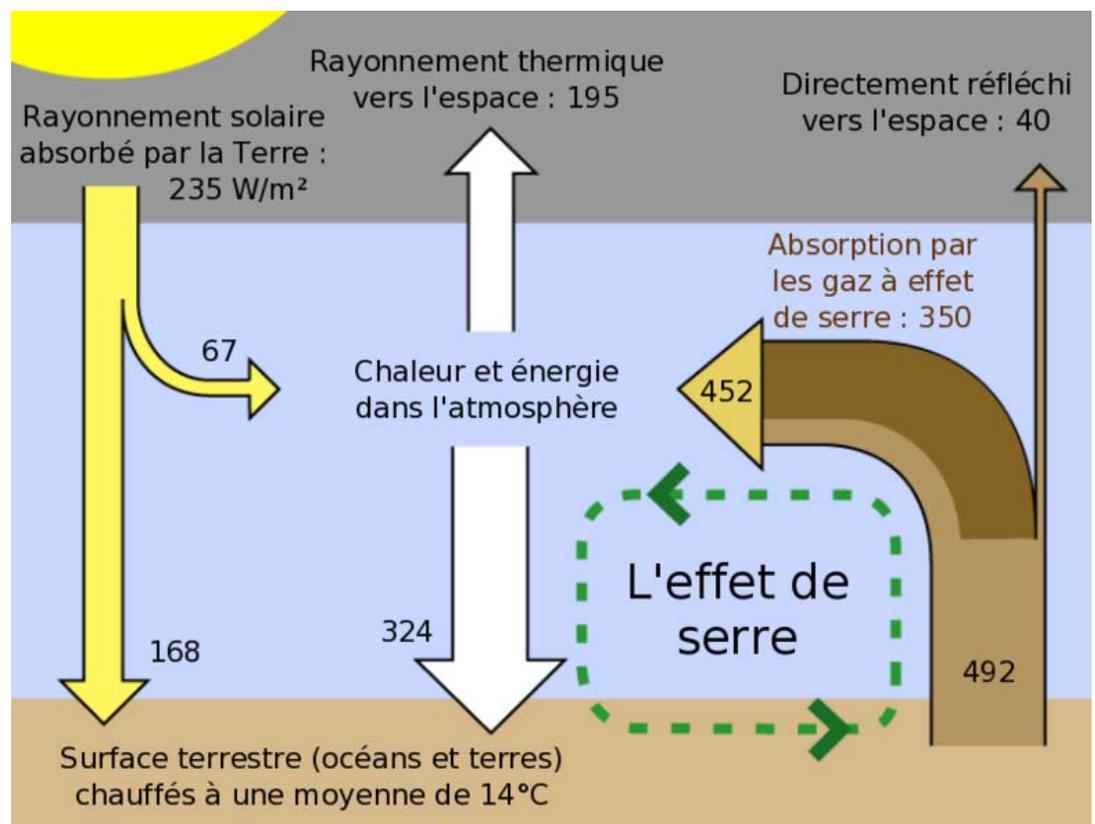


Schéma de l'effet de serre

Certains gaz de l'atmosphère jouent pour la Terre le même rôle que les vitres d'une serre : ils n'empêchent pas la lumière du soleil d'arriver jusqu'à la surface terrestre, mais ont la propriété de "capoter" une partie du rayonnement infrarouge (et donc de la chaleur) reflété par la Terre vers l'espace. La chaleur s'accumule alors dans les basses couches de l'atmosphère. On appelle ces gaz "Gaz à Effet de Serre" (GES).

L'effet de serre permet à la surface terrestre d'avoir une température moyenne de 15°C. Sans ce phénomène, la température serait alors de -18°C.

Le phénomène en lui-même n'est pas dangereux ; il est d'ailleurs parfaitement naturel et nécessaire au développement de la vie sur Terre. C'est en fait l'accroissement de l'effet de serre, le fait qu'il y ait de plus en plus de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, rejetés par diverses activités humaines, qui est porteur de risques pour l'environnement. On parle alors de réchauffement climatique en lien avec l'effet de serre additionnel dû aux activités humaines.

S'il en est un, encore insaisissable parmi tous, qui nous ramène aux origines du monde, c'est le Big Bang. Et même ce phénomène naturel là, l'homme cherche à le reproduire.

Au CERN (Centre de Recherche Atomique de L'Union Européenne) près de la frontière franco-suisse, les scientifiques du monde entier ont construit un système complexe destiné à reproduire le Big Bang en miniature. Soit un collisionneur d'hadron, pour étudier la collision des particules qui sont encore plus petites que les atomes. Il s'agit donc, d'un immense tunnel circulaire sous terrain, de 27 kilomètres de long qui propulse ces particules à une vitesse incroyable.

Cela peut paraître incroyable de développer une si grande connaissance d'une chose si loin de nous dans le temps et dans l'espace, comme le Big Bang; et une si grande ignorance des choses plus proches de nous, qui conditionnent même la vie sur terre, comme l'atmosphère.

Cela révèle la déconnexion de l'homme avec son environnement naturel proche et peut expliquer l'apparition ou l'évolution des concepts d'une nature artificielle, intelligente et robotisée.



Le Big Bang en miniature. CERN
(Centre de Recherche Atomique
de L'Union Européenne)

2 - LA TECHNONATURE

J'ai imaginé le terme "Technonature" pour soulever une question, à savoir si technologie et nature peuvent fusionner. Quel en serait le résultat? Ses bénéfices, limites et peut-être ses dangers?

La "technonature" se distingue par son aspect technologique de la nature artificielle, qui peut être considéré dans un sens plus large, comme par exemple une fleur en papier. La nature artificielle serait donc seulement un savoir-faire et la "technonature" une expérimentation.

Qu'ils reprennent les formes, les phénomènes, ou allie les deux; les projets de technonature sont divers. Depuis un jardin des plantes qui s'illuminent par votre présence jusqu'à un nuage artificiel.

Avec le développement des grands centres urbains, le "paysagisme" est devenu un métier et la nature vierge "maîtrisée". Les surfaces "vertes" sont rares et une "belle vue" se réduit, dans des villes comme Paris, aux beaux buildings et monuments.

L'urbanisation est la cause principale de la déconnexion de l'homme avec son milieu naturel. La technonature trouve donc son nid dans ce contexte et apparaît comme un artefact technologique de représentation et d'interférence avec nos sens et nos émotions.

Cependant quand on va au bout du concept de technonature, on tombe sur les OGMs, des organismes naturels qui sont génétiquement modifiés pour créer des nouvelles espèces vivantes dont les codes génétiques ne sont pas le résultat de million d'années d'évolution comme le voudrait la logique naturelle. Et on voit bien, au vu de débats qui agitent les pro et les anti-OGM à quel point technologie et nature s'opposent. D'autant plus que l'équilibre naturel est déjà bouleversé par la mutation génétique issue de la technologie.

Si la technonature, comme l'art n'a pas vocation à remplacer la nature elle-même, elle peut se justifier de bien des manières. Par contre si elle la remplace, le principe de précaution s'impose.

Voici quelques exemples de technonature dans le domaine de l'art.

[DUNE 4.0]

Studio Roosegaarde.

Dune 4.0 est une création d'un "landscape" interactif qui réagit avec le comportement des gens.

Ce projet que se situe entre le produit et l'installation propose une hybridation entre la Nature et Technologie. Il mélange des matériaux naturels pour la construction des tiges, la fibre, et des leds qui s'allument à partir de la captation sonore et de mouvement dans son environnement.

Selon Daan Roosegaarde, le créateur, Dune est une investigation de la relation entre la nature et l'espace urbain au moyen du regard, mouvement et interaction.

Ce projet, exposé au Tate Modern à Londres, représente une nature artificielle ou une scénographie de la Nature, pour rétablir une relation entre l'environnement et l'homme aujourd'hui oubliée dans les villes.



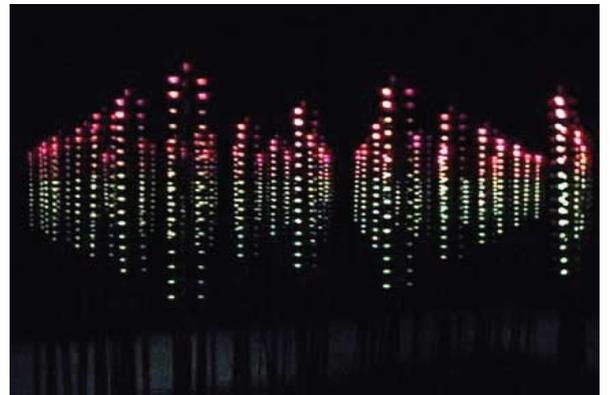
DUNE 4.0, Studio Roosegaarde
Rotterdam, NL. - 2006 / 2007

[WIND ARRAY CASCADE MACHINE]

Heimbecker.

Au cours de 2 ans de travail à la campagne, l'artiste s'est intéressé au mouvement du vent dans le paysage. Il a observé qu'on comprenait le vent à cause des objets affectés par lui et les bruit résultant de ses objets et pas à cause phénomène. Ça a été son inspiration pour créer Wind array cascade machine.

Son installation, composé de 64 structures et capteurs, contrôlés individuellement par microprocesseurs, représente la prairie affectée par le mouvement du vent. Ces 64 capteurs envoient des données à un ordinateur qui contrôle l'exact position de chaque array par rapport le mouvement pas toujours stable du vent.



WIND ARRAY CASCADE MACHINE,
Heimbecker. Toit du Ex-Centris building,
Montréal, 2005

[LIQUID SPACE]

Studio Roosegaarde.

Liquid Space est une structure dont la forme réagit aux mouvements et bruits des gens. Cette fusion interactive de mécanique, électronique et programmation créerait un dialogue en temps réel avec les visiteurs.

Ce projet a comme but la création d'une co-existence sensuelle entre la structure et l'homme. Comme la nature sensible aux actes humains, elle change de forme en s'adaptant aux nouvelles conditions environnementales.

La technologie est alors vue comme un élément naturel intégré dans son environnement urbain.



LIQUID SPACE 6.0,
Studio Roosegaarde.
Fin 2008

[FLOW 5.0]

Studio Roosegaarde.

Flux 5,0 est un paysage interactif composé de centaines de ventilateurs qui réagissent au son et au mouvement des gens. En marchant et en s'approchant, le visiteur crée un paysage illusoire de vent artificiel. Il devient alors conscient de lui-même en tant qu'organe collectif. Une relation dynamique entre l'espace et la technologie est alors établie.

Comme "Liquid Space", Flow 5.0 transforme la technologie en deuxième nature, adaptée au monde où on vit actuellement.



FLOW 5.0, Studio Roosegaarde
Rotterdam, NL. - 2007
New media festival Today'sArt 2007, The
Hague, NL.



[BLUR BUILDING]

Diller Scofidio + Renfro.

Construit pour l'exposition "Swiss Expo 2002" sur le lac Neuchatel, Blur Building représente une architecture d'atmosphère.

La structure qui mesure 91m de largeur, 61m de profondeur et 23m de haut, s'approprie l'eau du lac pour créer son architecture.

L'eau est pompée dans le lac, filtrée, et diffusée comme un fin brouillard par le biais de 31500 à haute pression. Un système météorologique à puce lit le passage des conditions climatiques de la température, l'humidité, la vitesse et direction du vent, et traite les données dans un ordinateur central qui régule la pression de l'eau.

"En entrant dans la masse de brouillard, visuel et acoustique les références sont effacées, ne laissant qu'une optique "white-out" et le "bruit blanc" de trépidante buses. Blur est un anti-spectacle. Contrairement aux environnements immersifs qui aspirent à la haute définition visuelle avec une fidélité toujours plus grande virtuosité technique, Blur est décidément très basse définition: il n'y a rien à voir, mais notre dépendance à l'égard de la vision elle-même."



BLUR BUILDING, Diller Scofidio + Renfro
Yverdon-les-Bains, Switzerland - 2002



Leonard De Vinci, au moment où il présente son sous-marin, affirme :

“Je ne décris pas ma méthode pour rester sous l’eau ni combien de temps je peux y rester sans manger. Et je ne les publie et ne les divulgue pas, en raison de la nature maléfique des hommes, qui les utiliseraient pour l’assassinat au fond de la mer en détruisant les navires en les coulant, eux et les hommes qu’ils transportent.”

Dans le même esprit, le fabuleux personnage du capitaine Némó, inventé par Jules Verne, vivait solitaire en rupture avec l’humanité. La technologie du capitaine était avancée comparée à celle de la civilisation de son temps, et il refusait de la partager de peur de conséquences.

Peut-être, pense-t-il la même chose que Leonard De Vinci, et craignait-il de voir le monde devenir pire qu’il était déjà à ses yeux?

Aujourd’hui, l’homme commence à avoir une conscience environnementale vis à vis du dérèglement climatique. Conscient de son impact négatif, l’homme réintègre les enjeux écologiques dans le processus de développement.

En 1992, à Rio de Janeiro, s’est déroulé le “Sommet de la Terre”, connu comme ECO92 par les brésiliens. Ce deuxième Sommet de la Terre (le premier était en 1972 à Stockholm) auquel ont participé 160 chefs d’État, demeure aujourd’hui le plus grand rassemblement de dirigeants mondiaux. Il a abouti à la signature de la Déclaration de Rio et à l’établissement des 27 principes du développement durable. Cette déclaration, qui fixe les lignes d’action visant à assurer une meilleure gestion de la planète, fait progresser le concept des droits et des responsabilités des pays dans le domaine de l’environnement. Les 4 piliers du développement durable - social, économique, environnemental et “culturel” - et le principe d’intégration que les relie entre eux, sont établis. À partir de cette déclaration les gouvernements s’engagent à évaluer ces actions globalement dans ces 4 sphères de la société.

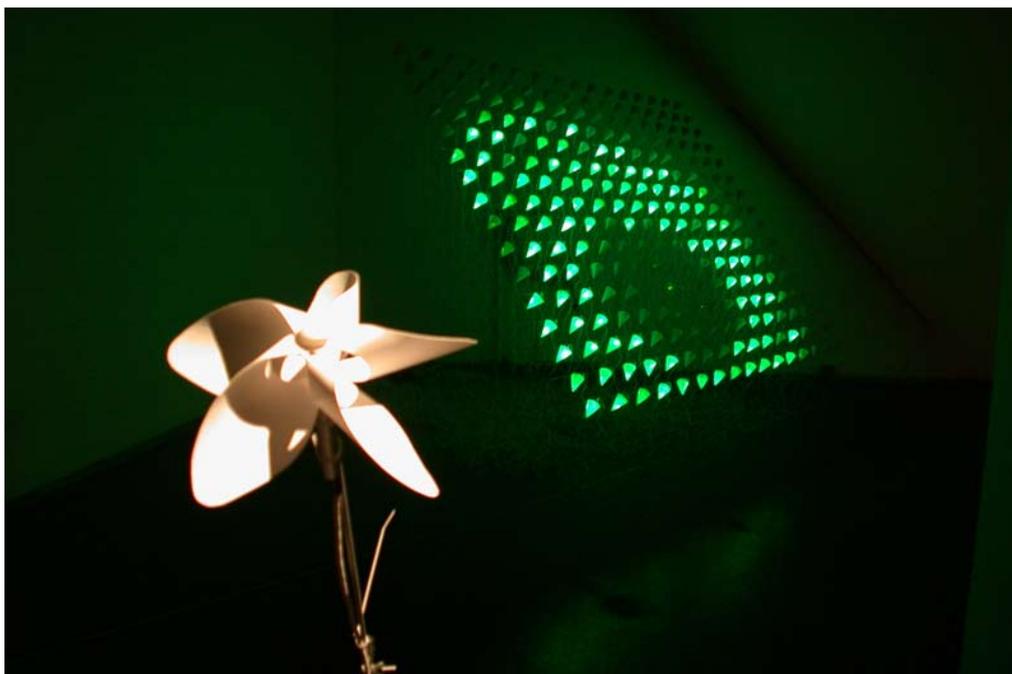
Ces préoccupations sont partagées par la communauté scientifique au sujet de l'empreinte écologique excessive de notre modèle de développement dont la modélisation du système planétaire a mis en relation le caractère limité des ressources naturelles et le modèle de croissance économique illimitée.

Dans une société où on met en avant la technologie comme une source de bien être de développement et de progrès et où l'on se préoccupe de plus en plus de la protection de l'environnement; comment la réflexion écologique s'intègre-t-elle dans le processus de développement de nouvelles technologies?

Les rapports de l'écologie et de la technologie sont ambivalents. Les écologistes sont nombreux à dénoncer les méfaits de la technologie. Barry Commoner, par exemple, dès les années 1950 tente de faire le point sur l'impact des essais nucléaires sur l'environnement.

On comprend que s'entrechoquent deux visions différentes du monde, une à court terme pour soi et l'autre à plus long terme pour les générations futures. Un thème essentiel de l'écologie apparaît : la complexité des mécanismes naturels, dont la technologie humaine n'a pas pris la mesure.

Toutefois, la technologie peut aussi apporter des réponses à certains problèmes soulevés par l'écologie : écologie industrielle, énergies renouvelables, constructions à "haute qualité environnementale" (HQE), technologies de captation/séquestration du CO₂.



II - L'INTÉGRATION DE LA CRÉATION DANS LA NATURE

Par intégration de la création à la nature, j'entends la réintégration de l'homme dans son environnement naturel.

Dans le contexte de la crise écologique que l'on connaît aujourd'hui, l'homme se réapproprie la nature en la protégeant.

Le grand défi aujourd'hui est le passage de la conscience à l'acte.

Dans les enjeux de la protection, défiés par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), l'on trouve le climat, l'eau, la désertification, la biodiversité, la déforestation et les océans.

Je choisis de travailler sur les questions climatiques car il est sûrement le cheval de Troie de la protection de l'environnement; à la fois par son urgence, mais aussi dans son aspect holistique, intégrant tous les facteurs environnementaux.

A_ ENJEUX

Le réchauffement climatique est lié au phénomène de l'effet de serre. Il qualifie le réchauffement moyen de la terre, provoqué par l'activité humaine depuis le début de l'ère industrielle, avec l'émission de gaz à effet de serre. Ces gaz (GES) sont libérés par la combustion des énergies fossiles extraites des profondeurs de la terre et des océans.

On considère ici l'excédant de GES libéré dans le cycle naturel du carbone, qui se diffuse de l'atmosphère vers le continent et les océans et vice-versa. Dans un mouvement continu, s'il n'est pas emprisonné (lorsqu'il est soumis à des conditions chimiques et physiques spéciales) dans ce qu'on appelle de puits le carbone naturel, comme ceux d'où l'on extrait les hydrocarbures.

Il semble donc qu'il y a deux pistes pour lutter contre le réchauffement : l'une traite de la source des énergies pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, l'autre de puits de carbone naturel ou artificiel.

Si on prend l'exemple d'installation Translator II : Grower, on voit que l'enjeu est devenu le sujet d'une œuvre artistique.

[Translator II : Grower]

Sabrina Raaf

Translator Grower est un véhicule que parcourt le périmètre d'une salle. Il répond au quantité de CO₂ dans l'air en dessinant avec une encre verte, de l'herbe sur le mur.

Un capteur de CO₂ situé en haut du mur, envoie les données par wi-fi au robot qui réagit. Le nombre de spectateurs dans la salle qui expirent du CO₂ a un effet immédiat sur capteur puis sur le graphique dessiné qui devient plus haut.

Observant ce dispositif, où une machine est sensible aux changements d'un environnement, les spectateurs peuvent être plus sensibles aux questions de leur environnement et ses conditions.



TRANSLATOR II : GROWER, Sabrina Raaf
Kunsthau Graz, 2004.

1 - L'EMPREINTE ENERGETIQUE

La problématique énergétique consiste à développer des technologies alternatives pour remplacer les énergies fossiles et/ou économiser l'énergie. On pourra parler de pertinence énergétique lorsque le mode de production et de consommation de l'énergie seront les plus adéquates par rapport à nos besoins et au problème climatique.

1.1 - Energies Renouvelables

Les énergies Renouvelables sont les énergies produites par des forces motrices naturelles, comme les mers et le vent (hydrolique et éolien), la chaleur terrestre (géothermie) et le rayonnement solaire (photovoltaïque).

Il s'agit de repenser nos comportements énergétiques en fonction de notre environnement afin de tirer partie au mieux de ce dernier pour produire de l'énergie.

On perçoit chez les créateurs une vraie volonté d'utiliser ces énergies nouvelles dans leur travail et de propager ainsi une gamme d'objets, de systèmes, d'installations intégrées à leur environnement naturel. Un nouveau lien d'interdépendance homme / nature / technologie apparaît ainsi.

Le "Lampion Solaire", de Damian O'Sullivan est un luminaire constitué de 36 mini panneaux solaires, chacun associé à un diode électroluminescente. L'inclinaison et la disposition des panneaux sont calculés pour optimiser la captation d'énergie et charger la batterie du lampion.

D'autres créations du même genre empruntant leur forme à la nature, et apparaissent d'autant plus comme une Technonature bien faisante, créatrice d'énergie et symbole matériel de son défi.



LAMPION SOLAIRE, Damian O'Sullivan
NL, 2004

[Solar Tree]

Ross Lovegrove

Le concept d'arbre solaire fait de technologie photovoltaïque et imprimant son esthétique directement à la nature, comme une métaphore à la photosynthèse, est un bon exemple.



SOLAR TREE,
Ross Lovegrove.
2008

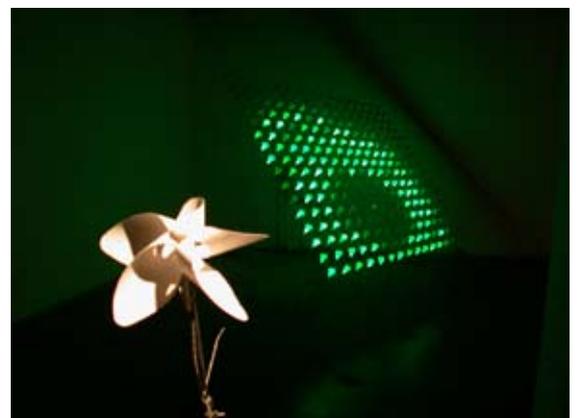
[Wilight]

Hehe

Wilight est un projet conçu pour un événement à Londres.

Le mouvement sur une petite éolienne faite de papier déclenche une onde de lumière et de son à travers un espace sombre. La force de la propagation de l'air détermine de façon dynamique l'environnement sonore et lumineux: un souffle très faible conduit doucement à un changement d'image tandis qu'un plus vigoureux va transporter un courant plus rapide d'images et de flux lumineux.

Cette installation est une démonstration ludique de la transformation d'une énergie mécanique (énergie du vent) en énergie électrique.



WILIGHT, Hehe. 2000. Londres

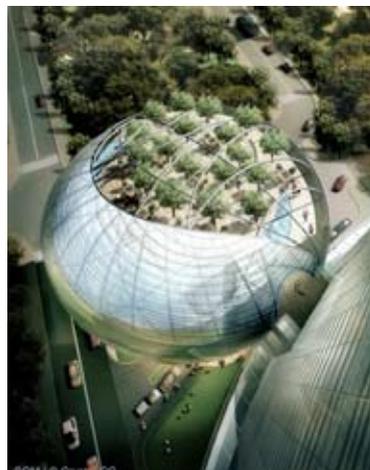
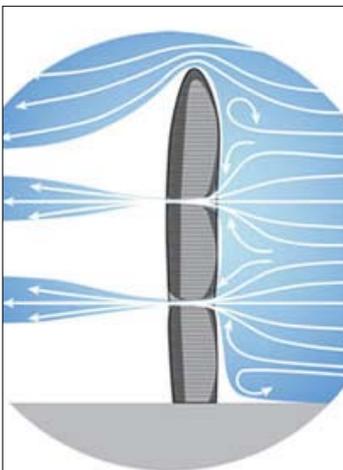
[The Pearl River Tower]

Skidmore, Owings & Merrill

Ce building prévu pour 2010, a été crée pour n'avoir zéro empreinte énergétique.

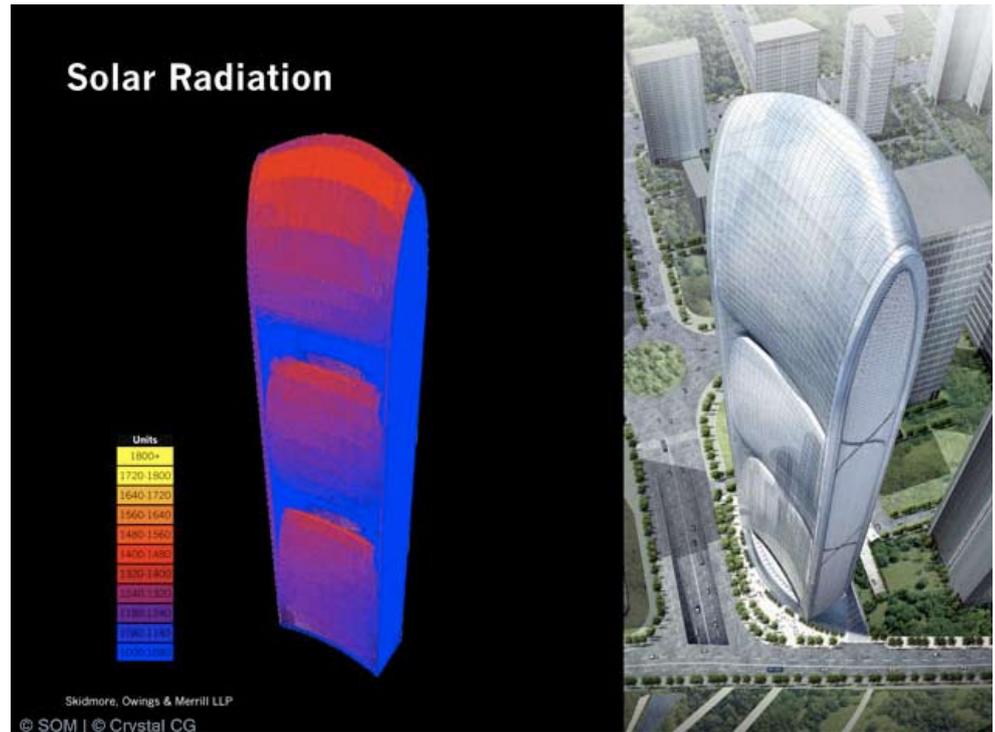
Le bâtiment est conçu pour utiliser des éoliennes, radiuses dalles, des micro turbines, des puits de chaleur géothermique, des façades ventilées, des urinoirs sans eau, intégrée photovoltaïque, la récupération des condensateurs, et sensibles à la lumière du jour.

Le dessin de la façade est projeté pour accélérer le mouvement du vent qui passe à travers les ouvertures crée dans le bâtiment. Les architectes estiment que cette augmentation sera 1.5 fois plus grande que la vitesse du vent dans les conditions normales. Cet immeuble alors est capable de générer une puissance 15 fois supérieure à une turbine "autoportante".

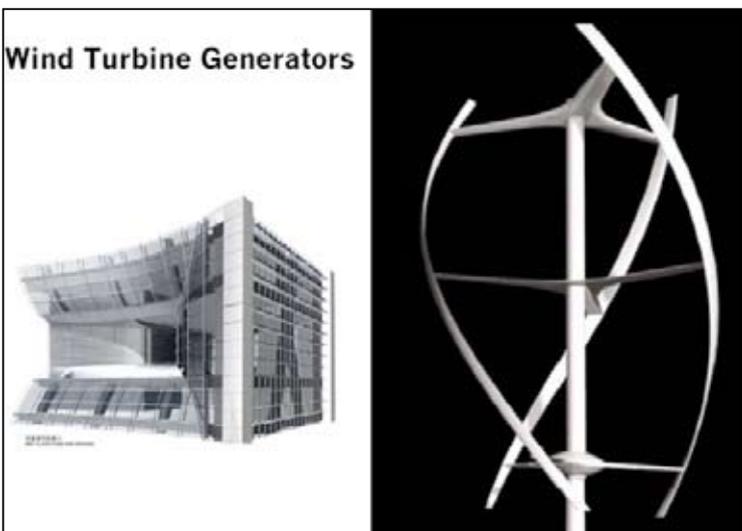
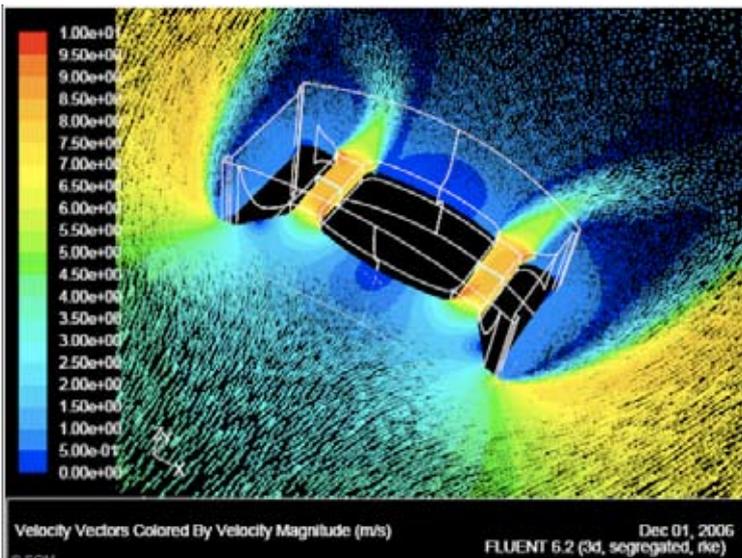


THE PEARL RIVER TOWER,
Guangzhou, China
(en construction)





THE PEARL RIVER TOWER, Guangzhou, China
(en construction)



Avec le progrès technologique, les systèmes éoliens et photovoltaïques sont de plus en plus performant et de moins en moins cher. La découverte et la maîtrise de nouveaux matériaux, comme le silicium, et les nanotechnologies promettent des belles perspectives en matière d'énergie solaire.

Un exemple est l'encre photovoltaïque développée par la Silicon Valley.

1.2 - Economie et Recyclage d'énergie

Une autre façon de réduire nos émissions et de remédier au gaspillage énergétique est de développer des solutions de recyclages d'énergie.

Technologie et design s'unissent, pour développer des projets plus respectueux aux environnements.

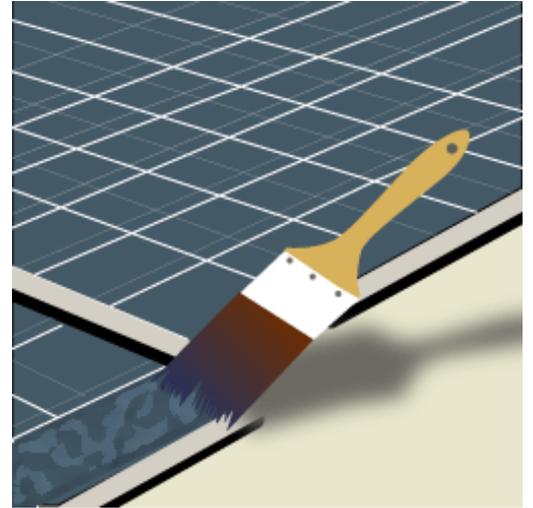
Un exemple : la nouvelle ampoule à 15 Watts, ayant une luminosité équivalente à une ampoule classique de 75 Watts. Son ioniseur émet des électrons qui s'attachent aux micropolluants en suspension dans l'air. Ces particules vont se déposer progressivement au sol et ne seront donc plus inhalées. Cette ampoule apparaît alors comme une solution au réchauffement climatique et à la pollution atmosphérique.

Dans un futur proche, on espère que les produits électroménagers intégreront tous un système d'économie d'énergie.

L'énergie ne peut ni se créer ni se détruire mais uniquement se transformer d'une forme à une autre (principe de Mayer) ou être échangée d'un système à un autre (principe de Carnot). C'est le principe de conservation de l'énergie.

Et là encore, ces principes peuvent trouver de nombreuses applications dans tout les domaines.

La dynamo est peut-être l'exemple le plus connu, car elle transforme une énergie mécanique en énergie électrique.



Encre photovoltaïque développée par le Silicone Valley.



Ampoule ioniseur (purificateur d'air) à économie d'énergie

Ci-dessous le schéma de la conversion de l'énergie, qui nous montre toute l'étendue du possible :

énergie électrique	énergie électrique	effet joules (four, radiateur ...)
énergie électrique	énergie rayonnante	décharge, électroluminescence
énergie électrique	énergie chimique	électrolyse
énergie électrique	énergie mécanique	moteurs électriques, piézo-électricité
énergie hydraulique	énergie mécanique	turbines hydrauliques
énergie mécanique	énergie hydraulique	pompes
énergie mécanique	énergie électrique	générateur électriques - éolienne
énergie mécanique	énergie thermique	frottements, chocs
énergie chimique	énergie mécanique	explosions
énergie chimique	énergie rayonnante	chimio-luminescence
énergie rayonnante	énergie chimique	photochimie, photosynthèse
énergie rayonnante	énergie électrique	convertisseurs photovoltaïques
énergie rayonnante	énergie thermique	capteurs de rayonnement solaire
énergie nucléaire	énergie thermique	réacteurs nucléaires
énergie thermique	énergie rayonnante	incandescence
énergie thermique	énergie chimique	thermolyse
énergie thermique	énergie mécanique	turbines et moteurs thermiques
énergie thermique	énergie électrique	convertisseurs thermoélectriques thermoïoniques et magnétohydrodynamiques

[SUSTAINABLE DANCE FLOOR]

Studio Roosegaarde

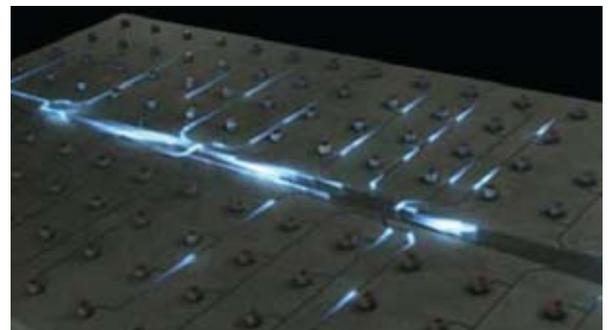
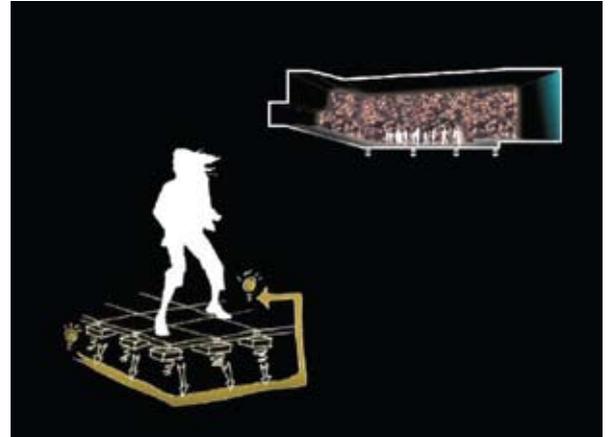
Sustainable Dance Floor est un projet de sol interactif pour les boites de nuit, qui génère de l'électricité à partir des mouvements des gens qui dansent.

L'énergie motrice du mouvement est captée par des pistons qui la transforment en énergie électrique. Cette énergie trouve tout de suite une utilité en alimentant les tables des DJs et les lumières du club.

Ce projet est très astucieux car il met en lumière la question du recyclage d'une énergie invisible, qu'on produit avec nos mouvements quotidiens. Pour faire fonctionner cette discothèque, il faut s'amuser et danser.

Maintenant on peut danser "écologique!"

Cette même technologie de recyclage d'énergie a été récemment appliqué au design de produit comme une solution de source d'énergie alternative pour charger des petits appareils électroniques comme le portable ou les baladeurs. Ex : chaussures qui stockent l'énergie cinétique.

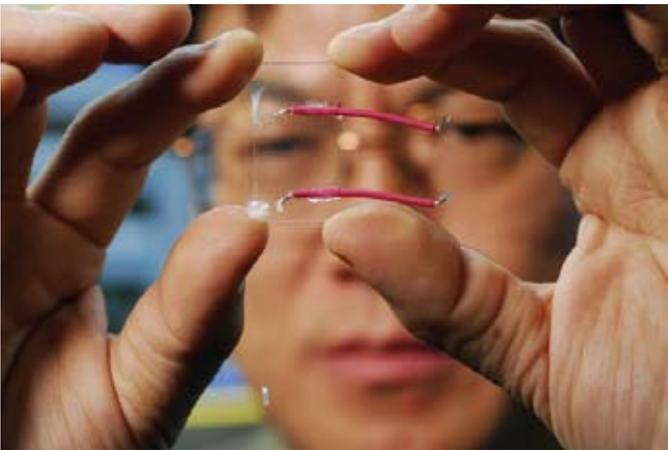


SUSTAINABLE DANCE FLOOR,
Studio Roosegaarde
Club Watt Rotterdam NL - 2008



CHAUSSURES PIONEER,
Feijun Chen & Bin Zhao. 2008

Aujourd'hui, grâce au progrès technologique, on est capable de développer des nouveaux matériaux, comme de tissu, qui transforme en énergie électrique la gestuelle du corps.



“ Au Georgia Institute of Technology à Atlanta, le professeur Zhong Lin Wang et son équipe sont en train de développer des fibres de Kevlar recouvertes de millions de nanofils d'oxyde de zinc (ZnO), qui génèrent du courant électrique grâce à l'effet piézoélectrique. Si l'on tisse ensemble de nombreuses paires de ces fibres génératrices dans des vêtements par exemple, on serait en mesure de récupérer l'énergie des mouvements de manière significative pour la transformer en énergie électrique. La recherche est soutenue par la National Science Fundation (NSF) et le Department of Energy (DoE).

Ces fibres génératrices sont des fibres de Kevlar sur lesquelles on a “fait pousser” radialement des millions de nanofils de ZnO, leur donnant l'aspect de micro-goupillons pour tubes à essais recouverts de millions de poils. Pour cela, l'équipe de Wang dépose sur les fibres de Kevlar une couche de 100nm de ZnO par pulvérisation magnétron, et les plonge dans une solution chimique pendant 12h à 80°C: les nanofils alors obtenus font environ 3,5micro-m de long pour 50nm de diamètre. Lorsqu'une paire de fibres est soumise à une

déformation, les nanofils de chaque fibre se frottent entre eux et se déforment, et grâce aux propriétés piézoélectriques propres au ZnO, des millions de charges électriques sont libérées.

Pour créer un courant électrique à partir de ces charges, l'équipe de Zhong Lin Wang propose de recouvrir d'une couche de 300nm d'or l'une des deux fibres d'une paire. Comme l'oxyde de Zinc est un semi-conducteur et l'or un très bon conducteur, une barrière de Schottky est créée aux contacts métal (or)/ semi-conducteur (ZnO) des nanofils de chaque fibre, et permet ainsi au courant de circuler à travers la barrière de Schottky. L'énergie électrique peut être alors extraite du circuit électrique ainsi formé. L'équipe de chercheurs du Georgia Tech a mesuré pour le moment un courant de 4nA et une tension de sortie de 4mV à partir d'une paire de fibres d'un centimètre de long, et estime qu'un mètre carré de ces paires de fibres nanogénératrices tissées entre elles pourrait générer 80mW de puissance.

Wang a déjà déposé plusieurs brevets et vient de créer une entreprise pour commercialiser cette technologie qu'il a nommée “Nanopiezotronique”. D'après lui, plusieurs couches de ce tissu générateur pourraient être assemblées pour fabriquer des vêtements capables d'alimenter des appareils électroniques ou de recharger un téléphone portable à partir des mouvements du porteur. Wang ne parle pas du prix d'un tel tissu, mais cela pourrait intéresser l'armée, ou les randonneurs les plus fortunés... “

2 - SITUATION D'INTERDEPENDANCE

Comme on l'a vu antérieurement, l'écosystème terrestre agit comme un ensemble d'éléments naturels interdépendants les uns des autres dans lequel le changement de l'un d'entre eux peut avoir des conséquences sur tous les autres. Il s'agit là d'observer l'invisible afin de mettre en évidence pour mieux comprendre et donc, mieux agir dans notre environnement naturel.

Par exemple, le réchauffement climatique a pour conséquence la fonte des glaces des pôles qui est elle-même un facteur amplificateur du réchauffement. Dans la mesure où sa surface réfléchissante diminue, la quantité de rayons solaires renvoyés dans l'atmosphère baisse.

Il est bien difficile alors de bien comprendre le rôle de la forêt dans le réchauffement car elle apparaît à la fois comme un capteur de rayons solaires - propice au réchauffement - et à la fois comme un stock de carbone puisque la végétation est en moyenne composée à 50% de carbone. Déforester devient alors dangereux dans la mesure où, selon le dernier rapport de la FAO, 30% des GES dus à l'activité humaine, est causé par la déforestation.

De plus, les biologistes analysent la résistance écologique des espèces animales et végétales au changement climatique, et mettent à jour la liste des espèces menacées comme un symbole pour préserver la biodiversité.

Dans ce contexte, on peut soulever la problématique de la migration écologique, des espèces ou des hommes, qui ne pourront survivre dans leur habitat modifié.

[Flying Gardens]

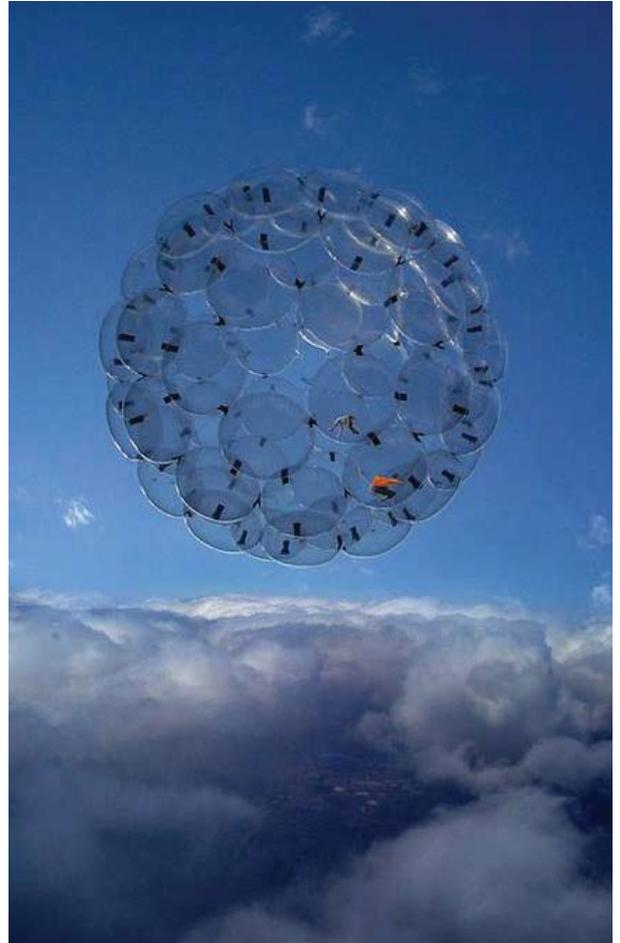
Tomas Saraceno

“Tomas Saraceno explore l’idée de communauté à travers des formes expérimentales – ballons ou plates-formes modulaires gonflables et habitables – comme autant de solutions potentielles aux problèmes qui agitent le monde contemporain: explosion démographique, pollution, réchauffement climatique... Ses cités volantes n’ont d’utopique que l’apparence, tant Tomas Saraceno s’attache à les faire vivre réellement. (...)

Le fait de savoir que Saraceno a inventé et breveté un nouveau revêtement pour ce qu’on appelle les Véhicules plus légers que l’air (brevet n° 202 06 527 8, accordé à Munich en 2002) ne fait qu’ajouter à la fascination quelque peu enfantine qu’inspire le fait de voler.” (1)

Flying Gardens fait partie du projet ‘Air-port-city” où dans des sphères flottantes l’artiste stock des éléments nécessaires pour assurer le Biotope des espèces, (air, particules d’eau et/ou glace) et le rendre mobile par l’énergie solaire.

Ce projet est un symbole de la relation de interdépendance entre l’homme, la Nature et l’environnement. L’artiste essaye de préserver cette relation de synergie dans l’air, car la terre la survie devient de plus en plus difficile.



FLYING GARDENS, Tomas Saraceno
Villa Manin Centre for Contemporary Arts, 2005



(1) Daniel Birnbaum - Catalogue p. 76

B_ LE MILIEU URBAIN

La question écologique dans le milieu urbain

Il est important de distinguer le milieu urbain dans l'analyse de l'intégration de l'œuvre à la nature car il constitue une cible spéciale qui fonctionne avec ses règles propres. L'activité humaine dans le centre urbain, n'est pas la même, bien sûr, que dans le milieu rural. La forte dépendance énergétique de villes en font des acteurs principaux dans la lutte contre le réchauffement climatique. En témoigne les dispositifs du Comité 21, inauguré par le PNUE, dans les grandes villes. A Paris, cela a abouti à la création d'Air Paris, par exemple.

1 - UNE CIBLE PERTINENTE

Le choix de la cible urbaine n'est pas un hasard. Elle est à la fois le foyer principal du monde consumériste, que le besoin énergétique des villes explosent à mesure que leurs populations augmentent dans le processus général d'urbanisation. Mais aussi car ce sont les citoyens qui sont les plus en demande de reconnexion avec le milieu naturel. La ville apparaît alors comme le terrain fertile aux expérimentations de toute sorte ayant pour but de réintégrer l'homme urbain dans la problématique climatique.

Des initiatives comme le Velib, à Paris est un bon exemple d'un projet conscient et réussi. Les parisiens, comme les touristes, se déplacent de plus en plus en vélo car devenu aussi plus pratique. Prendre le Velib n'est pas seulement un geste responsable mais c'est aussi un divertissement et un style.



On va plutôt rentrer en Velib!
400 x 400 - 45 ko - jpg
www.eliseblog.net



Image of Parisian on Velib bike by

...
350 x 325 - 37 ko
www.velorution.biz

2 -UN LANGAGE

“La lumière et l’énergie électrique sont distinctes des usages qu’on en fait. Elles abolissent le temps et l’espace dans la société, exactement comme la radio, le télégraphe, le téléphone et la télévision, et imposent une participation en profondeur. (...) L’homme n’est pas conscient de l’influence qu’exercent sur lui les médias, ou s’il la découvre, il la découvrira trop tard et ne se rendra pas compte qu’il est passé de l’âge de Gutenberg à l’âge de l’électricité qu’une fois qu’il aura quitté l’âge de l’électricité”. (1)

Si McLuhan se livre à cette réflexion sur les médias, c’est pour convaincre l’homme de leurs effets sur son comportement et pour qu’il ne soit plus la victime des instruments qu’il invente et qu’il utilise.

Le nouveau langage numérique a bouleversé la communication des hommes entre eux, créant ainsi des nouveaux espaces de dialogue, des nouveaux vecteur de diffusion de l’information et une nouvelle sous culture. Il s’agit alors, d’analyser si l’on s’exprime de la même façon sur Internet, dans les musées, dans la rue, et selon les différentes groupes sociaux.

Mais une chose est sûre : de la même façon que la modification d’un élément naturel peut entraîner la modification d’un système tout entier, la création génère une dynamique socio-culturelle nouvelle.

Le rôle du designer, de l’inventeur, de l’artiste... est de faciliter le passage de la conscience à l’acte.

L’Internet joue un rôle très important dans la démocratisation des informations liées aux enjeux écologiques, avec des approches très diverses, et par fois même douteuses.

Le site anglais “Together.com” est un exemple d’un site avec un langage léger et contemporain. Avec “l’humour anglais”, il met en place divers dispositifs, comme une calculatrice de CO2, où l’internaute peut calculer ses émissions



Le site anglais “TOGETHER.COM”

quotidiennes, et de cette façon les contrôler. Ce site connaît un grand succès en Angleterre et fait partie des projets qui ont une démarche différente de celle de la culpabilisation, tellement fréquent.

Le design a aussi le rôle de d'incarner l'invisible. C'est quand l'enjeu écologique, dont tout le monde parle, prend forme en temps réel pour s'adresser à la population locale de cette ville avec des statistiques. Les citoyens sont directement concernés et un changement d'attitude devient simple et presque ludique.

Voici deux exemples de projets du collectif HeHe.

Ensuite, un projet de Mathieu Lehanneur qui représente une solution aussi ludique, mais sous forme de produit, lié au problème de la pollution de l'air par des toxines, dans le milieu urbain.

[Champs d'Ozone]

HeHe

Installation conçue spécialement pour l'exposition "Airs de Paris", en collaboration avec Airparif (Association pour la surveillance de la qualité de l'air en Île-de-France)

Surface de rétro projection holographique; projecteur vidéo avec miroirs asphériques, projecteur audio directionnel. Données numériques Airparif, provenant de plusieurs stations de type urbain mesurant la pollution ambiante, installées notamment au jardin des Halles, à Paris, et à Saint-Denis (93).

"On ne doit pas chercher à voir un paysage dans la nature mais dans notre tête." dit Lucius Burckhart. Ce projet nous montre une sorte de "paysage invisible", formé par des éléments visibles de la ville de Paris et ce qu'on ne voit pas: l'air et toute la problématique de pollution par l'homme.

Une fois matérialisé dans les fenêtres d'une des salles du Centre Georges Pompidou, la pollution devient visible et permet aux spectateurs de voir, en temps réel, les changements causés par l'action humaine.

Ce projet a le mérite d'ouvrir un champ phénoménologique et sensoriel, qui illustre la relation entre l'individu et la ville.



CHAMPS D'OZONE, Hehe. 2007.
Centre Georges Pompidou, Exposition Air de Paris



Capteurs d'Airparif installés aux Halles, Paris.

[Green Cloud]

HeHe

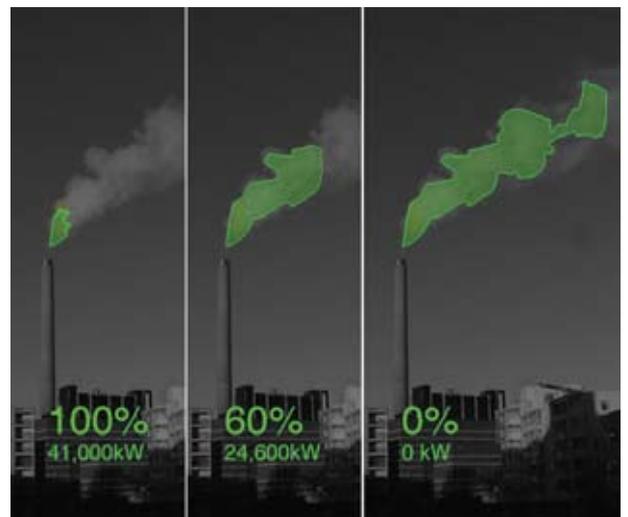
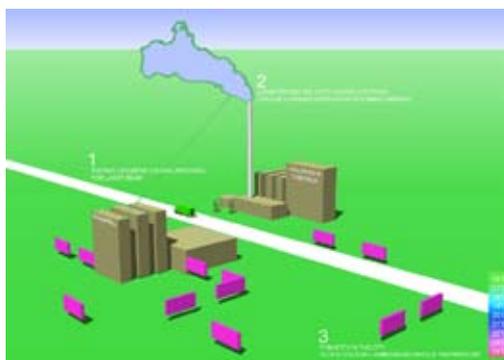
Le projet Green Cloud, ou Nuage Vert, consiste à afficher dans la fumée la consommation collective d'énergie afin d'informer et sensibiliser les citoyens de Helsinki aux problèmes de la consommation irresponsable de l'énergie.

Le dispositif relie une caméra thermique, un logiciel de calcul des statistiques et un laser de haute puissance. L'installation se déroule en temps réel. Plus les habitants consomment d'énergie, plus le nuage devient petit.

“La consommation de l'énergie varie selon les moments de la journée, en fonction de nos activités. C'est lors des “périodes de pointe”, pendant lesquelles nos besoins sont plus importants que l'impact environnemental est le plus lourd.” (1).

L'énergie électrique est difficilement stockable. Les pays ne peuvent pas produire plus qu'il ne consomment ni moins. Ils doivent produire exactement la quantité qu'ils consomment à chaque instant.

Cette installation alors permet de matérialiser ces deux aspects liés à la production d'énergie, et de cette façon les gens, plus sensibles au problème peuvent faire des efforts pour réduire leur consommation afin de contribuer à une maîtrise collective.



GREEN CLOUD, hehe
Ruoholahti, Helsinki, Finland - 2008

[Bel Air]

Mathieu Lehanneur. 2007

“Filtre “vivant” absorbe les effets indésirables de l’air vicié par la profusion des objets manufacturés.” Mathieu Lehanneur avec le Laboratoire, a développé une recherche menée à la fin des années 80 par la Nasa, où ils ont identifié plusieurs végétaux capables de filtrer l’air de toxiques. Bel Air est exposé au MoMa à New York dans le cadre de l’exposition “Design and the Elastic Mind”.

Avec son design ludique et futuriste, presque comme une capsule médicale, il propose la réintégration de la Nature chez les individus, avec un propos adapté à la problématique de la pollution de l’air par l’homme et les industries. La Nature est associée à une technologie qui a lieu d’être et joue un rôle important dans cet objet.

C’est un exemple d’un design intelligent et d’une technologie “verte”, l’association entre un créateur et des chercheurs, pour rendre possible la démarche individuelle aux enjeux contemporains de la protection de l’environnement.

Un objet comme celui là permet de nous émerveiller encore avec la Nature. Qui mieux qu’une plante pour jouer le rôle de filtre?



