

ocean

conception performative

Fonds Régional d'Art Contemporain du Centre

12, rue de la Tour Neuve F-45000 Orléans
T. 00 33 (0)2 38 62 52 00 / F. 00 33 (0)2 38 62 21 80
@ : contact@frac-centre.asso.fr
www.frac-centre.asso.fr

Exposition du **8 février** au **15 juin 2008**
Entrée libre

Du lundi au vendredi, 10h-12h ; 14h-18h. Les week-ends et jours fériés, 14h-18h.
Visites commentées en semaine sur réservation, les samedis et dimanches à 16h.

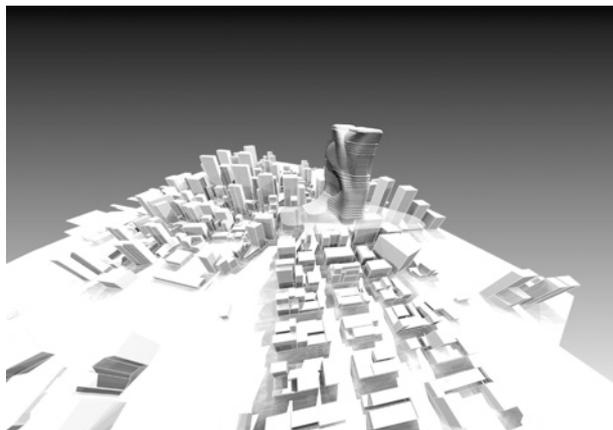
Le FRAC Centre bénéficie du soutien de la Région Centre et du Ministère de la Culture et de la Communication (Délégation aux Arts Plastiques ; Direction Régionale des Affaires Culturelles du Centre).
Avec le partenariat d'ERCO.



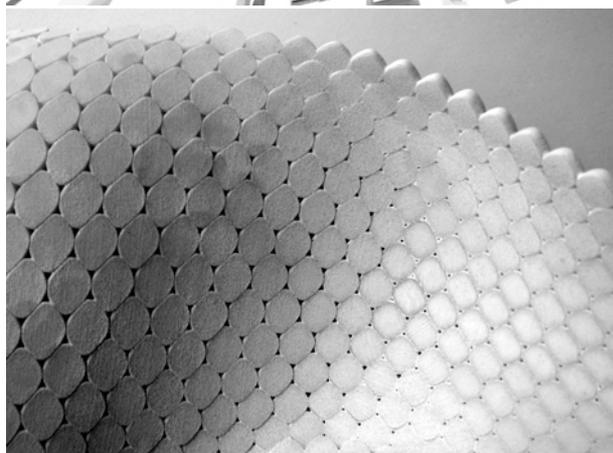
OCEAN

L'exposition

À travers une installation à partir de structures textiles tendues dans l'espace du FRAC Centre (*Bylgia – Membrane and Cable*, 2008), OCEAN présente une sélection de ses projets



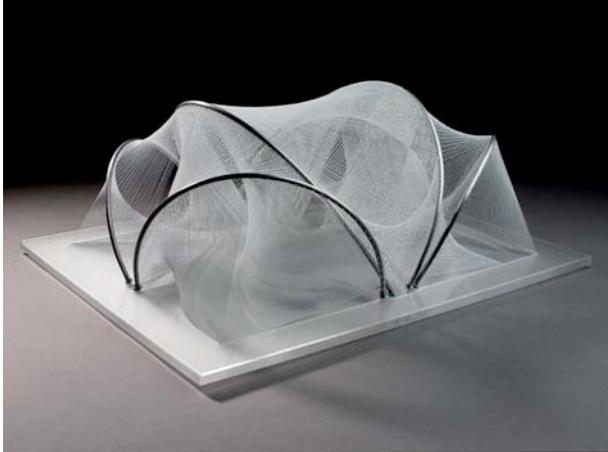
World Centre for Human Concerns, 2001-2004
Etude de conception réalisée pour l'exposition 'A New World Trade Centre Exhibition' initiée par la galerie Max Protetch, New York



Assemblage complexe de briques, 2005-08
Recherche de conception

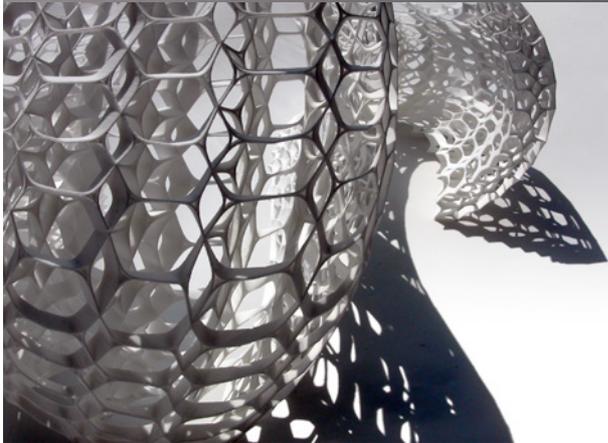


Jyväskylä Music and Art Center, 2004-2005
Etude de conception pour le Centre d'art et de musique de Jyväskylä, Finlande. Réalisé dans le cadre de la Biennale d'architecture de Venise 2004



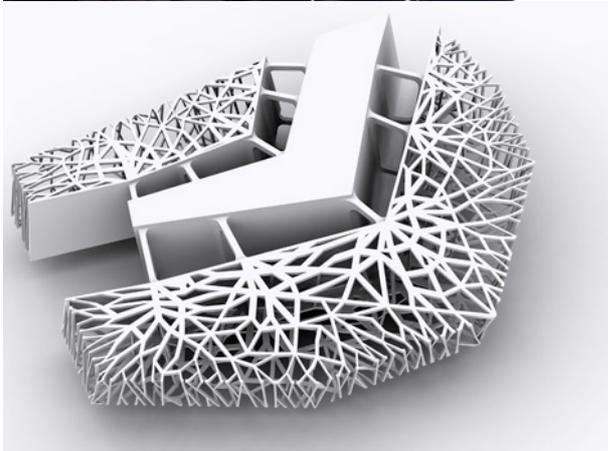
Pavillon allemand pour la quadriennale de Prague, 2006.

Conception réalisée dans le cadre de la quadriennale de scénographie et d'architecture de théâtre.



Strip Morphologies, 2004-2008

Recherche de conception



Bibliothèque nationale tchèque, 2006

Compétition internationale de conception.

OCEAN

Biographie

OCEAN est un réseau international de six agences d'architecture opérant à Oslo, Rome, Londres, Francfort, Sydney et Tel Aviv. Leur recherche s'inscrit au croisement de l'architecture, du design industriel, de l'ingénierie, de la biologie, de l'écologie, de la micro-climatologie et de la musique.

Fondé à l'origine sous le nom d'OCEAN en 1994, le groupe a fonctionné sous le nom d'OCEAN NORTH de 1998 à 2007, avant de reprendre son nom initial, OCEAN, suite à l'intégration de nouvelles équipes.

OCEAN a été fondé collectivement, en 1995, par un groupe de personnes d'horizons intellectuels et géographiques divers et multiples mais dont le point de rencontre, de connexion et de synergie se situe à l'Architectural Association. La plupart des membres fondateurs, comme le Hongrois Canadien Tom Verebes, l'Allemand Michael Hensel, le Slovène Bostjan Vuga,... – sont en effet passés par les formations de l'AA. Ce collectif d'architecture rassemble donc avant tout des membres d'une génération spontanément internationale, intéressée à la globalité des phénomènes, des identités et de la culture, actrice d'une mobilité à la fois géographique et disciplinaire. OCEAN. n'est pas un acronyme, ni une métaphore, affirment ses membres. Renvoie-t-il, pour autant, à la prophétie de Robert Venturi qui, en 1968, rêvait d'un urbanisme authentiquement océanique ? On peut voir cependant plusieurs images derrière ce nom. Avant tout, celle de l'horizontalité. OCEAN n'est pas une agence en tant que telle, sa structure n'est ni hiérarchique ni verticale. OCEAN est un réseau, forme paradigmatique du monde contemporain. Décentralisé, dynamique, distribué horizontalement, il se ramifie dans l'espace géographique et intellectuel.

Chaque pôle opère en studios simultanément indépendants et interdépendants, agissant et interagissant, explorant, sur un mode pluridisciplinaire, les pratiques actuelles de l'urbanisme, de l'architecture, du design, du graphisme, ou même de l'art. Basé sur la participation et la communication, ce réseau se veut le vecteur actif et opérant d'un projet intellectuel qui entend non seulement re-connecter le penser et le faire de l'architecture, mais surtout en réactualiser les modèles et les concepts dans un monde lui-même transformé par le développement des technologies numériques. À la recherche de nouveaux matériaux et de nouvelles procédures de construire, OCEAN est aussi activement impliqué dans les différents vecteurs de diffusion (publications), de transmission (enseignement) et de production (recherche universitaire) de la culture architecturale. La structure en réseau est elle-même l'hypothèse, à l'œuvre, d'une nouvelle forme d'organisation de la pratique architecturale, ouverte à de nouveaux outils et à de nouveaux territoires.

Les liens d'OCEAN avec le monde universitaire comprennent l'Architectural Association de Londres (AA), l'école d'architecture et de design d'Oslo (AHO), la Hochschule für Gestaltung (HfG) d'Offenbach, l'University of Technology de Sydney (UTS) et le Technion de Haïfa où enseignent les membres du groupe.

Membres : Natasha Barrett, Prof. Anthony Burke, Daniel Coll I Capdevila, Andrea Di Stefano, Gudjón Thor Erlendsson, Mattia Gambardella, Prof. Yasha Grobman, Michael U. Hensel, Pavel Hladik, Aleksandra Jaeschke, Prof. Steinar Killi, Dr. Toni Kotnik, Prof. Achim Menges, Eva Menges, Prof. Dr. Charles Rice, Prof. Dr. Birger Sevaldson, Defne Sunguroglu, Jeffrey P. Turko.

www.ocean-designresearch.net

OCEAN

Les origines de l'architecture

Michaël Hensel et Defne Sunguroglu rappellent qu'il y a trois théories sur l'origine de l'architecture. Toutes trois se retrouvent dans leur pratique, avec un intérêt particulier pour la dernière apparue dans la pensée : l'architecture dérivant de l'énergie.

1. L'architecture dérivant de l'abri :

Vitruve dès le premier siècle avant Jésus-Christ développera cette conception. Elle sera reprise au XVIIIe siècle par Marc-Antoine Laugier, primitiviste qui prendra à cœur la défense d'une architecture non-déviante, authentique et en filiation avec la cabane primitive, dont il décrit l'émergence en ces termes :

« Quelques branches abattues dans la forêt sont les matériaux propres à son dessein. Il en choisit quatre des plus fortes qu'il élève perpendiculairement et qu'il dispose en carré. Au-dessus, il en met quatre autres en travers et sur celles-ci il en élève qui s'inclinent, et qui se réunissent en pointe de deux côtés. Cette espèce de toit est couvert de feuilles assez serrées pour que ni le soleil, ni la pluie, ne puissent y pénétrer; et voilà l'homme logé. Il est vrai que le froid et le chaud lui feront sentir leur incommodité dans sa maison ouverte de toute part; mais alors il remplira l'entre-deux des piliers, et se trouvera garanti'. »

Pour cette vision naturaliste de l'habitat, la cabane est l'ancêtre de la maison et provient de l'insuffisance des protections humaines et des abris naturels, tels que forêts, cavernes, etc. Dans ce système, la maison est placée au centre de l'architecture, d'une façon tout à fait primitiviste, comme le révèle la comparaison entre les modes d'habitation antiques et les constructions non-occidentales. A cet égard, le mythe autour de Robinson Crusoé et de sa hutte – sorte d'hybride entre cabane primitive et construction plus moderne – est exemplaire.

Le Corbusier reprendra ce schème pour expliquer l'existence originelle des formes géométriques dont il sera friand : l'angle droit, le polygone, le carré, etc. Cette théorie, qui a servi de modèle durant des siècles à la pratique architecturale, a de ce fait été la cible de nombreuses critiques, notamment de la part d'architectes désireux d'éprouver les codes éculés de leur discipline.



Franco Raggi, *La Tenda rossa*, 1974.

C'est le cas de **Franco Raggi**, qui fréquente les avant-gardes de l'architecture radicale italienne et européenne au début des années 1970. Il utilise l'ironie et le paradoxe pour subvertir les conventions : son installation ***La Tenda Rossa***, « tente-temple » se réfère à la fois aux ordres vitruviens et à la cabane-hutte de Laugier : « il est inutile de construire pour des modèles si, avant ou en même temps, on ne remet pas en question les modèles mentaux et culturels qui sont en nous comme des modèles de comportements qui

¹ LAUGIER, Marc-Antoine, *Essai sur l'Architecture*, Edit. Duchesne, 1753, p.12.

acceptent la convention et la séparation des connaissances pour ne pas perdre la tranquillité² »



Jones, Partners Architecture, *Primitive Hut Model*, 1998

L'architecte **Wes Jones** part également du thème classique de la cabane primitive, pour proposer un primitivisme plus influencé par la modernité technologique que par un naturalisme traditionnel. Il insuffle de nouvelles données et pratiques : la cabane-container est posée sur le sol, *a contrario* de la vision classique de l'enracinement. Les rampes d'accès renvoient à « des formes véhiculaires » loin de la conception sédentaire de l'homme primitif, etc.

2. L'architecture dérivant du vêtement :

L'architecture-vêtement, dont le modèle primitif est la couverture, est une théorie avancée par Gottfried Semper, pour lequel l'architecture dérive du tissage des vêtements primitifs des premiers hommes. Il réalise une « analyse structurelle de la couture », provenant de la proximité étymologique en allemand entre « Wand » (mur) et « Gewand » (vêtement), entre « Nath » (couture), « Noth » (nécessité) et le grec « ananké » (nécessité) : la couture permet de lier des pièces ou des surfaces de manière homogène.

Cette théorie permet également de concevoir une architecture mobile et modulable en fonction des besoins de son bénéficiaire. Elle sera entre autres reprise par le Bauhaus qui met en place des ateliers de tissage puis par Kiesler qui « (...) développe l'idée d'une architecture souple, organique, épidermique (...) »³. Cette conception lie le textile à la féminité, voire à la douceur intra-utérine qui, selon ce discours - et notamment pour Tristan Tzara – devient la première maison de l'homme.

3. L'architecture dérivant d'une source d'énergie :

Reyner Banham développe une conception plaçant l'énergie au sommet des fonctions de l'habitat dans *The Architecture of the well-tempered Environment* dans les années 1960. Le feu remplit les fonctions fondamentales de l'architecture : il protège des animaux, sert à cuire, à réchauffer et à illuminer. Lorsqu'un groupe de nomades trouve du bois, il a deux possibilités : soit il en fait une cabane, soit un feu. C'est la deuxième solution qui est choisie selon Banham...

² RAGGI, Franco, cité dans PETTENA, Gaia, « La tenda Rossa. 1974-2002 », in FRAC-CENTRE, p. 417.

³ ROUSSEAU, Pascal, *L'habitaclé-vêtement. Une architecture de la nécessité*, in *La Maison*, Vol. 2, in *Exposé. Revue d'esthétique et d'art contemporain*, n°4, Ed. HYG, 2003, p. 251.

OCEAN

Les concepts

Si ces trois théories se retrouvent dans la conception d'OCEAN, M. Hensel semble accorder la plus grande importance à l'énergie : la pratique « performative⁴ » d'OCEAN tente en effet de recueillir un maximum d'énergie, avec le moins de déperdition possible. Ses conceptions architecturales manifestent un intérêt pour la gestion durable et la création de milieux de vie hétérogènes, et c'est en imitant un processus naturel qu'il trouve une réponse à ces exigences.

Objectifs

Une conception durable :

Mots-clés :

GESTION DURABLE, ENERGIES ALTERNATIVES, PERFORMANCES MATERIELLES ET ENVIRONNEMENTALES.

La construction est un des plus grands consommateurs d'énergie. La situation actuelle, notamment le réchauffement climatique, rend la question d'une conception architecturale durable très prégnante et urgente.

La recherche d'OCEAN est menée dans ce cadre : produire une architecture durable. La construction d'édifices durables ou consommant peu d'énergie est possible depuis longtemps et les connaissances en ce domaine sont déjà très avancées. Cette recherche, esquissée à partir d'expériences quotidiennes dans les constructions utilisant peu d'énergie, s'investit dans des cycles alternatifs d'énergie, la mise à profit des déperditions énergétiques, des revêtements de construction, etc.

La démarche intégrée d'OCEAN prête attention au caractère durable de la conception dès les premières phases du processus de composition, dans une stratégie de construction cohérente, incluant par exemple l'orientation et le volume jusqu'aux étapes finales.

Espace hétérogène :

Mots-clés :

MODULATION, ADAPTATION, DIVERSITE, INDIVIDUATION

Si OCEAN veut mettre les formes matérielles au service de meilleures performances, il veut également permettre une modulation des conditions environnementales (lumière, climatisation, ...). Ce fonctionnalisme et cette volonté de modulation sont le fruit d'un souci pour une gestion durable, tant sociale qu'environnementale du milieu de vie de l'Homme. Chaque homme a besoin d'une réponse spécifique, de pouvoir choisir et non pas de subir un ordre indifférencié.

Chercher à créer des espaces hétérogènes, différenciés, sous-entend une redéfinition critique de la démocratie, non plus conçue comme un espace homogène, mais comme la coexistence d'espaces particuliers.

⁴ Voir lexique.

Methodes :

Morphogenese :

Mots-clés :

MECANISMES NATURELS/ARCHITECTURE HUMAINE – ENVIRONNEMENT/PROPRIETES MATERIELLES – REPETITION/DIFFERENCIATION – SYSTEMES ELABORES/ELEMENTS SIMPLES.

La morphogenèse naturelle concerne l'ensemble des mécanismes de développement des formes. Elle est le résultat de l'interaction entre les propriétés intrinsèques de la plante – le génotype en langage biologique – et les influences extérieures de l'environnement – le phénotype. Les mécanismes principaux sont les mêmes pour tout le monde végétal – ou animal – et certains dépendent du type de plantes, de l'espèce, du genre, de la famille, etc. D'autres mécanismes tiendront compte de l'environnement. En découlent des systèmes polymorphiques, c'est-à-dire un système dont la forme peut varier. Par exemple, deux plantes de la même espèce peuvent être différentes, si elles évoluent dans deux environnements différents. A l'inverse, deux plantes différentes peuvent avoir le même aspect, pour peu qu'elles évoluent dans un même biotope : chacune d'entre elles est le résultat de l'interaction entre leurs propriétés propres et l'influence de leur environnement. Calquer une pratique architecturale sur un tel processus biologique permet d'obtenir un résultat continuellement changeant :

Selon cette conception, les structures complexes résultent de la composition et de la disposition d'éléments matériels relativement simples et de la succession particulière d'étapes. Une unité de base est répétée et mise en relation avec d'autres unités de base, ce qui produit un composant. Ces sous-assemblages se propagent et se différencient pour produire un « système matériel ». Les capacités performatives du système émergent de ce dispositif.

Une Pensée systémique

Mots-clés :

SYSTEME, ORGANISME, INTERRELATIONS, INTEGRATION.

La pensée systémique est une façon de concevoir un objet comme un organisme : un organe blessé ou malade provoque l'affaiblissement de tout le corps. Chaque élément fait partie d'un tout et toute modification qui lui sera apportée aura une incidence sur l'ensemble. Il s'agit en fait de l'application rationalisée de l'effet papillon. La pensée systémique est un champ multidisciplinaire qui inclut par exemple l'écologie, le management, l'ingénierie, la sociologie et est devenue implicite dans la pensée de la conception architecturale dans les années 1960. Les récents développements en ingénierie empruntent des notions à l'architecture systémique, révélant par là son efficacité.

Cette recherche tend à développer la pensée systémique sur un mode opérationnel et déterminant, afin de rendre la conception performative plus efficace et d'aboutir à la création d'outils plus réactifs à leur environnement et aux problèmes actuels. Utiliser les principes à l'œuvre dans la nature permet une plus grande efficacité pour une approche qui est basée sur l'optimisation à partir de critères multiples (critères matériels, environnementaux, sociaux, etc.). Imiter la nature afin d'augmenter les performances de l'architecture suppose également d'imiter son système, à savoir les interrelations qui existent entre plusieurs niveaux d'organisation, du micro au macro.

Cette conception de la morphogenèse naturelle et son imitation impliquent une relation plus intime entre les processus de formation et de matérialisation. L'architecture classique ne conçoit pas un processus intégral de développement, mais est principalement basée sur des relations hiérarchiques, successives et exclusives : la priorité est donnée à la génération de la forme puis à sa matérialisation. Selon cette vision, les systèmes matériels dérivent de systèmes construits standardisés ou d'éléments facilitant la construction de schémas préétablis.

OCEAN met au point des approches alternatives de conception architecturale qui déploient complexité morphologique et capacités performatives des matériaux sans distinguer processus de formation et matérialisation. Le concept de « système matériel » est étendu : les caractéristiques matérielles, le comportement géométrique, les contraintes de fabrication et les logiques d'assemblages sont englobées dans des modèles computationnels⁵. Les capacités performatives intrinsèques d'un système sont prises en compte dans l'élaboration. La forme, les matériaux et la structure sont compris comme n'étant pas des éléments séparés, mais plutôt comme des interrelations complexes dans des systèmes pouvant prendre plusieurs formes. Ceux-ci résultent de l'entrée de données variées et d'influences environnementales. Elles proviennent de logiques et de contraintes de processus avancés de fabrication. Partant de la biologie et de l'ingénierie du vivant, la morphogenèse envisage les systèmes matériels comme des conducteurs génératifs⁶ dans le processus de création.

Création assistée par ordinateur:

Mots-clés :

INFORMATIQUE, NUMERIQUE, COMPUTATION, COMPLEMENTARITE

OCEAN prend en compte, analyse et développe l'utilisation de l'ordinateur dans le processus de conception. Un intérêt est porté sur les techniques manuelles et moins sur la programmation, considérant que la forme la plus aboutie sera le résultat de l'interaction entre l'architecte et l'ordinateur. OCEAN rejette l'idée selon laquelle le processus serait complètement automatisé, préférant utiliser l'ordinateur comme un outil de génération. La recherche se fait à partir de méthodes basées sur la pratique. Cette thèse se conclut par la mise au point d'un modèle qui exploite les passages entre les stratégies et les façons de faire mêlant plusieurs techniques.

⁵ Voir lexique.

⁶ Ibidem.

OCEAN

Des thèmes à développer en classe

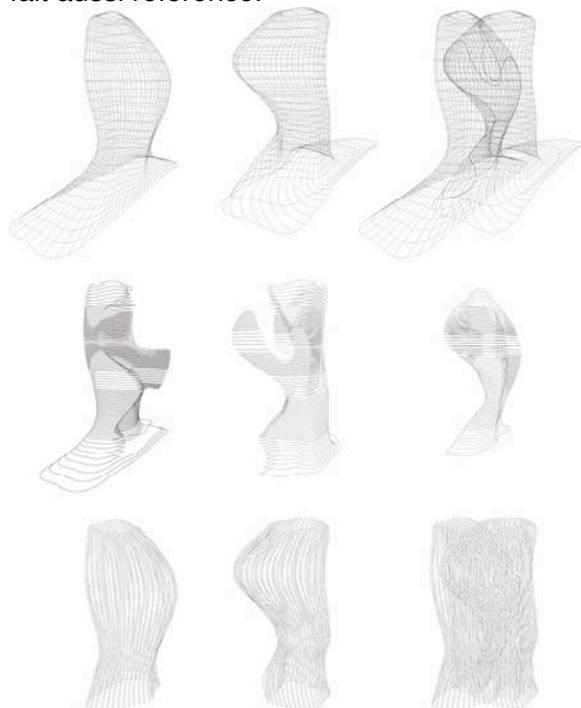
OCEAN croise plusieurs démarches prospectives en architecture, que ce soit au niveau des matériaux, des méthodes ou des outils utilisés. Ces approches peuvent constituer autant d'entrées transversales et permettent de recontextualiser et de comparer leur conception à d'autres démarches, tant celles d'architectes et d'artistes qu'à nos pratiques quotidiennes.

Il arrive fréquemment que les architectes et les projets cités entrecroisent les quatre thèmes développés ci-dessous dans leur propre pratique architecturale. Le découpage thématique n'est ici que méthodologique et ne donne qu'un bref aperçu de la complexité de leur pratique.

Créer des formes souples ----- Le textile

MOTS-CLES : MODULATION, TRESSAGE, COUTURE, ENVELOPPE,

Dans la conception architecturale, la référence au textile peut s'entendre de deux manières : il peut s'agir d'un type de matériau effectivement utilisé ou d'une métaphore permettant d'appliquer les propriétés particulières de ce matériau à la conception architecturale. OCEAN a recours aux deux. Le textile entretient un lien particulier avec le mythe fondateur de l'architecture-vêtement dans lequel les notions de « enveloppe », de « tressage » et de « modulation » trouvent une résonance particulière. Le travail d'OCEAN y fait aussi référence.

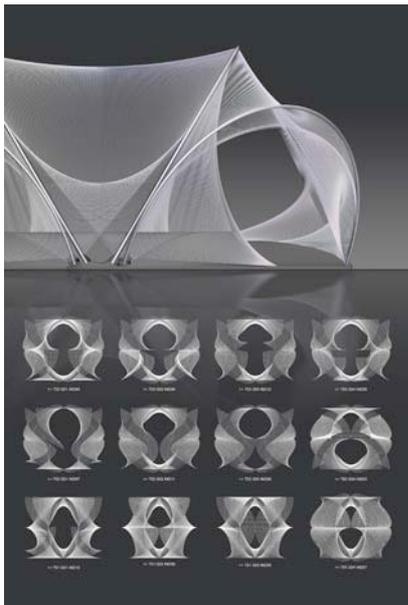


World Centre for Human Concerns, 2001-2004

A World Center for Human Concerns est un projet conçu comme une enveloppe autour des deux tours d'origine⁷, et dans laquelle la circulation verticale s'effectue par les brins verticaux, chacun abritant un ascenseur. M. Hensel compare le projet à un panier tressé : même s'il était troué, il ne se désintégrerait pas et pourrait toujours servir. Un tel principe assure une meilleure résistance à l'édifice en cas de préjudice : la somme des brins permet la solidité de l'ensemble sans qu'une destruction partielle n'entame la résistance du tout. L'enveloppe est par ailleurs constituée de deux éléments qui s'enchevêtrent et s'entrelacent pour ne plus former qu'une seule et même entité, comme deux danseurs restés figés en position.

Au-delà de ces références métaphoriques aux qualités textiles, l'installation **Bylgia** est constituée de membranes en lycra – le tissu utilisé pour les maillots de bains – tendues à des câbles et attachées à ceux-ci grâce à du fil de pêche.

⁷ Voir lexique.



Pavillon allemand pour la quadriennale de Prague, 2006

De même, dans le ***Pavillon allemand pour la Quadriennale de Prague***, les parois sont réalisées à partir de ficelles et permettent un jeu de révélation-dissimulation entre les différents espaces dudit pavillon.

Les propriétés modulables du textile sont également celles recherchées dans tous les projets d'OCEAN, avec la volonté d'adapter toute conception à des pratiques différentes et à des situations hétérogènes.

Nombreux sont les architectes qui conçoivent des projets à partir de matières textiles. C'est le cas de **Frei OTTO** que Michaël Hensel et Dephne Sunguroglu citent en référence. Frei Otto est un architecte allemand né en 1925, connu pour ses spectaculaires structures dont le pavillon ouest-allemand de l'Exposition universelle de Montréal de 1967 ou la toiture des principales installations des jeux olympiques de Munich de 1972. Il a développé une importante réflexion sur les structures en membranes extensibles et sur les mathématiques structurales. Ses recherches à l'Université technique de Stuttgart ont exercé une grande influence sur les générations suivantes.

Architecture & textile dans la collection du FRAC Centre :



Antti Lovag Sans titre, 1966

Né en 1920 en Hongrie, Antti Lovag étudie la construction navale et mécanique en Suède, puis l'architecture en France. A la différence d'une maison traditionnelle, conçue comme un volume à diviser, les maisons-bulles qu'il met au point sont constituées par la juxtaposition de sphères ouvertes les unes sur les autres. Elles peuvent s'agrandir, selon les besoins de leurs habitants, par la simple adjonction de nouvelles bulles.

Plusieurs techniques ont été mises au point par **Antti LOVAG**, comme celle des coques préfabriquées, de la projection de béton sur treillis métallique ou de la technique dite du « tricot tendu », qui

consiste à projeter un voile mince de béton ou de plâtre sur un tricot solide tendu sur des arceaux.



dZO, Ghost Track, 2002

Le projet **Ghost Track** réalisé par **dZO** en 2002 soumet une forme projetée informatiquement à la technique du tissage.

Exemples d'atelier menés avec le FRAC Centre

L'utilisation de membranes textiles a été l'objet de plusieurs workshops organisés par le Service des Publics du FRAC Centre et réunissant classes d'élèves et architectes.



Mouvements topographiques

Avril 2007

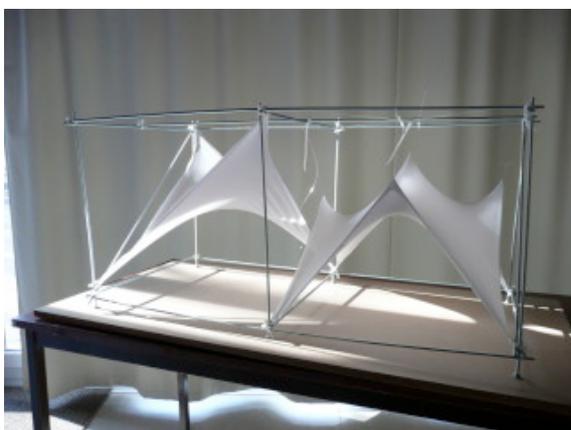
Dans le cadre du projet « **Mobilité et Architecture** »

Architecte : Sébastien Rinckel

Classe : 1^e STAV en option « Aménagement » du Lycée Agricole de Châteauroux.

« L'enveloppe dissimule et « voile » l'espace d'un temps, l'apparente visibilité de ce qui nous entoure ; fine membrane qui sépare deux entités, elle désigne une frontière, une interface. Ces « enveloppes expérimentales » ont été conçues comme des « matières à fabriquer des espaces » qui se juxtaposent à

un existant ; mises en tension, les membranes textiles sont devenues des jeux d'éléments architecturaux regroupant plusieurs fonctions (la paroi, le sol et la toiture) » (Sébastien Rinckel).



Intervention d'OCEAN :

Janvier 2008

Architectes : Michaël Hensel et Dephne Sunguroglu (OCEAN)

Classe : CM2 de l'école « La Cigogne » d'Orléans.

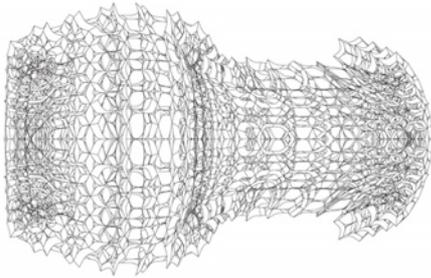
Les élèves ont travaillé sur la réalisation de « selles de cheval » à partir de membranes en lycra, une forme utilisée dans la construction afin d'augmenter les capacités de résistance des matériaux. Ce principe de construction est l'exemple même de l'application de qualités textiles à des matériaux comme le béton.

La modulation

La modulation en architecture peut avoir plusieurs significations. Par principe, l'habitat module toujours les conditions climatiques extérieures (la lumière, la ventilation et la climatisation) : Quelle que soit la théorie des origines postulée, le bâti pallie la nudité supposée des premiers hommes. Il peut cependant le faire de façon active ou passive : une modulation passive joue sur la composition et la configuration des « systèmes matériels⁸ » qui entrent en interaction avec les conditions extérieures pour, à l'intérieur, en profiter ou s'en protéger. Orienter une façade percée de nombreuses fenêtres vers le sud fait partie de cette modulation passive de la lumière. Il peut s'agir d'une modulation active, réalisée par l'action volontaire des habitants : fermer un volet ou ouvrir une fenêtre par exemple est une modulation active, comme baisser ou monter le chauffage.

La modulation des conditions environnementales peut avoir lieu dans l'habitat, en produisant des climats différenciés selon les espaces. Certaines parties du bâtiment peuvent être plus ou moins éclairées, ventilées ou chauffées que d'autres, toujours selon un mode actif ou passif.

OCEAN comprend la modulation comme une variation des conditions environnementales et la création de microclimats. Une modulation passive des conditions environnementales naturelles est définie à partir d'expérimentations physiques sur les matériaux, de calculs de leurs capacités et des possibilités de variations de leurs assemblages. Emerge un système matériel qui pourra adopter plusieurs formes selon l'interaction à avoir avec les conditions environnementales.



Strip Morphologies, 2004-2008.

Le projet **Strip Morphologies**, par exemple, est une recherche menée par OCEAN sur la création de climats différenciés dans des lieux souvent homogénéisés, comme les hôpitaux. Le mur-écran ajouré est composé de bandes d'acier assemblées entre elles par trois. Cette structure alvéolaire et ajourée permet de filtrer la lumière, l'aération, la climatisation, etc. La définition des angles d'entrée et de sortie de ces conditions environnementales permettra de les moduler et de créer autant de microclimats. Le mur permet

également de moduler l'espace en le réduisant selon la nécessité.

C'est également ce principe qui dirige les recherches dans **L'assemblage complexe de briques**. Dans des projets comme la **bibliothèque nationale tchèque**, les différentes inclinaisons des parois et la diversité de leur translucidité permettent de varier l'incidence et la réflexion de la lumière naturelle dans les espaces.

Le modulaire⁹

Il y a une autre manière d'adapter l'habitat à l'habitant : il peut être modifié dans sa configuration et dans son lieu d'implantation, par exemple par assemblage et/ou déplacement de cellules. Le principe de l'architecture dite « modulaire » est sorti de l'imagination de **Richard Buckminster FULLER**, architecte américain qui met au point les dômes géodésiques¹⁰ dès les années 1960. Nombreux sont les architectes qui ont travaillé et travaillent à la conception d'habitat modulaire, dont la taille, la disposition voire le lieu peuvent changer pour mieux répondre aux besoins du bénéficiaire. Certains imaginent un

⁸ Voir lexique.

⁹ A l'attention des plus jeunes, les livres du Dragon d'or ont sorti « La maison de barbabapa », d'Annette Tison et Talus Taylor, qui traite de ses maisons modulaires et modulables.

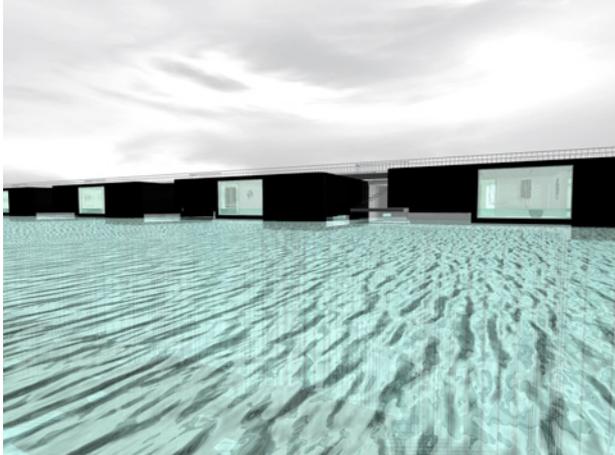
¹⁰ *Ibidem*

habitat fait de modules s'assemblant ou se détachant en fonction des *desiderata* du bénéficiaire.

Architecture & modulation dans la Collection du FRAC-Centre :

La modulation des conditions environnementales :

Le FRAC Centre possède dans sa collection plusieurs projets architecturaux qui jouent sur les conditions environnementales afin de produire des climats différenciés.



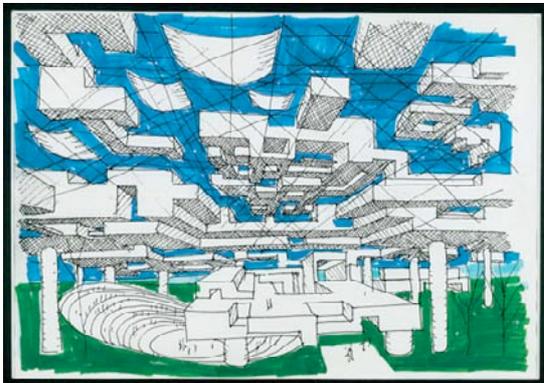
Décosterd & Rahm, *Mollier Houses*, 2005

Décosterd & Rahm, associés opèrent un jeu de distorsion avec l'air, la lumière et l'espace pour créer des microclimats différenciés. **Mollier Houses** par exemple tient compte de l'humidité de l'environnement et de celle produite par les habitants pour produire un espace hétérogène :

« A la manière d'une poupée russe, l'habitation se conçoit selon le parcours du renouvellement d'air dans la maison, du plus sec au plus humide, du plus neuf au plus vicié, de la chambre à coucher à la salle de bain. Mais notre projet refuse la

programmation fonctionnelle de l'espace selon des activités spécifiques. Il crée des espaces plus ou moins secs, plus ou moins humides, à occuper librement, à s'approprier en fonction du temps et des saisons. »

Le modulaire :



Yona Friedman, *Ville spatiale*, 1959-60

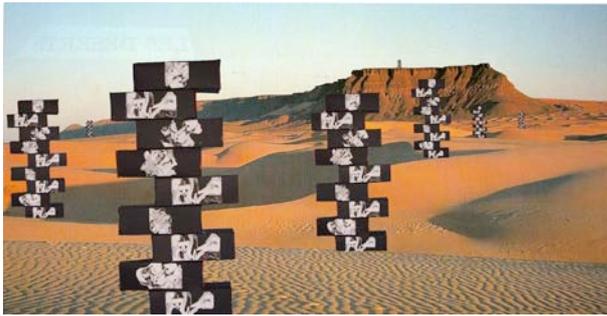
Des architectes tels que **Ionel SCHEIN**, **Yona FRIEDMAN**, **Guy ROTTIER** ont conçu des projets permettant aux habitants de déplacer leur habitat. **Yona FRIEDMAN** imagine dès la fin des années 1950 une ville spatiale constituée d'une structure première sur laquelle les habitants se déplacent et s'installent en utilisant des sortes de « clusters » qui s'insèrent dans les zones laissées libres à cet effet. **Wes JONES**, déjà cité ci-dessus, recycle le conteneur pour en faire une unité d'habitation nomade et modulaire.



Jean-Louis Chanéac, *prototype de cellule polyvalente*, 1964 (avec J. Nicolaud)

Jean-Louis CHANEAC a développé une « architecture insurrectionnelle » qui permet aux habitants d'assembler les modules comme ils l'entendent, en intervenant eux-mêmes dans la configuration de leur environnement. **Pascal HAUSERMANN** a imaginé une cellule modulaire qui s'assemble et s'adapte à n'importe quel terrain. Ces deux projets conçoivent une modulation par assemblage.

Exemples de projets et ateliers menés avec le FRAC-Centre :



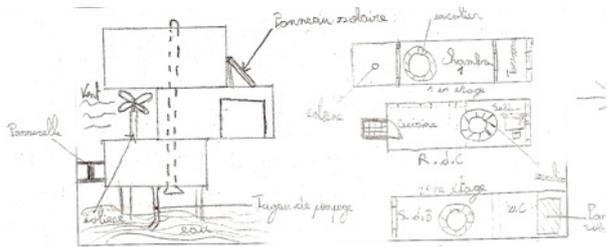
Architecture et conteneur

2005-2007

Dans le cadre du projet « Mobilité et Architecture »

Participants : troisième et quatrième du Collège Clément Janequin, Montoire sur le Loir (41)

Le projet invite les élèves à concevoir une architecture de l'urgence, à partir d'un conteneur. Celui-ci est déplaçable et peut se combiner à d'autres conteneurs : les élèves inventent des hôpitaux, des écoles, des administrations, des hébergements individuels ou universitaires. La démarche de Wes Jones constituait le travail de référence.



La cabane de chantier comme habitat

2005-2007

Dans le cadre du projet « Mobilité et Architecture »

Participants : Terminale TBEE du lycée professionnel Jean de Berry, Bourges (18)

Le projet part de la cabane de chantier pour

associer habitat et voyage.

Nature & environnement : Respect et imitation

MOTS-CLES : FIGURATION, BIOLOGIE, MECANISMES NATURELS, ECOLOGIE, INTEGRATION.

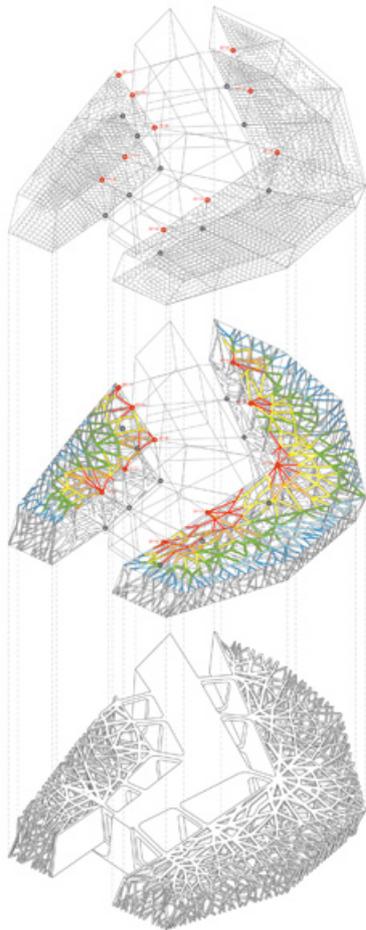
La nature : la forme ou la loi.

La nature sert souvent de référent en art et en architecture, que ce soit comme repoussoir ou comme exemple. Les théories des origines, par exemple, font référence à l'idée de nature, puisqu'elles supposent l'idée d'évolution d'un homme primitif, proche de l'état de nature vers un état de culture. La théorie de la cabane primitive, par exemple, suppose une évolution continue en plusieurs étapes : l'homme utilise des abris naturels, puis les copie et s'en abstrait de plus en plus. Ce thème de l'imitation de formes naturelles a également traversé les époques, par l'idée de figuration.

Le romantisme introduit une autre conception de l'imitation de la nature : il ne s'agit plus de se contenter d'une imitation des formes extérieures mais de reproduire les principes de la nature, son mouvement. Selon cette approche, les formes ne sont pas figées, elles sont soumises au contraire à un mouvement évolutif.

OCEAN cherche également à imiter la nature, plus particulièrement son mouvement. La morphogenèse étudiée par le collectif s'inspire directement de la morphogenèse végétale, qui allie propriétés intrinsèques du matériau et influences extérieures¹¹, génotype et phénotype. Il s'agit bien de lois ou de mécanismes sur l'évolution des formes, qui ne sont dès lors pas conçues comme arrêtées mais comme dynamiques. Autre exemple : pour expliquer le projet **A World Center for Human Concerns**, les architectes mentionnent la théorie de l'évolution de Darwin, qui traite également de l'évolution de formes selon certains mécanismes alliant influences extérieures et processus biologiques.

¹¹ Cfr *Infra*, chapitre sur la morphogénèse.



Bibliothèque nationale tchèque, 2006.

Dans le projet de la **Bibliothèque Nationale Tchèque**, les deux types d'imitation sont présents. L'articulation de deux bâtiments en porte-à-faux autour d'un bâtiment central figure l'arbre national tchèque, le tilleul. Cette figuration leur permet de développer un rapport symbolique entre la forme de l'arbre et l'importance de la littérature dans la culture tchèque. Le bâtiment central contiendra les archives nationales, « tronc » de la littérature tchèque et plus localement de la bibliothèque.

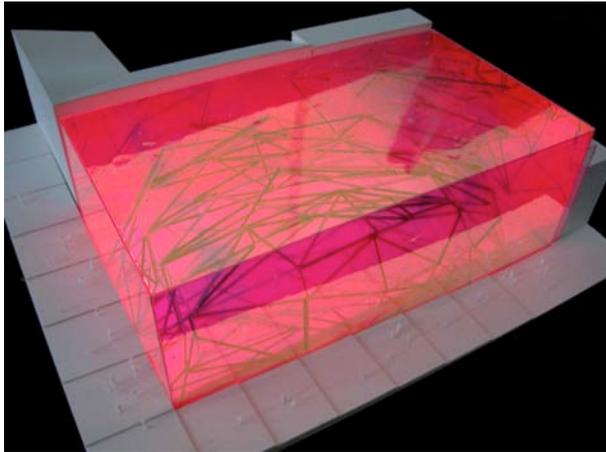
Au-delà de la forme, OCEAN tient surtout à produire l'expérimentation de déambulation dans un arbre géant. Les porte-à-faux sont réalisés à cet effet. Leur structure prend la forme de branchages, non pas tant par un mimétisme de forme que par celui du mécanisme de poussée des arbres. En effet, le porte-à-faux est autorisé par une répartition de poids comparable à celle qui a lieu dans un arbre : les sections les plus proches du tronc portent le plus de poids. Au fur et à mesure qu'on s'en éloigne, les « branches » seront de plus en plus nombreuses, supportant une masse de moins en moins importante. Les sections seront donc de plus en plus fines.

Pour l'installation **Bylgia**, Michaël Hensel cite l'effet produit par les feuilles des arbres pour expliquer le jeu hétérogène d'ombres et de lumières que les membranes produisent.

Nature & environnement ---- Respecter & intégrer :

Il y a plusieurs façons de respecter l'environnement. Celui-ci peut s'entendre dans un sens écologique et de « respect de la nature ». Les mentalités semblent enfin prendre conscience de la nécessité d'une gestion durable de l'écosystème en contrôlant l'utilisation d'énergies polluantes et en utilisant des énergies renouvelables. La conception morphogénétique d'OCEAN, particulièrement attentif à la gestion durable, cherche à rendre ses projets le plus performant qui soit, en choisissant des matériaux et des configurations qui maximalisent le recours à des énergies naturelles (ventilation, éclairage, etc.).

Si le terme « environnement » renvoie à l'idée de nature assez rapidement, il peut également être compris comme désignant le paysage environnant. Dans ce cas, il s'agit d'intégrer au mieux un projet dans « son » environnement pour le respecter, qu'il soit urbain ou naturel. Cette intégration formelle passe souvent par une imitation des formes environnantes, qu'elles soient naturelles ou artificielles.



Centre d'art et de musique de Jyväskylä, 2004-2005

Le projet du **Centre d'art et de musique de Jyväskylä** est un exemple de ces deux types de compréhensions : l'été, il offre des zones d'ombres dans le bâtiment et permet à la lumière basse du soleil hivernal de pénétrer profondément dans l'espace. Les architectes cherchent également à intégrer au mieux leur projet dans l'environnement urbain : Jyväskylä est la ville native de Alvar Aalto, maître finlandais de l'architecture moderne. 24 constructions lui sont dues à Jyväskylä et environs, dont le théâtre de la Ville situé en face du Centre d'art et de musique. Celui-ci

complète la grille urbaine sous forme d'un simple cube matérialisé par une enveloppe en verre: vu de l'extérieur, le bâtiment garde une certaine sobriété tandis que l'intérieur s'éclaire en zones différenciées à partir de la répétition morphogénétique d'éléments métalliques.



Bibliothèque nationale tchèque, 2006

Les porte-à-faux du projet de la **bibliothèque nationale tchèque** permettent également de conserver les propriétés du terrain et de mieux s'intégrer au paysage. Le revêtement de ces deux structures tire profit au maximum de la lumière solaire puis de la faire varier selon l'inclinaison des surfaces. Les murs du bâtiment central sont également orientés pour permettre la réverbération de la

lumière dans les deux zones adjacentes. Les interstices entre les trois structures permettent une utilisation de la ventilation naturelle, appelée « Stack Effect » : un effet cheminée apporte de l'air frais par le bas, qui se réchauffe en montant le long des structures puis sort au niveau du toit.

Architecture & nature dans la Collection du FRAC-Centre : exemples

La nature : imiter les formes et le processus



David Georges Emmerich, *Bateaux-Mouches*, 1970

Ocean n'est pas le premier à se référer à la morphogenèse végétale.

David Georges EMMERICH réalise des structures autotendantes selon ce même principe : l'équilibre entre traction et compression aboutit à une construction stable et indéformable. Les structures autotendantes sont des systèmes modulaires, des jeux de construction ; elles participent d'un « jeu d'entassement ou de dispersion libre, un jeu de mouvement et de croissance, dont la richesse morphologique, inhérente aux structures naturelles, est pratiquement inépuisable. » (Emmerich). La combinaison de ces structures aboutit à des habitats convertibles à croissance organique, sans cloisons et polyfonctionnels, caractérisés par l'allègement des masses et la flexibilité de

leurs éléments. Les formes sont des « êtres géométriques dans l'espace » qui s'organisent selon des lois propres. Il fait également l'apologie du trinôme textile-texture-architecture.

Les méthodes topologiques qu'Emmerich mettra en œuvre sont par conséquent tributaires d'une pensée de l'espace par entrelacement, tressage, pliage de plans entre eux.

IAN + redéfinit le concept de territoire en tant qu'espace de relation entre le paysage et ses utilisateurs humains. Leurs projets traitent explicitement de la condition urbaine contemporaine à travers une architecture qui n'est pas vue comme un objet figé, mais plutôt comme un système permanent de relations et d'échanges. La construction et le bâtiment sont considérés comme un champ d'expérimentation ouvert et variable.

Pour IAN+ « penser le mouvement en architecture est restrictif. C'est en fait le processus du mouvement qui doit être mis en mouvement ».

« Le projet de la **Goethe House**, pour le concours de Shinkenchiku-Sha à Tokyo, est, parmi les projets de IAN+, la plus pure application de leur volonté de mise en mouvement du processus, Goethe étant convoqué dans cette architecture non comme artiste romantique, mais comme une personnification de l'idée de métamorphose – évoquant précisément ses écrits sur la métamorphoses des plantes. » Philippe Morel



IAN +, *Goethe House*, 1999

Intégration à l'environnement :



R & Sie(n), *La maison dans les arbres*, 1994

Dès ses débuts, l'agence **R & SIE(N)** s'oriente de manière radicale vers l'hybridation, la génétique, l'« hyperlocalisme » pour arracher du territoire le substrat de la production. Constituant en soi un mode opératoire, l'identification des lieux puise dans l'analyse du climat, de la géologie, de la matière, le substrat d'une architecture qui tend à « aspirer » le site sans jamais le dominer ni l'asservir. **La maison dans les arbres** est intimement liée au contexte et à l'environnement. Elle est à saisir en temps réel. En effet, au terme de vingt années, la maison sera immergée dans les arbres. Conçue pour un horticulteur qui assurera la taille régulière des érables, elle s'ouvre aux cycles de la nature et en épouse l'évolution.

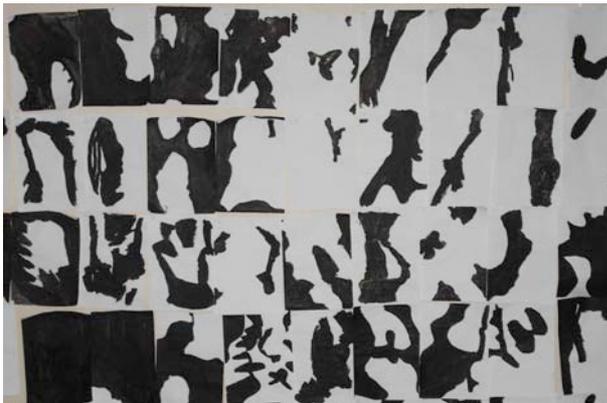


Actar Arquitectura, *Tornado Tower*, 2002

ACTAR ARCHITECTURA définit ses projets comme des « cartes opératives » et travaille sur les connexions d'échelle entre territoire, architecture et ville. Leurs projets d'architecture tendent ainsi à se donner comme un dispositif évolutif. C'est dans une dynamique de l'échange, de l'interférence, que se développe une architecture qui s'approprie les flux, l'impermanence, en imitant la mutabilité de la ville et du territoire.

Dans *Tornado Tower*, Actar s'inspire de la « nature » d'une tornade et tente d'exprimer l'essence des forces qui parcourent cet objet, sa dynamique de fluide. Si les tours conventionnelles sont structurellement portées par un noyau central de gaines techniques, auquel les plateaux sont suspendus, la *Tornado Tower*, quant à elle, est un grand vide, transparent.

Projets et ateliers menés avec le FRAC-Centre : Exemples



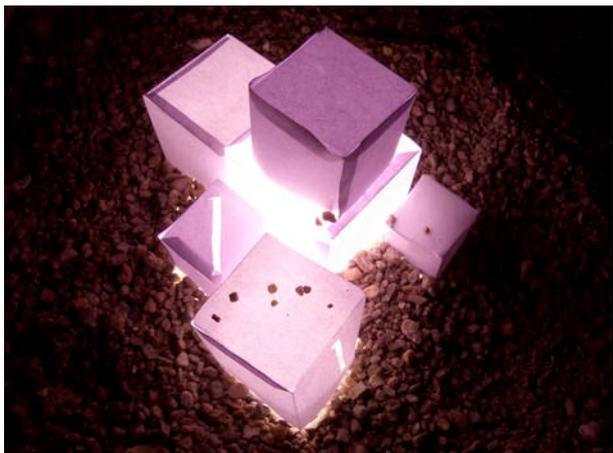
L'arbre – L'architecture – L'ombre : 2005-2006

Architecte : Toyo Ito

Ecole : Ecole Maxime Perrard

Destiné à des élèves de CM2, ce projet est né d'une rencontre avec l'architecte japonais **Toyo ITO**, venu dans la classe en début d'année scolaire. De la discussion et de la découverte de ses projets ont pu émerger trois directions différentes : l'arbre, l'ombre, et

l'architecture. A travers un questionnement interdisciplinaire, entremêlant l'écrit, l'oral et le travail plastique, en classe ou lors de multiples sorties, les élèves ont pu tisser des liens entre ces trois thématiques. Ils se sont ainsi demandés quelle pouvait être l'architecture des arbres et comment leur ombre pouvait nous aider à percevoir leur structure ; mais aussi comment créer une architecture à partir de l'ombre d'un arbre ou même d'une autre architecture... En fin d'année, toutes les envies se sont cristallisées sur la création d'un arbre modèle et l'invention d'un nouveau collègue.



Tranche de Rabelais :

2005-2006

Dans le cadre du Projet « Mobilité et Architecture »

Intervenants : Bruno Marmioli (architecte paysagiste), Loïc Tessier (artiste)

Ecole : CM1 et CM2 de l'école primaire publique de Braslou et l'école communale de Thizay.

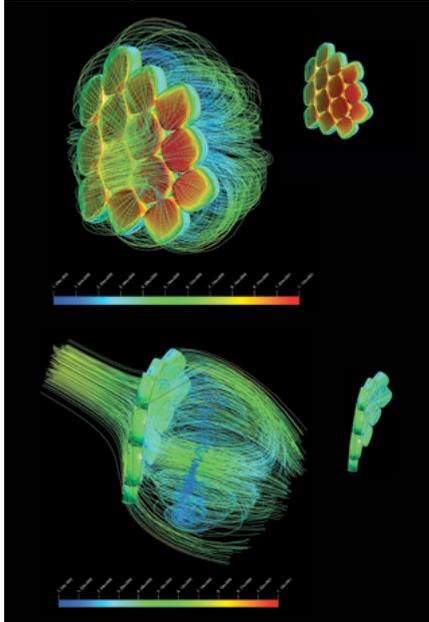
Ce projet propose d'étudier la question de l'imbrication et de la prolifération tant de l'architecture que du végétal en lien avec un site patrimonial : la maison de Rabelais près de Chinon. Inscrit

dans un ensemble pluridisciplinaire arts visuels, paysage, architecture et musique, le but visé était une pratique de création contemporaine et expérimentale.

La computation : créer des formes grâce aux mathématiques

Dès les années 1990 et l'apparition de technologies numériques, les architectes ont utilisé des logiciels informatiques pour concevoir leurs projets. Cette « révolution digitale¹² » a été intégrée dans sa pratique par OCEAN qui utilise l'informatique comme un outil de computation, c'est-à-dire pour réaliser numériquement des calculs complexes entre plusieurs types de données. C'est le cas par exemple pour le **Centre d'art et de musique de Jyväskylä**, dans lequel le placement des points de jonctions entre les éléments métalliques est le fruit de calculs. Néanmoins, il ne s'agit pas d'une démission de l'architecte au profit de la machine, mais bien d'une alliance entre les deux, voire d'une maîtrise par la main de l'homme.

Afin d'en définir le comportement géométrique, une expérimentation physique est réalisée sur un matériau qui servira d'élément de base. Ce comportement est également défini sous forme de données en fonction du résultat à produire et de l'interaction que le système matériel entretiendra avec l'environnement. Ce calcul computationnel leur permet de définir l'ensemble des possibilités de modulation. En cela, ils sont proches de la musique stochastique de Iannis Xenakis¹³.



Assemblage complexe de briques, 2005-2008.

Le projet **Assemblage complexe de briques** est à ce titre, exemplaire de la nécessité d'une expérimentation physique préalable et des services rendus par la computation. La brique possède des qualités thermiques reconnues. Les courbures et les interstices entre les briques permettront de faire varier les conditions climatiques en fonction de la course du soleil et de la direction des vents, à la manière d'un moucharabieh.

Dans cette recherche, toujours en cours, deux systèmes sont étudiés pour provoquer une courbure, avant l'enfilage de briques : soit on précontraint des tubes métalliques pliables, soit on tend a priori des câbles. Les briques sont ensuite enfilées. Or, leur poids a une incidence sur la structure. Toutes ces données ainsi que la forme des briques – pour éviter les frictions et ménager des ouvertures entre – doivent être calculées. De plus, la masse thermique, la ventilation et le filtrage de la lumière varieront en fonction de l'orientation du mur, de la taille et de la forme des briques, autant de nouvelles données

devant être calculées. Cette complexité exige la construction d'un prototype grandeur nature afin de permettre à un ingénieur de se pencher dessus : cette fabrication comporte un réel danger, la compression étant telle que le mur pourrait exploser sous son effet.

Le numérique, le contexte et la biologie : Architecture non-standard

L'idée de non-standard trouve son origine dans les mathématiques : Abraham Robinson radicalise l'idée des infinitésimales et révolutionne l'idée de continu mathématique. Dans le domaine de la topologie, l'analyse non-standard impliquait une transformation de l'idée de géométrie et une redéfinition de l'espace en tant qu'ensemble de paramètres modifiables. En 2003, l'exposition « Architectures non-standard » organisée sous la direction de F. Migayrou témoigne d'un bouleversement au sein des méthodes et des modes de

¹² FRAC CENTRE, *Architecture et numérique*, Orléans, SCEREN-CRDP – FRAC Centre, 2005, p. 6.

¹³ Voir lexique.

production par le recours aux technologies numériques et digitales : « Les outils numériques, qui combinent cet avènement d'un continu logique à celui d'un continuum morphogénétique, nous font passer du mode de l'interprétation (formes de la nature) à celui de la production¹⁴ ». Une production de masse peut désormais s'adapter aux usages, aux lieux, etc. : des objets singuliers peuvent être produits à partir d'une même matrice algorithmique¹⁵.

Cette usage du numérique peut par certains aspects faire penser à la trilogie cinématographique « Matrix », dans laquelle l'humanité est plongée dans une réalité virtuelle, numérique et computationnelle.

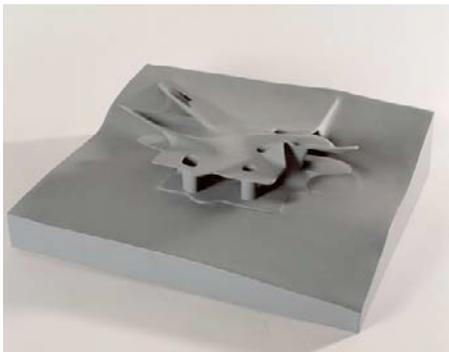
Quelques architectes croisent dans leurs conceptions, à l'instar d'OCEAN, l'emploi du numérique, l'imitation de procédures biologiques ou l'intégration de l'environnement.

Architecture et numérique dans la collection du FRAC Centre : exemples



NOX, *SoftOffice UK*, 2000-2005

La démarche de **NOX** explore la relation entre l'architecture et les médias, privilégiant surtout le rapport entre l'architecture et les processus computationnels. NOX développe une architecture souple, puisant tout à la fois dans l'univers des organismes biologiques et dans celui des technologies digitales, dans un esprit systémique¹⁶.



KOL/MAC LLC, *Meta_HOM Estouteville 2.0*, 2001

KOL/MAC LLC pratique une architecture qui utilise les outils numériques pour s'intégrer à son environnement, produisant une architecture plus organique qu'orthogonale. Dans la maison *Meta_HOM Estouteville*, le sol et les jardins fusionnent en courbes sinueuses enveloppant l'habitant comme une seconde peau.



Jakob+MacFarlane, *Maison Hardy*, 2002

Toute la démarche de **Jakob+Mac Farlane** est une tentative permanente de réinterprétation critique du contexte. Tous leurs projets témoignent d'un intérêt extrême pour le site où ils interviennent, dont ils soulignent l'identité, constitutive du projet. Cette interférence avec le contexte débouche pour eux sur de nouvelles modalités d'intervention de l'architecte. La *Maison H*, créée à partir des caractéristiques topographiques du vaste terrain sur lequel elle s'implante, semble fondre dans son contexte corse. Les cellules formant sa carapace peuvent se dilater en fonction du soleil, du vent, et du mouvement des gens qui l'habitent.

¹⁴ MIGAYROU, Frédéric, *Architectures non standard*, Paris, Editions du Centre Pompidou, 2003, p. 13

¹⁵ Voir lexique

¹⁶ *Ibidem*



**Architecture, évolutivité et numérique
2005-2007**

Dans le cadre du projet « Mobilité et architecture »

Ecole : Première et Terminale du lycée Descartes de Tours

Destiné à des élèves de première L en enseignement arts plastiques obligatoire, ce projet a visé un apprentissage de l'outil numérique dans la compréhension des liens entre œuvre et lieu.

La réflexion des élèves a été nourrie par des visites d'expositions (*Corps numériques* à l'école Supérieure des Beaux-Arts de Tours, organisée avec le FRAC Centre) et des interventions en classe.

OCEAN

Autres Recherches

Corridors biotiques :

Le point central de cette recherche est constitué des villes côtières, qui sont dans des conditions extrêmes, à cheval sur deux types d'habitat interdépendants qui affectent leur équilibre. OCEAN part de la phytosociologie, c'est-à-dire la science qui étudie la dépendance entre différentes espèces de plantes.

Afin d'assurer la continuité et l'échange entre les deux biotopes Mer-terre, une inversion paradigmatique dans le design urbain et la gestion du terrain est vital : par opposition aux systèmes urbains centralisés, polynucléaires ou diffus, un nouveau modèle de marges alternant corridors biotiques et des établissements urbains seront développés et élaborés.

Les corridors biotiques ont pour vocation d'être des nœuds d'interactions entre nature et infrastructures artificielles qui existent le long des côtes.

Les recherches envisagent les conditions de développement de corridors biotiques artificiels comme un modèle de pré urbanisation pour les infrastructures urbaines côtières et les autres formes d'occupation humaine du territoire. En alternant avec les couloirs biotiques naturels, les ABC (Artificial Biotic Corridor) fonctionnent comme des parcs artificiels : ils fonctionnent comme un prototype d'organisation de terrain, un système flexible qui assure l'échange entre terre-mer. Il se caractérise par des modèles adaptés de végétation qui détermine la gamme des capacités de traitement naturel des eaux usées et rend rendre le développement urbain durable. Il s'agit de créer une zone tampon entre les zones naturelles et les zones urbanisées.

Continuous laminae

Cette recherche tend à créer des constructions durables et biodégradables en bois laminé. Le bois permet de moduler les conditions environnementales. OCEAN veut donc montrer le potentiel énorme que contient le bois lorsqu'il est utilisé et assemblé intelligemment, d'une échelle locale, les propriétés du bois, à une échelle globale, dans le respect des logiques d'assemblages et de fabrication. Deux types d'expérimentations ont été réalisées à partir de ce matériau : d'une part, utiliser de pièce continue de bois laminé, sans joint, et d'autre part utiliser des géométries incurvées. Cette recherche doit aboutir à de meilleures performances du bois laminé. Cette recherche se développe dans le cadre de réalisation pour le plan européen « Natura 2000 ».

Fabrication de formes libres

L'émergence de nouvelles technologies de production sans limite dans la génération de forme donnera de nouveaux produits. Quel en sera l'incidence sur l'approche du processus de conception et de ses méthodes? Et qu'est-ce qui va en sortir ? Cette recherche se répartit en trois types de productions : conception améliorée ; conception sur commande ; conception expérimentale. OCEAN cherche à connaître les nouvelles possibilités offertes en matière de conception par le FFF (Free Form Fabrication), notamment pour les capacités performatives que cela peut éventuellement permettre.

OCEAN

Lexique :

Algorithme :

Un algorithme consiste à spécifier un schéma de calculs, une suite d'opération élémentaires obéissant à un enchaînement déterminé. En d'autres termes, il s'agit d'une fonction que l'on applique sur une forme en créant un programme à partir duquel on peut la faire évoluer forme selon une stratégie spécifiée. Cette méthode algorithmique est particulièrement préconisée par Greg Lynn, Bernard Cache et Marcos Novak : pour eux, l'espace ne se conçoit plus selon des considérations géométriques mais selon une logique de conception qui met en évidence la capacité des technologies numériques à « improviser ».

- voir page 21.

CAO :

« Conception Assistée par Ordinateur » : un système de CAO comprend d'une part des matériels (ordinateurs, écrans...) et d'autre parts des logiciels. La CAO permet aux concepteurs de résoudre un problème (conception d'un objet) en tenant compte des contraintes (de coûts, de délai de fabrication...) Ce processus « informationnel » (gestion d'informations, entrée et sortie de données, calculs) s'appuie sur une représentation informatique de l'objet en cours de conception.

- v. p. 8, 20-22.

Computation :

- v. pp. 8, 20-22.

Dôme géodésique :

Le dôme géodésique est une conception de R.B. Fuller, qui part d'un icosaèdre : une sphère réalisée à partir de triangles. Cinq arêtes partent de chaque sommet. Le nombre de triangle dépendra de la taille du dôme et inversement. Ce type de construction, qui fait penser à un igloo permet de faire varier l'habitat en fonction des désirs de l'habitant et lui permet d'être nomade en le déplaçant facilement. Ce type de construction a par ailleurs été adopté par l'armée américaine, les scientifiques mais aussi certaines communautés hippies nomades.

- v. pp. 12.

generatif :

Ce terme est relatif à la génération, à la reproduction ; il implique la notion de lien, notion forte en CAO. Il s'agit d'un mode de calcul mathématique dont un exemple peut être donné par les transformations d'un groupe qui se combinent par enchaînements rationnels et engendrant des transformations nouvelles. Chaque objet a ainsi un ou plusieurs pères et est lui-même le père d'un ou plusieurs « enfants ». Greg Lynn va particulièrement s'appuyer sur cette idée de génération susceptible d'engendrer une infinité de formes.

- v. pp. 3, 8, 23.

Gestion durable, Ecologie :

- v. pp. 6-8, 14-19, 23

Morphogenèse :

- v. pp. 6, 7-8, 14-16.

Musique Stochastique :

La stochastique est une technique mathématique qui permet de calculer les phénomènes aléatoires. Il est en cela une extension du calcul des probabilités La musique stochastique résulte donc de ces procédures et de ses déterminations mathématiques. Iannis Xenakis, architecte de formation et assistant du Corbusier est l'inventeur de cette technique qui tente de se rapprocher des phénomènes biologiques. Cet usage des mathématiques dans la création musicale aboutit, contrairement à ce qu'on pourrait croire, à une musique qui peut se révéler forte en émotions.

- v. p. 20.

Numerique :

Représentation de données au moyen des chiffres 0 et 1 : numériser des données, c'est les traduire en langage informatique.

- v.pp. 3, 8, 20-22

Performance :

Dans le cas présent, il ne faut pas entendre le terme « Performance », dans le sens acquis en art contemporain mais plutôt dans celui que l'ingénierie lui a conféré. Si en Art contemporain, la performance désigne une œuvre consistant en une action réalisée par un artiste, en ingénierie, il s'agit de la capacité d'un matériau, d'un objet ou d'une architecture à remplir au maximum les fonctions auxquelles ils sont dévolus. Dans le cas d'OCEAN, la performance s'entend plus particulièrement en lien avec une gestion durable tant écologique que sociale : permettre de s'adapter au mieux au bénéficiaire, conçu non pas comme un individu standard, mais comme une personne particulière avec des besoins propres. Le projet « Strip Morphologies » est en ce sens emblématique puisque cherche à produire des espaces aux climats, aux intimités et aux luminosités variées.

Seul le projet du Pavillon allemand offre un caractère performatif dans un sens plus artistique. En effet, l'espace est conçu comme un « environnement-performance » : l'effet voilé produit par les parois en ficelles permet au visiteur d'être à la fois un protagoniste, un acteur pour un autre visiteur. Ce jeu sur la perte de frontière entre la scène et le public, qui ne peut avoir lieu que dans l'action et dans la présence ressort de la performance comme une forme de l'art contemporain.

- v. pp. 6-8, 20, 23

Systemique :

- v.pp. 7-8, 21

Systeme materiel :

- v. pp. 7-8, 12.

Textile :

- v. pp. 1, 5, 9-11, 17.

World Trade Center :

Le World Trade Center était un complexe de sept immeubles imaginé par l'architecte Minoru Yamasaki et inauguré en 1973. Il a connu plusieurs catastrophes, dont un incendie en 1975 et un attentat en 1993. C'est cependant l'attentat kamikaze du 11 septembre 2001, qui voit deux avions de lignes détournés emboutir les deux tours principales, provoquant leur effondrement quelques minutes plus tard. Elles comprenaient une grande quantité de sièges d'entreprises américaines et représentaient de ce fait pour beaucoup le centre du capitalisme mondial et de l'impérialisme américain. Il y eut 2750 victimes. La structure des tours consistait en une sorte de pilier central maintenant la tour. Le problème de ce genre de construction réside dans le fait que le moindre dégât apporté à ce pilier fragilise l'ensemble de la structure.

- v. pp. 9, 14

OCEAN

Bibliographie

Sélective :

par OCEAN :

- Heterogeneous Space – Concepts, Strategies and Organisation*, Eds. Michael Hensel, Christopher Hight and Achim Menges, John Wiley and Sons, London, 2008.
- Versatility & Vicissitude*, Eds. Michael Hensel and Achim Menges, AD Wiley, London, 2008.
- Morpho-Ecologies*, Eds. Michael Hensel and Achim Menges, AA Publications, London, 2006.
- Techniques and Technologies in Morphogenetic Design*, Eds. Michael Hensel, Achim Menges and Michael Weinstock, AD Wiley Academy, London, 2006.
- Emergence – Morphogenetic Design Strategies*, Eds. Michael Hensel, Achim Menges and Michael Weinstock, AD Wiley Academy, London, 2006.
- The do-Group - The Space of Extremes*, Eds. Michael Hensel and Birger Sevaldson, AHOOsloSchool of Architecture, Oslo, 2002, 1999.
- Urbanisations*, Eds. Michael Hensel and Tom Verebes, Black Dog Publishing Ltd., London, 1999.
- The Urban Project – New Organisational Structures Vol. 02*, Eds. Michael Hensel, Ludo Grooteman and Chris Lee, AA Publications, London, 1999.
- The House Project – New Organisational Structures Vol. 01*, Eds. Michael Hensel, Ludo Grooteman and Chris Lee, AA Publications, London, 1997.

Generalites :

Architecture :

- GUENOUN, Elias, « Introduction », in *Pavillon Seroussi*, Orléans, Ed. Hyx, 2007, pp. 8-17.
- CENTRE POMPIDOU, *Architectures non standard*, Paris, Ed. du Centre Pompidou, 2003.
- FRAC-CENTRE, *Architectures expérimentales 1950-2000. Collection du FRAC-Centre*, Hyx Orléans, Editions, 2003.
- FRAC-CENTRE, *David Georges Emmerich*, Orléans, Hyx Editions, 1997.
- « La Maison », Vol. 1, in *Exposé. Revue d'esthétique et d'art contemporain*, n°3, Orléans, Ed. HYX, 2003.
- « La Maison », Vol. 2, in *Exposé. Revue d'esthétique et d'art contemporain*, n°4, Orléans, Ed. HYX, 2003.

Publications pédagogiques :

- FRAC-CENTRE, CRDP ACADEMIE TOURS-ORLEANS, *Mobilité et Architecture*, Ed. CRDP Académie Tours-Orléans – FRAC Centre, 2008 (A paraître).
- FRAC-CENTRE, *Architecture et numérique*, Orléans, Ed. CRDP Académie Tours-Orléans – FRAC Centre, 2005.
- MADEC, Philippe, *L'architecture*, SCEREN-CNDP (Coll. Autrement junior arts), 2004.
- SCEREN-CNDP, INSTITUT FRANÇAIS D'ARCHITECTURE, *A l'école des cabanes*, Paris, Ed. Sujet/Objet, Jean-Michel Place, 2002.
- TISON, Annette, TALUS, Taylor, *La maison de Barbapapa*, S.L., Les Livres du Dragon d'Or, 2003.