

2
0
1
2

FANNIE BELLEMARE - LARIVIÈRE
VICTOR BERNAUDON COINTE
CHARLOTTE DESLANDES
STÉFANIE VERMEERSCH
EMMANUELLE DORMOY
AUDRY SANSCHAGRIN
GUILLAUME LARREUR
ALEXANDRE BELAND
DOMINIQUE BESNER
GABRIEL BELANGER
ISABELLE RAYMOND
LAURIE CÔTÉ ROY
SABINE RONDEAU
ÉLÉONORE DINEL
ÉLYSE LECLERC
MARCO LANDRY
ALEX LAFLEUR
EMMY TOUGAS
ALEX FORTIER
YAN ROY



DESIGN
MÉTÉOROLOGIQUE



DESIGN MÉTÉOROLOGIQUE

Projet de recherche et fabrication 2011-2012

École de Design
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Programme Design environnement

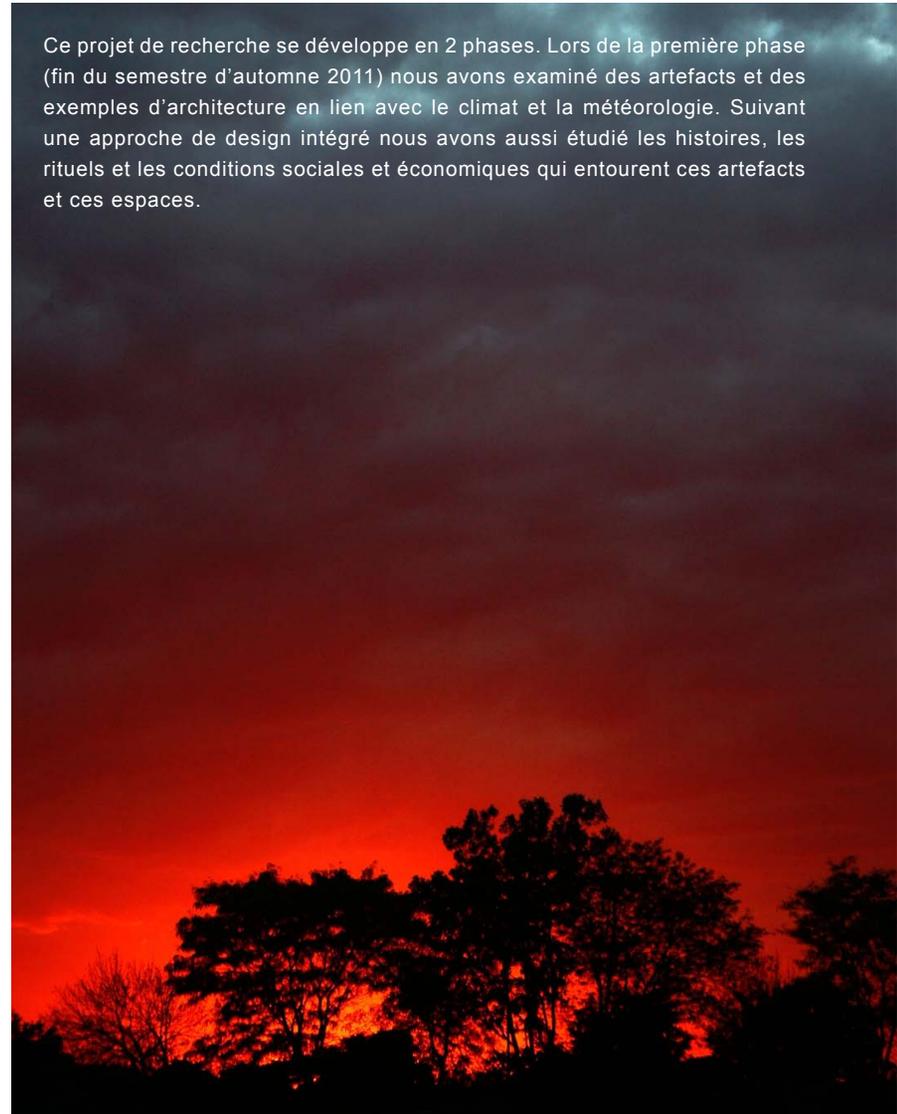
Atelier : Design des environnements intégrés
Automne 2011 – Hiver 2012

Professeur : Patrick Evans
(evans.patrick@uqam.ca)

DESIGN MÉTÉOROLOGIQUE

Notre projet de recherche et de fabrication porte sur les liens complexes qui unissent le design et la météorologie. C'est à dire l'étude de l'atmosphère et de ses phénomènes. Dans le contexte actuel, avec la croissance accélérée des mégapoles, le dérèglement des écosystèmes et la pollution généralisée des continents, nous sommes de plus en plus conscient de la limitation des ressources et des conséquences de leur utilisation sur notre environnement. Il est devenu urgent de repenser le design dans une approche globale et intégrée qui prenne en compte ses liens avec les enjeux climatiques et météorologiques.

Ce projet de recherche se développe en 2 phases. Lors de la première phase (fin du semestre d'automne 2011) nous avons examiné des artefacts et des exemples d'architecture en lien avec le climat et la météorologie. Suivant une approche de design intégré nous avons aussi étudié les histoires, les rituels et les conditions sociales et économiques qui entourent ces artefacts et ces espaces.

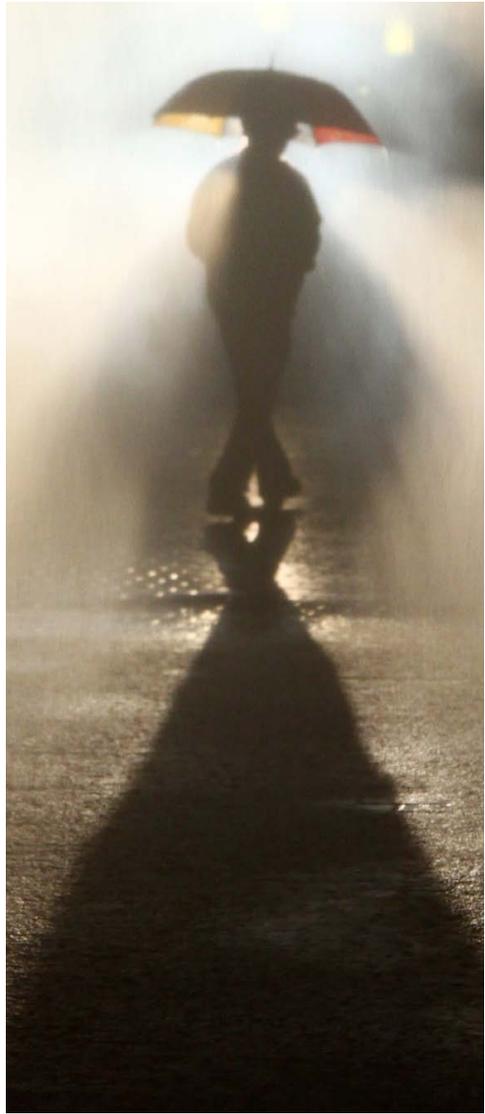


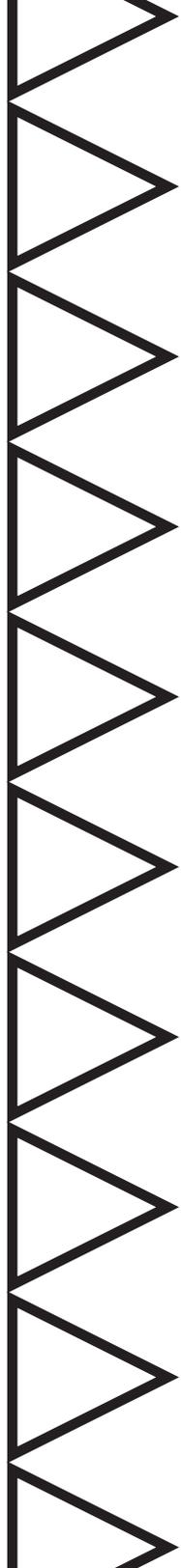
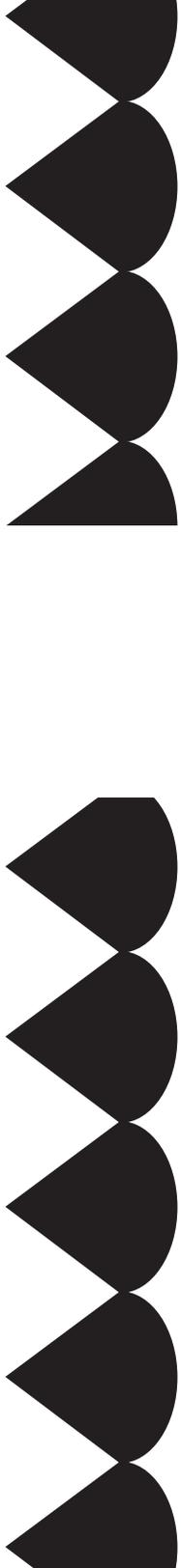
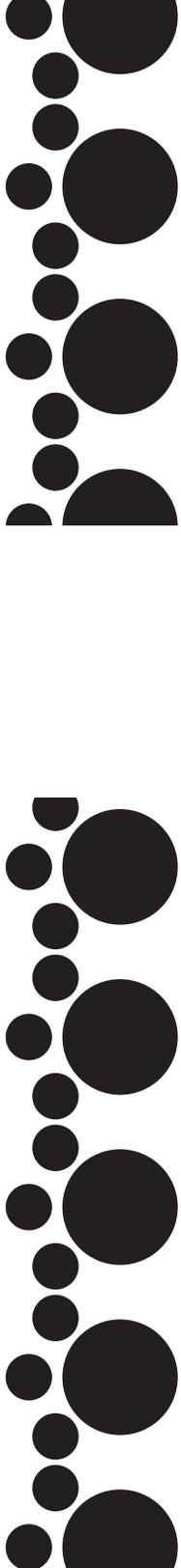
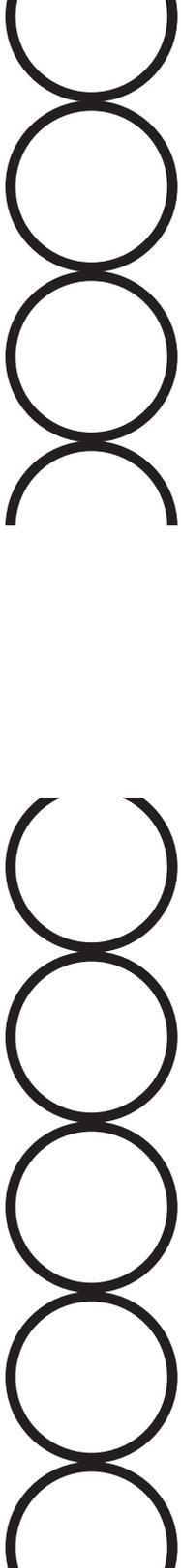
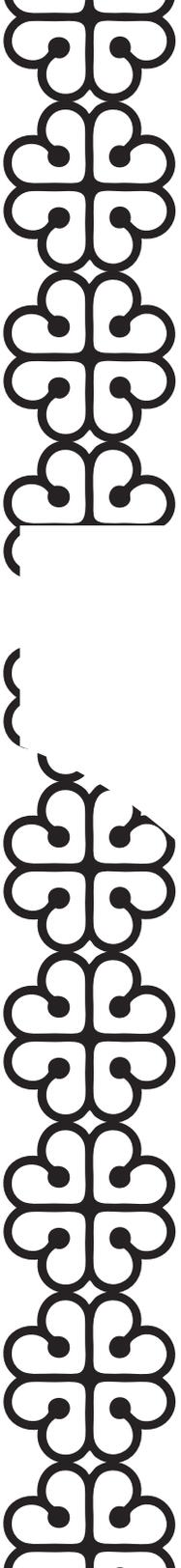
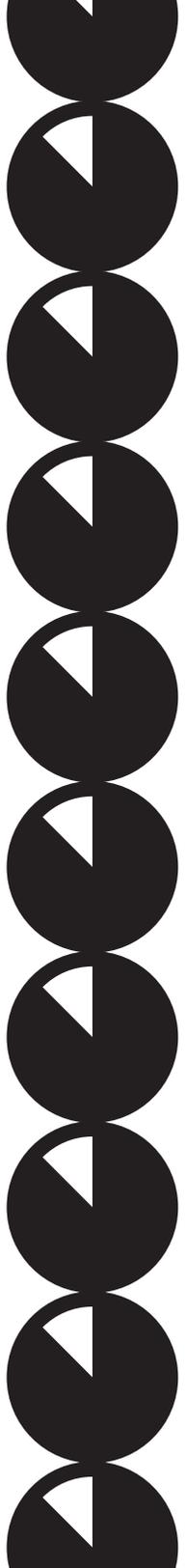
A dark, atmospheric photograph of a night sky. On the left, there is a vibrant red nebula with intricate, filamentary structures. In the center, a bright yellow star is surrounded by a soft, glowing halo. The background is a deep, dark blue, with some faint, wispy clouds or dust trails. The overall mood is mysterious and celestial.

Nous cherchons à comprendre quelles sont les limites de notre zone d'intervention et à développer un vocabulaire précis afin de mieux définir les enjeux de notre sujet et sa pertinence pour le domaine du design.

Cet exercice vise à développer des méthodes d'analyse critique et une attitude réflexive envers le métier de designer et son potentiel d'action.

Nous étudions des objets météorologiques (parapluie, crampon, combinaison de survie, etc.), d'architectures météorologiques (abribus, abri-tempo, station scientifique, refuge, etc.) et des infrastructures météorologiques (trottoir chauffant, système de chauffage et de refroidissement traditionnels, équipement urbain, etc.) qui ont été développés pour répondre à des conditions climatiques extrêmes ou à des changements climatiques.





DESIGN MÉTÉOROLOGIQUE

Phase 1

L'objectif de la première étape consiste à identifier différentes approches et attitudes envers la météorologie et le développement durable afin de développer un regard critique et informé sur ces approches.

L'atelier est divisé en 10 équipes de recherche. Chacune des équipes est chargée d'aborder notre thématique sous un angle particulier.

Cette première phase est une collaboration entre tous les membres de l'atelier.



00 - GRAPHISME / STÉFANIE VERMEERSCH & VICTOR BERNAUDON

Conception et fabrication du livre sur le design météorologique ainsi que la mise en espace de la présentation des recherches.



01 - STATISTIQUE / ISABELLE RAYMOND & MARCO LANDRY

Nous tenterons de démystifier certains de ces chiffres pour vous.



02 - MONTRÉAL / CHARLOTTE DESLANDES & AUDRY SANSCHAGRIN

Montréal est la métropole des climats extrêmes. L'architecture et les objets typiquement Montréalais sont-ils tous adaptés à notre climat ?



03 - ENVIRONNEMENT FROID URBAIN / ALEXANDRE BELAND & GABRIEL BELANGER

Quels sont les problèmes et les solutions apportés par les villes subissant des froids extrêmes ?



04 - ENVIRONNEMENT FROID TERRITOIRE / EMMY TOUGAS & YAN ROY

Quelles sont les régions non-urbaines qui font face à des conditions de froid extrême ?



05 - ENVIRONNEMENT CHAUD URBAIN / EMMANUELLE DORMOY & LAURIE CÔTÉ ROY

Quels sont les problèmes et les solutions apportés par les villes subissant des chaleurs extrêmes ?



06 - ENVIRONNEMENT CHAUD TERRITOIRE / ALEX FORTIER & ÉLÉONORE DINEL

Quelles sont les régions non-urbaines qui font face à des conditions de chaleur extrême ?



07 - ARCHITECTURE ANIMALE / FANNIE BELLEMARE - LARIVIÈRE & ALEX LAFLEUR

Certains animaux sont aussi architectes et designers. Quelles stratégies ont-ils développés face à des conditions climatiques extrêmes ?



08 - ENVIRONNEMENT PLUVIALE / DOMINIQUE BESNER & SABINE RONDEAU

Quels sont les objets et les espaces conçus pour la récupération de la pluie ?

09 - AUTES ENVIRONNEMENTS MÉTÉOROLOGIQUES

ÉLYSE LECLERC & GUILLAUME LARREUR

De quelle façon les conditions météorologiques ont-elles inspirées certains artistes ?

STATISTIQUE

Il est indéniable que la Terre subit des variations climatiques, les deux explications principales étant de causes naturelles et anthropiques. Il s'agit d'un sujet alimentant l'actualité depuis une bonne décennie mais la plupart des informations disponibles sur le sujet demeurent présentées de façon très spécialisée. Ces thèses et graphiques sont pour la plupart bien obscurs et abstraits aux yeux des non-initiés.

Nous tenterons de démystifier certains de ces chiffres pour vous.

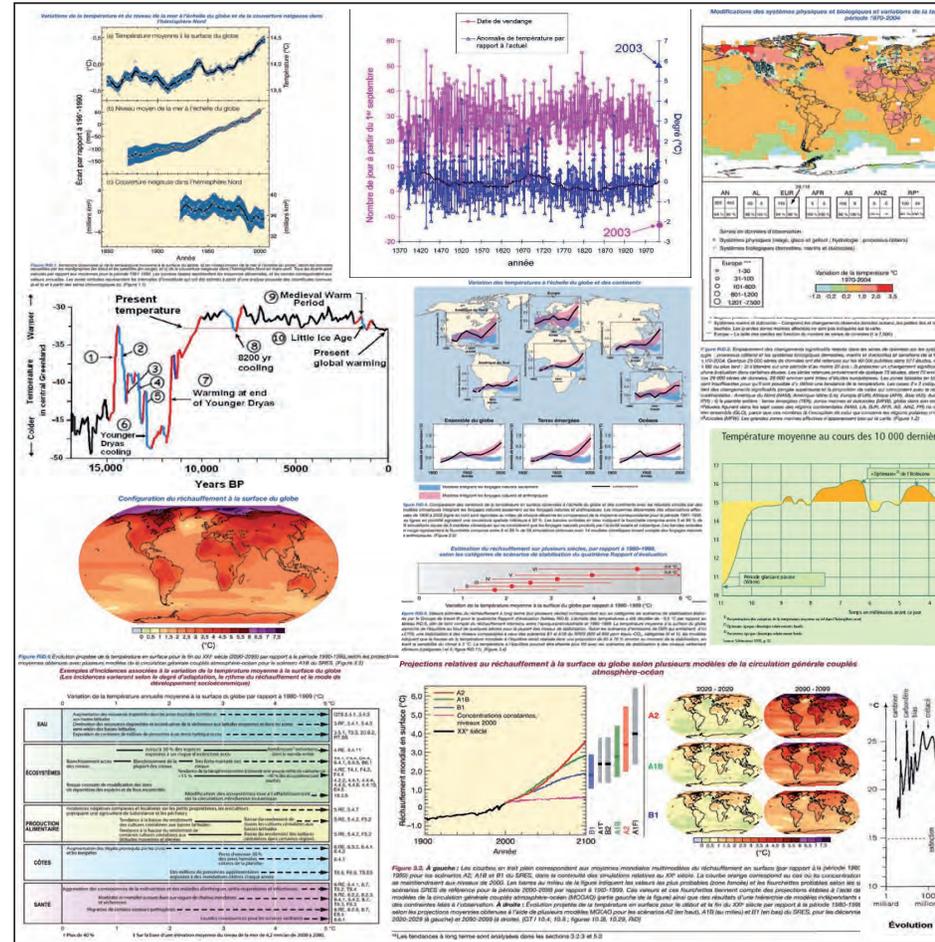


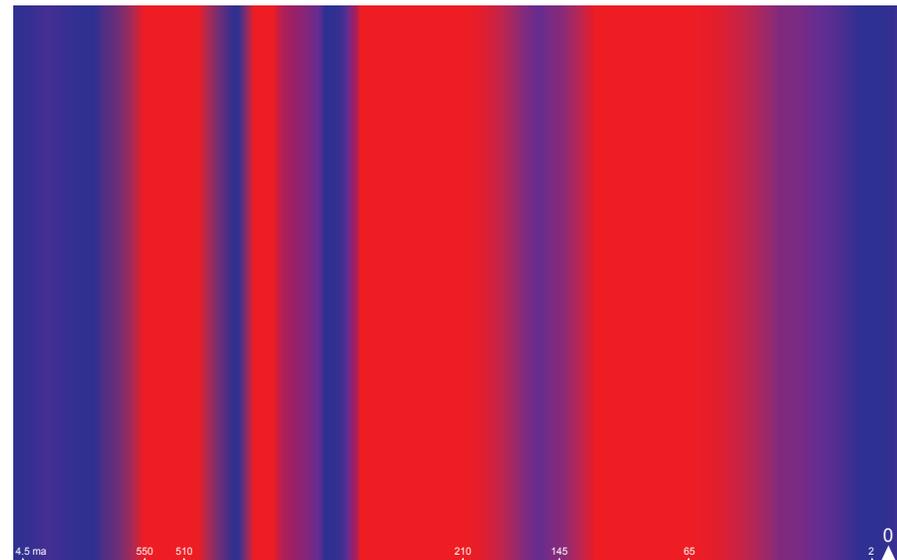
Fig. 1 : Variations climatiques de la Terre
 La figure 1 démontre assez clairement que depuis sa création, la Terre subit des changements climatiques. NOT.

1. Le climat terrestre est cyclique.

Depuis sa création, la Terre a subi quatre grandes ères glaciaires (froide), entrecoupées d'ères interglaciaires (chaude). Des périodes chaudes ou froides sont possibles à l'intérieur de ces ères.

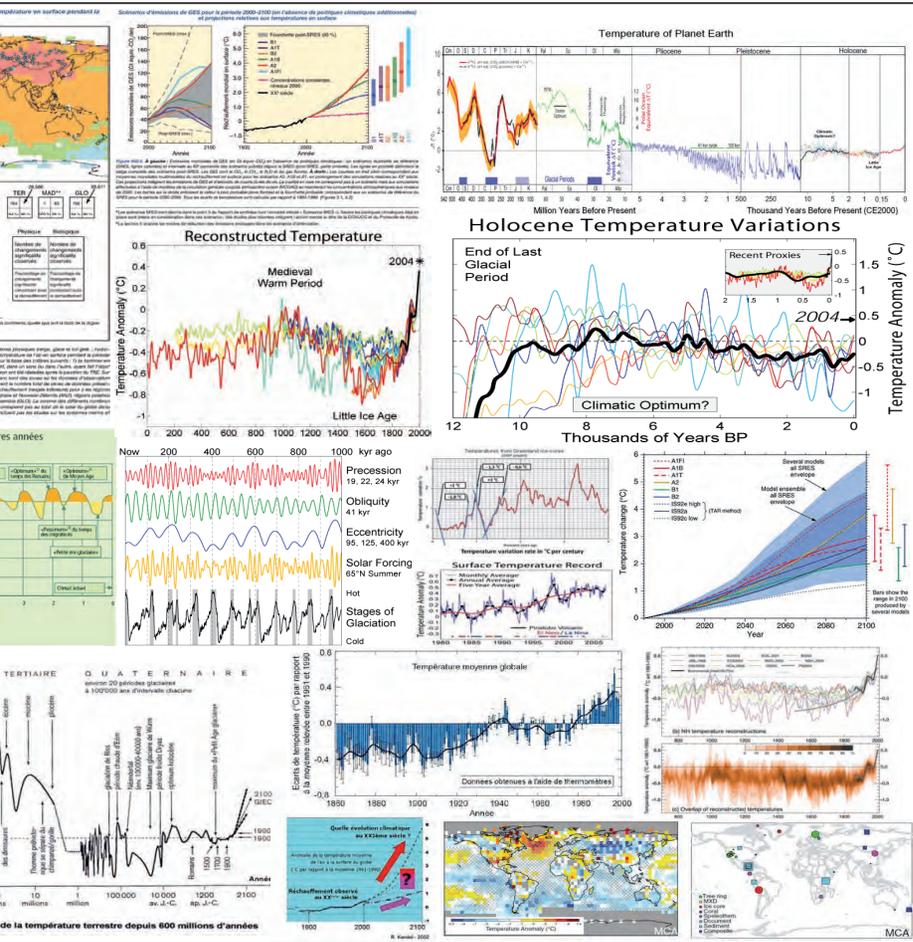
Nous vivons dans une période interglaciaire, à l'intérieur de sa 4e glaciation.

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Holocène>



http://fr.wikipedia.org/wiki/Échelle_des_temps_géologiques, <http://climatevolution.free.fr/i1.html>

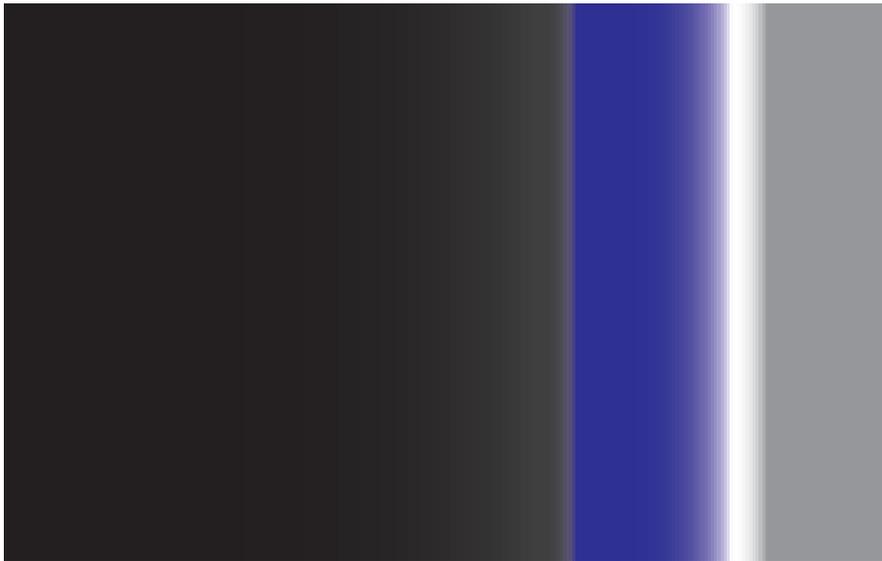
■ Froid ■ Chaud



2. L'effet de serre additionnel.

2.1 " Notamment depuis 1750 [...] l'Homme produit des gaz et des aérosols qui intensifient l'effet de serre naturel. On nomme ainsi « effet de serre additionnel » cette amplification."

<http://climatevolution.free.fr/ii2.html>



<http://climatevolution.free.fr/ii2.html>

■ CO2 (combustibles fossiles et déforestation)

■ Méthane

■ Protoxydes d'azote

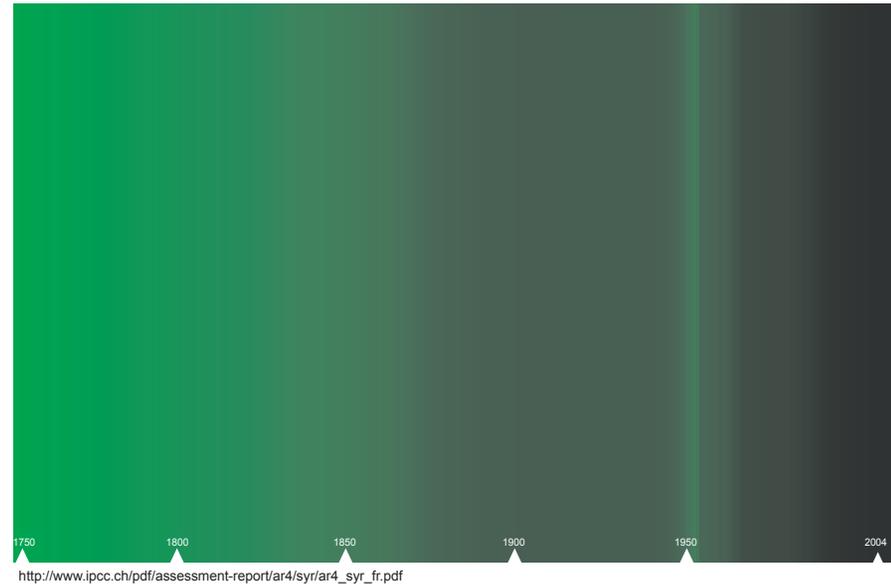
■ Halocarbures



2.2 Les émissions de carbone sont les principaux gaz à effets de serres produits par l'Homme et ils ne cessent d'augmenter.

Le schéma ci-bas illustre la progression du flux net de carbone constaté vers l'atmosphère, de 1750 à 2004.

<http://climatevolution.free.fr/ii2.html>



http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_fr.pdf

■ Bas

■ Élevé





2.3 En date de 2009, ces dix pays étaient reconnus comme étant les plus émetteurs de CO2, représentant à eux-seuls la source des 2/3 des émissions mondiales (en milliards de tonnes (Gt)).

<http://climatevolution.free.fr/i12.html>



2.4 En date de 2009, les secteurs de l'électricité et chauffage et celui des transports produisaient à eux-deux presque les deux tiers des émissions mondiales de CO2.

Des pays comme l'Australie, la Chine, la Pologne, l'Inde et l'Afrique du Sud produisent la plupart de leur énergie avec du charbon, le plus polluant carburant fossile.

<http://www.iea.org/co2highlights/co2highlights.pdf>



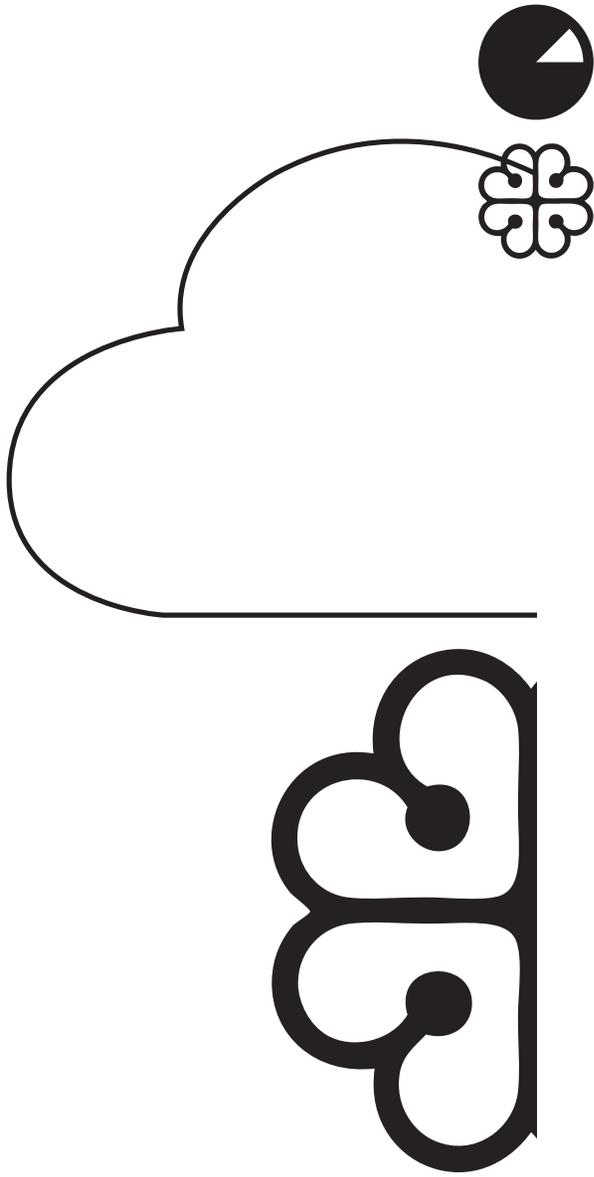
<http://www.iea.org/co2highlights/co2highlights.pdf>

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| ■ 1- Chine | ■ 6- Allemagne |
| ■ 2- États-Unis | ■ 7- Iran |
| ■ 3- Inde | ■ 8- Canada |
| ■ 4- Russie | ■ 9- Corée |
| ■ 5- Japon | ■ 10- Grande-Bretagne |



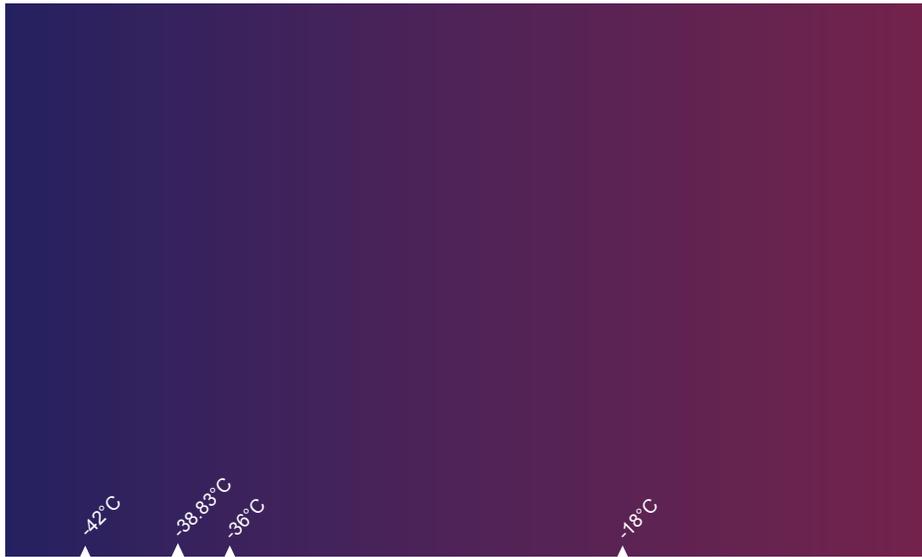
<http://www.iea.org/co2highlights/co2highlights.pdf>

- | |
|----------------------------|
| ■ Électricité et chauffage |
| ■ Transport |
| ■ Industrie |
| ■ Autres |
| ■ Résidentiel |



Métropole aux températures extrêmes, Montréal a enregistré les records de température suivants (depuis 1850) : **-42°C** et **37.6°C**.

<http://www.meteorologyclimate.com/extreme-temperature-records.htm>



Record de froid à Montréal

Point de fusion du mercure

Température moyenne au sommet de l'Everest (en janvier)

Température idéale d'un congélateur



Point de congélation de l'eau

0°C

À l'intérieur d'un réfrigérateur
(pour conserver la viande)

-5°C

Température ambiante normale

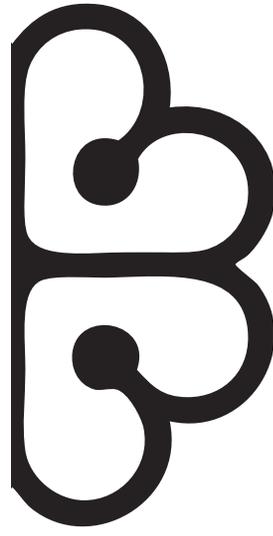
20°C

Température normale du corps
humain

37°C

Record de chaleur à Montréal

37,6°C



MONTRÉAL

Montréal est la métropole des climats extrêmes. L'architecture et les objets typiquement Montréalais sont-ils tous adaptés à notre climat ?





1 692 080 d'habitants 4587 d'habitants/km²

50,9% de femmes 45° 31' 00" N 73° 39' 00" O 363.52 km²

de superficie (514) (438) **Metro** Jacques Cartier 49,1%

d'hommes Humidité 19 arrondissements Cli-

mat Continental humide Mont-Royal Neige 4 mars 1971-102 cm de

neige **Tempo** Mercier-Hochelaga-Maisonneuve Plateau Stade

Olympique Habitat 67 Taux de chômage 9.9% 10

622 chauffeurs de taxi masculin 137 chauffeurs de taxi Féminin

Escaliers extérieurs La petite Italie Souf-

fleuse 125 piscines 8 précipitations de neige de 10 cm et plus par hiver

Villeray Le plus chaud 37,6°C Le plus froid -37,8°C **Tropiques**

Nord 23 268 naissances en 2010 15 minutes de travail

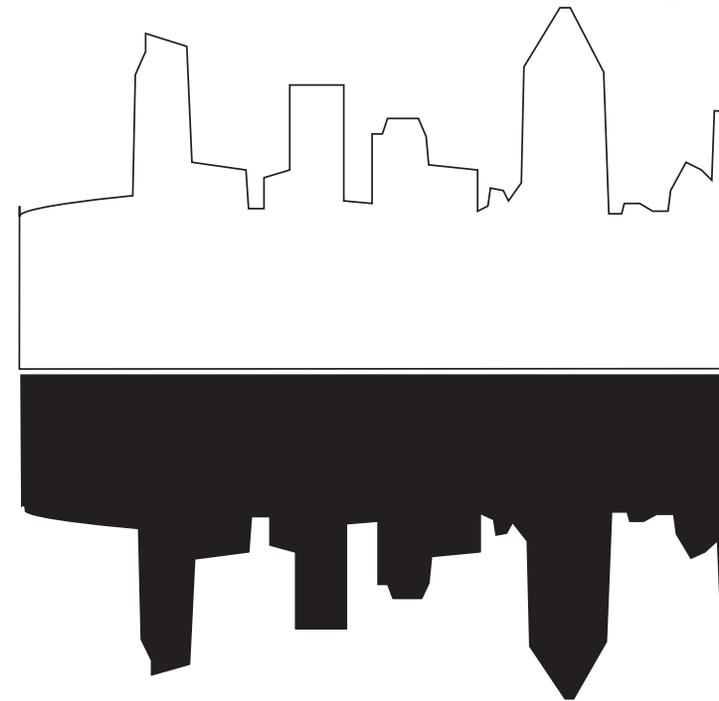
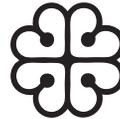
pour 1 BigMac 11 heures de travail pour un iPod nano 8 GO 289 124

enfants de 0 à 14 ans Outremont **Souterrain**

Français Période de déneigement : Du 15 novembre au 31 mars

Neige: 225 cm / hiver Ville-Marie Rosemont-Petite-Patrie

Tunnel Outremont Louis-Hypollite Taux de pauvreté de 30%





Les escaliers extérieurs

Le relief des rues résidentielles à Montréal offre une topologie particulière à cette ville. Cela est majoritairement dû aux escaliers de fer forgés qui relient la petite cour avant des duplex et triplex aux étages. Les formes de ces escaliers varient souvent selon les rues et le style de la période de construction.



Crédit photo : Les escaliers de Montréal Pierre Phillippe Brunet

L'histoire: pourquoi des escaliers partout?

Boom industriel
1850 à 1900



Population montréalaise passe de
50 000 à 300 000



Beaucoup de gens à
loger d'un seul coup



Boom de la
construction

∅ espace
∅ \$



Construction de
Triplex/Duplex
=
Bâtiments
multifamiliaux



Escaliers
extérieurs

Crédit photo : Montréal en évolution



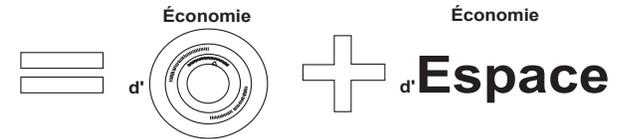
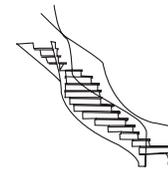
Crédit photo : Montréal en évolution

63. La maison type. Rue Fabre, au sud de l'avenue du Mont-Royal.



Pauvreté : Les familles qui se construisent à Montréal vers 1850 sont nombreuses et peu fortunées. Il n'y a pas de cage d'escalier à chauffer, donc moins de dépenses pour la classe ouvrière.

Manque de terrain : les terrains sont rares et étroits, tant dis que les familles sont grosses et nombreuses. Pour ne pas perdre d'espace à l'intérieur de l'habitation, les escaliers sont construits à l'extérieur.



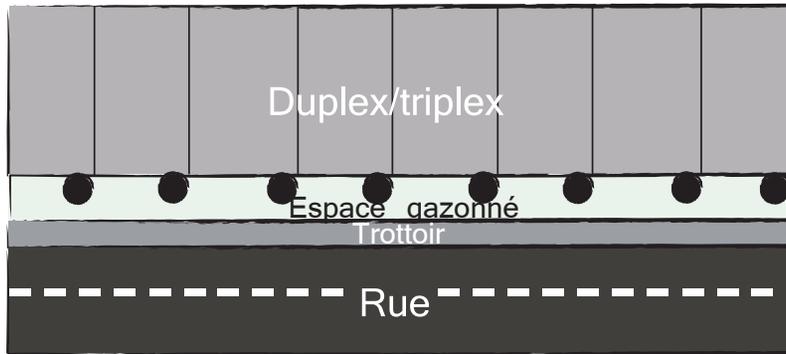
C'est notre climat hivernale extrême qui nous a amené à construire les escaliers à l'extérieur, mais c'est aussi celui-ci qui fourni les côtés négatifs de cette structure.

En hiver, il est dangereux de gravir les marches manant à nos habitations. La glace et la neige envahissent le petit espace escarpé destiné à nos pieds.

La ville de Montréal exige un entretien très sévère en ce qui concerne les escaliers extérieurs. Ils doivent être repeint et maintenus en très bon état, cela pour prévenir les incidents. Des chutes arrivent tout de même chaque année, inévitablement. Dans ces escaliers, la poussette, le bac de recyclage, le chien excité ou encore le manque de prudence représentent la pointe de l'iceberg des causes d'accidents.

Certaines personnes refusent tout simplement de louer un appartement atteignable seulement via ces escaliers.

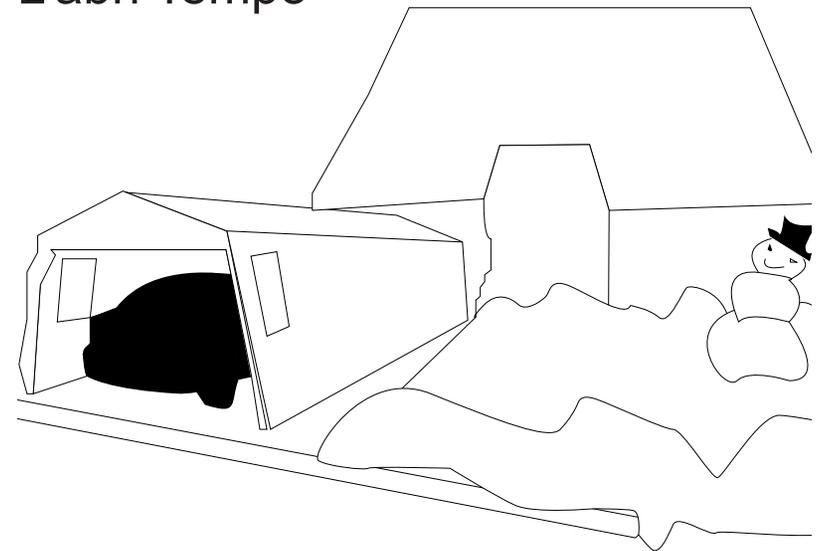




● = Escaliers colimaçons



L'abri Tempo



L'abri tempo: typiquement québécois depuis plus de 35 ans.

Il a comme mission de protéger les habitants du froid du Québec. Dans la métropole et ses environs, la neige, le verglas et la glace ne peuvent plus atteindre les entrées de cour ou les allées piétonnes des domiciles si ceux-ci sont munis d'un abri tempo. Le temps est précieux pour chaque travailleur et l'abri tempo répond à un besoin d'économie temporel important. Il met un peu de confort dans les matinées froides en permettant aux usagés de ne pas avoir à déblayer automobile ou pavé devant l'entrée.

Compromis?

Devrions-nous mettre un abri tempo par dessus nos escaliers à l'arrivée de nos durs hivers ? Nous serions protégé du vent, de la neige et de la glace en plus de remanier notre paysage urbain.



Crédit photo Antoine Rouleau



L'abri tempo est installé pour une période de temps limitée

(temporaire)

fixée par le règlement de zonage, utilisé pour abriter un véhicule ou un chemin vers l'entrée d'une maison.

Un abri tempo est une structure servant à abriter un ou plusieurs véhicules de promenade, qui est composée d'un squelette métallique démontable recouverte d'une toile.

Le terme «tempo» vient du qualificatif temporaire. Il désigne non seulement l'objet, mais une des compagnies qui les fabriquent.

Il est possible d'installer un abri temporaire extérieur pour automobiles ou pour piétons dans une cour résidentielle sans nécessiter un permis. Toutefois, ces abris doivent être conformes à la réglementation municipale de l'arrondissement. Le règlement dicte la période d'installation autorisée et précise des normes strictes à respecter pour chaque type d'abri.

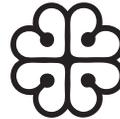


Crédit photo ; Blog Québec-aime

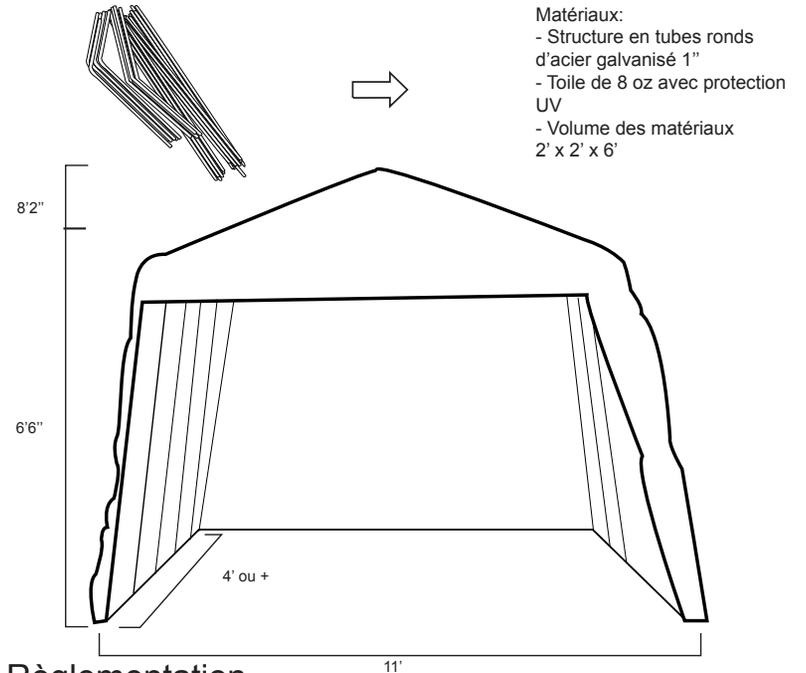
Événements d'actualités:

Une femme s'est fait poursuivre par un abri tempo transporté par le vent en 2009.

Vague d'incendies criminels d'abri tempo dans les environs de Laval en 2011.



Majoritairement québécoises, les entreprises fabricantes des abris tempo, font plus de 80% de leurs ventes au Québec. On peut se procurer ces grosses tentes dans les quincailleries ou directement chez les fournisseurs.



Règlementation

À Montréal, les abris tempo ne peuvent avoir une couleur autre que blanc, beige, gris, ou transparent. Les dates d'installation et de désinstallation sont habituellement du 1er novembre au 15 avril.

Ils sont parfois confinés à la cours arrière, pour les camouflés, et certains quartiers les interdisent carrément.

Le propriétaire d'un abri tempo peut de retrouver avec une sérieuse amande s'il ne respecte pas la réglementation de son arrondissement.

La réglementation spécifie souvent que l'abri doit être bien entretenue, sans bris ni saletés. Il est aussi souvent interdit d'entreposer quoi que ce soit dans un abri tempo, pour éviter que celui-ci devienne un espace de rangement désordonné et qu'il perde son aspect temporaire. La structure est normalisée pour correspondre aux normes de sécurité. Il serait donc impossible de voir un style d'abri tempo différent de celui qu'on retrouve partout.

<http://ville.montreal.qc.ca/>

Plait-il à tout le monde? Absolument pas!

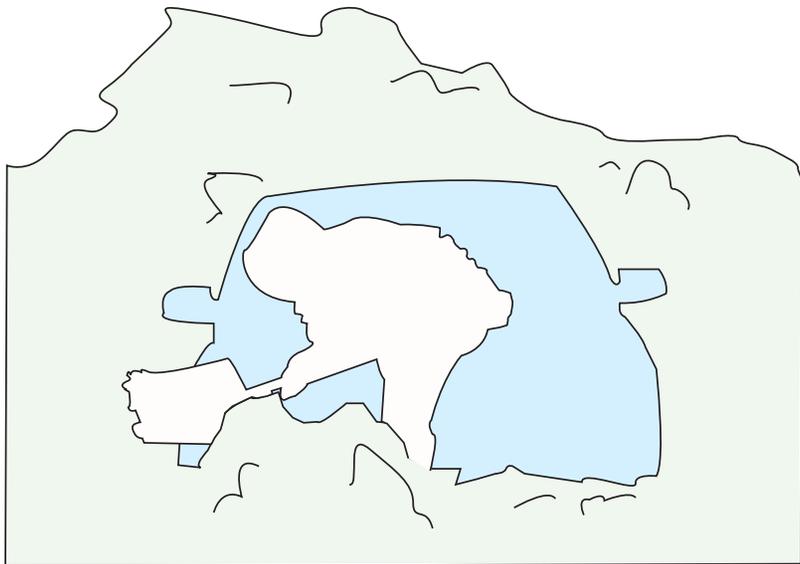
Certains ne portent absolument aucune importance au style de ces abris, tant dis que d'autre les méprisent, les insultent et feraient tout pour les voir disparaître.

Pourquoi serait-il difficile de changer l'allure de l'abri tempo?

Par manque de place ou d'argent, les propriétaires des abri tempo n'ont souvent pas d'autre choix que cette structure temporaire peu coûteuse. Le coût d'achat et de remplacement des pièces pourrait difficilement être moi couteux qu'il ne l'est présentement.

De plus, comme l'abri tempo est extrêmement réglementé, il faudrait exercer beaucoup de pression auprès des départements d'urbanismes et des villes pour faire modifier les lois complexes qui le normalisent.

Mais avant tout: Serions-nous près à passer à une esthétique différente? Y aurait-il une perte de confiance en la qualité et l'efficacité de ce produit si populaire?



Déneigement

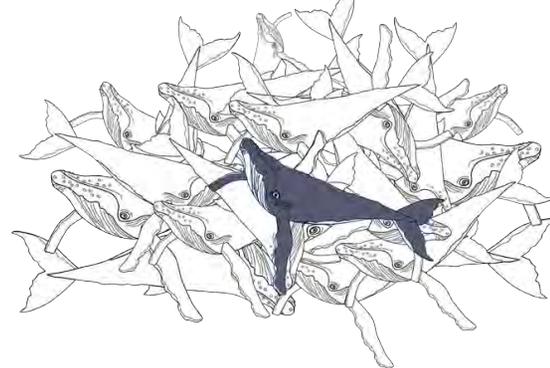
La neige; Elle surgit lorsque bon lui semble et ce, durant près de la moitié de l'année. La métropole qu'est Montréal se doit donc de faire disparaître toute cette blancheur encombrante afin d'assurer aux citoyens un déplacement sécuritaire.

Le déneigement; Essentiel dans la ville dû aux moyens de transports à roues. Il était bien simple auparavant de glisser sur la neige avec son traineau tiré par des chevaux, mais ce temps n'est plus. Aujourd'hui, les voitures envahissent les rues de Montréal été comme hiver et tentent tant bien que mal de se rendre du point A au point B.

Un système de déneigement a donc été instauré avec la machinerie nécessaire qui s'y rattache. Charrues, chenillettes, pelles mécaniques deviennent donc paysage courant dans la métropole de décembre à avril.

Les moyens utilisés pour nous permettre de ne pas nous retrouver sur les fesses tout en restant « fashion » en marchant sur les trottoirs résultent d'un important épandage.

**137 000 tonnes de fondants et
abrossifs = 5480 baleines à bosse**



Et les infrastructures saisonnières?

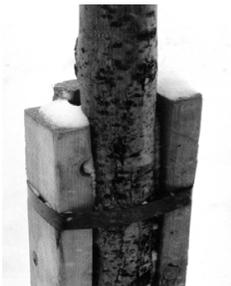
Les parcs restent enneigés, certains accueillent des patinoires. Les 17 grands parcs de l'île proposent certaines activités hivernales, mais la plupart des endroits verts de Montréal restent inutilisables pour l'hiver.



Crédit photo Antoine Rouleau

On retrouve plus de piscines extérieures qu'intérieurs dans la métropole.

L'hiver, elles s'emplissent et deviennent de gros réservoirs inutilisés débordant de neige. L'équipement public Montréalais est-il adapté à notre climat nordique?



Crédit photo Antoine Rouleau

Et les pistes cyclables?

En été, on compte 450 km de pistes cyclables à Montréal alors qu'en hiver, 30 km est supposé être déneigé. Le «réseau blanc» inauguré en 2008 est sous la responsabilité des arrondissements de Rosemont-La-Petite-Patrie, le centre-ville et le Plateau Mont-Royal pour le déneigement. Tristement, le Plateau refuse de déneiger son circuit en expliquant un manque de budget.

Si 30 km de piste cyclable ou plus étaient réellement aménagés pour la saison hivernale, serait-il possible de voir s'accroître le nombre de cyclistes prêt à enfourcher leur bicyclette pour se déplacer durant notre hiver québécois?



Crédit photo Antoine Rouleau

Où va la neige?

Toute cette neige se fait transporter dans

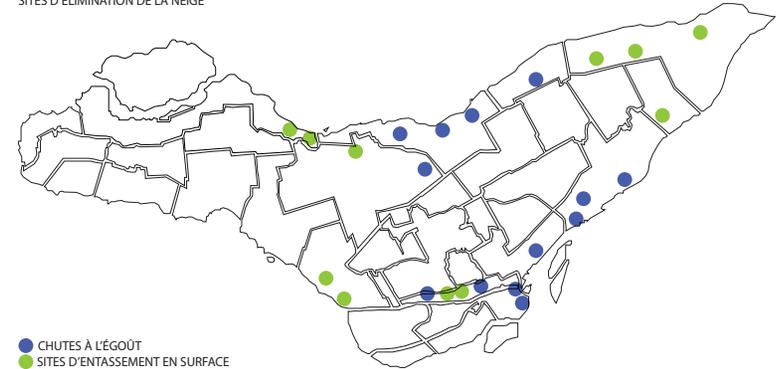
29 différents sites

où l'on empile la dite-matière blanche. Dans certains autres sites, on la fait disparaître sous terre. Refus de l'hiver?

Qui et quoi?

Une grande précipitation de neige nécessite **3 000 employés et 2 200 appareils** (souffleuses, niveleuses, chenillettes de trottoir, tracteurs-chargeurs, camionnettes, camions de transport pour la neige)

SITES D'ÉLIMINATION DE LA NEIGE

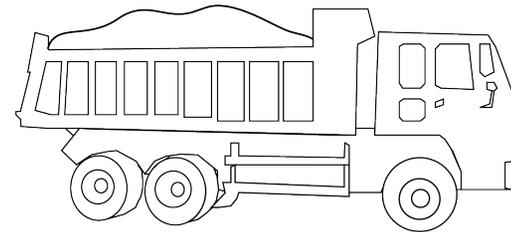


● CHUTES À L'ÉGOÛT
● SITES D'ENTASSEMENT EN SURFACE

Comment?

325 000 voyages de camion par année pour transporter

13 millions de m³ de neige dans ces sites ou d'énormes montagnes grises se forment.



19 arrondissements

1 640 565 habitants

1,3 million de véhicules qui circulent

500 000 personnes qui viennent au centre-ville chaque jour

450 immeubles stratégiques, dont:
20 centres hospitaliers, 2 centres universitaires
4 universités, 7 établissements universitaires affiliés et 12 collèges publics

Un port (2e en importance au Canada, 79e mondial)

Budget 2010: 145 M \$

Réseau à déneiger:
4 100 km de rues
6 550 km de trottoirs
équivalent à: Montréal – Vancouver, aller-retour

122 secteurs de déneigement

Réalisation des travaux:
50% par la Ville, 50% par le privé

17 grands parcs (pour un total de 2 000 hectares)

170 km de sentiers de ski de fond

Près de 1 160 parcs locaux

Plus de 250 patinoires extérieures



MONTRÉAL SOUTERRAIN



Le réseau souterrain est représenté par la couleur bleu.

Crédit photo Antoine Rouleau



HISTORIQUE

Durant les années 50, le Montréal souterrain faisait parti du plan d'agrandissement et de modernisation du maire Jean Drapeau.

En 1962, sa construction commence avec la Place Ville-Marie. Puis, le tout se poursuit avec l'événement International de l'exposition universelle de 1967.

Le métro est alors construit en partie et des complexes et commerces viendront s'y rattacher au fil des ans.

Le réseau souterrain se développent dans une période où la découverte de la bombe atomique en effraie plus d'un et où l'on cherche à éviter une telle guerre et à y survivre si tel en était le cas.

Utopie du
Montréal
souterrain :
y vivre.



Crédit photo Montréal et Toronto: Villes intérieures



Le réseau parcourt **29,7 kilomètres** sous les rues de Montréal et comprend **dix lignes** comprenant **54 stations** de métro **4 gares ferrovières**.

887 accès au réseau souterrain pour accéder aux différents commerces, galeries marchandes, bureaux, équipements collectifs, stationnements intérieurs ou autres.

Il y a **14 500** places de **stationnements** divisées sur 31 sites.

477 commerces de restauration et **1366** commerces autres et services



Crédit photo ;Montréal et Toronto: Villes intérieures et Montréal souterrain: sous le béton le mythe





Plan de départ du Métro lors de sa création

RÉS



Credit photo ;Montréal et Toronto: Villes intérieures et Montréal souterrain: sous le béton le mythe

LES PROPOSITIONS

Depuis 1962: beaucoup d'idées.

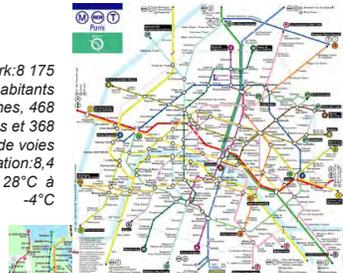


Autres propositions par des citoyens montréalais

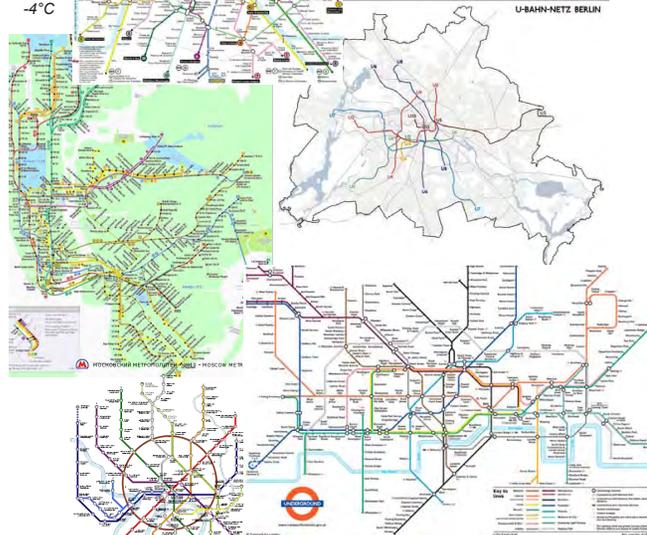
LES COMPARAISONS

Paris: 2 211 297 habitants
16 lignes, 301 stations et 215 km de voies
Population: 2,2 millions 1°C à 24°C

New York: 8 175
133 habitants
27 lignes, 468
stations et 368
km de voies
Population: 8,4
millions 28°C à
-4°C



Berlin: 10 lignes, 146,3 kilomètres de voies
réparties sur 9 lignes
population: 3.45 millions -2°C à 23°C

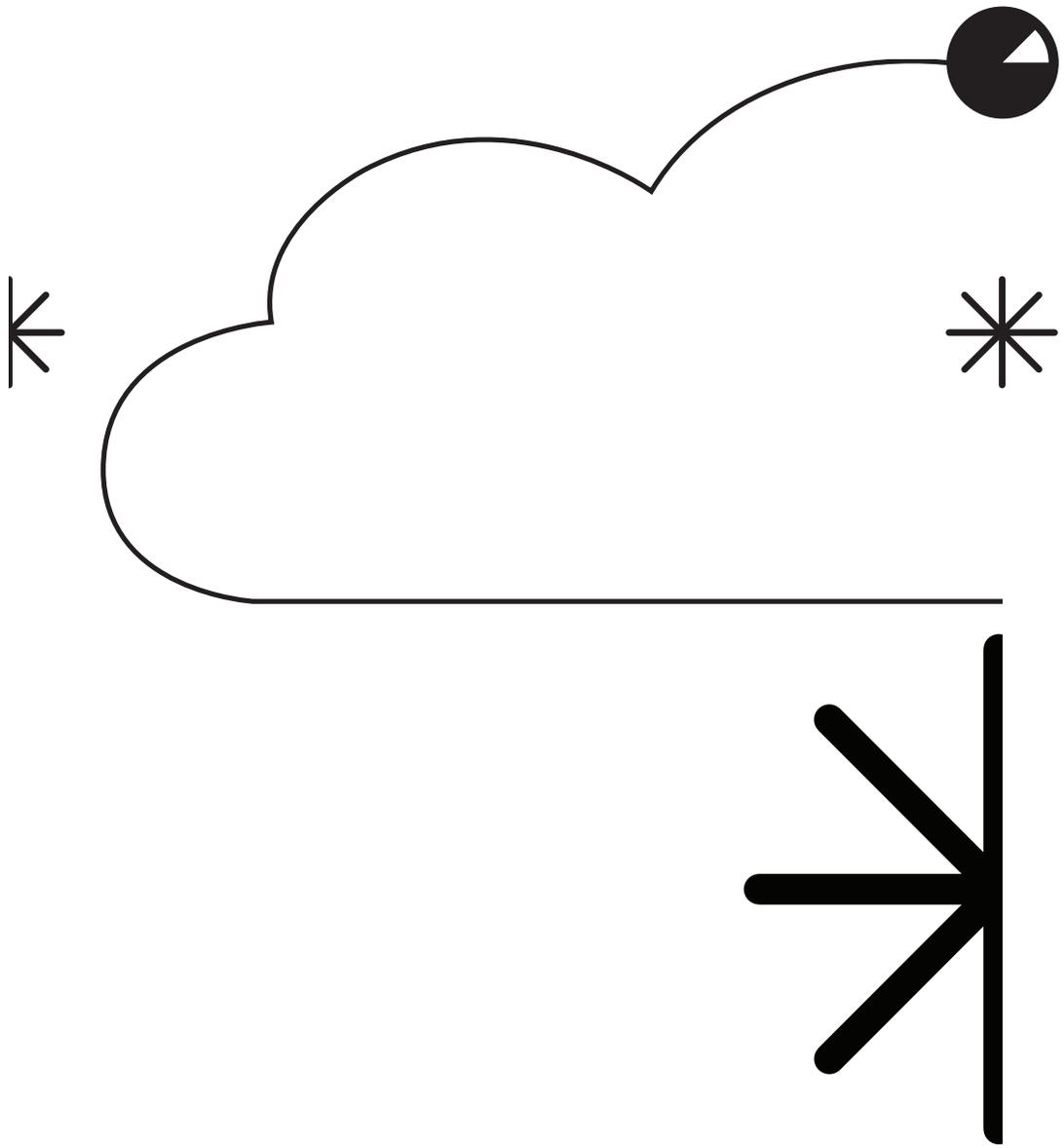


Londres: 7 512 400 habitants
11 lignes, 268 stations et 408 km de
voies
Population : 7,5 millions 0°C à 22°C



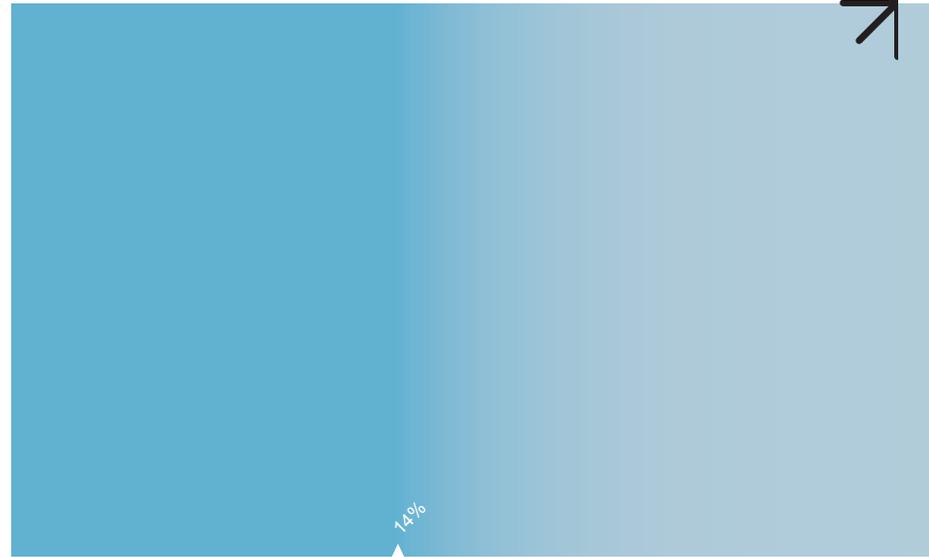
Moscou: 182 stations réparties sur 12
lignes et 301,2 kilomètres de voies.
Population: 9 millions -8°C à 18°C

Crédit photo Antoine Rouleau



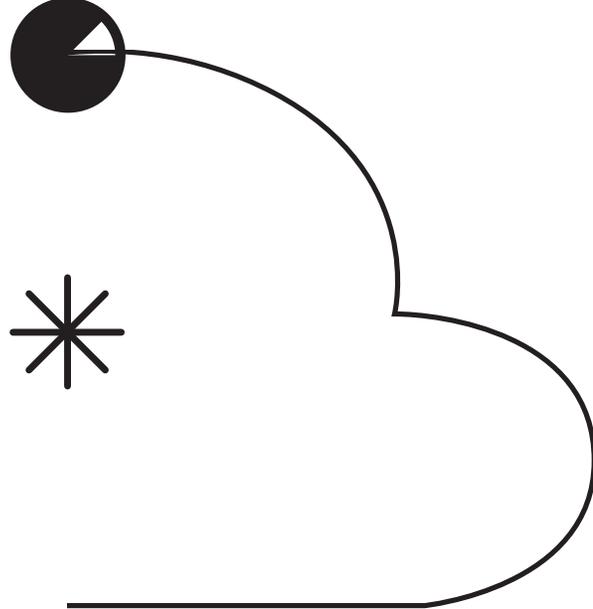
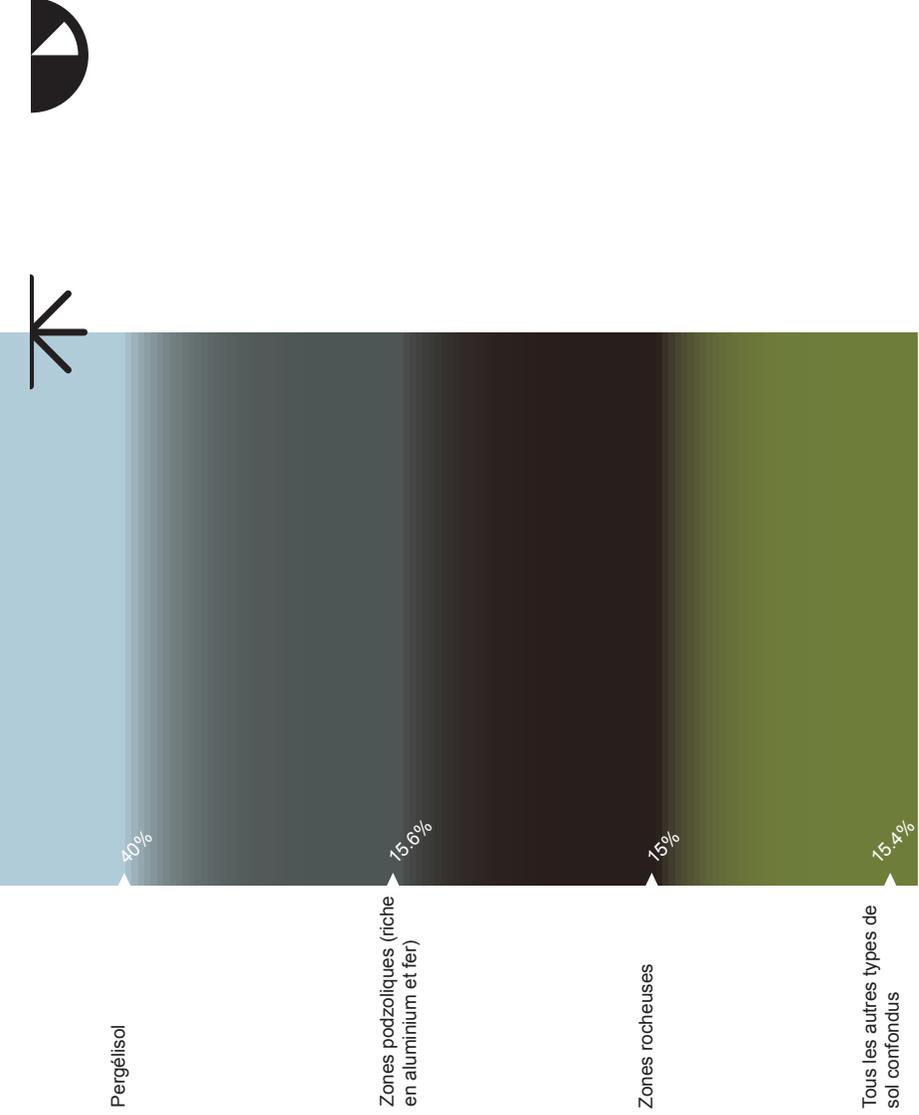
Le pergélisol, sol gelé en permanence, couvre la plupart de l'Hémisphère Nord (Russie, nord de l'Europe, ouest de l'Asie et Canada). Cela représente 20% de la surface mondiale. Au Canada, il représente **50% de notre surface totale** et est surtout présent au Nord-Ouest du pays.

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Pergélisol>



Zones humides

14%



ENVIRONNEMENT FROID URBAIN

Quels sont les problèmes et les solutions apportés par les villes subissant des froids extrêmes ?



Environnement urbain froid

Puisqu'on a orienté la plupart des efforts déployés à ce jour vers le bâti, il importe de se concentrer d'avantage sur les trois autres niveaux. Cela dit, les villes d'hiver composent avec un vaste éventail d'enjeux dont voici les priorités, du point de vue de conception des villes :
Acceptation de l'hiver

Il nous faut transformer notre habitude de dénigrer l'hiver, notamment par de nouvelles évocations d'images agréables de la saison froide. Dans la conception et la gestion des infrastructures, les spécialistes se concentrent sur les exigences de l'hiver et des saisons intermédiaires. La réutilisation des espaces actuels

Adoptant des solutions éconergétiques et économiques adaptées au climat, les villes chercheront des façons plus efficaces de réutiliser ou modifier les espaces actuels et de mettre au point des installations. Elles reverront les politiques et règlements, afin d'améliorer progressivement ce qui existe déjà, tout en se conformant aux critères de conception hivernale.
Attitudes et mode de vie

L'étude sérieuse de la réaffectation du temps conduira à une utilisation efficace du peu de nombre d'heures d'ensoleillement disponible au milieu de l'hiver (surtout dans les latitudes nord). On doit profiter des contrastes saisonniers spectaculaires, et même avoir recours à des activités récréatives (ski de fond ou patin comme moyen de transport. Les cours de conduite donnés dans les pays froids devraient inclure des techniques anti dérapages, à l'instar des pays nordiques. Enfin, le ski la sculpture sur glace ou neige pourrait faire partie du programme scolaire

L'infrastructure urbaine

On constate un urgent besoin d'amorcer un virage vers une gestion « axée sur l'hiver ». On doit rendre le transport en commun confortable, pratique et accessible (grâce à des aubus chauffés et à un temps d'attente réduit durant la période la plus froide de l'hiver), et organiser des espaces microclimatiques comprenant des espaces publics clos ou mi-clos afin de relier les zones de grande circulation, tels les stationnement intérieurs, les gares, les établissements publics etc.

Espaces publics extérieurs adaptés à l'hiver

Il faut plus de fontaines, plus de plans d'eau, d'arbres et d'endroit agréables (à l'abri du vent et ensoleillés) pour permettre aux habitants de s'asseoir, discuter, se détendre et patiner dans un cadre hautement esthétique. Surtout dans les climats froids, la lumière du jour et l'absence de vent expliquent souvent pourquoi certains lieux attirent les passants alors que d'autres les éloignent.

L'environnement visuel

L'installation d'éléments colorés, drapeaux, murales, bannières, sculptures et fontaines dans les espaces ouverts séduira les habitants tout au long de l'année. Des éclairages créatifs enrichiront l'expérience visuelle, et l'utilisation de la glace et la neige dans l'art urbain animera les villes.

Sensations Urbaine, Mirko Zardini, publication du CCA

En Hiver presque tout les aspects de la vie urbaine se connotent de tristesse. Voilà pourquoi la plupart des activités humaines se pratiquent à l'intérieur.

On constate une forte réticence à écrire systématiquement ou analytiquement sur l'hiver, et plus encore à concevoir des espaces, bâtiments et villes qui tiennent compte des conditions hivernales

Nous, Les canadiens, sommes un étrange peuple. Pendant presque cinq mois, nous vivons dans ce qui s'apparente à un climat subarctique, mais nous conservons une mentalité d'été qui nie l'hiver

Même si les canadiens ont toujours eu un hiver, ils n'ont cependant pas construit des villes adaptées aux rigueurs de cette saison. Ils adoptent des tendances américaines et des principes internationaux d'urbanisme, lesquels nient essentiellement l'hiver, ou s'appliquent à des climats chauds.

Interactions environnementales

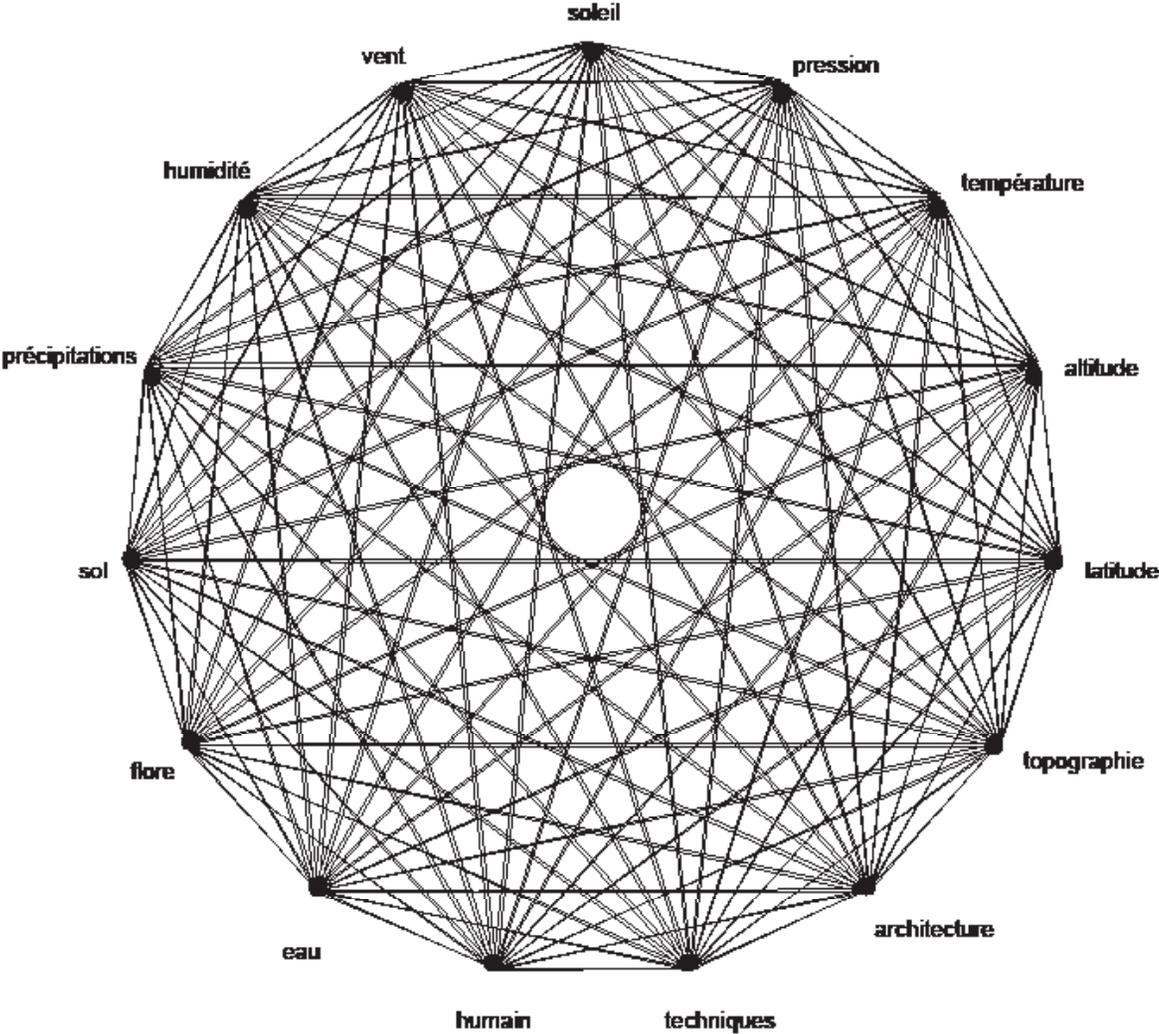


Schéma retracé d'après le livre *Reshaping Winter Cities*

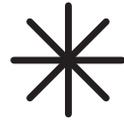
Winnipeg Skating Shelters

apprendre à célébrer l'hiver

A la jonction de la Red river et de la rivière Assiniboine, Winnipeg vit au fil de ses cours d'eau. Son hivers, qui peut durer jusqu'à 6 mois, est extrêmement rude. Savoir utiliser les avantages que peut procurer l'hivers permet aux habitants d'apprendre à l'appivoiser.

Le projet « Skating Shelters » de Patkau Architects se présente comme une hutte servant d'abris aux patineurs. Ces objets incitent donc les gens à sortir et à aimer l'hiver.

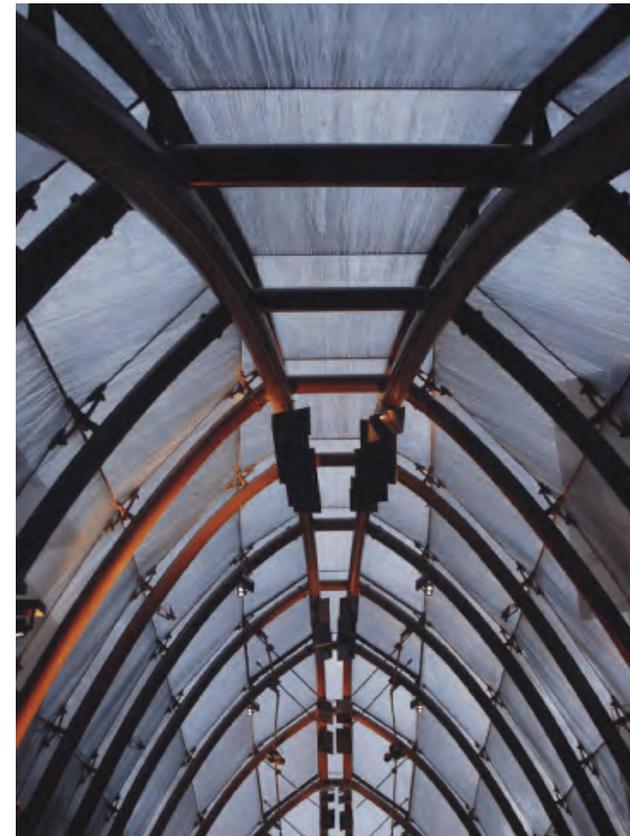
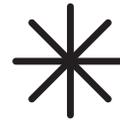


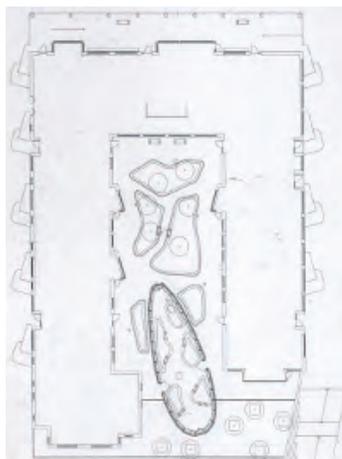
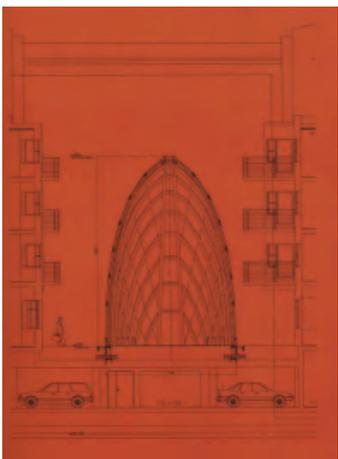


Bulle de verre

un jardin luxuriant dans un climat rigoureux

Monica Gora, architecte de paysage, propose ici une bulle de verre. À Malmo en Suède, quand arrive l'hiver, même les plantes les plus rustiques subissent les assauts des intempéries. La Bulle assure donc un microclimat permettant de profiter de la végétation tout au long de l'année. La particularité de ce projet réside dans sa conception en verre. Sa forme très organique a nécessité une nouvelle forme de dessin 3D. Les panneaux de verre utilisés ont une faible teneur en fer, ce qui les rends aussi translucide que la glace.

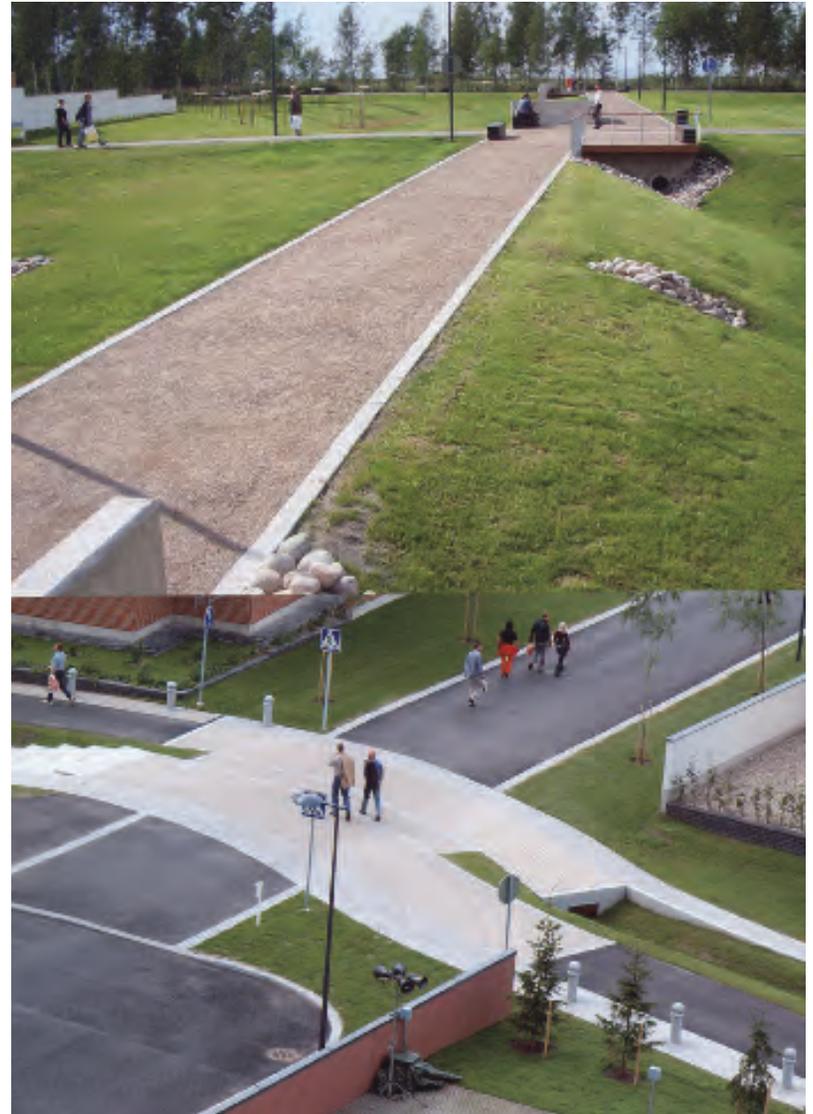




Toppilansaari Park

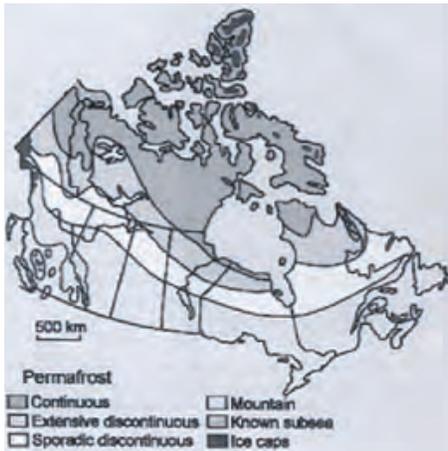
retenir et filtrer les eaux de fonte de neige

Oulu, deuxième ville de Finlande, reçoit annuellement 600 mm de précipitation, dont les 3/4 sont sous forme de neige. Le bureau allemand Atelier Dreiseitl, bien connu pour leurs travaux utilisant l'eau comme matière première, proposent ici un parc dont la particularité est de retenir les eaux de fonte de neige.



Iqaluit

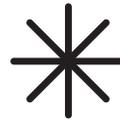
la neige, le vent et le pergélisol



Le pergélisol, c'est à dire un sol qui demeure sous le point de congélation tout au long de l'année, représente 20% sur sol terrestre et 50% de sol canadien.

Certaines villes comme Dawson city ou Fairbanks ont vues certains de leurs bâtiments s'affaisser dû au dégel du pergélisol, causé par les changements climatiques. Conséquemment, des mesures ont été prises afin de tenter de maintenir les sols sous le point de congélation. Les changements climatiques ont donc des répercussions énormes sur les habitations et les habitants du nord.

Un thermosiphon passif peut être créé afin de préserver le pergélisol, mais il s'agit d'une entreprise coûteuse. Les thermosiphons transfèrent, par convection à l'aide d'un liquide, l'air froid de l'hiver dans le sol, dans le but de le maintenir sous le point de congélation. Actuellement, des systèmes de thermosiphon sont utilisés à Yellowknife, dans les dessous d'un grand bâtiment industriel, ainsi que dans sous un barrage d'un dépôt de résidus miniers à la mine Ekati. L'oléoduc trans-Alaska utilise un thermosiphon sur une grande partie de sa longueur.



La construction de bâtiments sur pilotis est la technique de construction la plus couramment utilisée pour éviter le dégel du pergélisol. L'écart entre le sol et le bâtiment est habituellement un minimum de 1 mètre, ce qui permet la dissipation de la chaleur du bâtiment, sans réchauffement du sol. Les pilotis (fer ou poteaux en bois traité) doivent être fixés à au moins 5m de profondeur dans le pergélisol.

Cependant, cette technique rend très difficile le chauffage de ces maisons. De plus, les Inuits, peuple culturellement très prêt de la nature et du sol, se dénature dans ces habitations inappropriées.



Centre communautaire d'Iqaluit

La construction préfabriquée permet de construire sur le pergélisol mais handicape la population en ne les impliquant pas dans le processus de conception.



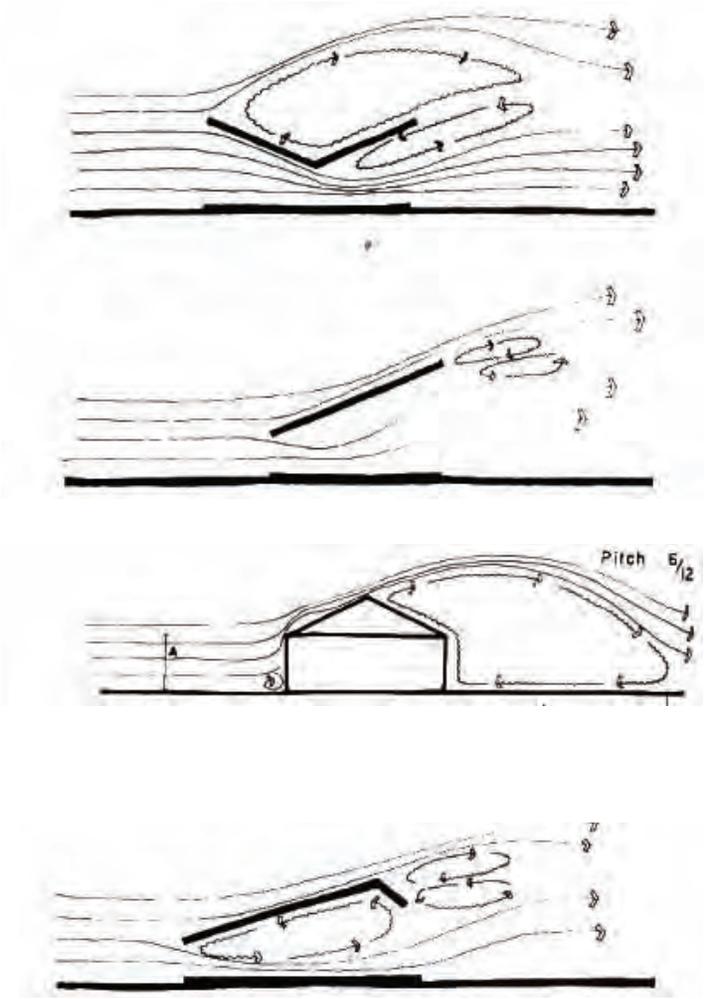
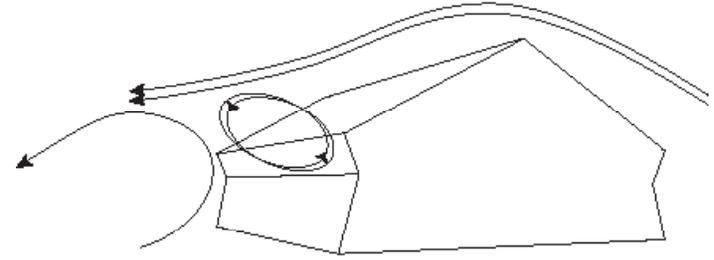


Schéma retracé d'après le livre *Wind in architectural and environmental design*.

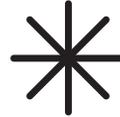


Hangar à bateaux construit selon les angles traditionnels, ce qui permet d'intégrer les déflecteurs à vents dans l'architecture du bâtiment.

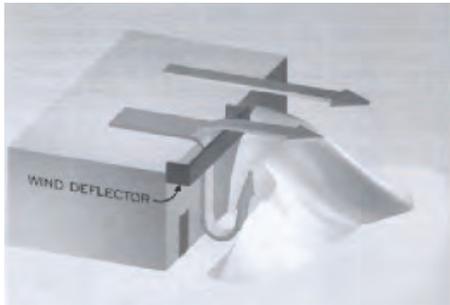




Les déflecteurs de vents sont utilisés pour capturer les vents arrivant du toit pour ensuite les diriger directement sur les façades afin d'empêcher la neige de s'accumuler.



Outre le fait que le nombre de logement soit insuffisant, ceux qui existent ne répondent pas aux besoins des habitants. Leurs attentes sont clairement exprimées en ce qui concerne la conception des habitations qu'ils jugent trop petites en regard de la taille des familles et mal adaptées au climat. Ainsi, les besoin les plus répétés sont : « nous avons besoin de meilleures habitations, de plus grandes et ce avec de meilleurs matériaux » Ou encore « Les habitations ne sont pas bien pensées, les portes et les fenêtres sont inadaptées, elles se brisent dans le temps froid ! »



Au départ, un constat : de nombreux facteurs ont fait que nos politiques urbaines ont négligé le facteur climatique :

- avant la crise énergétique de 1973, une croyance en des sources énergétiques inépuisables ;
- un haut standard de vie ;
- une tradition d'architecture et d'urbanisme calquées sur des concepts généraux ;
- une forme urbaine fortement inspirée de la forme américaine (faibles densités, maisons unifamiliales détachées, nombreux déplacements automobiles, etc.) ;
- une urbanisation rapide d'après-guerre ;
- peu de recherches appliquées en climatologie urbaine.

Tous ces aspects ont fait en sorte que la forme urbaine canadienne et québécoise, dans leur contexte nordique, sont inadaptées pour les plusieurs raisons :

- elles sont inefficaces énergétiquement ;
- leur gestion est coûteuse ;
- elles sont un calque de la forme urbaine du sud.

La nordicité nécessite inévitablement une planification urbaine qui lui soit adaptée et c'est pourquoi elle doit prioriser une approche microclimatique qui prend en compte les contraintes climatiques. Ainsi, il faut que la forme urbaine soit compacte, donc efficiente en termes de conservation de l'espace et de l'énergie.

Les avantages d'une forme urbaine compacte sont les suivants :

- conservation de terrains à des fins récréatives et agricoles ;
- protection de l'environnement par l'utilisation optimale des terrains ;
- économies d'infrastructures urbaines ;
- efficacité et consolidation des services urbains, évitant la dispersion et la duplication d'institutions comme les écoles ;
- économies de temps dans les déplacements ;
- diminution de la consommation énergétique.

En ce qui concerne plus précisément l'efficacité énergétique dans les communautés urbaines nordiques, son atteinte passe par six principes :

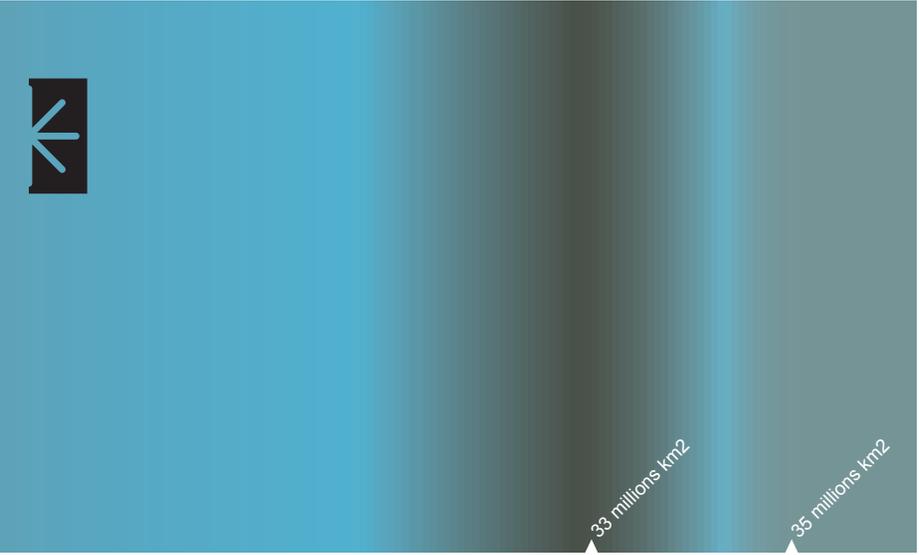
- accroître les densités commerciales et résidentielles, réduisant ainsi la longueur des déplacements ;
- construire des bâtiments multi-fonctionnels ;
- favoriser la mixité des usages ;
- intensifier les fonctions en adéquation des infrastructures urbaines existantes ;
- favoriser les transports en commun ;
- intégrer les usages, c'est-à-dire favoriser le regroupement des activités complémentaires.

Par exemple, les zones récréatives doivent être facilement accessibles à partir des zones résidentielles et d'emplois.

La politique d'aménagement et la conception des villes contribue grandement à la viabilité à long terme d'une ville, selon un cadre de travail durable pour l'être humain ; de plus, elles procurent le meilleur équilibre entre protéger les citoyens contre les éléments hostiles de l'hiver et les exposer à ses bienfaits. Lorsqu'on incorpore tous les aspects microclimatiques dans le tissu urbain (protection contre le vent et exposition au soleil) grâce à un design bien pensé, on peut prolonger de six semaines (ou 30%) la période confortable de vie à l'extérieur, en comparaison du système « normal » utilisé dans les villes comme Toronto, Montréal, Oslo, Stockholm, Helsinki et Sapporo.

Il importe de concevoir des environnements bâtis, où vivent les habitants au quotidien, qui célèbrent toute l'année la diversité géophysique et climatique plutôt que de la nier. Nous ne devons jamais perdre de vue le climat car la conception de villes adaptées à l'hiver améliore les endroits où nous travaillons, habitons et nous adonnons à nos loisirs. Voilà le défi que devra relever la prochaine génération d'urbanistes du Nord.

(1) PRESSMAN, Norman, ZEPIC, Xenia : « Planning in cold climates : A critical overview of canadian settlement patterns and policies », Winter communities series, no. 1, 1986, 139 p.

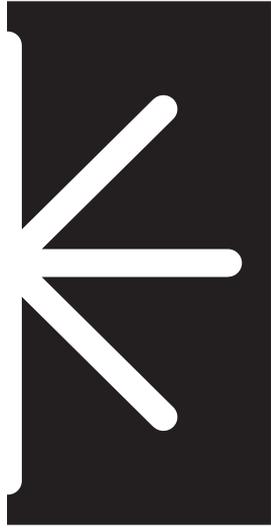


Couverture neigeuse
Hémisphère Nord 1990

33 millions km²

Couverture neigeuse
Hémisphère Nord 2000

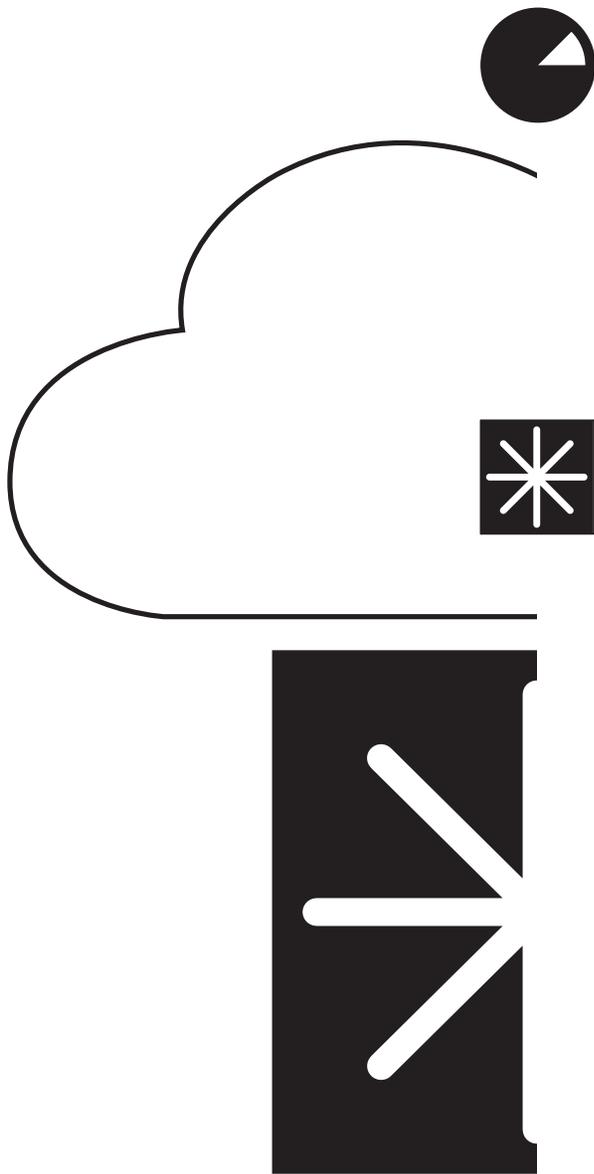
35 millions km²



ENVIRONNEMENT FROID TERRITOIRE

Quelles sont les régions non-urbaines
qui font face à des conditions de froid
extrême ?





Le réchauffement climatique entraîne des changements dramatiques pour les peuples nordiques.

Il occasionne notamment **la fonte des glaces** et le dégel du pergélisol.

Advenant le cas où l'océan Arctique serait dépourvu de glace en été, les mammifères marins qui en dépendent pour survivre risquent d'être en voie de disparition. La culture inuite et la relation des Inuits avec la nature sont uniquement liées à l'écosystème arctique.

[http://www.goodplanet.info/Contenu/Points-de-vues/Le-changement-climatique-dans-l-Arctique-Une-realite-chez-les-Inuits/\(theme\)/297](http://www.goodplanet.info/Contenu/Points-de-vues/Le-changement-climatique-dans-l-Arctique-Une-realite-chez-les-Inuits/(theme)/297)



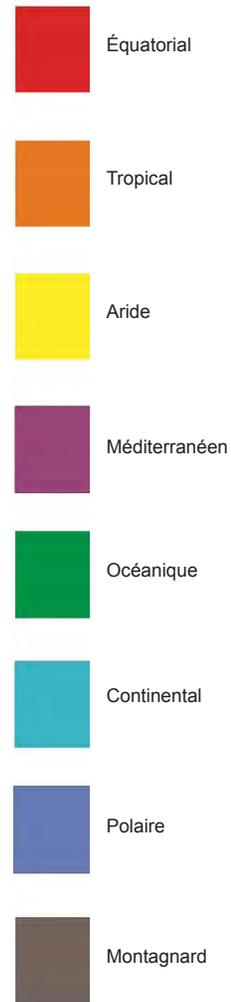
Couverture neigeuse
Hémisphère Nord 1960

40 millions km²



Éolienne aéro watt à la station Charcot alimentant une station météo des Expéditions Polaires Françaises
| source: http://eolienne.cavey.org/html_fr/prototypes.php

Le climat polaire est un type de climat caractérisé par des températures froides toute l'année, sans chaleur estivale et avec des hivers glaciaux. Les températures moyennes du mois le plus chaud ne sont jamais supérieures à 10 °C, ce qui correspond à la limite de l'arbre. Il entraîne l'existence d'un pergélisol et ne permet aucune agriculture. Ce climat est caractéristique des côtes nord de l'Amérique, de l'Europe et de l'Asie, ainsi que du Groenland, de l'Arctique et de l'Antarctique.

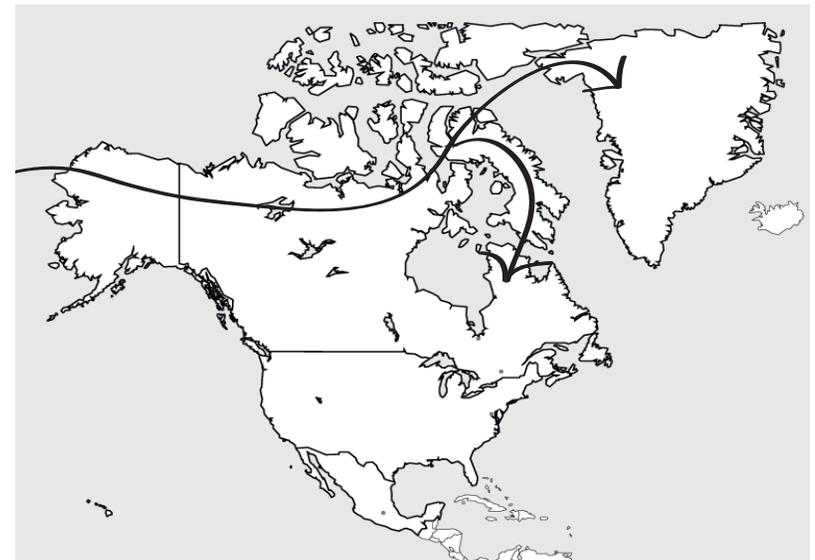




Carte des climats du monde | source: <http://www.cyberhistoiregeo.fr/spip.php?article30>

Arrivée des Inuits au Canada

Les premiers Autochtones arrivés en Amérique provenaient d'Asie. Ils étaient des chasseurs nomades qui poursuivaient les troupeaux d'animaux afin de se nourrir. De la Sibérie, ils quittaient l'Asie en empruntant le détroit de Béring. De là, le groupe s'étend sur tout le territoire arctique canadien jusqu'au Groenland.



Adaptation

Les Inuits ont appris à utiliser ce que leur offre leur environnement difficile : animaux polaires, glace et pierres. Leur alimentation faite de graisses et de viande de phoques riches en fer et vitamine A, les aide à résister au froid. Mais leur véritable adaptation est culturelle : vêtements, raquettes, traîneaux, kayaks, stratégies de chasse, etc.



Répartition des peuples indigènes de l'Arctique

source: http://www.institut-polaire.fr/ipev/les_regions_polaires/arctique/les_peuples_de_l_arctique



Les femmes portent encore aujourd'hui l'amauti | source: http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Iglulik_Clothing_1999-07-18.jpg

Amauti

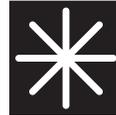
Les femmes inuits ont mis au point des techniques de confection complexes pour répondre aux conditions climatiques difficiles en pensant les vêtements en terme de «seconde peau». Les vêtements doivent en effet assurer la protection contre le froid, l'imperméabilité et la durabilité. L'amauti est un vêtement traditionnel qui est encore porté couramment par les femmes inuits. Ce parka est conçu pour que la mère puisse porter un enfant contre son dos (les jambes insérées dans des pochettes sous les bras), et que tous deux soient protégés par un grand capuchon. L'ampleur aux épaules facilite le transport de l'enfant pour l'allaitement sans qu'il ait à quitter la chaleur du corps de sa mère. L'arrière de l'amauti est plus long pour éviter la perte de chaleur lorsque la mère veut s'asseoir. Plutôt que d'utiliser un patron, le vêtement est traditionnellement mesuré et découpé selon un système utilisant les mains de la couturière, assurant ainsi un confort optimal.

Kamitt

Les bottes sont confectionnées à partir de matériaux différents selon le temps et l'emploi que l'on veut en faire. Elles sont caractérisées par une semelle assemblée à une jambière qui monte jusqu'aux genoux. Les inuits superposent des épaisseurs supplémentaires de bas intérieurs et extérieurs, chaussons et bottes, jusqu'à ce que leurs pieds soient suffisamment bien isolés du froid durant leurs activités. Ils multiplient les épaisseurs lorsqu'ils vont à la pêche sous la glace et ils portent moins s'ils restent à l'intérieur.



Bottes inuits | source: <http://www.museevirtuel.ca/Exhibitions/ground/francais/exhibitions/ki/plf.html>



Lunettes de protection inuits contre les rayons UV | source: <http://www.franckmarcelin.com/detail.php?idObjet=1123>

Iggaak

Une exposition prolongée non-protégée des yeux aux rayons ultra-violet peut causer la photokératite, une forme de kératite douloureuse. Les Inuits étant sujet à la « cécité des neiges » par leur environnement proche, ils ont développé des lunettes en os de caribou avec de fines fentes pour limiter l'arrivée de lumière dans les yeux. Ces objets, nommé iggaak, empêchaient les rayons ultraviolet de brûler la rétine. En outre, elles amélioraient la vision centrale des chasseurs en supprimant la vision périphérique (et donc la luminosité). L'intérieur de l'iggaak, noirci de suie, limite encore davantage les réflexions.





Le plan blanc

Le plan blanc est un objet de chasse développé par les Inuits. Il est utilisé pour se fondre dans le paysage lors de périodes froides où le blanc domine. Il s'agit d'un écran blanc monté sur patins fixés au fusil qui facilitent le rapprochement du chasseur vers sa proie. L'instrument protège le visage de l'homme contre les vents puissants. Il est important de faire face au soleil pour éviter de projeter une ombre et ainsi alarmer la proie sur ses gardes.



Plan blanc monté sur patins pour faciliter l'approche du chasseur vers sa proie | source: http://www.lecerclepolaire.com/articles_archives/Taverniers.html



Igloo

L'igloo a toujours été la forme emblématique de l'architecture inuit, il reflète la structure sociale et la manière d'interpréter leur monde. La construction de neige est probablement la solution la plus élaborée, la plus ingénieuse et la plus variée de toutes les constructions nomades.

L'igloo se fond dans le paysage de l'hiver arctique et s'oriente selon les quatre points cardinaux. L'emplacement de l'igloo est généralement placé sur un terrain légèrement incliné vers le sud ou l'est afin d'éviter les vents dominants. Sa structure de neige arrondie est simple de mise en forme. La coupole est la forme la plus efficace : elle offre un plus grand volume d'espace pour une superficie minimale. Elle est vite construite, facile à chauffer à l'aide d'une lampe à l'huile (kuliq) et offre un minimum de résistance au vent et au froid. Les blocs sont recouverts de peaux de caribou ou de phoque pour isoler du froid et du ruissellement des blocs. La nuit, lorsqu'il fait très froid, les gens se collent pour se garder au chaud.

Autrefois, l'igloo était utilisé comme habitat d'hiver. De nos jours, les Inuits les construisent comme abris de chasse temporaires et transitoires entre deux bases. Le semi-nomadisme inuit, forcé par la rigueur climatique, nécessitait une architecture appropriée, rapide à construire et facile à démonter ou déplacer. Une fois abandonnée, l'abri retournera à sa forme initiale, laissant ainsi le nomade se déplacer les mains libres.

L'igloo correspond parfaitement au climat polaire. Les températures toujours suffisamment froides permettent de conserver la neige en blocs.



Construction et isolation interne de l'igloo | source: <http://getoutradio.com/?p=83>



Crise de logement

Le Nunavik, ce vaste territoire inuit du Nord-du-Québec, est aux prises avec une crise de logement récurrente et généralisée. Une longue histoire de logement inadéquat et insuffisant, jumelée à une explosion démographique a engendré une situation de santé publique alarmante qui se manifeste par un grave surpeuplement, une hygiène et une ventilation déficiente, une propagation des maladies infectieuses, des tensions psychosociales et de la violence. Cette situation existe dans toutes les communautés inuites du Nord, mais elle est plus marquée au Nunavik, où elle ne cesse de s'aggraver.

La crise de logement est un problème politique et historique, mais elle est aussi très intimement liée à la culture et à l'architecture. Amorcée durant les années 1930-50, la sédentarisation forcée et extrêmement rapide des Inuits, autrefois un peuple nomade, a été un énorme bouleversement culturel qui a eu des répercussions considérables sur les communautés inuites et sur leur mode de vie. Depuis des milliers d'années, les Inuits avaient développé une vaste panoplie d'objets et d'architectures nomades, témoignant d'une riche culture matérielle totalement adaptée à leur environnement nordique. En revanche, l'architecture contemporaine qui sert aujourd'hui d'habitat aux Inuits est dans une large mesure influencée par l'architecture, le climat et la culture du Sud.



Rassemblement inuit | source: http://www.mccord-museum.qc.ca/scripts/printtour.php?tourID=CW_Nunavik_IK_FR&Lang=2



Inuit se tenant devant son igloo | source: <http://www.arcticphoto.co.uk/supergal/BA/ba93/ba9309-16.htm>

En savoir +

* Plus de 15% de la population est sur la liste d'attente publique pour un logement.

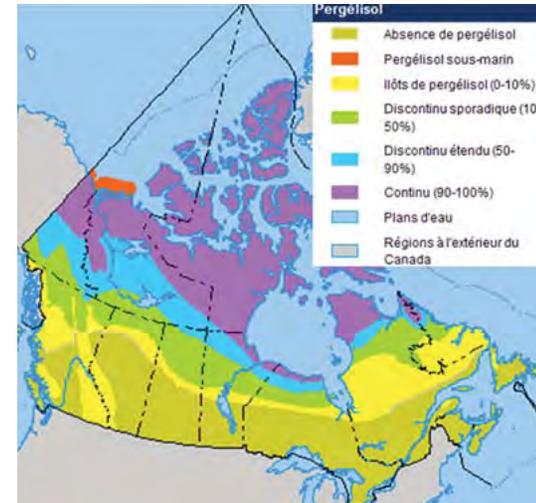
* Le coût de construction est d'environ 104\$ par pi2 dans le sud du Canada alors qu'il est de 330\$ au pi2 Au Nunavik.

* On trouve un 2' x 4' de 10 pieds pour 3\$ en Ontario alors qu'à Ikaluit, on le trouve à 9,50\$. Le prix est fortement influencé par l'importation qui coûte très chère.

* 1,7 % des logements au Canada compte plus d'une personne par chambre. Au Nunavik, c'est 25, 76% qui sont dans cette situation, en plus qu'il est commun de voir trois générations d'une famille sous le même toit.

Le pergélisol

Le terme pergélisol s'applique au sols maintenus dans des conditions thermiques tel que leur température reste continuellement au-dessous de 32°F pendant des années. Le pergélisol possède des qualités similaires à la roche, sa résistance dépend de sa composition, de sa texture, de sa teneur en glace et de sa température. La résistance du sol gelé augmente avec l'abaissement des températures en raison de la glace qui vient souder les particules du sol en une masse compact. Les estimations au cours des dernières années relèvent une diminution significative des glaces liées au réchauffement climatique. Alors que les habitations gouvernementales ne correspondent pas aux besoins des Inuits, les maisons en bois que l'on trouve dans les petites villes et qui appartiennent aux Inuits ne sont pas assez résistantes à l'hiver. Les habitations construites sur le pergélisol sont directement affectées par le degel qui crée un mouvement du sol et peut ainsi créer d'importantes fissures dans les maisons, voir les rendre inhabitables.



Carte de distribution du pergélisol au Canada | source: <http://archimede.bibl.ulaval.ca/archimede/fichiers/26000/ch03.html>

En savoir +

Épaisseur de glasse de mer requise pour supporter :

1 personne = 13 cm

1 véhicule de 2 tonnes = 40 cm

1 avion de 13 tonnes = 102 cm



De nombreuses habitations sont affectées par le réchauffement du pergélisol | source: http://www.lemonde.fr/planete/portfolio/2007/02/02/les-consequences-deja-visibles-du-rechauffement_860890_3244.html

Impact du sud

On remarque que les aménagements «étrangers» des volumes et des espaces des maisons préfabriquées conçues dans le sud ont eu des conséquences multiples. Le gouvernement tend à incorporer des architectures modernes inadaptées aux besoins de la population. C'est l'organisation de l'espace d'une structure qui définit l'usage que l'on fait d'un bâtiment et non sa réalité physique ni sa carcasse extérieure. On note une certaine confusion concernant l'exécution des diverses activités au foyer (comment, quand et où se déroulent-elles) et une perte d'identité culturelle chez les Inuits.

Le problème chez les Inuits est que, suite à leur acculturation subie, ils ont reçu des maisons préfabriquées qui ne correspondaient pas du tout à leurs besoins : elles étaient dépourvues de placards et d'espaces de stockage, elles étaient difficiles à chauffer en hiver et souvent trop petites pour permettre à des familles grandissantes de rester ensemble. Cette manière de procéder a été trop violente car ces nouvelles maisons n'ont aucun lien avec leur ancien mode de vie.

Le passage d'une maison construite avec une pièce centrale (à laquelle se greffe la cuisine) à un lieu divisé en espace individualisé a conduit à une incompréhension des Inuits. En observant l'habitat traditionnel, on remarque que l'emphase était surtout mise sur la mixité des fonctions dans un espace unique et commun. Depuis l'entrée, on accédait à la zone «cuisine», où le gibier était préparé. L'endroit était soustrait à l'espace réservé au repos. De cette façon, on délimitait l'espace où la neige était souillée du reste de l'habitation. La division des niveaux permettait une meilleure hygiène, une meilleure circulation d'air et une meilleure gestion de la température interne. Les cuisines des maisons proposées par le gouvernement ne respectent pas cette hiérarchie des fonctions dans l'espace habitable et perturbent le rituel qu'est la préparation de la nourriture avant la consommation.



Mouvement du pergélisol | source: <http://www.ipy-api.gc.ca/phgl/pg14-fra.asp>

Les peuples du grand nord ont peu d'opportunités d'individualiser l'extérieur de leurs habitations, car tout serait défilé par le vent et coûte très cher à importer. Pour faire face aux paysages monochromes, les Inuits prennent parfois l'initiative d'appliquer des couleurs vives sur leur habitation afin d'égailler leur environnement. C'est leur façon à eux de se démarquer des autres.



Village inuit d'habitations colorées | source: <http://lartiquetoc.blogspot.com/2010/03/dernier-jour-ilulissat.html>



Famille inuit | source: <http://www.verginmedia.com/digital/features/10-things-about-snow.php?ssid=8>

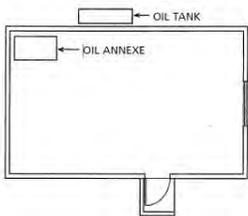
Bien que les Inuits vivent traditionnellement en groupes de familles multiples, un certain nombre de rapports laissent entendre que le taux élevé de familles qui partagent un domicile peut être dû à une sérieuse pénurie d'habitations dans de nombreuses collectivités des Inuits.

L'état des conditions de vie est aussi déterminé en partie par la nécessité d'apporter des réparations importantes au domicile familial. En 2006, environ 28 % de l'ensemble de la population inuit a déclaré vivre dans une habitation nécessitant des réparations importantes comme des travaux de plomberie ou d'électricité.

Malgré ces problèmes, les traditions qui lient les Inuits à leur terre sont toujours bien ancrées et malgré le taux de chômage élevé, les habitations non conformes aux normes et le faible revenu, la plupart des Inuits ne quittent pas la communauté où ils ont grandi.



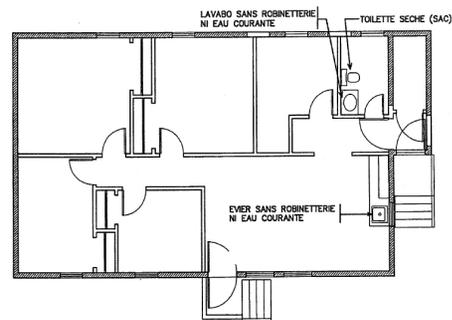
Les premières tentatives d'habitations proposées par le gouvernement dans les années 1950 sont de simples constructions rectangulaires qui offrent un espace sans division intérieure. Le seul ajout à la maison était un réservoir d'huile qui servait à alimenter l'annexe servant à la cuisson de la nourriture et au chauffage. au sol, l'habitation offre une bonne continuité avec l'extérieur. Cependant, la neige parvenait facilement à pénétrer à l'intérieur par l'ouverture de la porte et le pergélisol, étant parfois instable, faisait craquer les maisons.



Plan des premières habitations de 1950 | source: <http://www3.cca.qc.ca/charrette/2008/texts/M06286.pdf>



Les propositions des années 1960 à 1980 deviennent plus complexes. Comparé aux précédentes, l'espace intérieur des nouvelles habitations est désormais divisé de sorte à dissocier les différentes activités. Les habitations sont élevées du sol. Cette mesure vise à éviter l'accumulation de neige autour des maisons et aussi la fonte du pergélisol qui pourrait déstabiliser les habitations.



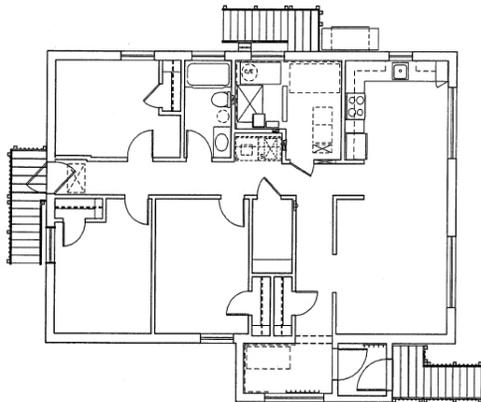
Plan des habitations de 1960 à 1980 | source: <http://www3.cca.qc.ca/charrette/2008/texts/M06286.pdf>



Depuis les années 1980, les habitations construites pour les Inuits ont pris les formes et fonctions des maisons du sud du Canada. Les pièces se distinguent les unes des autres par de franches séparations. On distingue plusieurs chambres, une salle de bain, un espace buanderie, un salon et une cuisine. Étant donné que le sol nordique est gelé en permanence, les habitations sont construites à 1mètre au-dessus du niveau du sol et reposent sur des chevalets ou des pieux. Au cours des dernières années, la fonte du pergélisol est devenue une préoccupation croissante et de nombreuses maisons ont dû être redressées ou déplacées.

Habitation actuelle | source: <http://www.darqroom.fr/photo/groenland-53495/groenland-village-de-savissivik-et-maison-inuit-1702019>

Maison inuit multigénérationnelle | source: <http://www.cyberpresse.ca/opinions/201009/14/01-4315573-nunavik-des-logements-surpeuples.php>



Plan des plus récentes propositions | source: <http://www3.cca.qc.ca/charrette/2008/texts/M06286.pdf>



Logo Plan Nord | source: <http://www.plannord.gouv.qc.ca/>

Plan Nord

Le gouvernement du Québec a, depuis 2009, lancé le programme «Plan Nord». Ce projet a été mis en branle suite à une prise de conscience face aux difficultés qu'éprouvent les ménages du Nunavik à se trouver un logement adéquat. C'est pourquoi il a fait du logement l'une des priorités du Plan Nord. En plus de ses effets positifs sur le plan social, ce projet aura des retombées économiques importantes sur la communauté inuit : il créera de nombreux emplois et favorisera la formation de la main-d'œuvre locale. Les ententes qui ont été ratifiées aujourd'hui témoignent de la volonté du gouvernement d'améliorer la qualité de vie des populations locales afin qu'elles puissent participer pleinement à l'essor de leur région.

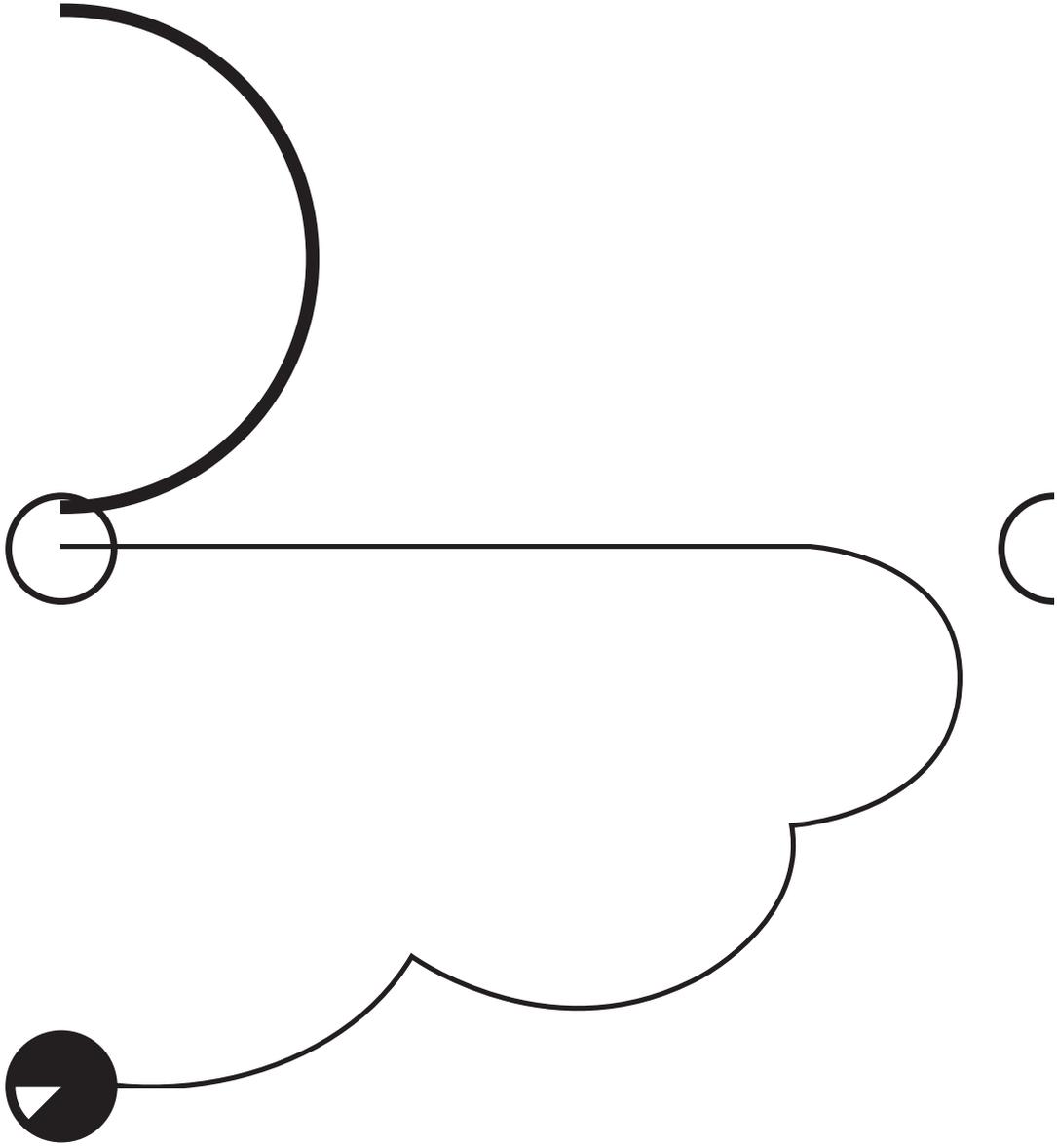
Aujourd'hui, l'entraide, le partage et la solidarité sont placés au centre des valeurs inuit; ainsi que le respect des animaux et des règles de bonnes conduites à leur égard. Pourtant, la chasse et la pêche ne rythment plus comme avant la vie sociale mais elles restent primordiales dans leur dimension économique, sociale et identitaire.



Lotissement de constructions pour les Inuits | source: <http://photodoc.unblog.fr/inuits-de-pond-inlet/>

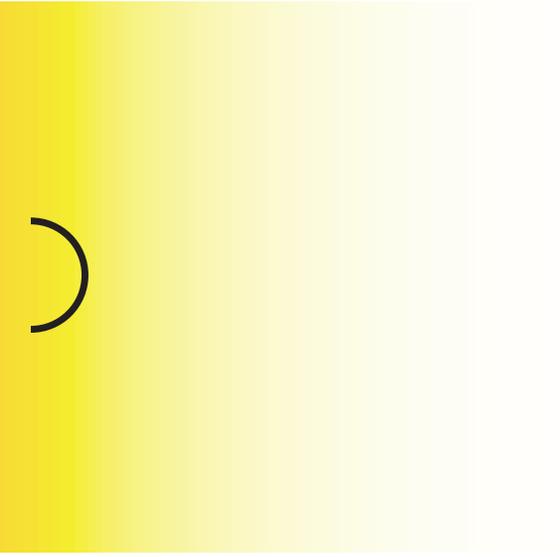


source: <http://www.letemps.ch/Page/>



« L'effusivité thermique d'un matériau caractérise sa capacité à échanger de l'énergie thermique avec son environnement. Plus l'**effusivité est élevée**, plus le matériau absorbe d'énergie sans se réchauffer notablement. »
http://fr.wikipedia.org/wiki/Effusivité_thermique

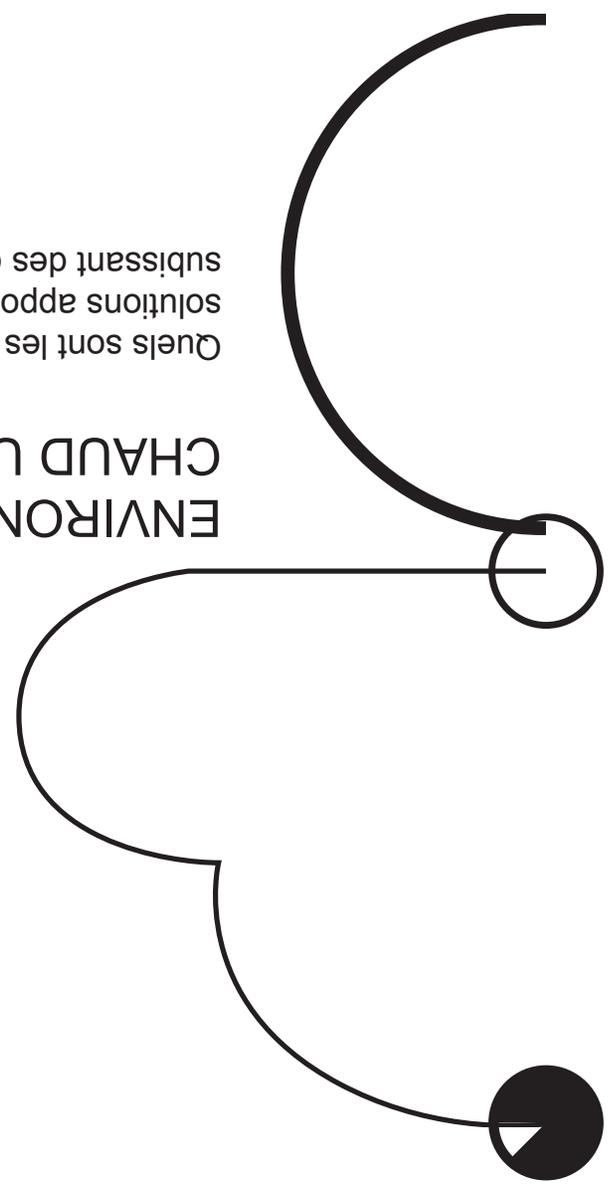
Terre crue



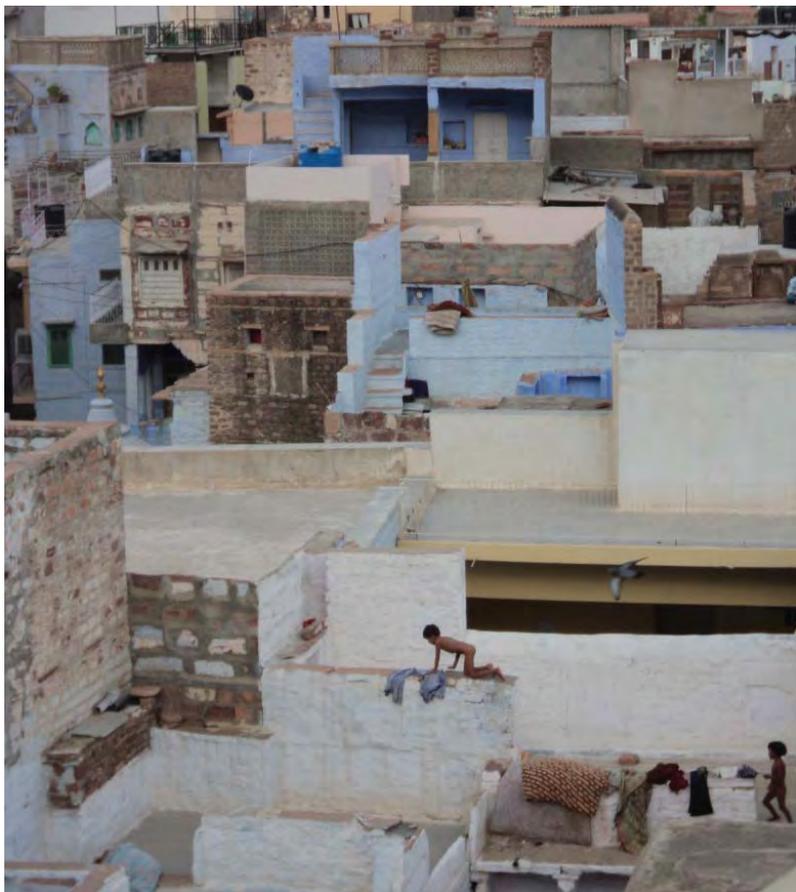


ENVIRONNEMENT CHAUD URBAIN

Quels sont les problèmes et les solutions apportés par les villes subissant des chaleurs extrêmes ?



Un environnement chaud est caractérisé par différents climats. On retrouve alors des climats tropicaux humides, présents de part et d'autre de l'équateur, des climats tropicaux secs, caractéristiques des régions désertiques, des climats subtropicaux qui se distinguent avec des fortes chaleurs en été et des hivers relativement doux et humides, et finalement, des climats dits tempérés, où l'on retrouve aussi des étés très chauds et orageux et des hivers froids et plutôt secs. Tous ces climats contribuent à venir créer une architecture, des objets et d'adopter un mode de vie relatif à ces conditions particulières. Ainsi, toute architecture est issue des rapports que les hommes entretiennent avec leur milieu pour produire et instituer leur cadre de vie.



Les toits-terrasses

Les toits-terrasses sont largement répandues dans les zones climatiques arides. Elles se caractérisent par quelques traits qui leur confèrent une valeur exceptionnelle, telle que leur adaptation aux conditions climatiques, leur fusion et leur intégration au paysage environnant. Elles sont un bon moyen de déplacer les activités familiales à l'extérieur et ainsi prendre un peu d'air frais. Dans les pays comme l'Inde, le Maroc et l'Égypte, ceux-ci peuvent être le résultat d'un manque d'argent (arrêt de construction), d'un arrêt temporaire en vue d'un ajout d'étage ou simplement construit comme tel. Vu la grande chaleur accablante à l'intérieur des maisons à certaine période de l'année, plusieurs activités sont transféré sur le toit. Comme par exemple, la sieste, les souper familiales, le thé ou il peut être un espace de jeux pour les enfants.

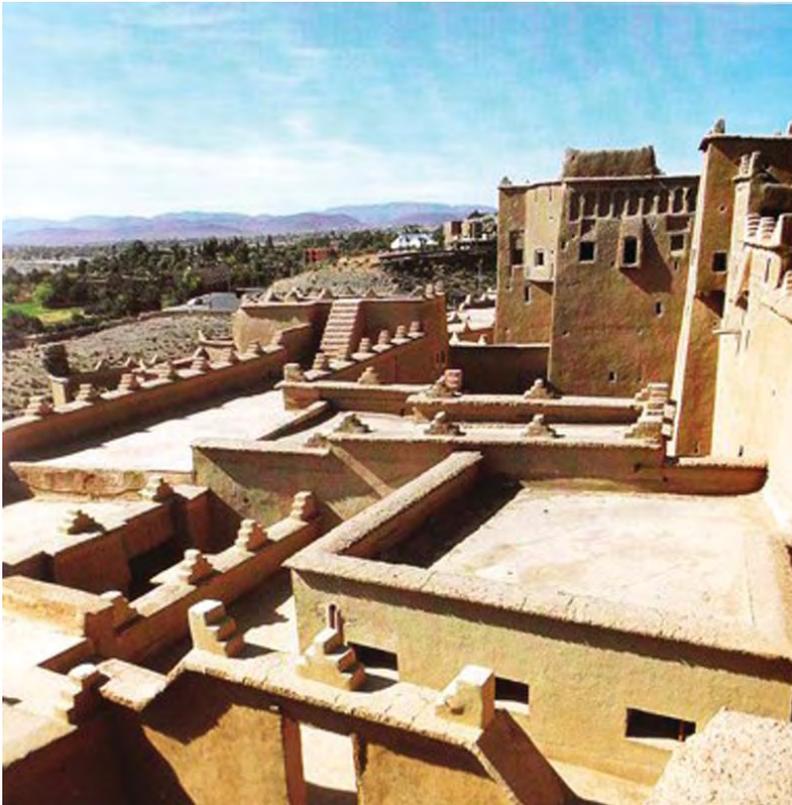
Pour ce qui est du mobilier, les toits-terrasse se retrouvant souvent dans les pays sous développé, peu de choses se retrouvent sur





ceux-ci. Une vieille table, une corde à linge, des chaises consiste régulièrement le mobilier que l'on voit le plus souvent. En Égypte, par contre, les gens dorment parfois dehors, à l'air libre, vu le temps un peu plus frais en soirée. On peut alors voir plusieurs lits sur les toits de chaque petite maison. Les chambres sur terrasse sont des lieux de vie intense et d'échange. Parfois, l'on peut s'étonner de rencontrer peu de gens dans les rues, tandis qu'au-dessus des rues couvertes, toute une vie passe et se passe, permettant la convivialité, la solidarité et jusqu'au amour d'être et de vivre.





Les toits-terrasses sont très répandus dans l'architecture rurale traditionnelle marocaine. Elles supposent bien sûr un entretien constant. Après chaque pluie il est nécessaire de monter sur le toit pour réaménager la terre d'étanchéité. Géométriquement, le module des pièces ainsi couvertes est limité par la longueur des poutres disponibles. C'est la raison principale qui amène l'architecture traditionnelle à proposer des espaces rectangulaires.

La toiture horizontale où la structure en matériau végétal est composée d'une armature primaire (poutres en fût de palmier), d'une armature secondaire (branchages). La protection contre les intempéries est assurée par une sous-couche végétale (branche de palmier, bambou) qui supporte l'étanchéité proprement dite assurée par une couche minérale : de la terre crue. C'est l'argile de la terre qui, gonflant au contact de l'eau de pluie, constitue une épaisseur imperméable.





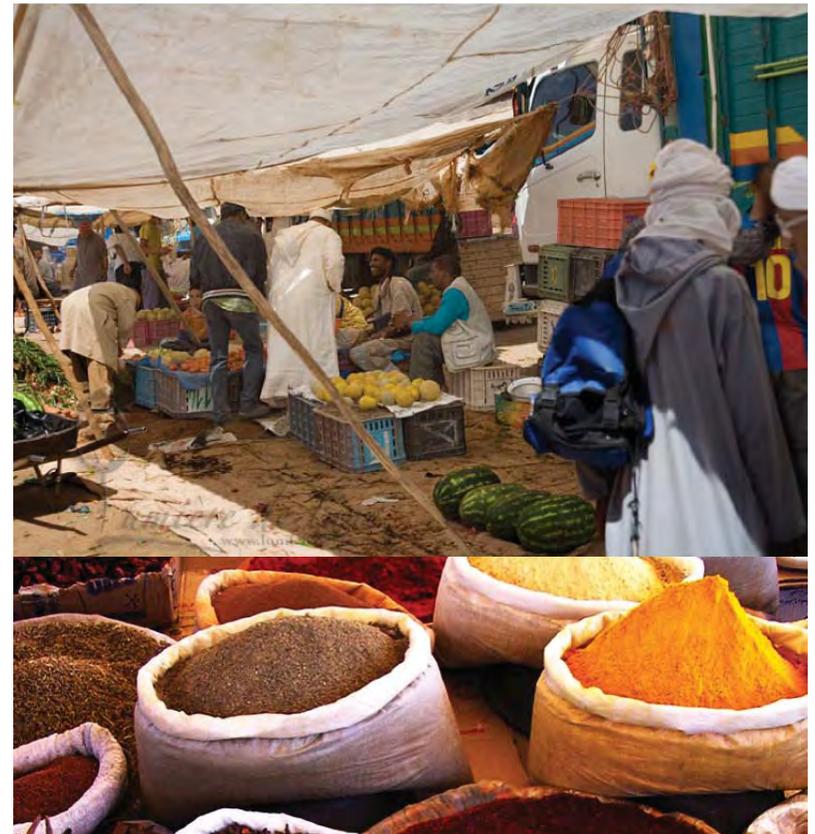
Les marchés

Les marchés sont généralement des lieux aménagés temporairement ou de façon permanentes. On y vend de la nourriture, des tissus, des épices, etc. Ce lieu permet des échanges, des rassemblements, le partage de savoir-faire traditionnel et surtout une source de revenus pour les commerçants. On retrouve plusieurs sortes de marchés dans les pays chauds qui sont adaptés au climat de diverses façon, dont les souks et les bazar.



Le Souk

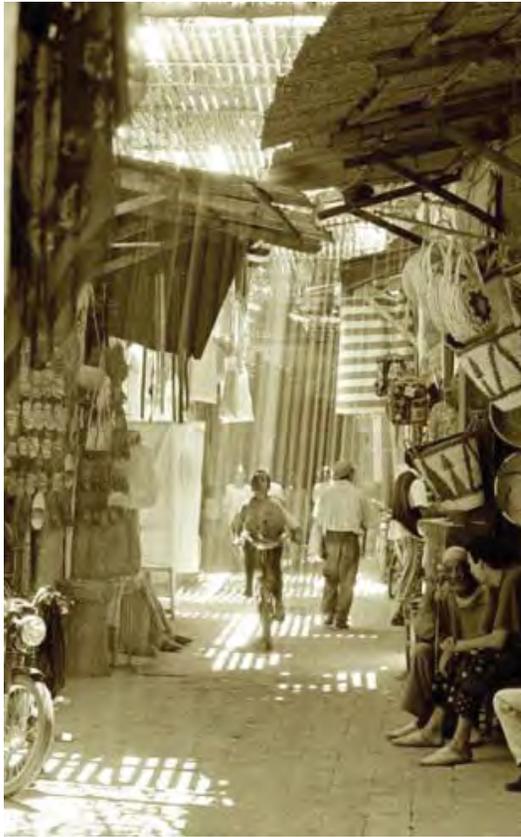
Le souk est un marché arabe éphémère, généralement hebdomadaire. Il est la plupart du temps en plein air. Les gens viennent s'approvisionner de tout ce qu'ils ont besoin. Une des caractéristiques se trouvant dans plusieurs de ces marchés est la lumière tamisée filtrée par les morceaux de tissus surplombant les marchands faisant office de délimitation des espaces et permettant de se protéger des puissants rayons du soleil et ainsi de la chaleur excessive.



Le Bazar

Le bazar est constitué de rues et d'allées couvertes. On retrouve une partie regroupant les magasins de vêtements et de tissus, une autre regroupant les marchands et fabricants de tapis et une autre avec des artisans travaillant le cuivre ou d'autres métaux, le coton ou la laine. Dans les plus petites villes, le bazar peut être qu'une simple rue étroite tandis que dans les plus grandes villes on retrouve une multitude de rues qui englobent des entrepôts, des restaurants, des bains, des mosquées, des écoles, des jardins et des centaines de magasins.

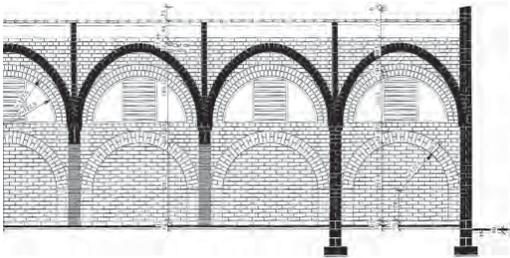
Grâce à l'architecture particulière de l'Orient, soit des maisons collées les unes sur les autres, elles permettent la création de rues étroites ne recevant que du soleil une heure ou deux par jour, lorsqu'il se trouve au zénith. Ainsi, un air frais circule dans ces rues marchandes permettant de rafraîchir les commerçants et les passants et faire de leurs courses une expérience plus agréable.



Le marché central

On retrouve à Koudougou, au Burkina Faso le marché central, presque complètement couvert. Il est construit à l'aide d'un matériau traditionnel local, la brique de terre. Sa capacité thermique permet de conserver un environnement frais, ce qui n'est pas négligeable dans ce climat très chaud et humide pendant la saison des pluies. Aussi, des volets qui ferment les magasins la nuit permettent, une fois relevés, de servir d'auvents pour protéger contre le soleil. Plusieurs voûtes se déployant selon un plan rectangulaire sont construites et ont comme propriétés de permettre une meilleure circulation de l'air.





Plusieurs autres méthodes pour se protéger du soleil sont adoptées pour les marchés dans divers pays chauds. Comme par exemple, l'utilisation de parasols ou encore de stands recouverts d'une toiture en paille.



Les tours à vent

Les tours à vent, appelé « badgirs » sont traditionnellement utilisés depuis des siècles dans l'architecture perse pour favoriser la ventilation naturelle dans les bâtiments. On ne sait pas qui a inventé le capteur de vent, mais il peut toujours être vu dans de nombreux pays encore aujourd'hui. On pense que les fonctions du capteur de vent existent car elles sont une conséquence de la différence de hauteur entre la base et le sommet. La forme prise par les badgirs peu variées. Elles peuvent être unidirectionnel, bidirectionnel ou multidirectionnel.

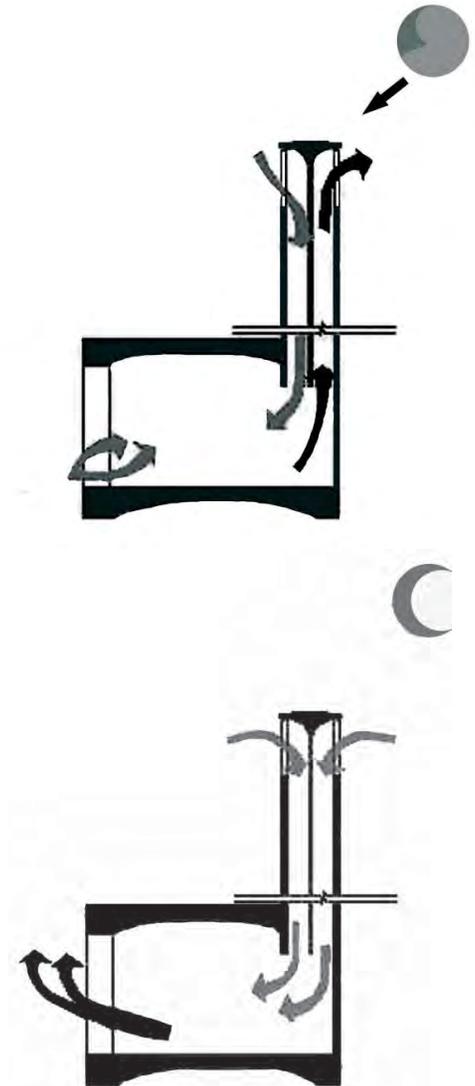


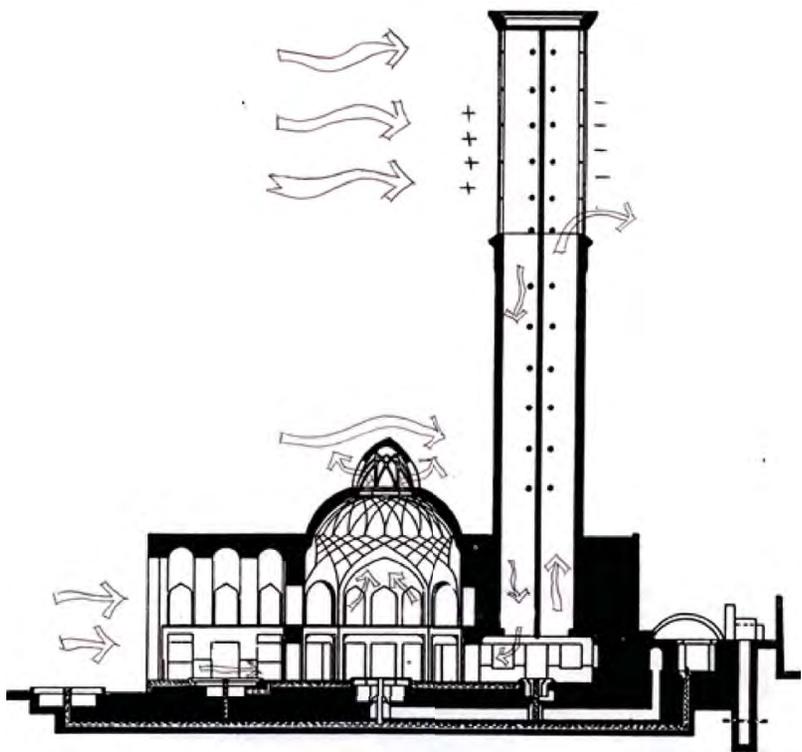
Fonctionnement : la différence de hauteur crée une faible différence de pression entre la base et le sommet de la colonne interne du badgir à chaque fois qu'un faible souffle de vent passe à travers le sommet du capteur de vent. La différence de pression aide donc à remonter l'air chaud vers le sommet et à amener de l'air frais vers le bas de la colonne.

Combiné avec les propriétés de la terre crue, cela augmente les qualités de résistance à la diffusion de chaleur. Le capteur de vent peut ainsi rafraîchir les espaces bas dans les mosquées et les maisons en pleine journée.

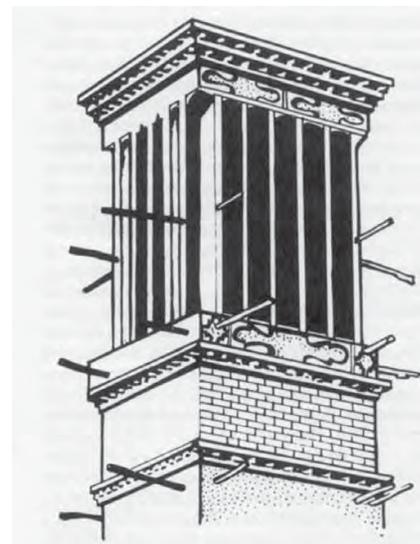
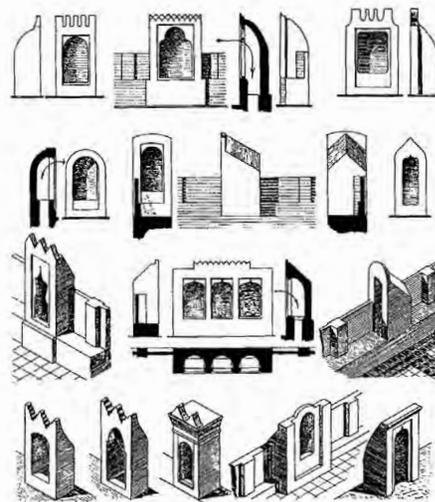
Le badgir a été si efficace dans l'architecture qu'il a été utilisé depuis très longtemps comme élément réfrigérant. De nombreux réservoirs d'eau traditionnels ont même été bâtis groupés à des capteurs de vent, permettant ainsi de stocker l'eau à des températures extrêmement fraîches pendant les mois d'été. Cela permet alors de jumeler une propriété à une autre en utilisant un procédé économique.

Shémas:
flèches grises: air froid
flèches noirs: air chaud



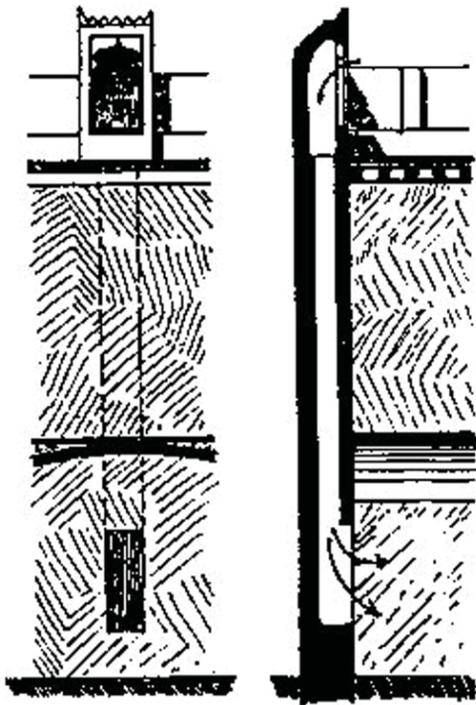


Coupe d'une mosquée: explication de la circulation d'air

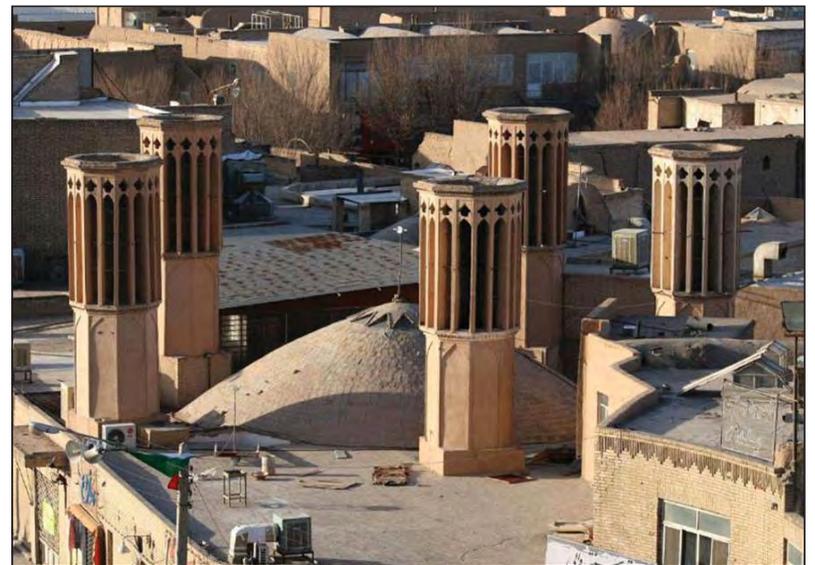


Le système des badgirs est une solution écologique et économique d'énergie pour créer un climat acceptable à l'intérieur des maisons. La vie n'est pas facile avec des températures extérieures de plus de 50°C pendant l'été. C'est pourquoi plusieurs maisons arborent le système de badgir de plusieurs façons ou styles différents (illustré à gauche). Situé sur le toit et amenant les courants d'airs dans cave et par la suite à travers toute la maison.

De grandes différences de température peuvent être produites en utilisant les conditions naturellement données de la maison traditionnelle. Les écarts de plus de 20°C sont encore de nos jours, à l'époque de la climatisation, considéré comme malsain. Ces conditions forcent aussi les habitants de maison d'utiliser différents endroits durant le jour et la nuit pendant l'hiver (côté sud, chambres essentiellement fermées) et en été (du côté nord, cave et toit).



Coupe d'une maison Baghdadi en Irak: explication de la circulation de l'air arrivant de la terrasse et allant jusque dans la cave.



Les chapeaux

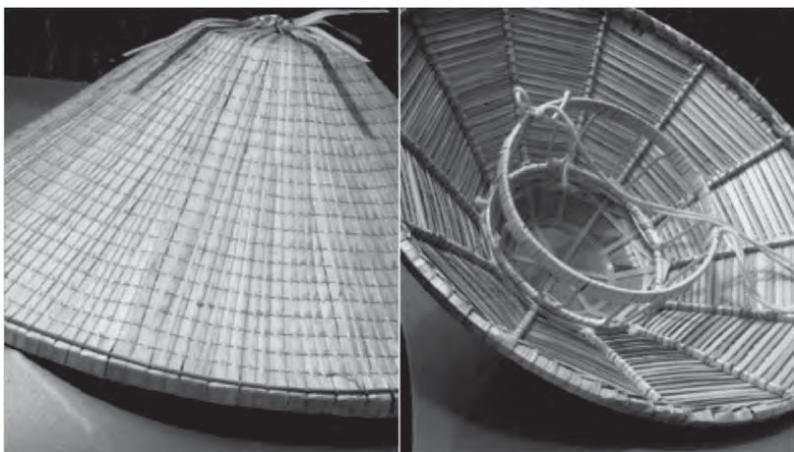
Tout comme le vêtement, le chapeau est utilisé pour permettre une protection contre le froid, le soleil, la pluie, les embruns, etc. C'est aussi une marque d'affirmation de son statut social, de son appartenance ethnique et un accessoire de mode. Plusieurs styles et méthodes de fabrications sont utilisés afin de se protéger de l'ardeur du soleil et l'intensité de la pluie qu'on retrouve dans les pays chauds.



Le sombrero

Le sombrero, que l'on retrouve principalement en Amérique latine, est généralement assez haut au niveau de la tête et possède des bords très larges permettant une meilleure protection du soleil. Il permet non seulement de protéger la tête mais aussi le cou et les épaules.





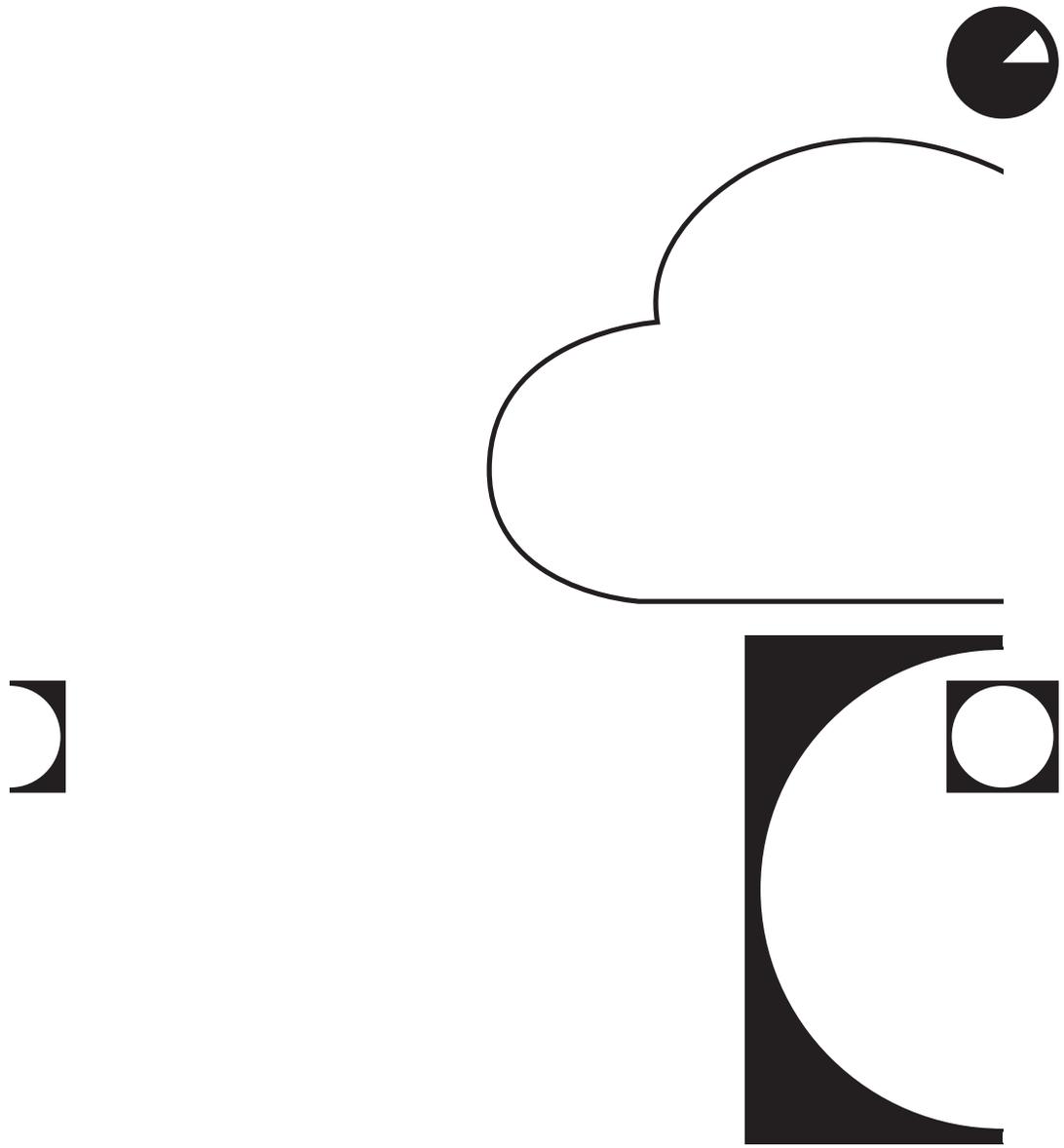
Sugegasa

Le chapeau japonais, chinois, sugegasa ou encore non la est originaire de l'Asie du sud et de l'est. Il est traditionnellement porté par les femmes et les hommes et sert à protéger sa tête et sa figure contre le soleil et la pluie. Ce chapeau est souvent aussi trempé dans l'eau afin de se rafraîchir de la chaleur accablante. On retrouve à l'intérieur du chapeau une attache qui permet de l'ajuster sous le menton et une bande pour la tête afin que le sugegasa ne soit pas directement en contact avec la tête. Ceci permet aux courants d'air d'y pénétrer et ainsi d'augmenter le niveau de rafraîchissement.



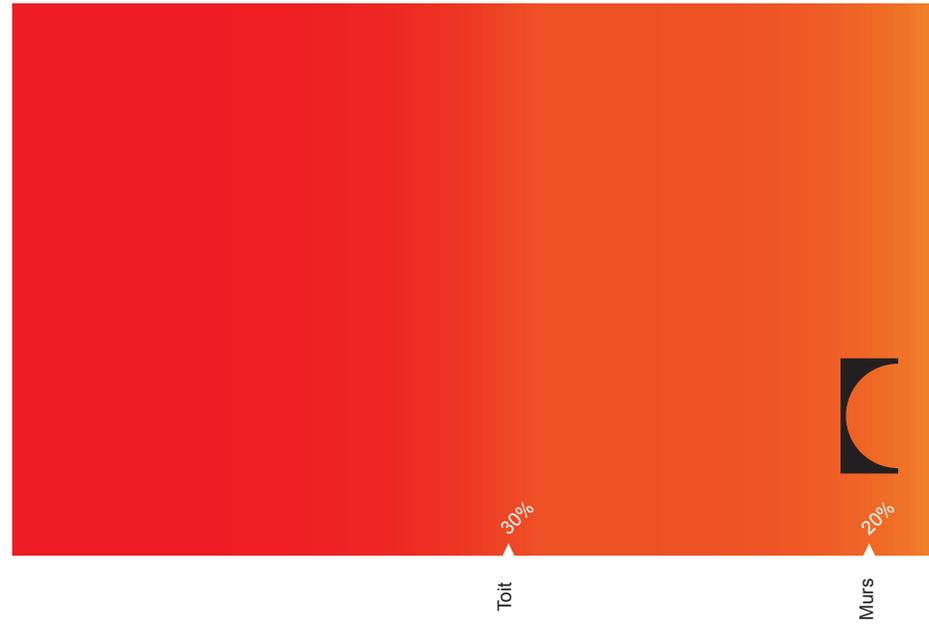
Le chèche

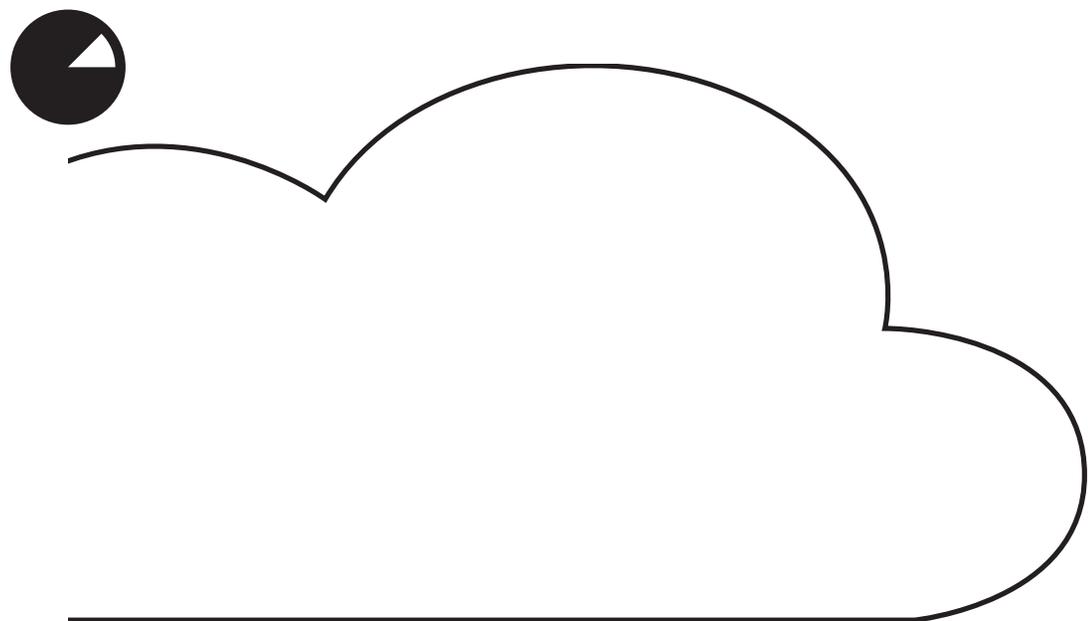
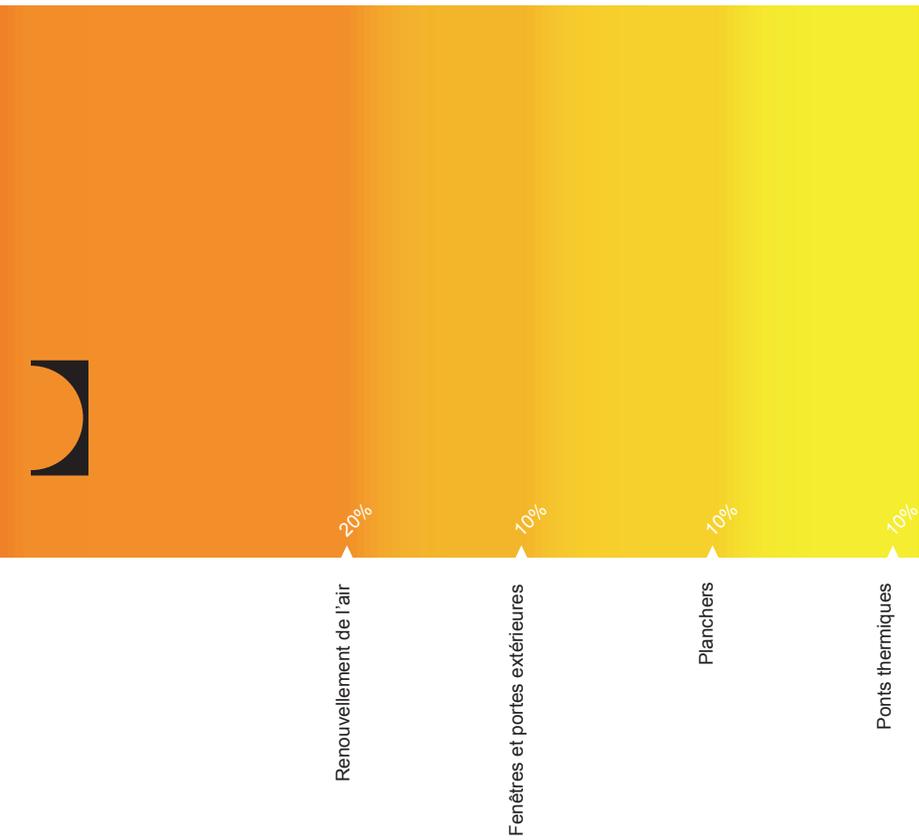
Le chèche est une sorte de foulard mesurant environ 4 à 8 mètres de long. Il est la plupart du temps porté par les Touaregs, qu'on surnomme aussi les hommes bleus grâce à la décoloration de leur chèche sur leur peau. Ce foulard peut être enroulé sur la tête et le visage et permet de se protéger du soleil et de la nature désertique difficile dont les tempêtes de sable. Traditionnellement, l'homme chez les Touaregs ne quitte jamais son turban non seulement pour se protéger des intempéries mais aussi pour dissimuler ses émotions. On retrouve différents matériaux utilisés à la conception du chèche dont le lin et le coton. Le foulard en lin est plus utilisé lors des jours froids car il est plus chaud que celui en coton.



« L'isolation d'un bâtiment permet de diminuer les échanges de chaleur entre l'intérieur et l'environnement extérieur. Cette isolation doit être pensée en fonction des contraintes climatiques du lieu où il se situe. » **Voici les sources de déperdition de chaleur** dans une maison individuelle non isolée :

http://fr.wikipedia.org/wiki/Isolation_thermique



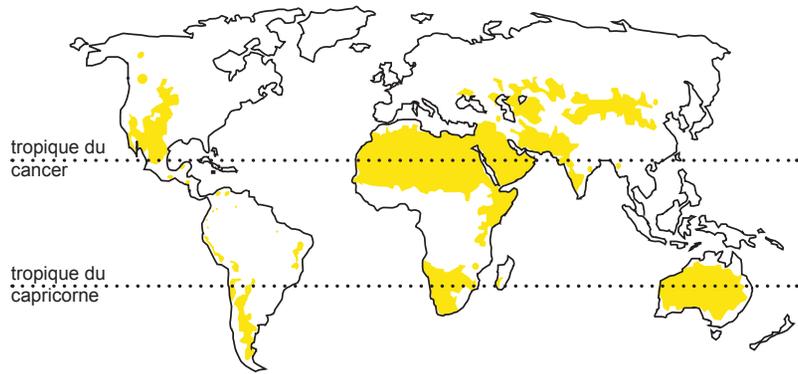


ENVIRONNEMENT CHAUD TERRITOIRE

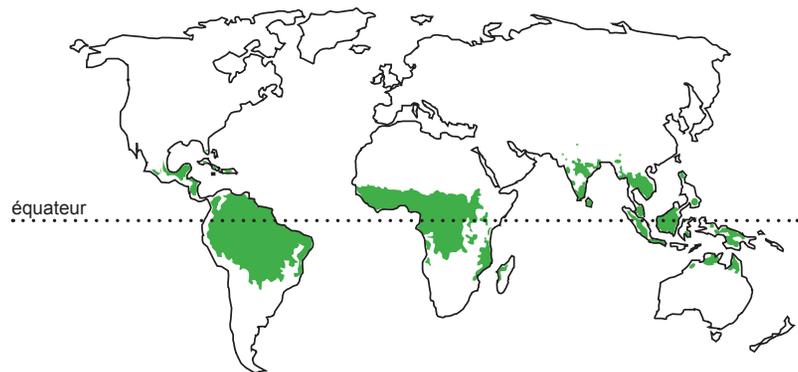
Quelles sont les régions non-urbaines
qui font face à des conditions de
chaleur extrême ?



climat désertique



climat tropical



points chauds

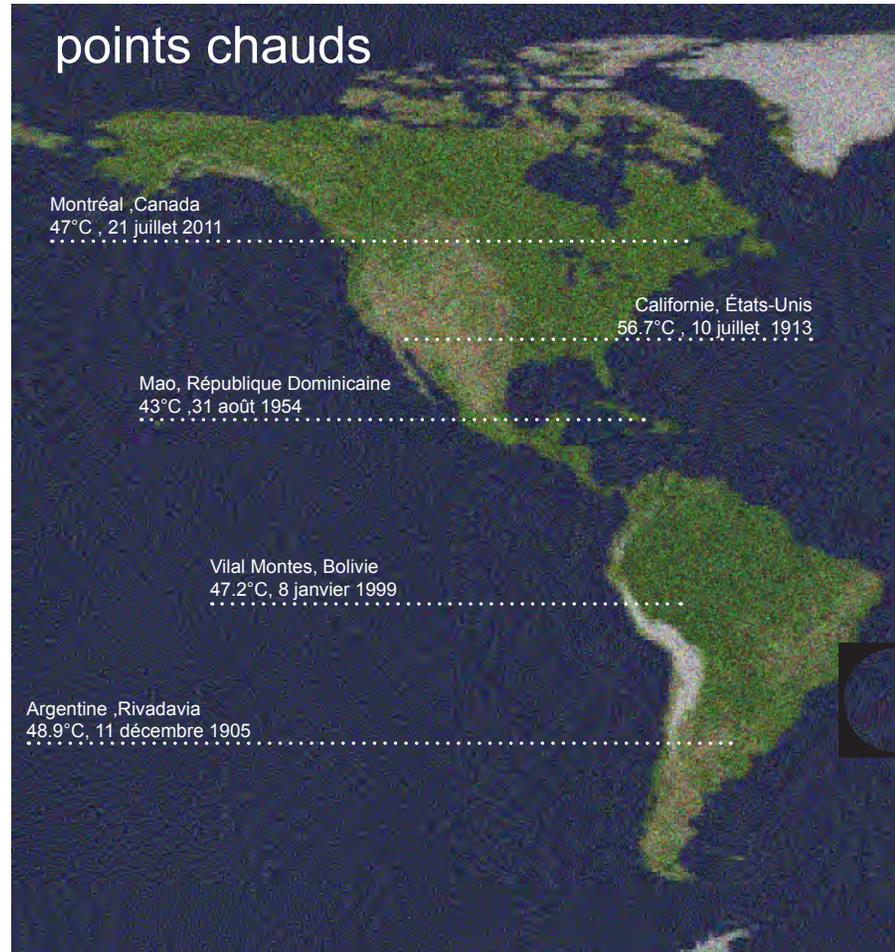
Montréal, Canada
47°C, 21 juillet 2011

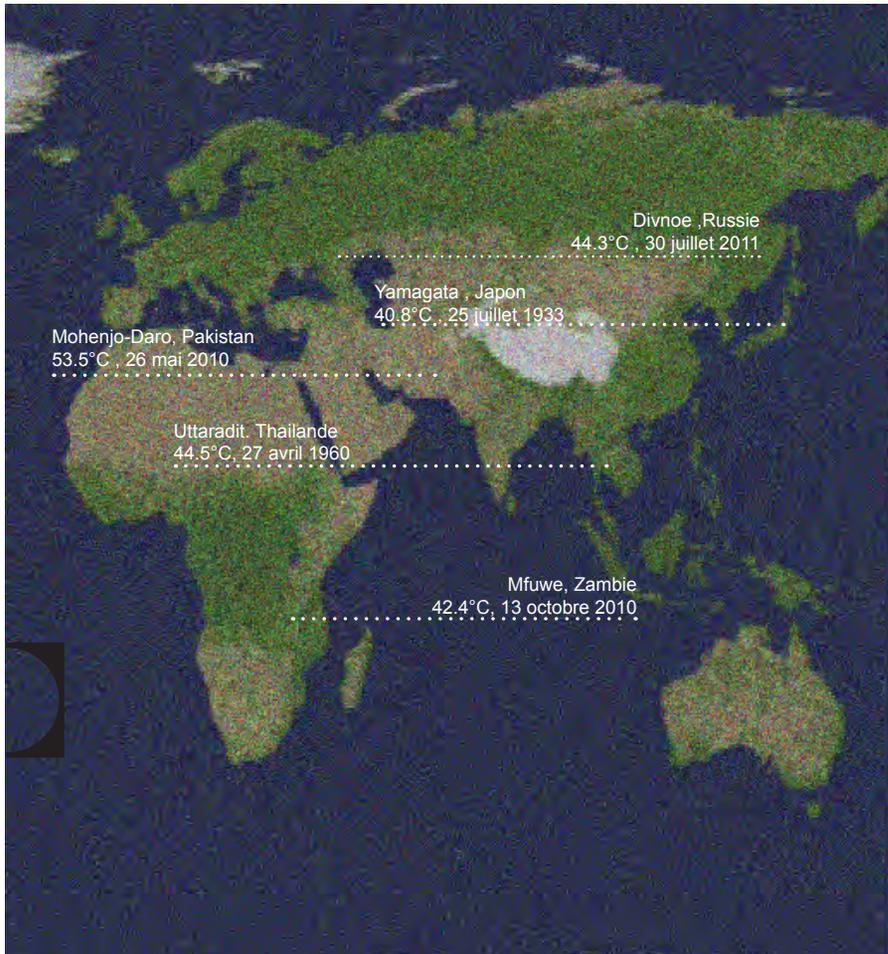
Californie, États-Unis
56.7°C, 10 juillet 1913

Mao, République Dominicaine
43°C, 31 août 1954

Vilal Montes, Bolivie
47.2°C, 8 janvier 1999

Argentine, Rivadavia
48.9°C, 11 décembre 1905





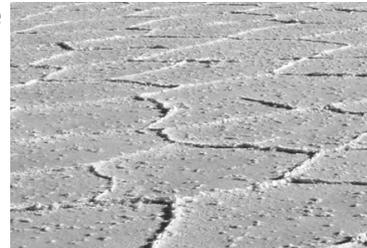
En consultant la carte des points chauds, il est facile de constater que certains endroits qui ne sont pas qualifiés de pays chauds sont tout de même soumis à des chaleurs intenses. Les méthodes de constructions traditionnelles utilisées dans les pays où les températures sont élevées toute l'année, pourraient sans doute être reprises et adaptées pour répondre à des climats plus changeants.

les problématiques

chaleur

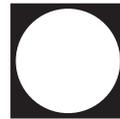
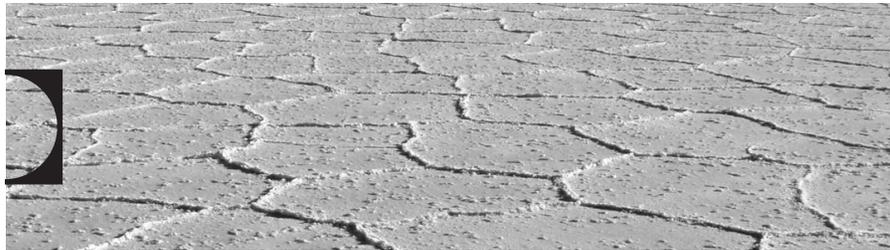


sécheresse



humidité





tactique 1 : la terre crue

Les constructions traditionnelles en terre se retrouvent un peu partout, au Yémen , en chine au Cameroun. Il faut dire que 30 % de la population mondiale vit dans un habitat en terre. Ce chiffre passe même à 50 % de la population rurale dans les pays en voie de développement. Les propriétés de ce matériau sont fortement intéressantes pour des constructions en territoire chaud puisque la terre crue agit comme régulateur thermique. Aiguiser nos connaissances sur la terre pourrait nous mener à des alternatives au ciment et au béton, par exemple, ce qui nous permettrait de construire des bâtiments mieux adaptés au climat.

les avantages:

matériau économique

Matériau naturel à disposition immédiate sur les sites de constructions.
Extraction qui ne nécessite pas de moyens technologiques importants.



faible coût énergétique

Peu ou pas d'énergie dépensée pour le transport car c'est un matériau local.
Peu d'énergie dépensée pour la transformation.
Pas d'énergie dépensée pour le recyclage.



régulateur hygrométrique

La terre absorbe et restitue l'humidité.

très bon isolant thermique

La terre régule la température par inertie thermique.



les inconvénients:

sensibilité à l'eau

sensibilité à l'érosion

variation de la qualité de la terre

La terre extraite n'est jamais pareil d'un endroit à l'autre



méthodes de construction

le pisé

mur de terre argileuse compressée dans des coffrages.

avantages
mur solide et autoporteur
très bon isolant phonique
bonne inertie thermique

inconvénients
très sensible à la pluie, à l'humidité, et au mécanisme gel-dégel
mauvais isolant pour les rebords de fenêtres

la bauge

Mur façonné en déposant de la terre crue mêlée à de la paille.

avantages
qualité plastique du matériau
pas besoin de coffrage (pisé), ni d'armature (torchis)

inconvénients
nécessite beaucoup de main d'œuvre
installation des murs très longue

le torchis

Mélange terre-paille ou terre-chanvre coulé entre des banches.

avantages
plus solide que la terre crue seule
bonne inertie thermique
plus économique que les autres types de terre crue

inconvénients
nécessite beaucoup de main d'œuvre

la brique de terre comprimée

Béton de terre compressé composé de graviers, sables, et d'éléments fins.

avantages
mur facile à mettre en œuvre
qualités d'inertie thermique et d'assainissement

inconvénients
fabrication des briques est longue et fatigante
fragilité : au moindre choc la brique se brise ou s'effrite
se détériore sous l'effet du gel

la brique d'adobe

Mélange d'argile, d'eau et de débris végétaux comme de la paille, ou des copeaux de bois.

avantages
recommandé et plus adapté pour des cloisons, murs intérieurs
Bonne inertie thermique

inconvénients
la fabrication exige beaucoup de terre et de main d'œuvre

constructions traditionnelles



pisé



bauge



torchis



brique de terre comprimée



brique d'adobe

falaise de bandiagara, Mali

Ces greniers à céréales du pays Dogon sont naturellement protégés par le surplomb rocheux de la montagne.

mosquée, Afrique de l'ouest

Au Mali et au Burkina Faso, les édifices religieux offrent une belle diversité tout en ayant des logiques de construction et d'entretien similaires

constructions contemporaines



shibam, Yémen

Édifiée au seizième siècle, cette ville est intégralement faite de briques de terre moulées.

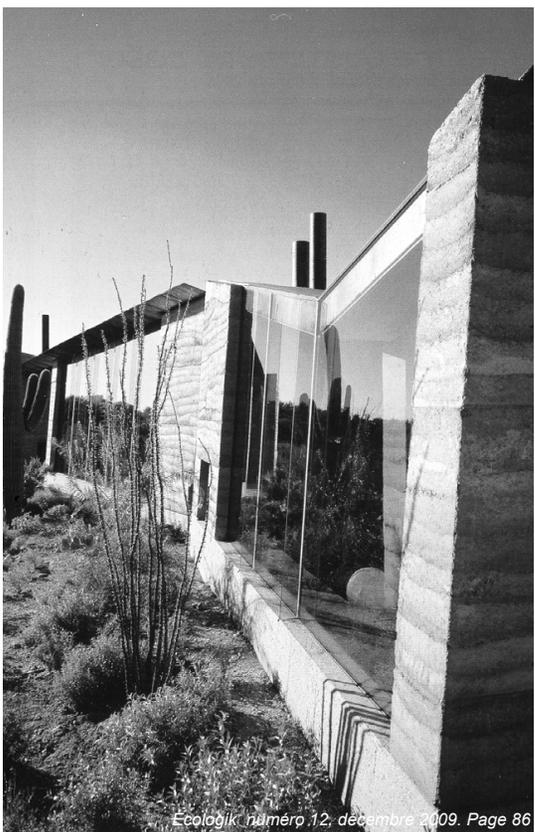
Écologie, numéro 12, décembre 2009, Page 56

université autonome Benito Juarez ,Oaxaca, Mexique.

Grâce à l'utilisation de murs en pisé, l'atelier d'architecture Mauricio Rocha a réussi à éviter le recours à la climatisation pour cette nouvelle école d'arts.

maison
Palmer-Rose
Tuscon, Arizona,
É-U.

Située en plein désert, cette maison faite de murs de pisé s'intègre parfaitement à son environnement. L'inertie thermique de la terre crue contribue grandement au confort de ses habitants

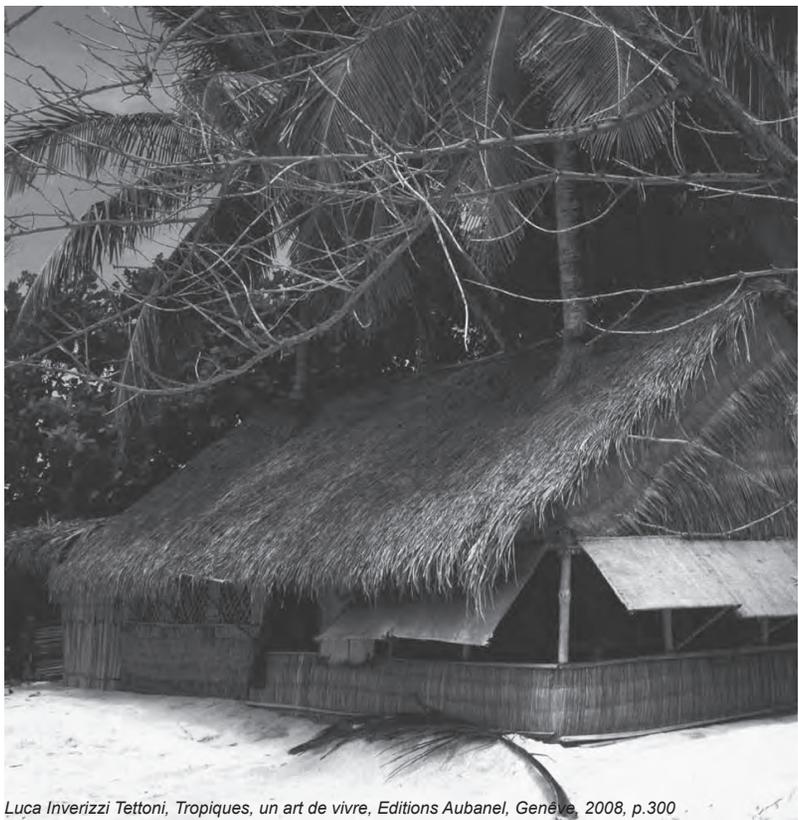


Écologie numéro 12, décembre 2009. Page 86

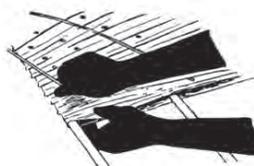
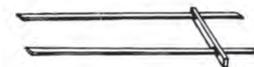
tactique 2 : le toit végétal

Toit de palme: fait avec la feuille complète des palmiers.
Toit de chaume: fait avec du chaume (la tige d'un graminé).

avantages : confort thermique, phonique, coût négligeable, nouvelles techniques qui permet une pose plus compacte afin d'éliminer les problèmes reliés au feu et la vermine.



Luca Inverizzi Tettoni, *Tropiques, un art de vivre*, Editions Aubanel, Genève, 2008, p.300



«La couverture doit se commencer par le bord extérieur du toit. Les hommes posent un premier rang de nattes, en triple épaisseur, d'abord sur la partie gauche du toit, puis trois encore en épaisseur à droite[...]. Il ne les placent pas bout à bout, car il subsisterait une petite fente qui laisserait passer pluie et soleil.»

Dugast René. L'habitation chez les Ndiki du Cameroun. In: *Journal de la Société des Africanistes*. 1940, tome 10. p.116



Jean-Luc De Laguarigue et Patrick Chamoiseau, *Cases des Îles, Pays Méjès*, Editions Hazan, Paris, 2001, p.88

La feuille de palmier est encore largement utilisée pour la construction des toitures dans les régions où le climat est chaud et humide. Cependant, il existe certains pays où le patrimoine végétal est protégé et la coupe du palmier est donc interdite. C'est pourquoi on voit naître des entreprises qui produisent de la palme synthétique.

tactique 3 : la ventilation

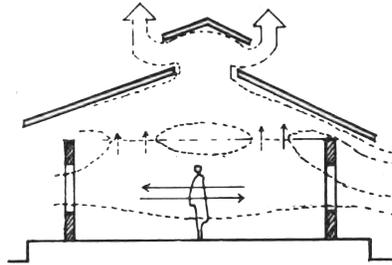
« Par ventilation, on entend plus précisément les déplacements d'air à l'intérieur d'une construction.

Lorsque la ventilation se fait en l'absence de tout dispositif mécanique, on parle de **ventilation naturelle**. La ventilation naturelle peut être due, soit au vent, soit à l'**effet de cheminée**, lequel vient de la différence de densité entre l'air chaud et l'air froid. La ventilation due au vent est dite **transversale** lorsque le vent entre dans la construction par une façade et en sort par la façade opposée. »

Jacques Dreyfus

effet de cheminée

La densité de l'air chaud est plus élevée que celle de l'air froid. Il cherche alors à monter, créant un vide au sol qui permettra à la brise extérieure d'entrer par les ouvertures au sol.



Ken Yeang, *Tropical urban regionalism*, Edition Concept Media Pte Ltd, 1987, p.26

la ventilation transversale

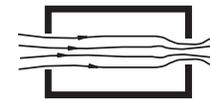
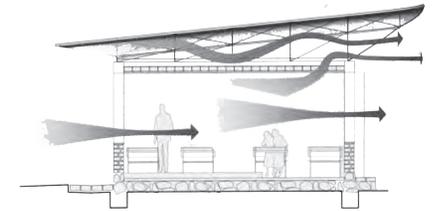
«La ventilation sous l'effet du vent est due essentiellement à l'existence d'une zone de hautes pressions devant, et d'une zone de basses pressions derrière la construction.» J. DREYFUS



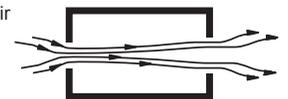
Ruth Slavid, *Architecture des limites*, Éditions du Seuil, Paris, 2009, p.50



Ruth Slavid, *Architecture des limites*, Éditions du Seuil, Paris, 2009, p.46w



La vitesse de la circulation d'air sera plus élevée si l'orifice de sortie est plus large que l'orifice d'entrée.



la surélévation :

la vitesse du vent selon la hauteur: exemple du facteur vent:

$$\frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{h_2}{h_1} \right)^{0,17}$$

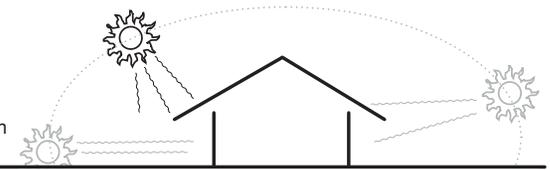
rdc	1
1 ^{er}	1,20
2 ^e	1,30
3 ^e	1,50
4 ^e	1,65

Pour les territoires où la température ne diminue que très peu pendant la nuit, il est d'un grand avantage de surélever une construction afin de bénéficier d'une vitesse de circulation d'air légèrement plus élevée qu'une habitation au sol, puisque l'on ne cherche pas à emmagasiner la chaleur. Pour la même raison, on cherche à rafraîchir le plancher en créant cette zone ombragée où l'air circule. [on ne peut négliger d'autres raisons climatiques qui forcent les habitants des régions tropicales humides à construire sur pilotis, tel que les inondations et les pluies torrentielles]



la protection des murs

Les murs exposés à l'est et à l'ouest reçoivent un rayonnement direct dû à l'inclinaison du soleil lors de sa course. Plusieurs systèmes existent afin de protéger ces murs d'un réchauffement excessif.



wall house, Santiago, Chili arct: Far Frohn & Rojas

Les concepteurs «cassent les murs traditionnels d'une maison en une série de quatre strates (cave en béton, étages enterrés, coque laiteuse, revêtement doux) au milieu desquelles glissent les différents espaces de la maison». La membrane, en plus de diffuser la lumière, crée une zone de confort climatique.

Michelle Galindo, *Desert architecture*, Braun Publishing AG, Salestein, 2009, p.33



loblolly house
Maryland, É-U
arct: Kieran Timberlake

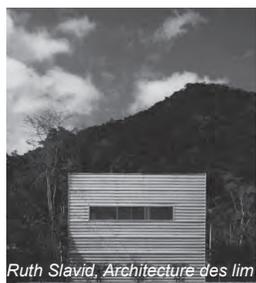
les architectes ne cachent leur inspiration : la *Farnsworth House* de Mies Van Der Rohe,



Michelle Galindo, *Desert architecture*, Braun Publishing AG, Salestein, 2009, p.34



Ruth Slavid, *Architecture des limites*, Éditions du Seuil, Paris, 2009, p.18



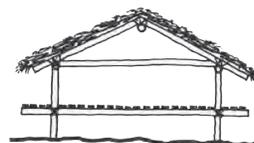
Ruth Slavid, *Architecture des limites*, Éditions du Seuil, Paris, 2009, p.16

rr house, Itamambuca, Brésil arct: Andrade Morettin

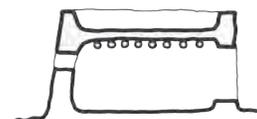
«Le climat chaud et humide impose une architecture légère, qui dispense de l'ombre et laisse passer l'Air, qui abrite sans clore. Il faut se protéger des rayons directs du soleil, empêcher la pluie d'entrer et maintenir à l'écart les insectes piqueurs qui prolifèrent sous ces climats difficiles, sans toutefois fermer complètement l'espace.[...] C'est une boîte à l'intérieur d'une boîte.»

d'autres tactiques

le toit et les murs en bref



tropical humide
le toit plus important que les murs



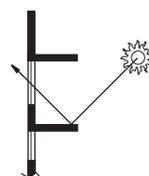
désertique
les murs plus importants que le toit



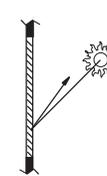
chaud tempéré
le toit et les murs d'importance égale

Ken Yeang, *Tropical urban regionalism*, Edition Concept Media Pte Ltd, 1987, p.26

les lames

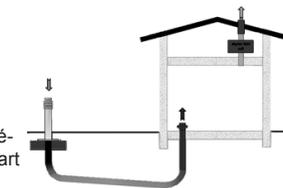


utilisées dans un auvent comme brise-soleil, les lames vont diriger le rayonnement réfléchi à l'opposé du bâtiment.

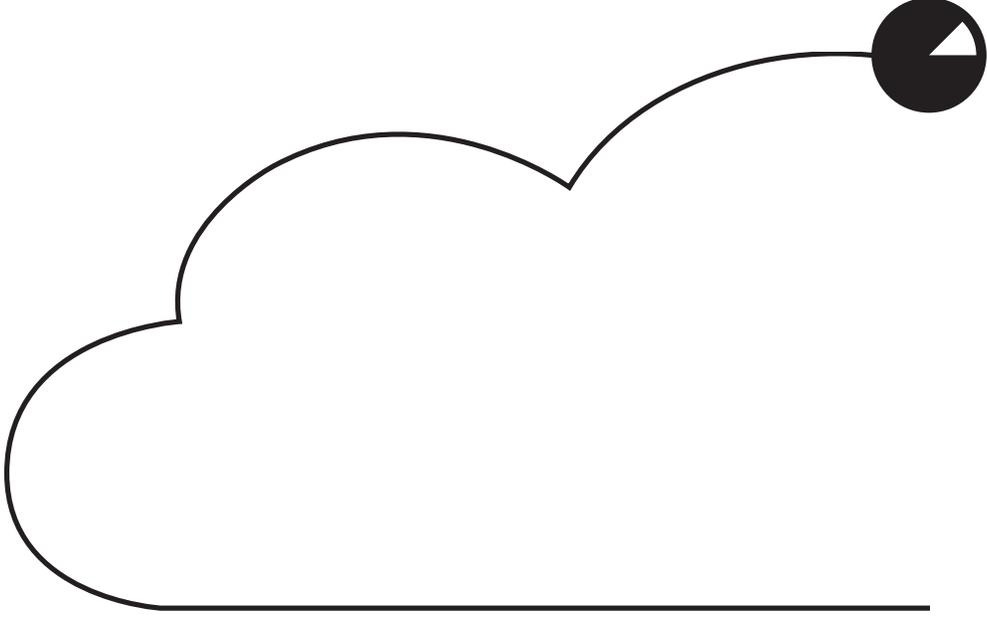


utilisées dans une fenêtre, elles bloquent les rayonnements directs, tout en laissant passer la brise.

un puit canadien



Il s'agit d'un hybride entre la géothermie et le badgir: on utilise la fraîcheur et/ou la chaleur du sous-sol pour tempérer l'air qui est amené à y circuler depuis un puit situé à l'écart du bâtiment.



En 2005, environ **12 000** espèces de fourmis étaient répertoriées, essentiellement en zone tropicale et dans la canopée, mais on en découvre constamment de nouvelles. »

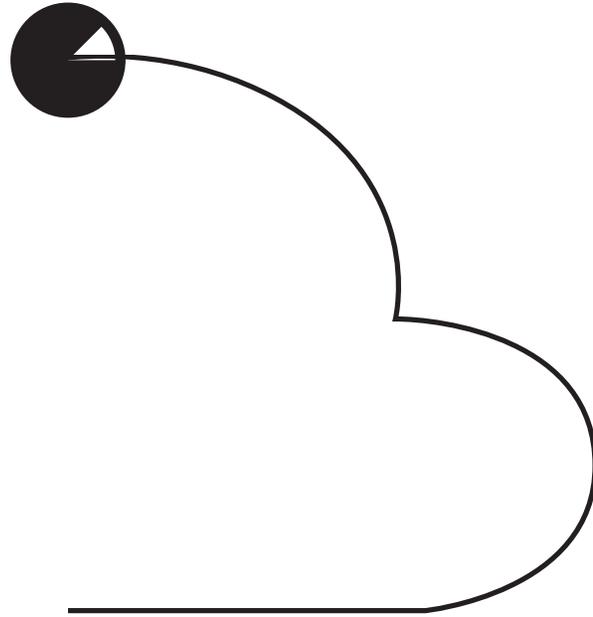
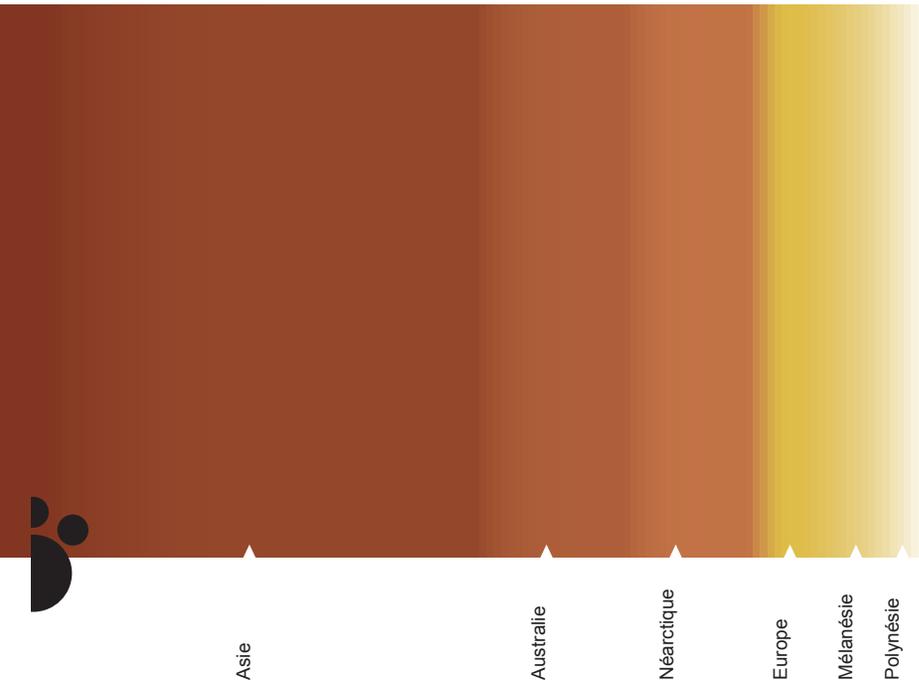
<http://fr.wikipedia.org/wiki/Formicidae#R.C3.A9partition>



Afrique

Néotropique

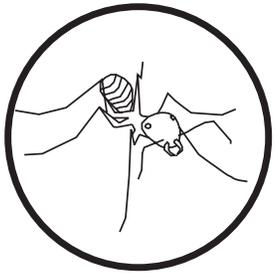




ARCHITECTURE ANIMALE

Certains animaux sont aussi architectes et designers. Quelles stratégies ont-ils développés face à des conditions climatiques extrêmes ?





Fourmi Tisserande

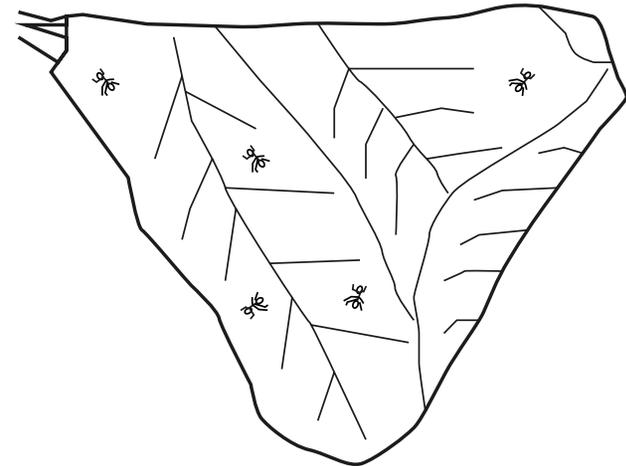
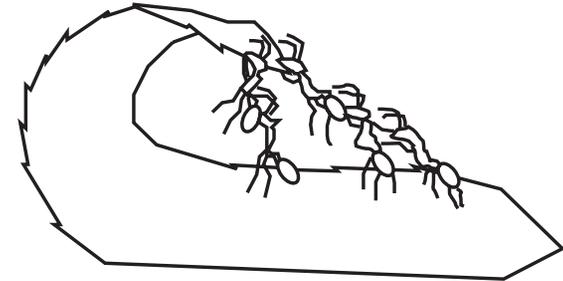
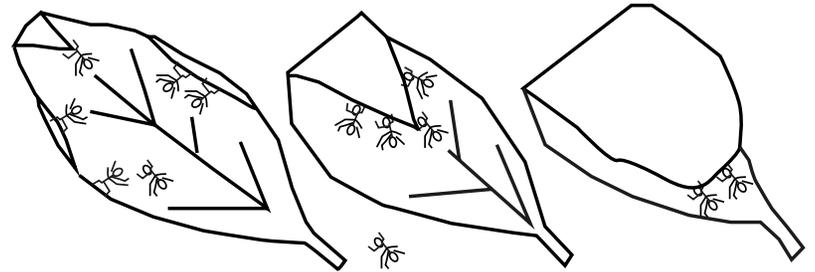
Oecophylla

Sud-Est
Asiatique

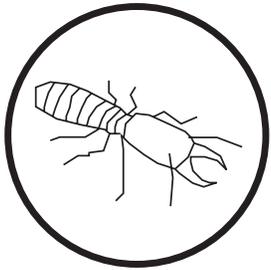
Les fourmis tisserandes du Sud-Est Asiatique habitent dans les arbres des jungles tropicales de la région. Leurs colonies sont des rassemblements de plusieurs nids faits à partir de feuilles d'arbre vivantes.

En moins de 24 heures, les ouvrières composent des sphères oblongues allant jusqu'à 50 cm de largeur. Elles se mettent en chaîne et créent une sorte de pont vivant pour tirer les feuilles ensemble. Ensuite, elles collent les rebords des feuilles ensemble en manipulant des larves matures. Celles-ci sécrètent de leur bouche une soie collante qui lie le tout.

Les avantages de ces constructions sont qu'elles sont complètement imperméables et presque invisibles aux prédateurs. De plus, si un orage détruit le nid, il est très facile à reconstruire.







Termite Cathédrale

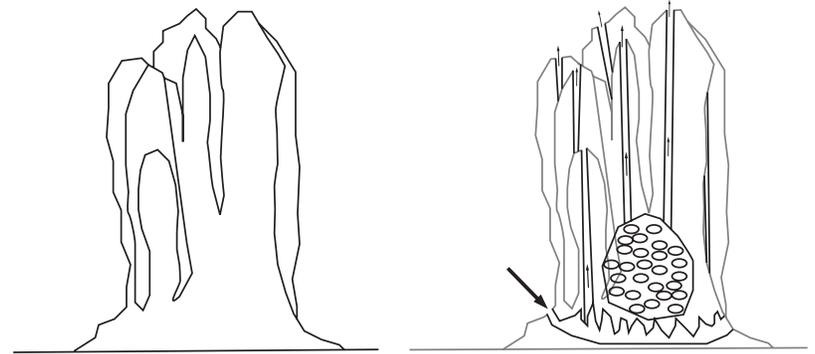
Macrotermes
Bellicosus

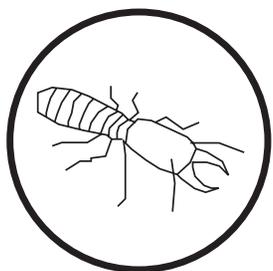
Côte d'Ivoire

Les termites de la Côte d'Ivoire de l'Afrique construisent d'immenses termitières pouvant atteindre jusqu'à neuf mètres de hauteur, soit trois kilomètres à l'échelle humaine, et sont reconnaissables de par leurs multiples tours, d'où le nom de termitières cathédrales. Le climat de la région est très varié, ayant des mois de sécheresse et des mois pluvieux, ces nids doivent donc être adaptés à de nombreuses conditions météorologiques.

Ces termites ont donc construit des nids dont les parois extérieures sont très épaisses et isolantes, mais qui restent poreuses pour permettre un échange de gaz avec l'extérieur. À l'intérieur, le tout est divisé en trois parties : le « cellier », situé sous le niveau du sol, le centre et l'espace d'air. Ainsi, les termites habitent dans le centre et y produisent les champignons qui sont à la base de leur alimentation.

La chaleur produite par leurs mouvements et la fermentation des champignons monte vers l'espace d'air, puis la pression force cet air à passer par des conduits construits dans la paroi extérieure vers le cellier, qui rafraîchit et purifie l'air. Il y a donc un effet de cheminée qui permet de garder une température constante à l'année longue.





Termite Magnétique

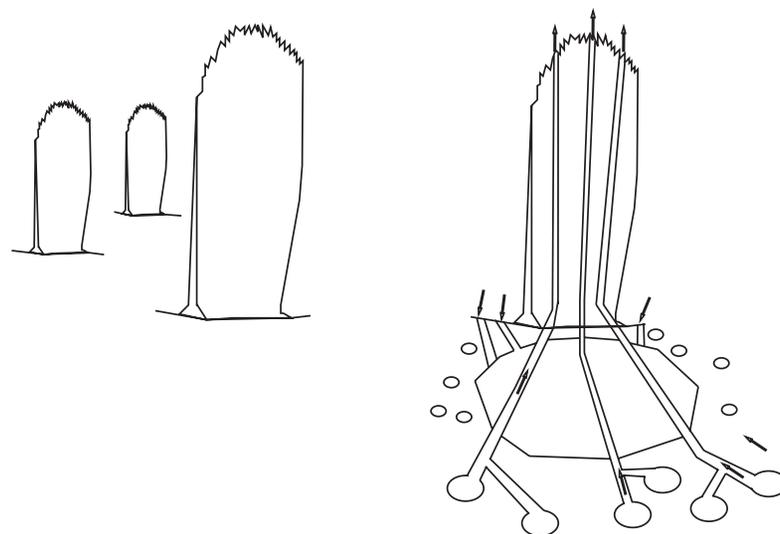
Amitermes
Meridionalis

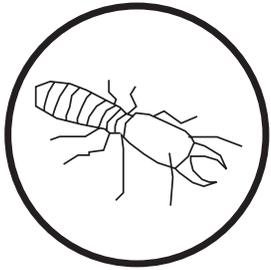
Nord de
l'Australie

Les termites magnétiques habitent les steppes du Nord Australien. Elles construisent des termitières imposantes pouvant atteindre cinq mètres de hauteur et trois mètres de largeur, mais qui sont très minces.

L'avantage de celles-ci est qu'elles sont parfaitement orientées Nord-Sud. Ainsi, les côtés Est et Ouest captent les rayons du soleil du matin et de la soirée, tandis que le soleil tapant du milieu de journée ne percute que l'étroite surface du haut de la termitière.

De plus, lors des saisons froides, les termites se rassemblent du côté Est le matin et puis du côté Ouest pendant la soirée, afin de profiter le plus possible de la chaleur.





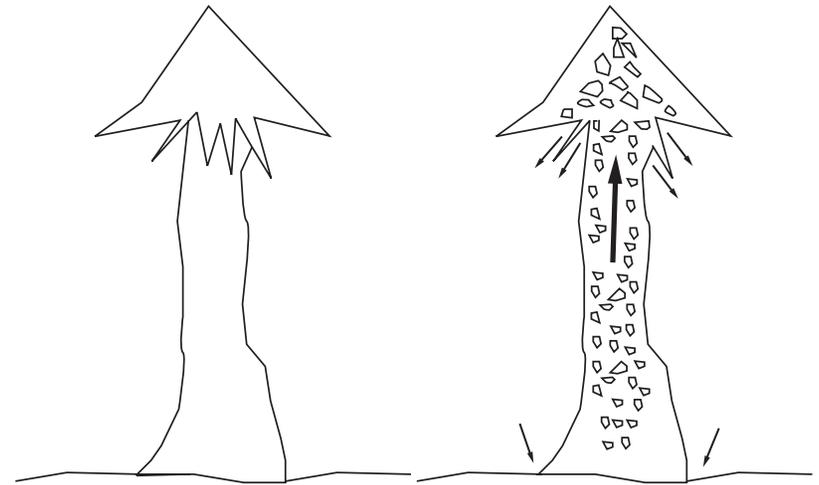
Termite Champignon

Genus
Cubitermes

Est Africain

Dans des forêts tropicales de l'Est Africain, les termites construisent des termitières en forme de « pagodes ». Un empilement de toits arrondis permet de protéger les nids des pluies torrentielles.

À l'intérieur, ces termitières abordent presque la même forme que les termitières cathédrales.





Guêpe Polybia

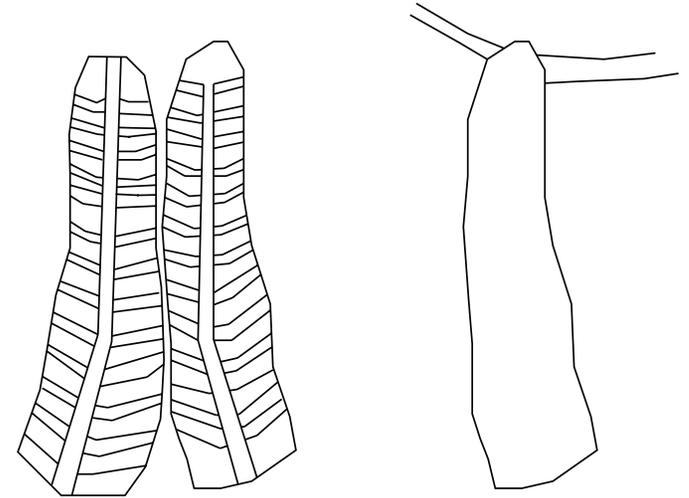
Genus Polybia

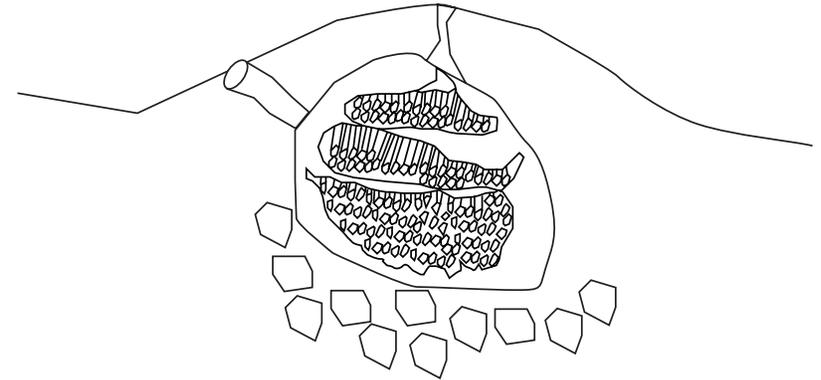
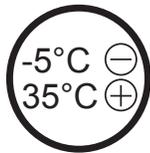
Amérique
tropicale

Généralement, les nids de guêpes sociales sont fabriqués à partir d'une mince couche de papier et suspendues à des arbres ou structures. À l'intérieur, une composition d'alvéoles recueille les larves, les travailleurs et la reine. Grâce à leur mouvement constant les guêpes parviennent à garder la température constante de 30° nécessaire à l'éclosion des larves.

La famille de guêpes Polybia, présentes dans les régions tropicales de l'Amérique, construisent un nid beaucoup plus permanent. De forme oblongue, l'extérieur est une sorte de coquille faite de boue. Celle-ci permet de résister à la chaleur, la forte pluie et autres dangers du milieu tropical. Le nid peut même être habité pendant plusieurs décennies.

À l'intérieur, les alvéoles sont attachées directement à la membrane extérieure donc les guêpes ne peuvent pas circuler entre ces deux parties tel dans un nid en papier. La circulation se fait donc par un vide central.





Guêpe des Champs

Genera Vespula

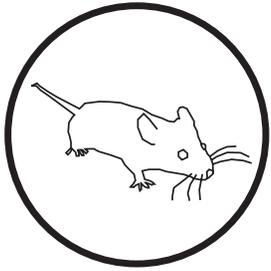
Ce ne sont pas tous les types de guêpes qui habitent dans des nids suspendus à découvert. La guêpe des champs est l'espèce la plus commune sur la côte Est de l'Amérique du nord mais est originaire de l'Allemagne. Celles-ci construisent un nid traditionnel en papier, qu'elles agrandissent au fur et à mesure que la colonie grandie .

Côte Est de l'Amérique du Nord, Allemagne

Ce qui les rend particulières est le fait qu'elles construisent leurs nids dans des terriers abandonnés dans des champs. Elles sont donc souterraines. Ceci leur permet de beaucoup mieux se protéger et de s'isoler thermiquement. Ainsi, dans les zones avec un hiver plus tempéré, les colonies sont capables de survivre pour plusieurs années.

Lorsque le nid s'agrandit, les guêpes creusent plus profondément dans le terrier et sont même capables de déplacer des roches en enlevant la terre située en dessous. Une fois l'expansion rendue impossible, elles abandonnent le nid et se trouvent un autre terrier à coloniser.





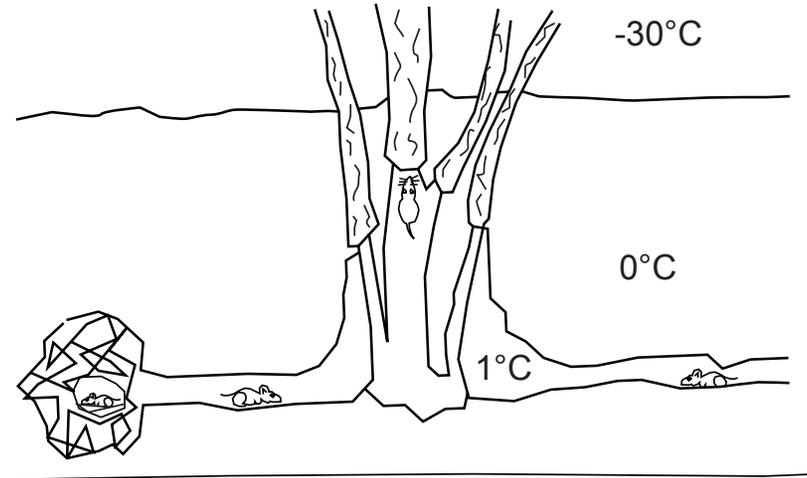
Souris des champs

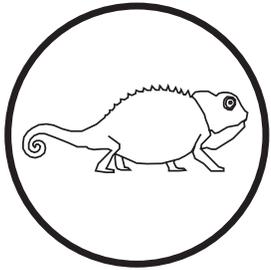
Microtus
Pennsylvanicus

Nouvelle-
Angleterre

Les souris des champs de la Nouvelle Angleterre habitent dans des nids faits de feuilles, de branches et de paille au niveau du sol. Par contre, une fois l'hiver arrivé, le tout est enseveli sous la neige. C'est alors que les souris entament le travail de creuser des galeries subnavales (à ras le sol sous la neige) pour atteindre la base de des arbres. L'écorce de ceux-ci devient leur source d'alimentation.

Entre le sol gelé et la couche de neige par dessus, les galeries gardent une température constante entre -1° et $+1^{\circ}$, la neige agissant en tant qu'isolant. De plus, les souris sont cachées de leurs prédateurs pour la durée de l'hiver. Elles abandonnent leur nids une fois la neige fondue.





Caméléon Namaqua

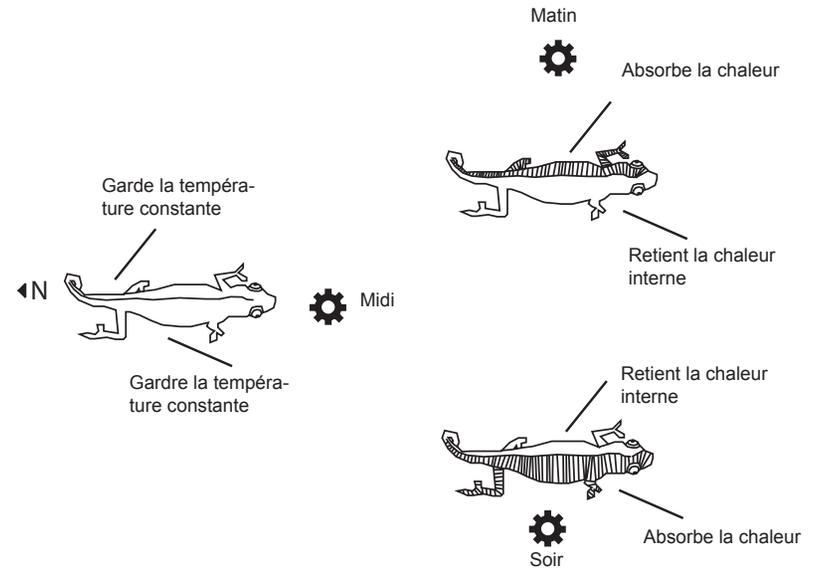
Chamaeleo Namaquensis

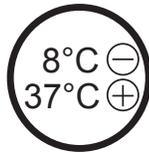
Le Caméléon Namaqua est un des seuls caméléons habitant une zone désertique, ceux-ci préférant d'habitude les régions tropicales. On les trouve dans le désert du Namib en Namibie et dans le Sud de l'Angola.

Namibie et Sud de l'Angola

La particularité qui permet à ce reptile de survivre dans des conditions si arides n'est pas de se construire un abri, comme le font le reste des animaux répertoriés ici, mais il a bel et bien évolué afin de survivre. En effet, ils excrètent du sel de par leurs narines afin de conserver le peu d'eau qu'ils ont, et ils se cachent sous le sable afin de se tempérer.

Par contre, ce qui les rend si particulier parmi les caméléons est que le changement de couleur qu'ils effectuent en réaction à leur habitat n'est pas pour se fondre à leur environnement immédiat, mais bien de contrôler leur température corporelle. Ils sont presque noirs lors du matin, afin de conserver leur chaleur, deviennent grisâtre pendant la chaleur du midi pour ne pas absorber trop de chaleur, et parfois se positionnent de façon à ce qu'un côté exposé au soleil soit gris, et l'autre noir.





Hirondelle des falaises

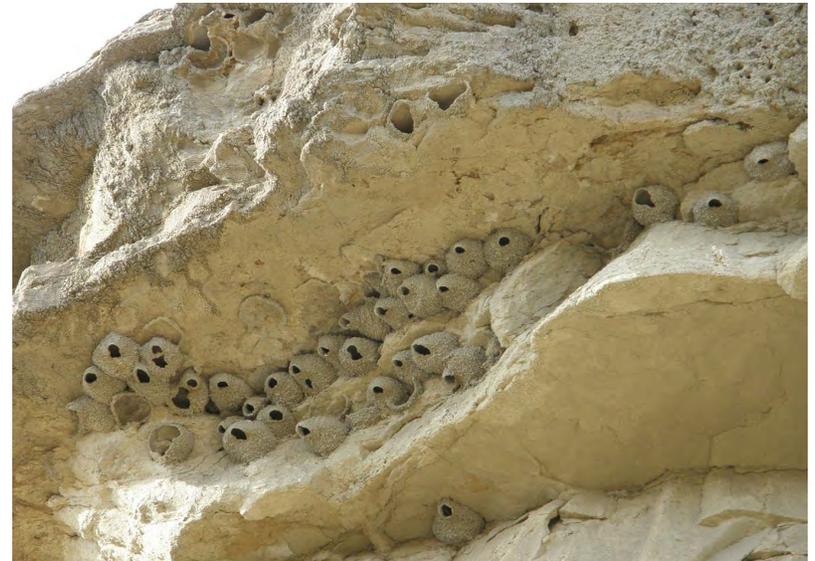
Hirundo
Pyrrhonota

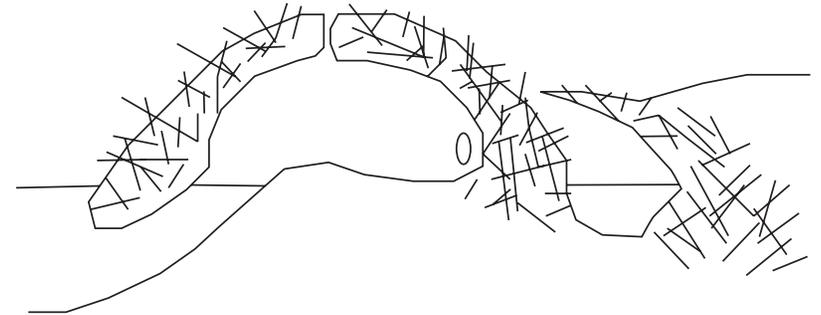
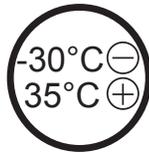
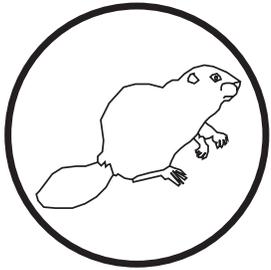
Amérique du
Nord

Les hirondelles des falaises construisent des colonies de nids en forme de bouteille sous les falaises en surplomb à partir de boue. Ces colonies peuvent avoir jusqu'à 3700 nids. Ceux-ci sont construits lors des mois d'été presque partout en Amérique du Nord, à l'exception des milieux trop arides tel les déserts.

La saison de reproduction étant pendant l'été, ces nids sont construits pour protéger les œufs en gestation et les oisillons. Ils ont une étroite ouverture menant à une plus grosse cavité tapissée d'herbes.

La fonction de ces colonies est de garder la température tempérée et constante, en les réunissant tous ensemble sous des falaises et ponts, les hirondelles parviennent à éviter le soleil du midi tout en s'isolant les unes et les autres. Les nids sont donc gardés à une température constante et sont grandement protégés des éléments. Une fois l'été terminé, les hirondelles abandonnent leurs nids et migrent en Amérique du Sud.





Castor

Castor
Canadensis

Amérique du
Nord

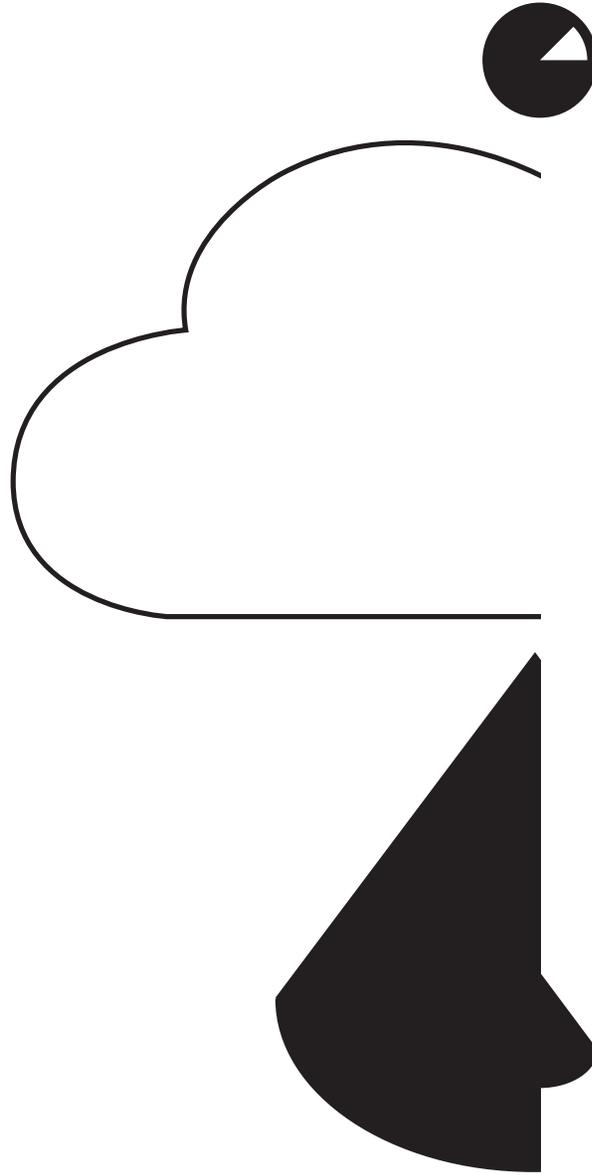
Le castor est le plus grand bâtisseur du monde animal. Il est le seul animal ayant la capacité de modifier la topographie de son habitat avec une telle ampleur, cela grâce à leur construction de barrages qui peuvent atteindre jusqu'à 1200 mètres de longueur.

Leurs huttes sont construites à partir de troncs d'arbres, de branchages, de plantes et de boue. Elles sont composées de deux chambres, une inférieure et une supérieure. La première sert d'espace de séchage et de repas, tandis que la seconde sert d'espace de repos. Cette dernière peut mesurer jusqu'à 100 pieds carrés, et son plancher est tapissé de copeaux de bois.

Après la première gelée, les castors savent instinctivement que l'hiver arrive. Ils commencent donc à recouvrir la totalité de leur hutte avec une épaisse couche de boue humide, sachant que le gel la rendra complètement dure. Les avantages sont qu'ils peuvent très bien se protéger de leurs prédateurs, et isolation thermique fait que la température intérieure ne descend jamais sous le point de congélation.

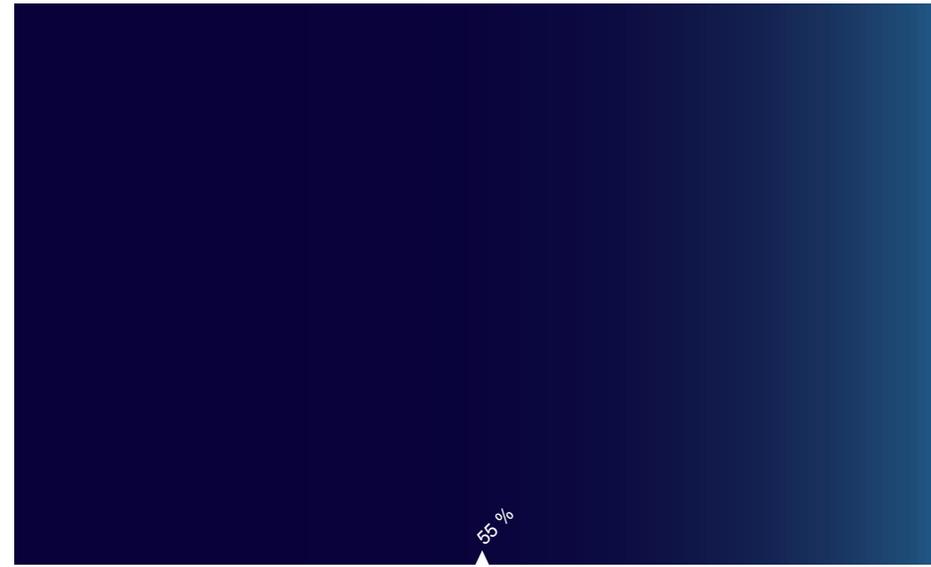






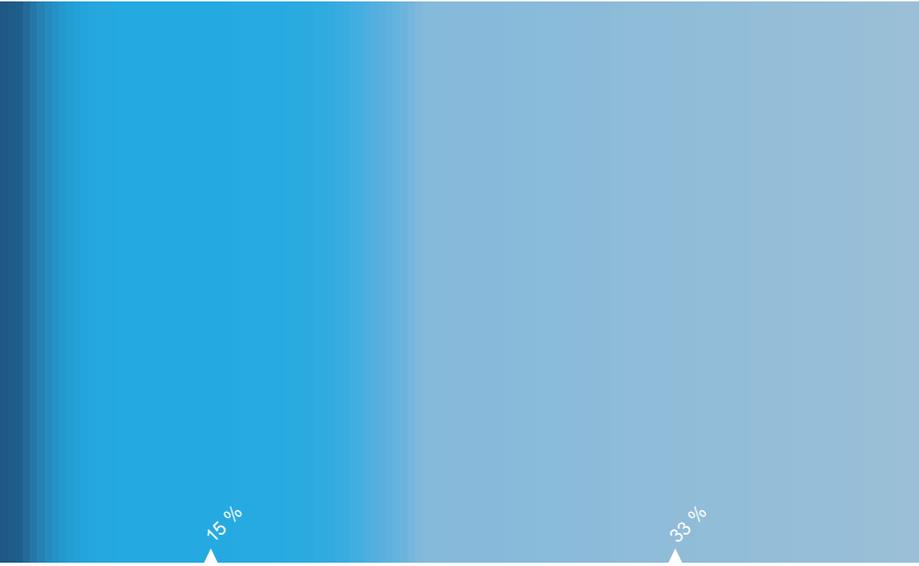
« Dans les milieux urbains denses et artificialisés, tels que nous les connaissons, **75 à 100 %** du territoire est imperméabilisé. La diminution de la quantité d'eau de pluie infiltrée et l'augmentation du ruissellement ont des répercussions non seulement en milieu urbain mais également sur les écosystèmes. »

http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/amenagement_territoire/urbanisme/guide_gestion_eaux_pluie_complet.pdf



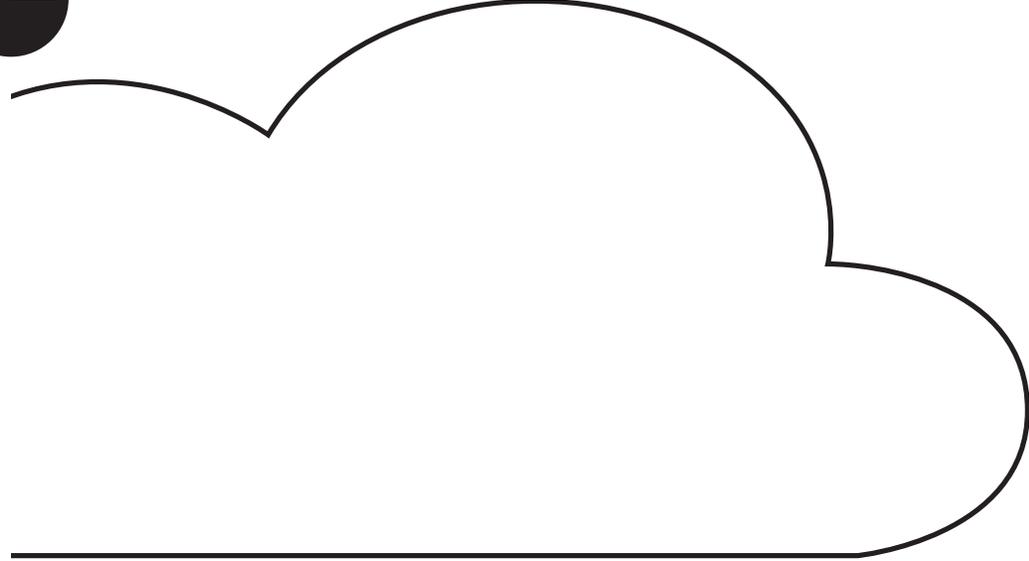
55 %

de l'eau ruisselle sur les surfaces imperméables dans nos villes



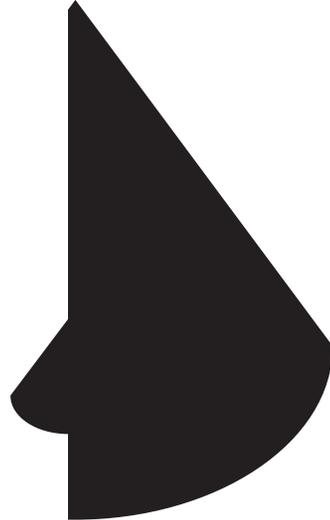
de l'eau s'infiltré dans le sol

de l'eau retourne dans l'atmosphère par évapo-transpiration



ENVIRONNEMENT PLUVIALE

Quels sont les objets et les espaces conçus pour la récupération de la pluie ?



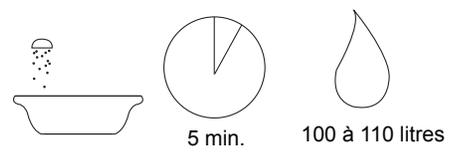
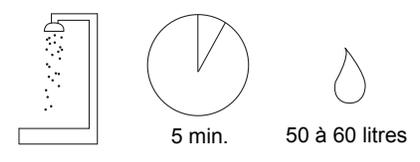
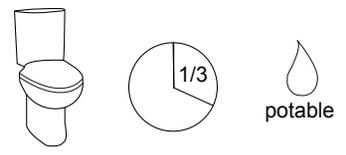
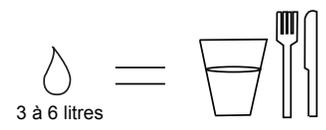
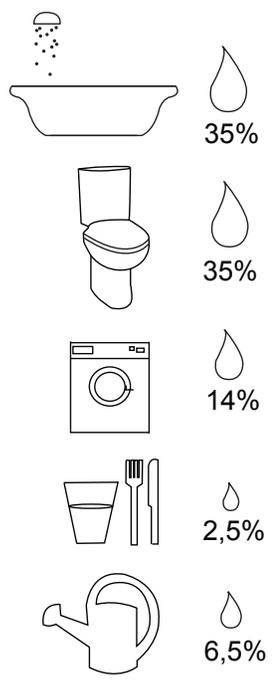
ENVIRONNEMENT PLUVIAL

Le volume d'eau qui provient des eaux pluviales d'une ville est souvent supérieur de l'utilisation d'eau au foyer des habitants.

En 2050, 80 % de la population mondiale résideront en milieu urbain

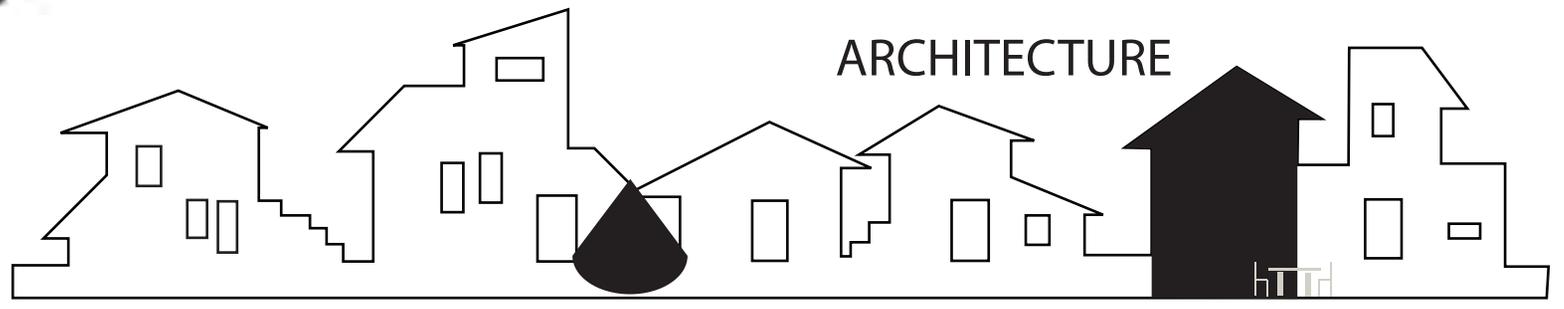
Les besoins en eau pour la pratique traditionnelle d'agriculture consomme plus d'eau vque l'activité humaine. Un hectares de maïs consomme 5 millions de litre d'eau par saison.





L'essentiel des **besoins** d'un foyer pourrait être **satisfait** par la **recupération d'eau** de pluie.

URBAIN



ARCHITECTURE

OBJET

ÉCHELLE URBAINE

Projet de Kalkallo de récolte d'eau pluviale

Étape 1

De la rue récolter l'eau de pluie directement dans une série de bassins qui purifie l'eau et élimine les polluants.

Étape 2

La récolte pluviale partiellement traitée est amené vers de plus gros bassins filtrant

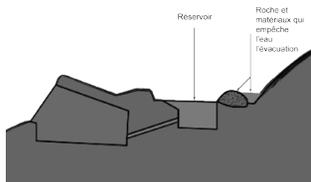
Étape 3

Ensuite envoyé pour entreposage dans des énormes Dams, des genres marécages spécialement conçues pour l'entreposage.

Étape 4

L'eau est pompé pour passer la dernière étape de filtration afin de produire l'eau de qualité potable

Capturer l'eau qui descend des montagnes



SYSTÈME RÉCUPÉRATION D'EAU DE PLUIE INTÉGRATION URBAINE



ALLAN
WEXLER

SYSTÈME
RÉCUPÉRA-
TION



GOUTIÈRES

MOINES CISTERCIENS



Les moines cisterciens font partis des premiers groupes à récupérer l'eau de pluie. **Par pauvreté, par indépendance, ou par situation géographique**... les raisons étaient toutes bonnes. Leur abbaye comprenait la plupart du temps un puits ou une citerne d'eau.

L'abbaye de Fort de Bellegarde Le Perthus 66, située au sommet d'une colline granitique, ne peut bénéficier d'aucune source naturelle. On avait donc prévu cinq **citernes** destinées à **recueillir les eaux de pluie** pour résoudre ce problème majeur.

Cependant les citernes se révèlent sans doute insuffisantes puisque l'on reprit les travaux de creusement d'un puits dans le bastion de saint André. Ce puits oeuvre colossale entièrement taillée dans le roc, a une profondeur de 63 m pour un diamètre de 5m85. Il est revêtu de maçonnerie dans sa partie supérieure.

La hauteur moyenne de l'eau varie entre 27m et 30 m, ce qui représente un **volume de 750 à 850 m³**. Entre les citernes et le puits, la forteresse ne pouvait jamais manquer d'eau.

Source: <http://abbayesdusud.blogspot.com/2010/09/fort-de-bellegarde-le-perthus-66.html>

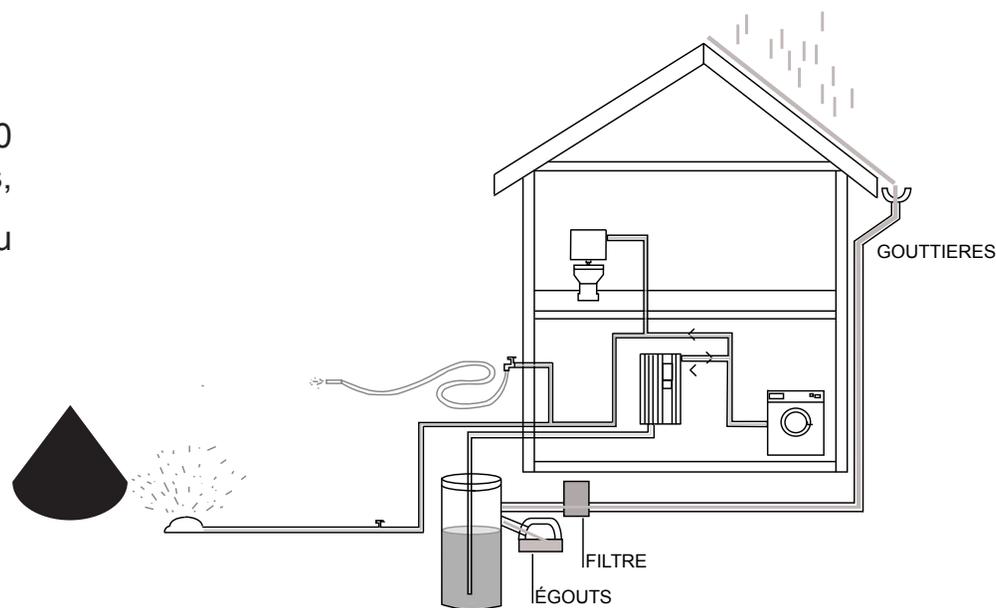
La plupart de nos besoins quotidien ne nécessitent pas une eau traitée. **Seulement 3% de l'eau que nous consommons est utilisée pour notre alimentation.** Un tiers disparaît dans les w.-c. (40 litres par jour pa personne), 13 % dans nos lave-linge (45-80 litres par lavages) , et 150 à 500 litres dans un potager de 50m2. L'eau potable ce faisant plus rare, on **réfléchit** donc à la façon de **s'approvisionner** de façon plus intelligente.

Il est possible de **recupérer**, en moyenne, 600 litres d'eau par mètre carré de toit après des averses, de quoi **couvrir 80% des besoins** en eau non potable d'un foyer

ARCHITECTURE

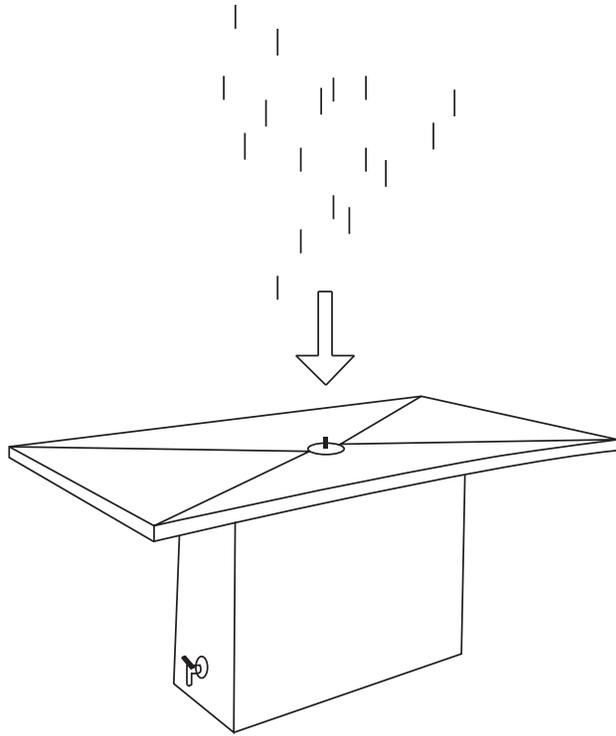
Récupération d'eau de pluie Selon les types de toits

60 %	Toit plat recouvert de gravier
70 - 80 %	Toit plat recouvert de matière synthétique ou de bitume (Rowling)
20 %	Toit plat recouvert de gazon ou d'autres plantes
75 - 95 %	Toit en pente recouvert de panneaux ou de tuiles
80 - 95 %	Toit en pente recouvert de matière synthétique ou de bitume
25 %	Toit en pente recouvert de gazon ou d'autres plantes



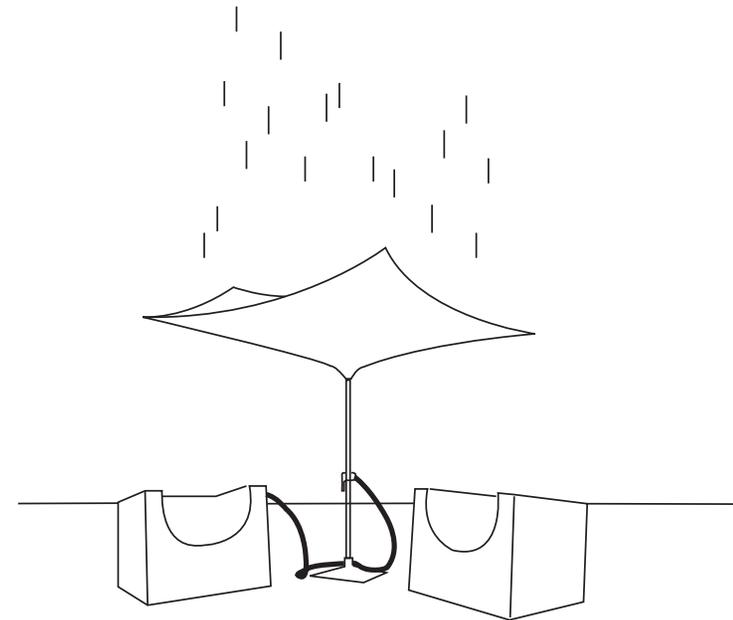
SOLUTIONS JARDINAGE

Le jardinage est une activité qui nécessite une grande quantité d'eau. Voici deux solutions pour entreposer l'eau de pluie qui s'intègre dans l'aménagement de la cour extérieure.



'RAINWATER HARVESTING GARDEN TABLE'

Par Simon Davies



'VOLUME CHAIR'

Par Freddie Yauner

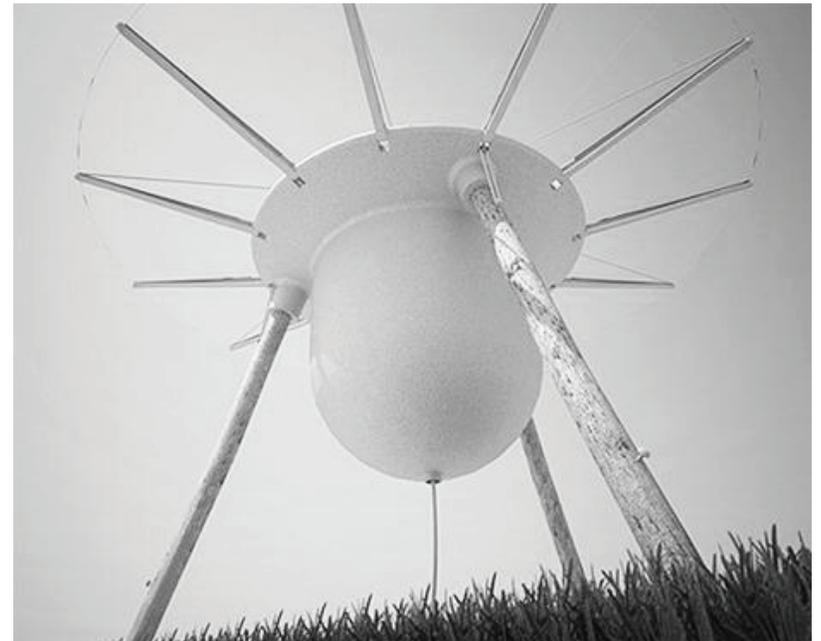
<http://www.gregortimlin.com/2007/slow-y>

RAINDROP

Quand on cherche des systèmes de récupération d'eau de pluie, on tombe sur des produits fonctionnels certes, mais qu'on confond facilement avec une poubelle lambda. Dommage quand on sait que ces systèmes sont utilisés depuis la nuit des temps et que le design peut sensibiliser sur la fonction de l'objet. Qui plus est, on voit toujours des gens arroser leur jardin avec de

l'eau du robinet... David L'Hote, en réaction à tout ceci a conçu ce «Rain Pod», aux **formes assez organiques et qui utilise simplement la gravité.**

Tenant sur ses trois pieds en bois local, le RainPod peut ainsi convenir à n'importe quelle application de collecte d'eau de pluie, qu'elle soit jardinière dans nos latitudes, ou bien alimentaire dans d'autres pays qui n'auraient pas d'eau potables et où le système pourrait être **couplé avec des filtres.** Sa structure supérieure permet ainsi d'élargir le diamètre et de collecter plus ou moins d'eau selon les besoins.



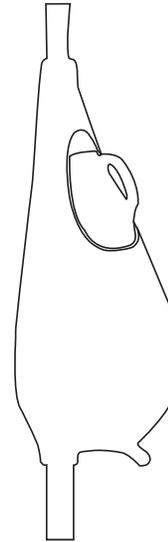
<http://www.hotchoz.com/>

Pure Raindrop Mini

Le designer Bas van der Veer nous propose une invention des plus pratiques pour tirer parti de l'eau de pluie afin d'entretenir nos plantes.

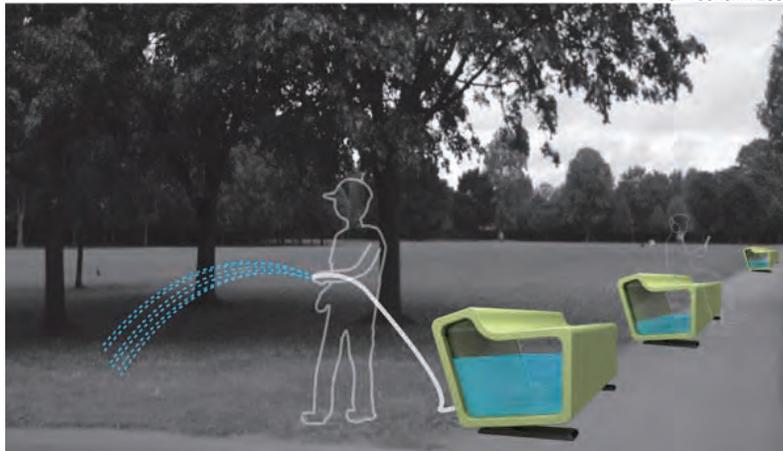
Installé au niveau d'une gouttière de 7 à 8 cm de diamètre, Pure Raindrop Mini consiste à puiser une partie de l'eau de pluie traversant la gouttière dans un récipient de 3,5 ou de 5 litres. Ainsi, il est possible d'arroser les plantes dans notre intérieur sans gaspillage, en utilisant le récipient qui stocke l'eau. La forme de l'installation est inspirée d'une gouttelette d'eau. Pure Raindrop Mini est fabriqué par la compagnie Elho, il est fait en plastique renouvelable et disponible en quelques couleurs vives.

Cette création hollandaise n'est plus un concept, **il est vendu dans bon nombre de jardineries** du vieux continent. Le designer batave l'a spécialement conçu pour les balcons et les jardins intérieurs. Une idée simple mais très pratique.

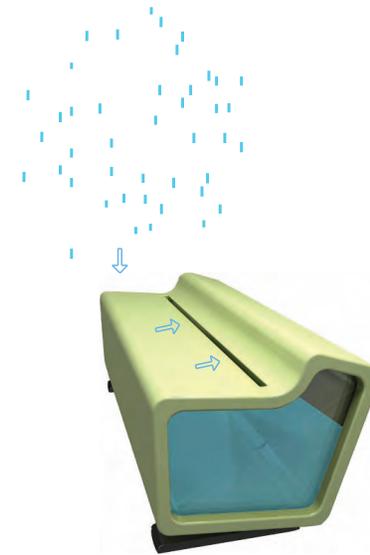


THE 'RAINSTORAGE BENCH'

Par Yoonshik Lee



http://www.designboom.com/contest/view.php?contest_pk=28&item_pk=33621&p=1



DÉVISSER



ENLEVER LE
COUVERCLE



INSÉRER LE BOYAUX
D'ARROSAGE

RAIN CATCH

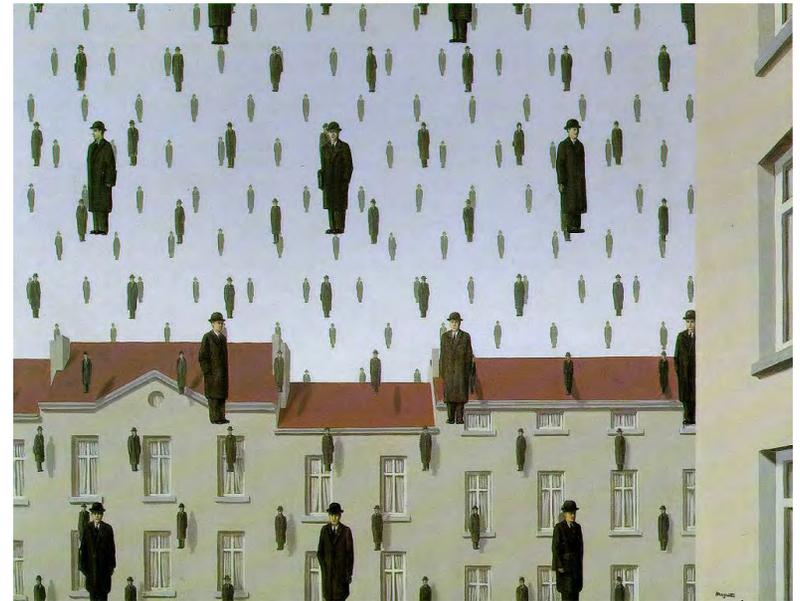
Raincatch est un habit qui sert de manteau, de **récupérateur, de purificateur et de stockage d'eau**, permettant à l'utilisateur de boire de l'eau quand il a soif. Les designers se sont inspirés de vrais **manteaux imperméables** pour assurer le réalisme du projet, mais ont modifié leur modèle pour lui donner une allure distincte.

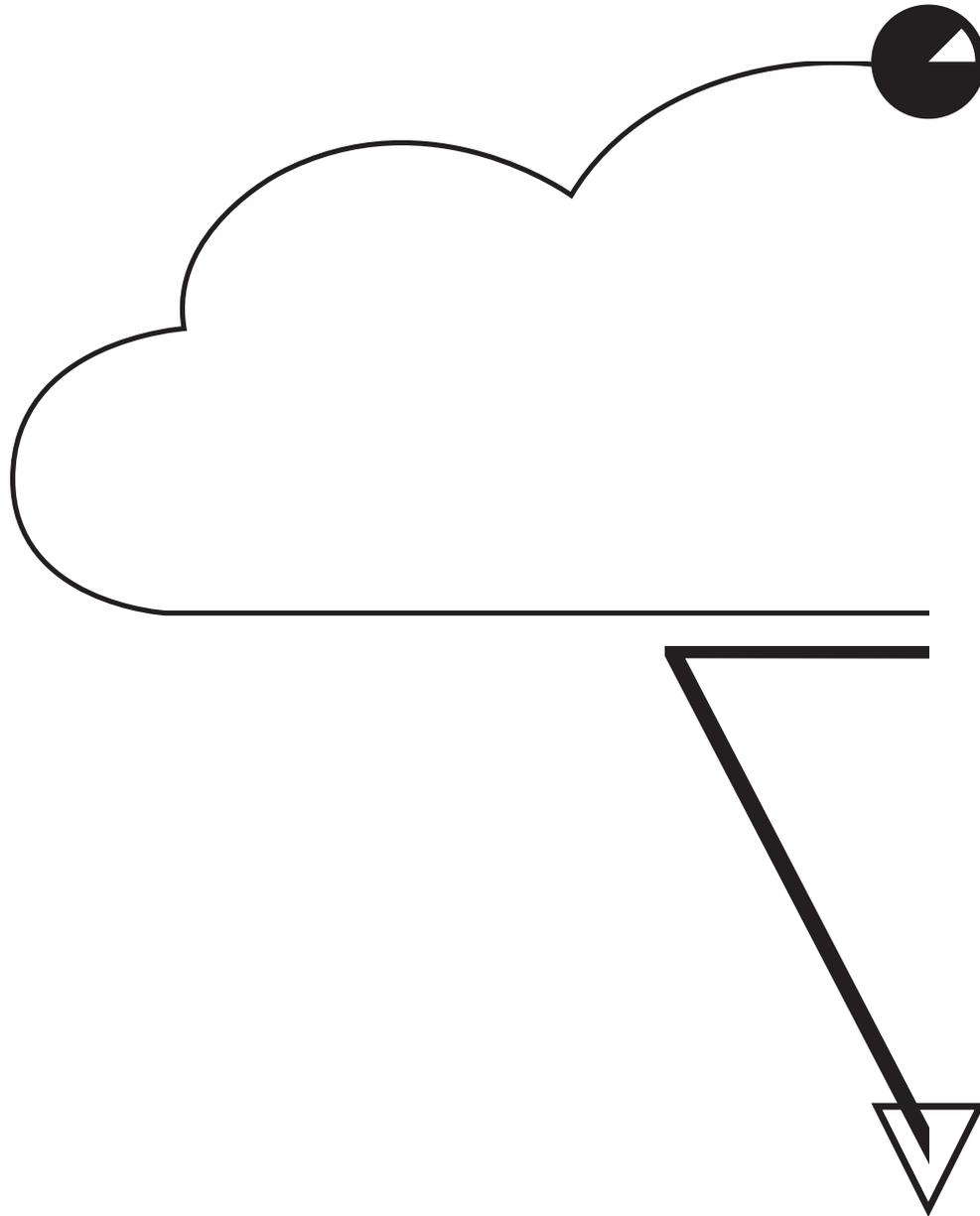
Le collet du manteau collecte l'eau de la pluie et la filtre le long du dos du manteau. **L'eau passe à ensuite à travers des filtres de charbon, et se purifie par un processus chimique.** Par la suite, l'eau est stockée autour de la taille, là où le port de poids est le plus ergonomique pour l'utilisateur. Esthétiquement, le manteau est assez simple et élégant, montrant la course de l'eau, tout en cachant les réserves pour conserver le raffinement de la forme.



<http://hid.dk.edu/campus/portfolios/11/courses/performative-design/projects/raincatch/>

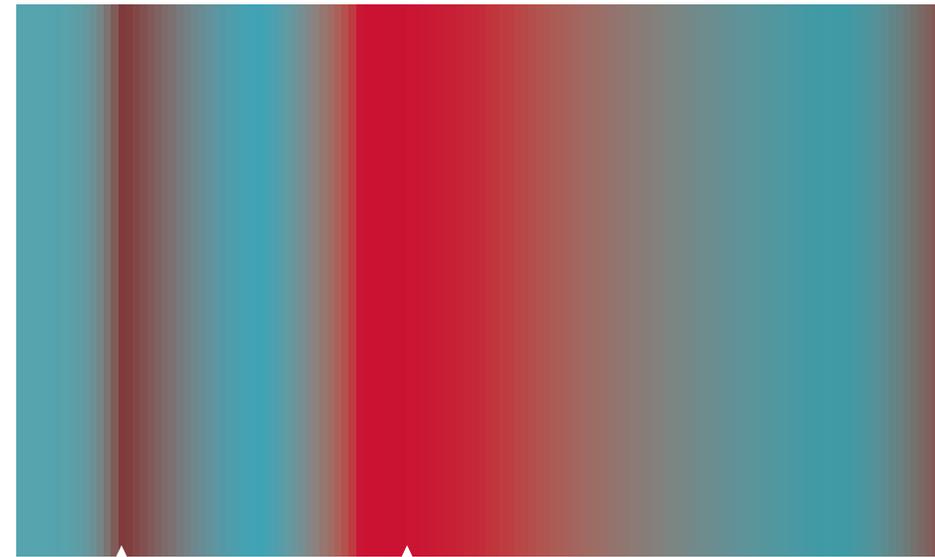
COMMENT RÉCUPÉRER POUR SAUVER L'HOMME





Des dérèglements climatiques comme le phénomène **El Niño** ont des répercussions importantes à l'échelle du globe. **Hausses drastiques du niveau de la mer et de la température de la surface**, cyclones et sécheresses, dérèglement de la faune côtière nuisant à l'économie... ce phénomène revient tous les 2 à 7 ans, plus ou moins avec la même force, et est encore mal compris à ce jour.

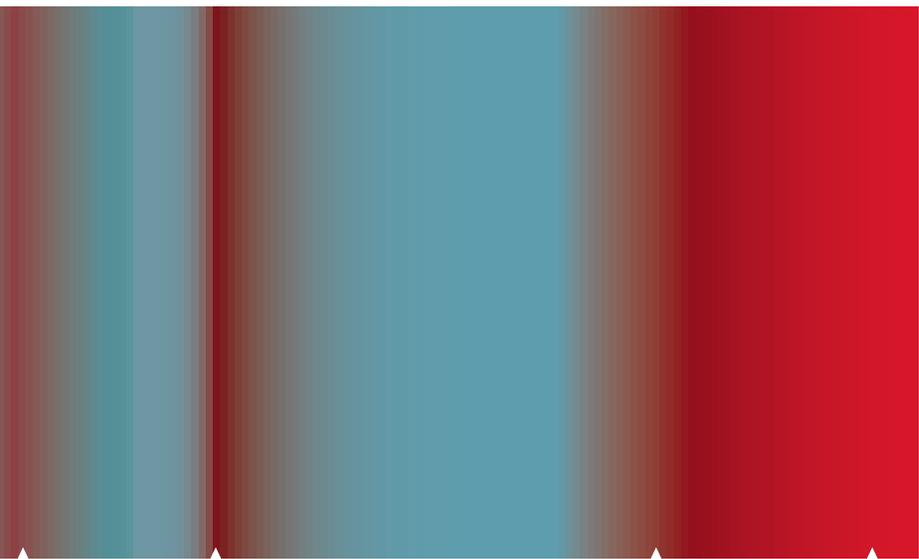
<http://www.meteo.org/phenomen/el-nino.htm>



ENSO de 1994-95

ENSO de 1997-98





El Niño de 2002-2003

El Niño de 2003-2004

El Niño de 2009-2010

ENSO de 2010-2011



AUTES ENVIRONNEMENTS MÉTÉOROLOGIQUES

De quelle façon les conditions
météorologiques ont-elles inspirées
certains artistes ?

La condensation

La condensation
La condensation

La condensation
La condensation
La condensation
La condensation

La condensation

La condensation

La condensation
La condensation
La condensation

La condensation
La condensation

La condensation
La condensation

La condensation

La condensation
La condensation
La condensation

La condensation

La condensation

La condensation

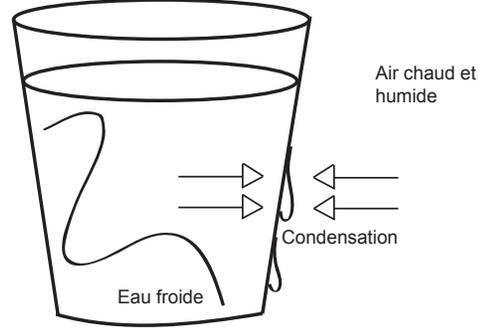
La condensation
La condensation
La condensation

La condensation

La condensation
La condensation
La condensation

La condensation

Shéma simple de la condensation

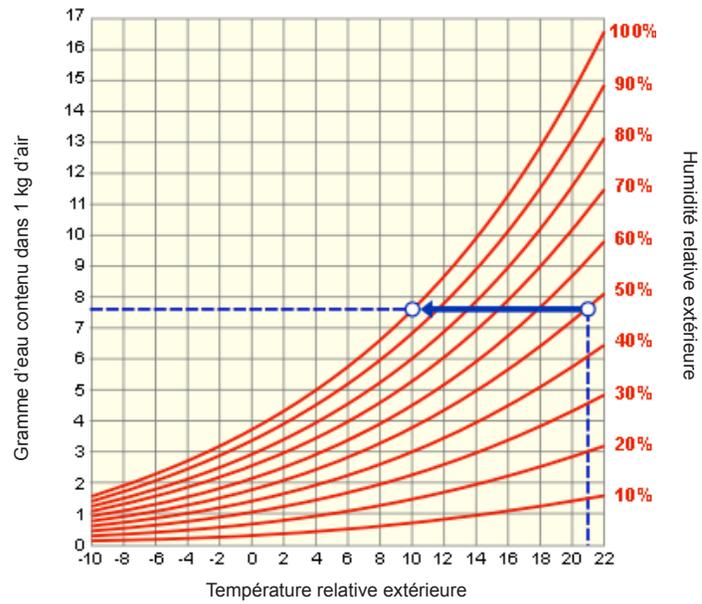


La condensation

La condensation, c'est lorsque que l'eau sous forme de gaz se transforme en gouttelettes de brouillard ou en rosée (buée sur les vitres). Cela est dû au choc de température entre l'air et une surface. Par exemple, dans une maison bien chauffée et bien isolée, lorsque la température matinale est plus basse à l'extérieur que celle de l'intérieur de la maison, de la condensation apparaît sur les vitres sous forme de buée ou rosée.

Point de formation de la condensation

Dans le diagramme, on remarque que si il fait 21 degrés dehors et qu'il y a une humidité extérieure de 49% de la condensation se formera lorsque, dans un kiligramme d'air, il y aura 8 g d'eau.



Olafur Eliasson



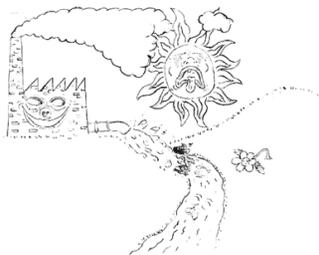
1967-Copenhagen

7



« Dans l'art d'Olafur Eliasson, le soleil peut briller à l'intérieur d'un musée et les arcs en ciel apparaissent à l'intérieur. Ses installations immersives explorent le croisement entre nature et artifice, transformant les espaces ordinaires en sites merveilleux et spectaculaires. Du kaléidoscope à la chute d'eau, en passant par des espaces voies remplies de miroirs, ses œuvres invitent le spectateur à participer activement, tout en proposant une interrogation permanente sur le travail de la perception humaine. »

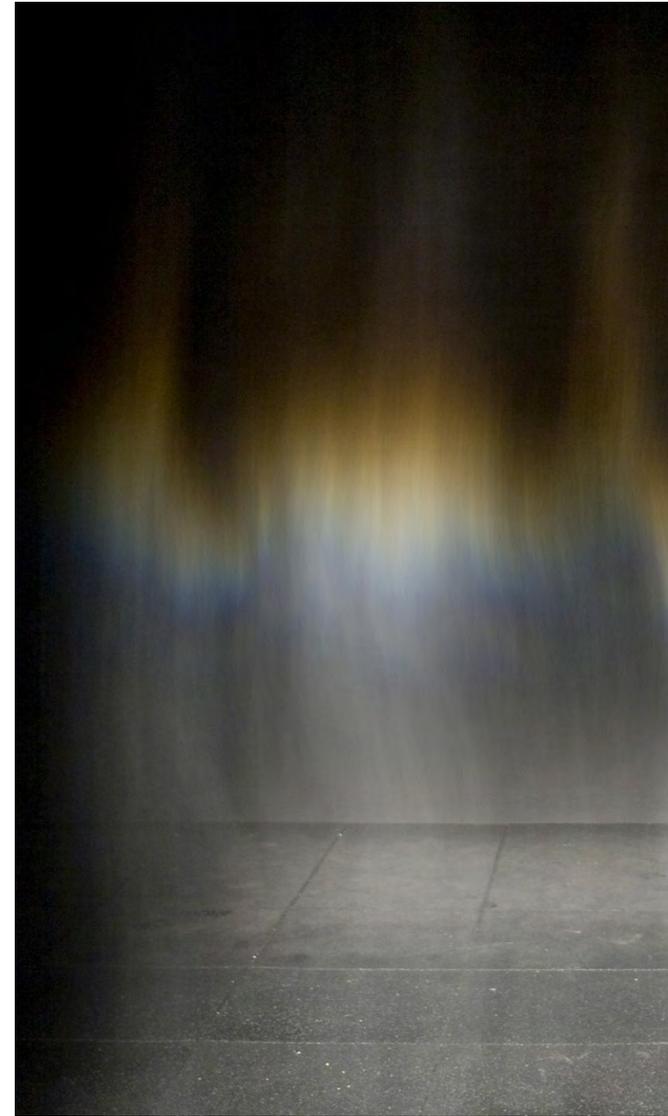
Madeleine Grynstejn
Eliasson
San Francisco Museum Of
Modern Art
Thames and Hudson
2007



Olafur Eliasson,

Beauty Olafur Eliasson

Brouillard



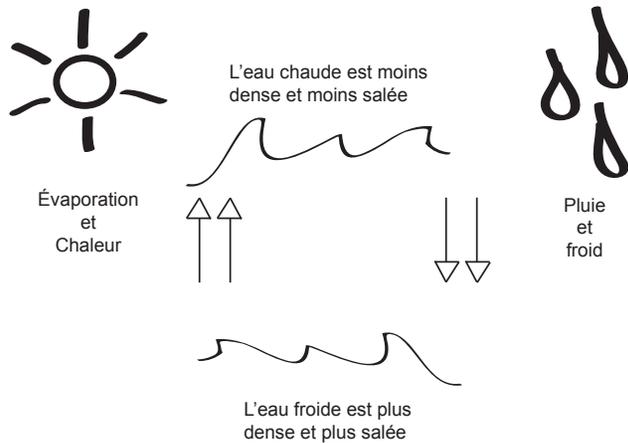


Vue de derrière



Courants marins

Le Gulf Stream est un courant d'eau chaude océanique, il part de la Floride et des Bahamas et finit vers le Groenland après avoir longé la côte européenne. Il se forme à cause de différentes densités de l'eau. La densité de l'eau résulte de sa température et de sa salinité. Dans les Caraïbes, l'eau se réchauffe et devient plus salée à cause du fort soleil et de son évaporation. Elle devient alors plus légère et commence son ascension vers le nord. Arrivé dans l'atlantique du nord, ses eaux deviennent plus froides, mais sont encore plus salées l'eau coule donc à pic dans l'eau. Et revient vers le sud. Les courants marins sont importants pour brasser de l'oxygène dans l'eau, mais aussi pour réguler la température de la terre.

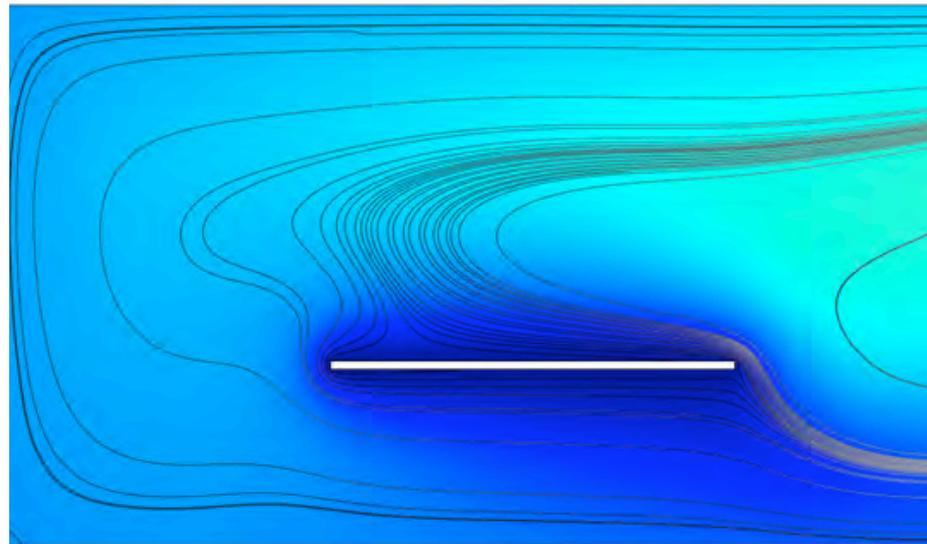


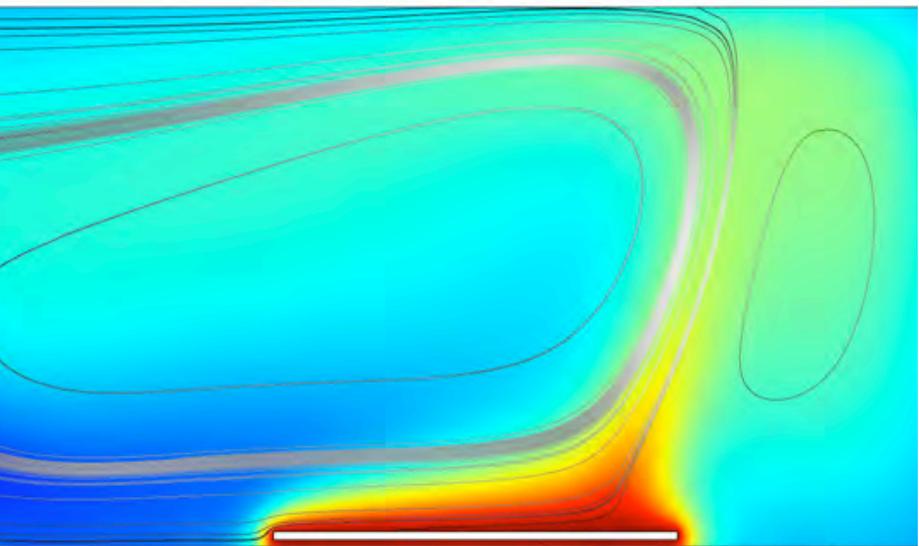
Philippe Rahm



« Après des décennies dans le visible, ou le subjectif et le storytelling avaient remplacé effrontément les plans progressistes et morceaux de la modernité, nous sommes aujourd'hui engagés dans une nouvelle période ou un glissement général du réel s'opère du visible vers l'invisible, déportant le champ de l'architecture vers le microscopique et l'atmosphérique, du biologique au météorologique. »

Philippe Rahm





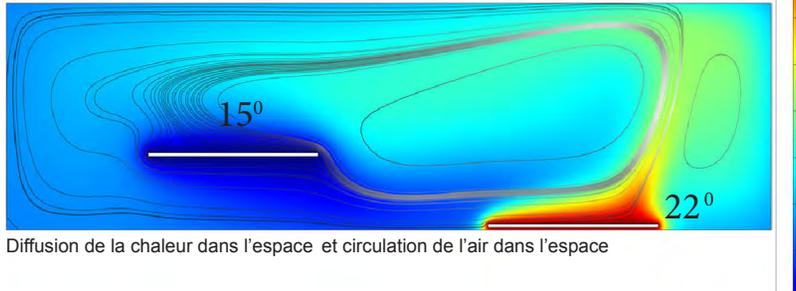
Digestible Gulf stream
Philippe Rahm

Courants marins

Imaginé en se basant sur le mouvement thermodynamique du golf Stream, l'œuvre de Philippe Rahm *digestible gulf Stream* imite le mouvement naturel du plus important courant sur la terre. Philippe Rahm critique beaucoup l'environnement construit créé pour être des espaces clos et homogènes. Il essaie donc de créer des espaces « climatiquement dynamiques ». Dans ce sens, il imite ce que la planète fait naturellement pour se réguler. Dans le projet, il place deux radiateurs exprimant les deux pôles du golf Stream et y observe le mouvement continu de l'air. Il se base sur deux extrêmes de température que l'on peut retrouver dans une maison, 15 et 22 degrés. Cet écart est assez grand, dit-il, pour provoquer une tension thermodynamique dans l'ensemble de la maison. Il explique en quoi les différentes actions effectuées dans la maison peuvent influencer la température. Dans ses projets conçus pour être développés dans des maisons, il insiste sur le fait que l'architecture ne devrait plus créer des espaces construits, mais plutôt des atmosphères et des températures.

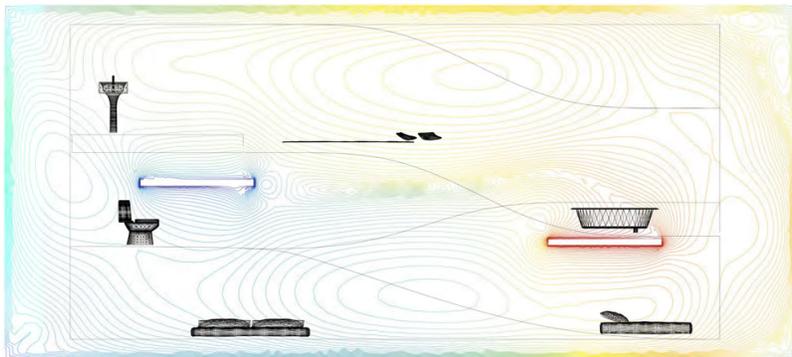


Diagramme de Philippe Rahm,



Diffusion de la chaleur dans l'espace et circulation de l'air dans l'espace

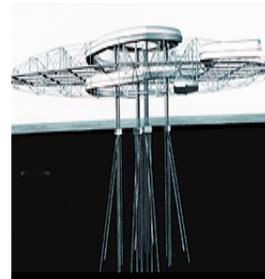
Concrètement dans l'espace habitable



Blur projet Diller and Scofidio

Brouillard

Le *blur project* a été conçu en 2002, par les architectes Elizabeth Diller et Ricardo Scofidio pour l'exposition nationale de Suisse. Ce projet a pour but de recréer le brouillard. Les visiteurs traversent une passerelle au dessus de la l'eau pour accéder au bâtiment. Celui-ci est composé d'une structure en métal, implanté au moyen de piliers posés sous l'eau. Il n'y a pas de parois physique dans le bâtiment, tout n'est que brume et perception. La limite est floue à l'intérieur de l'édifice. Elle est cependant plus marquée à l'extérieur.



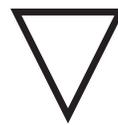


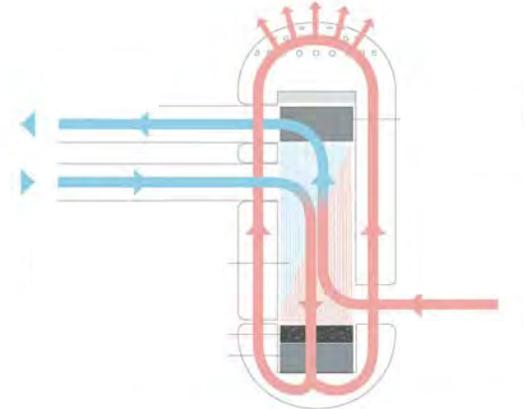
Ligthing feild
Walter de maria

Foudre

L'artiste, en créant son œuvre, veut bouleverser le paysage en exagérant le phénomène naturel de la foudre. Il place dans le paysage 400 poteaux d'acier qui capte les éclairs lors d'orages.

7





Shéma du filtreur

Deterritorialized milieus 2009 Philippe Rahm

Courants d'air

Autrefois, les espaces intérieurs étaient chauffés artificiellement et les espaces extérieurs étaient chauffés naturellement. Maintenant, notre chauffage intérieur artificielle influence l'espace extérieur et nous vivons donc dans un climat gravement affecté par l'artificiel. Il propose un renversement de situation en prenant l'air artificielle de l'extérieur et en le rendant plus naturel. L'air rentrerait donc dans un filtreur imitant les vents qui auraient autrefois passés dans les forêts avant de se rendre dans la ville. Le filtreur est donc en bois de toutes sortes et sert de chauffage et de système de ventilation.

WATT'TIME 2007 François Brument

Énergie

Pour l'exposition EDF SO WATT en 2007, le designer français François Brument a conçu une horloge qui indique la consommation électrique à l'heure donnée. Cette objet a pour but de sensibiliser les citoyens à la surconsommation. Cette œuvre résulte du fameux pic de consommation qui eu lieu en France en 1998. En effet, lors du match de la finale de la coupe du monde de football, beaucoup de gens étaient devant leurs postes de télévision, la consommation était très faible. Puis, après le match, ils ont tous rallumés leur appareils, lumières et autres, ce qui a provoqué un pic de consommation historique.





IN LUCE 2006 Positive Flow

Énergie

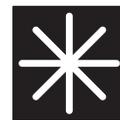
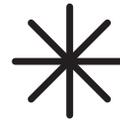
Le projet *In Luce* part de l'idée de sensibiliser les gens à leur consommation électrique, mais cette fois au cœur de la ville. Visible aux yeux de tous et sur des bâtiments à l'architecture remarquable, des indicateurs en temps réel sous forme artistique, informent les habitants sur la consommation de leur ville.

Bibliographie d'oeuvres de design et artistiques météorologiques

- | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|  | Expo universelle
Saragosse
2008
Architecture |  | Tours rotative
Dubai
Architecture |
|  | Spiral Jetty
Robert Smithson
1970
Land art |  | <i>Les 4 saisons</i>
Antonio Vivaldi
Musique |
|  | <i>Les zones d'ombres</i>
William Turner
Peinture |  | <i>Les tempêtes que l'on avale</i>
Carl-Éric Udon
Musique |
|  | <i>Window phone</i>
Seugham
2009
Design |  | <i>Projet Liberty</i>
Positiveflow
2003
Art public |
|  | <i>The snow</i>
Tokujin
2010
Art |  | <i>Wind Tower</i>
Michael Jantzen
2066
Design |
|  | <i>Statistics are hot air</i>
Ellie Horison
2008
Art public |  | Rodan Crater
James Turrell
2003
Art public |



BIBLIOGRAPHIE



01 - STATISTIQUE

- http://www.ted.com/talks/aaron_koblin.html
- http://www.ted.com/talks/chris_jordan_pictures_some_shocking_stats.html
- <http://hdw.eweb4.com/out/131630.html> (couleur)
- <http://climateevolution.free.fr/i1.html> (évolution climat)
- <http://www.dossiersdunet.com/spip.php?article401>
- <http://co2climate.e-monsite.com/pages/variations-de-la-temperature-moyenne-de-la-terre-au-cours-des-millennaires.html>
- http://www.webzine-impactcc.com/4-Des-changements-climatiques-la-Terre-en-a-vu-d-autres_a33.html
- http://www.globalwarmingart.com/wiki/File:Holocene_Temperature_Variations_Rev_png
- <http://www.science.gouv.fr/fr/dossiers/bdd/res/2148/le-rechauffement-climatique/>
- <http://www.francvert.org/pages/23dossierdebeauxgraphiquesmais.asp>
- <http://planet-terre.ens-lyon.fr/planetterre/XML/db/planetterre/metadata/LOM-co2-atm-temp.xml#id2534367>
- [http://www.goodplanet.info/Contenu/Points-de-vues/Le-changement-climatique-dans-l-Arctique-Une-realite-chez-les-Inuits\(theme\)/297](http://www.goodplanet.info/Contenu/Points-de-vues/Le-changement-climatique-dans-l-Arctique-Une-realite-chez-les-Inuits(theme)/297)
- <http://ufoetnature.over-blog.com/article-fonte-du-permafrost-une-bombe-a-retardement-pour-le-rechauffement-90932894.html>
- <http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&Params=F1ARTF0007543>
- <http://ec.gc.ca/eau-water/default.asp?lang=Fr&n=11A8CA33-1>
- <http://fr.wikipedia.org/wiki/Pergélisol>
- http://www.radio-canada.ca/actualite/decouverte/dossiers/80_arctique/3a.html#3a
- <http://www.donnees-environnement.com/chiffres-climat.php#monde>
- <http://www.forum-auto.com/automobile-pratique/motorisation-energie/sujet384671-140.htmhttp://halleyjc.blog.lemonde.fr/2009/09/04/el-nino-lenfant-jesus-quest-ce-que-cest/>
- <http://www.aviso.oceanobs.com/fr/actualites/dm/1998/dec-1998-el-nino-fait-monter-le-niveau-des-mers/index.html>
- <http://www.meteo.org/phenomen/el-nino.htm>
- http://fr.wikipedia.org/wiki/Effusivité_thermique
- <http://www.terre-cruce.fr/etudes-techniques-effusivite-thermique.htmlw>

03 - ENVIRONNEMENT FROID URBAIN

Livres

- PRESSMAN, Norman, 1985, Reshaping Winter Cities, University of Waterloo Press, 157p.
- RICHARDSON, Phyllis, 2009, Grandes idées XS Petites structures, Paris, Thames and Hudson, 224p.
- DREISEITL, Herbert, Dieter Grau, 2005, New Waterscapes, Basel, Birkhäuser, 174p.
- KESHAVJEE, Serena, 2006, Winnipeg Modern, Winnipeg, University of Manitoba Press, 287p.
- MELARAGNO, Michele G., 1982, Wind in architectural and environmental design, NY, UNR, 352p.

Web

- Community Building of Salluit, Émilie Ruffin et Susie P. Alaku, <http://books.google.ca/>, consulté le 2011-12-12.
- Sensations Urbaine, Mirko Zardini, publication du CCA, consulté le 2011-12-10

04 - ENVIRONNEMENT FROID TERRITOIRE

- Secrétariat du Cercle Polaire. Consultation le 13-14-15 décembre 2011. Comment les inuit voient le réchauffement climatique | http://www.lecerclepolaire.com/articles_archives/Taverniers.html |
- L'Encyclopédie Canadienne. Consultation le 13-14-15 décembre 2011. Inuit | <http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&Params=F1ARTF0004040> |
- Statistique Canada. Consultation le 13-14-15 décembre 2011. Les Inuits au Canada : divers résultats du Recensement de 2006 | <http://www.statcan.gc.ca/pub/11-008-x/2008002/article/10712-fra.htm> |
- Régie régionale de la santé et des services sociaux Nunavik. Consultation 13-14-15 décembre 2011. Peuple et culture Inuit | http://www.rrss17.gouv.qc.ca/index.php?option=com_content&view=article&id=54&Itemid=85&lang=fr |
- Muséum d'histoire naturelle. Consultation le 13-14-15 décembre 2011. Dossier culturel Inuit | http://www.museum-lyon.org/apedagogiques/dcinuit/fiches_them/ft3_histoire.htm |
- Wikipédia l'encyclopédie libre. Consultation le 13-14-15 décembre 2011. Climat polaire | http://fr.wikipedia.org/wiki/Climat_polaire |
- Association Anuksuk Espace culturel Inuit. Consultation le 13-14-15 décembre 2011. Les vêtements Annuraat | <http://espace.inuit.free.fr/inuit08.htm> |
- Wikipédia l'encyclopédie libre. Consultation le 13-14-15 décembre 2011. Photokératite | <http://fr.wikipedia.org/wiki/Photok%C3%A9ratite> |
- Le Centre Canadien d'architecture. Consultation le 13-14-15 décembre 2001. La crise du logement dans le Grand Nord | <http://www3.cca.qc.ca/charrette/2008/> |

05 - ENVIRONNEMENT CHAUD URBAIN

- Badgir, Wikipédia <http://fr.wikipedia.org/wiki/Badgir> (page consulté le 4 décembre 2011)
- Badgir in traditional Iranian architecture, A.A'zami http://www.inive.org/members_area/medias/pdf/inive/palenc/2005/azami2.pdf (page consulté le 4 décembre 2011)
- Badgir -Tour à vent - Yayd, Albert Videt http://www.albert-videt.eu/photographie/carnet-de-route/iran_10-2006/badgir_tour-du-vent_yazd_00.php (page consulté le 4 décembre 2011)
- Culture. S.d., Culture, <http://www.errachidia.ma/Culture.htm> (page consulté le 13 décembre 2011)
- Wikipédia. 2011 (7 décembre), Sombrero, <http://fr.wikipedia.org/wiki/Sombrero> (page consulté le 14 décembre 2011)
- Wikipédia. 2011 (7 décembre), Conical Asian hat, http://en.wikipedia.org/wiki/Conical_Asian_hat (page consulté le 14 décembre 2011)
- Simon, Alyssa. 2003, What Is a Coolie Hat?, <http://www.wisegeek.com/what-is-a-coolie-hat.htm> (page consulté le 14 décembre 2011)
- Wikipédia. 2011 (12 décembre), Souk, <http://fr.wikipedia.org/wiki/Souk> (page consulté le 13 décembre 2011)
- Wikipédia. 2011 (1er décembre), Chèche, <http://fr.wikipedia.org/wiki/Chèche> (page consulté le 14 décembre 2011)
- Lumière de lune. S.d., Nourriture, <http://www.mezgarne.com/maroc/nourriture.php> (page consulté le 14 décembre 2011)
- Chelala, Jean-Gabriel. 2000, L'habitat en Egypte, <http://www.6climats6habitats.com/egypte.htm> (page consulté le 13 décembre 2011)
- Wikipédia. 2011, Climat, <http://fr.wikipedia.org/wiki/Climat> (page consulté le 14 décembre 2011)

Livres

- Selma Zerhouni et Hubert Guillaud, L'architecture de terre au Maroc, ACR Édition Internationale, Courbevoie (Paris), 2001, p.95 et 170
- Slavid, Ruth. 2009. Architecture des limites : Construire en milieu hostile, du désert au vide interplanétaire. France : Seuil, 207 p.

Photos

- Badgirs: <http://www.kavehfarrok.com/iranica/learning-knowledge-medicine/professor-s-roaf-badgir-irans-ancient-air-conditioning-system/>
- <http://blog.travelpod.com/travel-photo/jimsim/1/1249467995/badgir.jpg/tpod.html>
- <http://www.flickrriver.com/photos/tags/badgir/interesting/>
- <http://alischirasi.blogspot.de/2009/03/03/badgir-kuehle-in-der-wueste/>
- Croquis badgirs : <http://www.brainworker.ch/Irak/architecture.htm>
- http://new-learn.info/learn/packages/clear/thermal/buildings/passive_system/passive_cooling/case_study/dowlat_abad.html
- Le Souk : http://www.lumieredelune.com/imagebank/5D_07_28436.jpg
- Le Bazar : http://volvbilis.files.wordpress.com/2009/03/souk_tinted1.jpg?w=386&h=180
- Épices : <http://darthycamarrakech.d.a.pic.centerblog.net/41218ec5.jpg>
- Marché africain 2 : <http://www.acda.com/pays/photos-pays/senegal-marche.jpg>
- Chapeau japonais : <http://www1.ocn.ne.jp/~torotoro/ax7-4sugegasa.jpg>
- Chèche : <http://blog-voyage.akaoka.com/images/cheche.jpg>
- http://www.unmondeailleurs.net/wp-content/uploads/pecheur_bedouin_egypte.jpg

LECTURES RECOMMANDÉES :

- Banham, Reyner, The architecture of the well-tempered environment, London: Architectural P., 1969.
- Evans, Patrick, Où va la neige, Montreal : Editions les 400 coups, 2005.
- Fernandez-Galliano, Luis, Fire and Memory, On Architecture and Energy, Cambridge : MIT Press, 2000.
- Hyde, Richard, Climate Responsive Design, New York : E & FN Spon, 2000.
- Mass, Winy, Costa ibérica : MVRDV, Barcelona, Spain : Actar, [1998]
- Olgay, Victor, Design with climate : bioclimatic approach to architectural regionalism, Princeton, N.J. : Princeton University Press, 1963.
- Juhani Pallasmaa, The Eyes of the Skin. Architecture and the Senses, New York : John Wiley, 2005.
- Pressman, Norman, (éditeur), Reshaping Winter Cities, Waterloo : University of Waterloo Press, 1985.
- Rahm, Philippe, Architecture météorologique, France : Archibooks, 2009.
- Rahm, Philippe, Environ(ne)ment: Approaches for Tomorrow, Italy : Skira, 2006.
- Wang, Wilfried. «Sustainability is a Cultural problem», Harvard Desgin Magazine, Spring/summer 2003.
- Zardini, Mirko, Sense of the City: An Alternate Approach to Urbanism, Montréal : CCA, 2006

