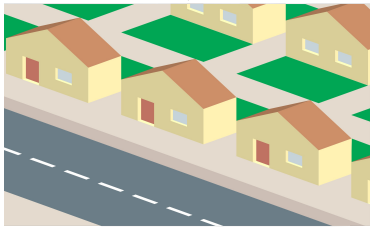
Impact environnemental de l'urbanisme classique : Du mitage du paysage au bétonnage

- Un processus planétaire incontrôlé ([05]), offrant une similitude frappante dans ses formes : C. Lorenz le comparait à un cancer.
- Des invariants :
  - Minéralisation de l'environnement : la canopée est remplacée par des surfaces minérales (béton, bitume, verre, acier...), avec des effets directs sur le confort et la santé
  - Relief artificiel : les barres et les tours jouent mécaniquement le rôle de petites montagnes et limitent le renouvellement des masses d'air au sol
  - Artificialisation des sols : la terre remplacée par le bitume et le béton ne transmet plus l'eau de pluie aux nappes phréatiques
- Des conséquences spécifiques reconnues : Îlot de chaleur, Effet Canyon (([05], [07]))
  - Surmortalité, Surconsommation énergétique ([04])
  - Confinement des pollutions
  - Des inondations toujours plus fréquentes

Le «développement » urbain : et la dégradation des conditions environnementales : Une dégradation subie ou consentie ? Des mécanismes complexes mais une tendance difficile à enrayer ([03])

Disparition
des derniers espaces verts

Habitat rural



Banlieue pavillonnaire

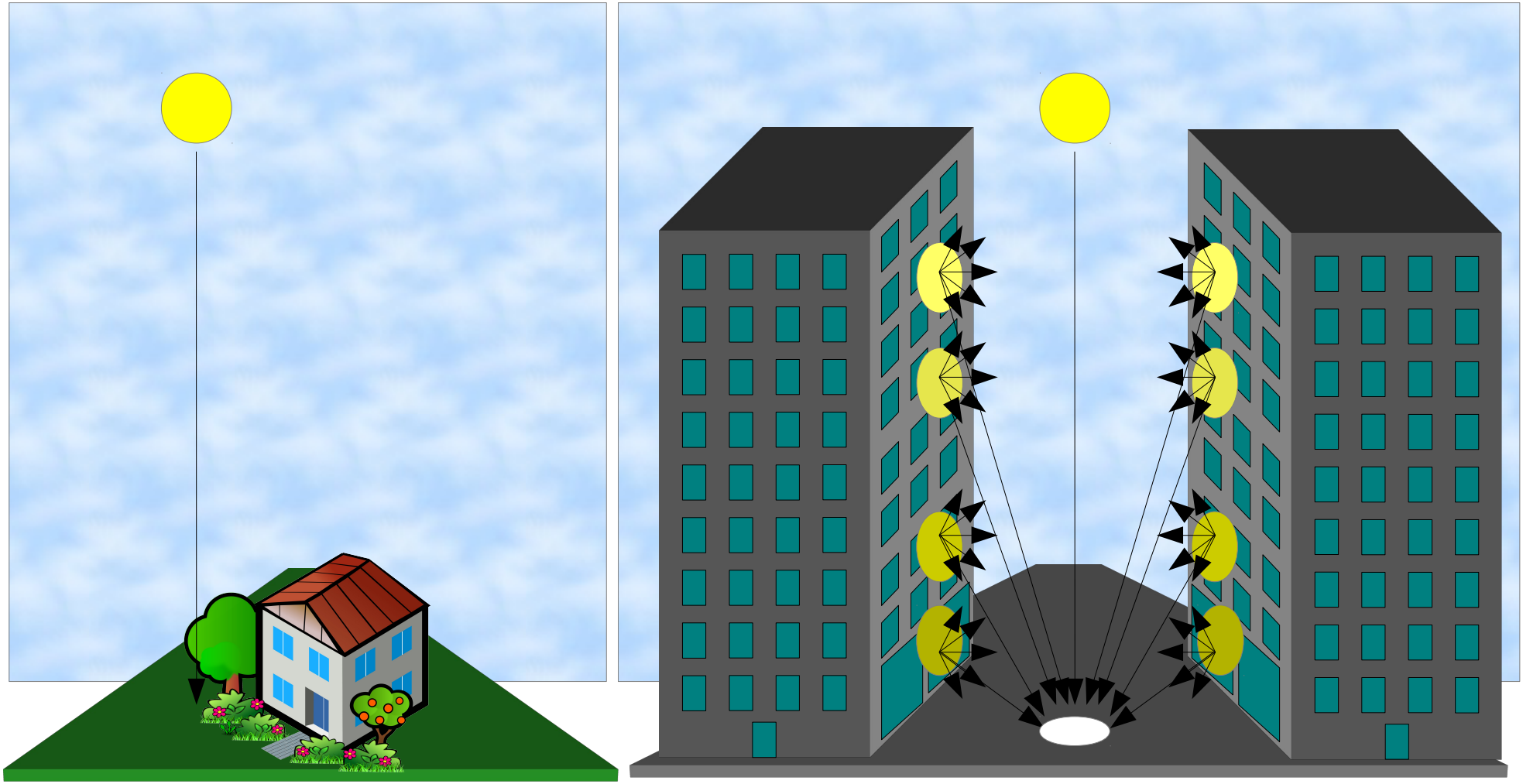
Apparition des barres et des tours

Tissu urbain mixte

L'effet îlot de chaleur : processus physiques en jeu

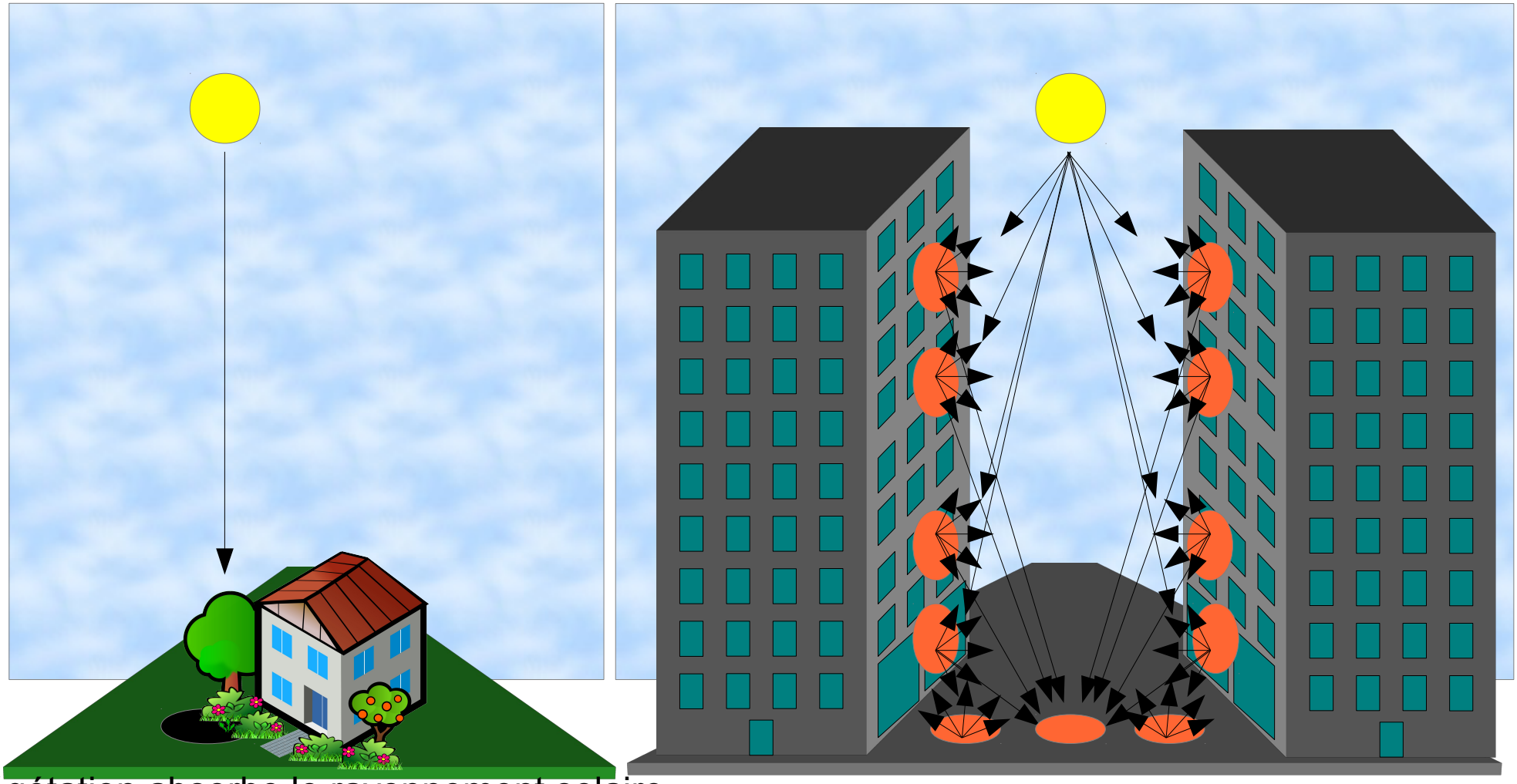
- Réverbération du rayonnement du ciel par les bâtiments : effet canyon ([11])
- Transformation de la lumière en chaleur ou effet de serre
- Diminution de l'hygrométrie ambiante consécutif à la minéralisation (effet désert, [07], [10])
- Blocage de la circulation de l'air ou effet de confinement ([11])

L'effet Canyon : une intensification de la lumière du ciel



Le rayonnement solaire diffusé par le ciel et les bâtiments est intensifié
au pied des bâtiments et dans les rues.
L'effet est analogue au fonctionnement d'un four solaire :
il accentue l'inconfort au pied des tours et des barres par temps ensoleillé

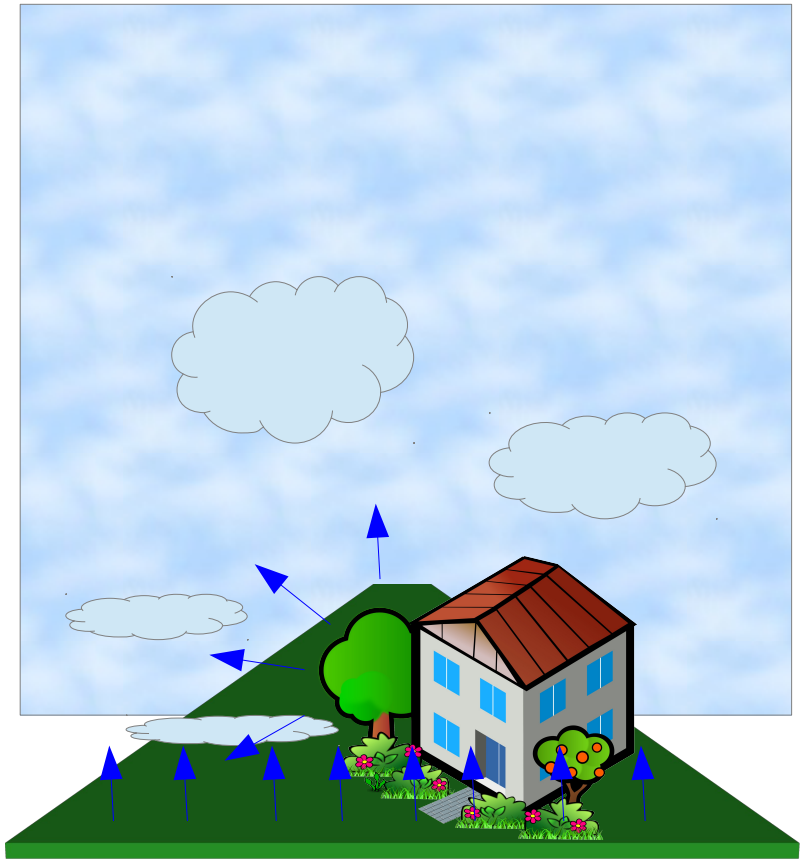
L'effet de serre : la chaleur rayonnée par les minéraux

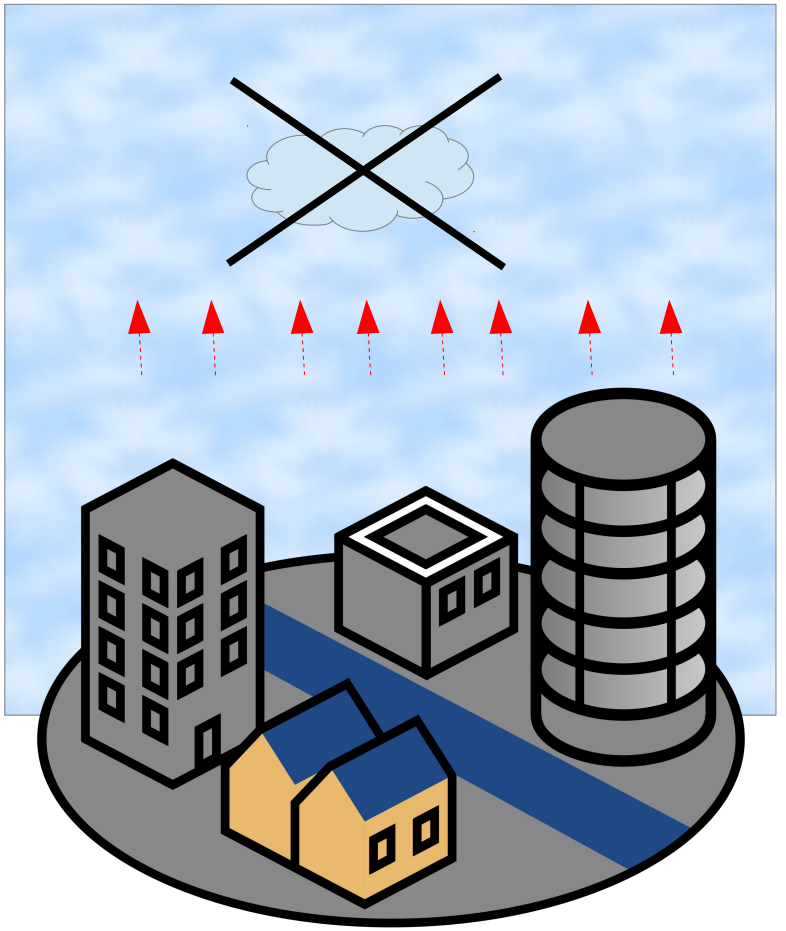


La végétation absorbe le rayonnement solaire
pour sa photosynthèse :
il en résulte un effet d'abri et de fraîcheur

En ville, le rayonnement solaire absorbé par les matériaux est restitué
sous forme de chaleur : c'est l'effet de serre. Effet Canyon et effet de serre multiplient par dix
le rayonnement subi, celui-ci peut atteindre 1 kW au mètre carré ([04])

Effet désert

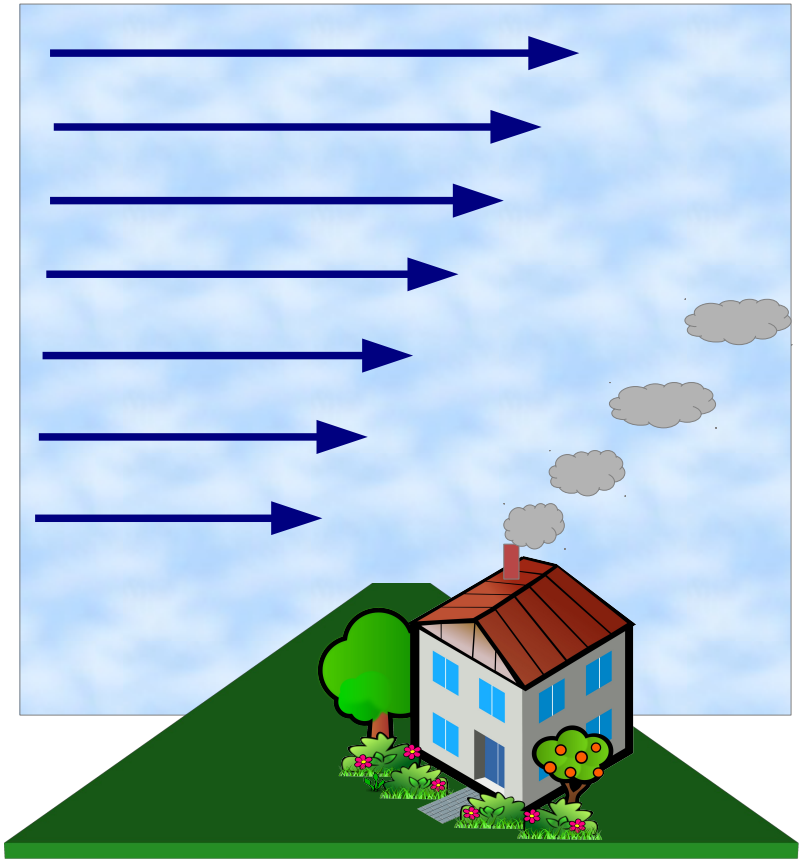




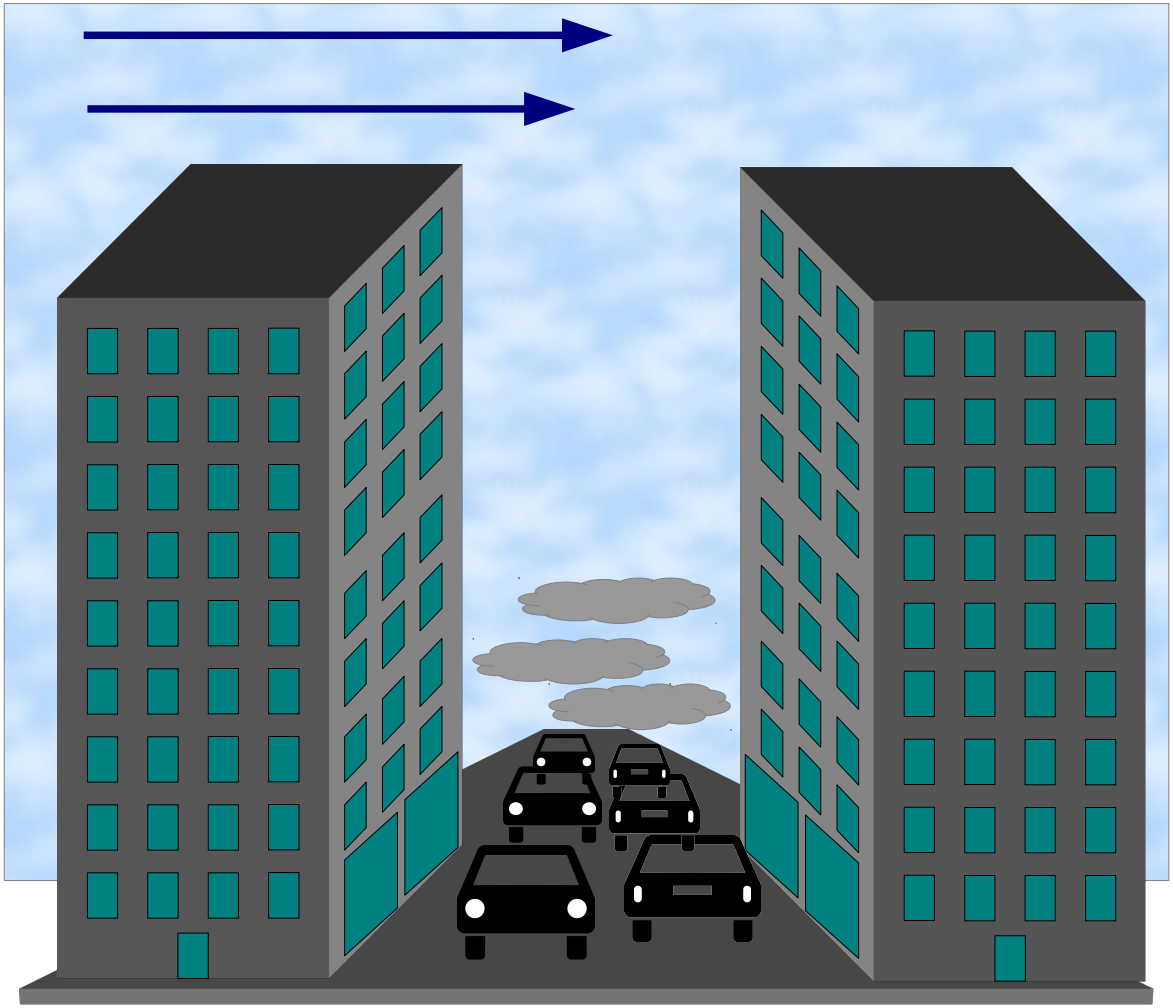
La canopée contrôle son propre environnement :
- par évapotranspiration, elle maintient un taux d'hygrométrie compatible avec la vie
- par émission de précurseurs, elle favorise la formation locale de nuages, brumes et brouillards

La chaleur émise par les villes a l'effet inverse

Effet de confinement



En paysage dégagé, le vent évacue les émissions de fumées vers la haute atmosphère

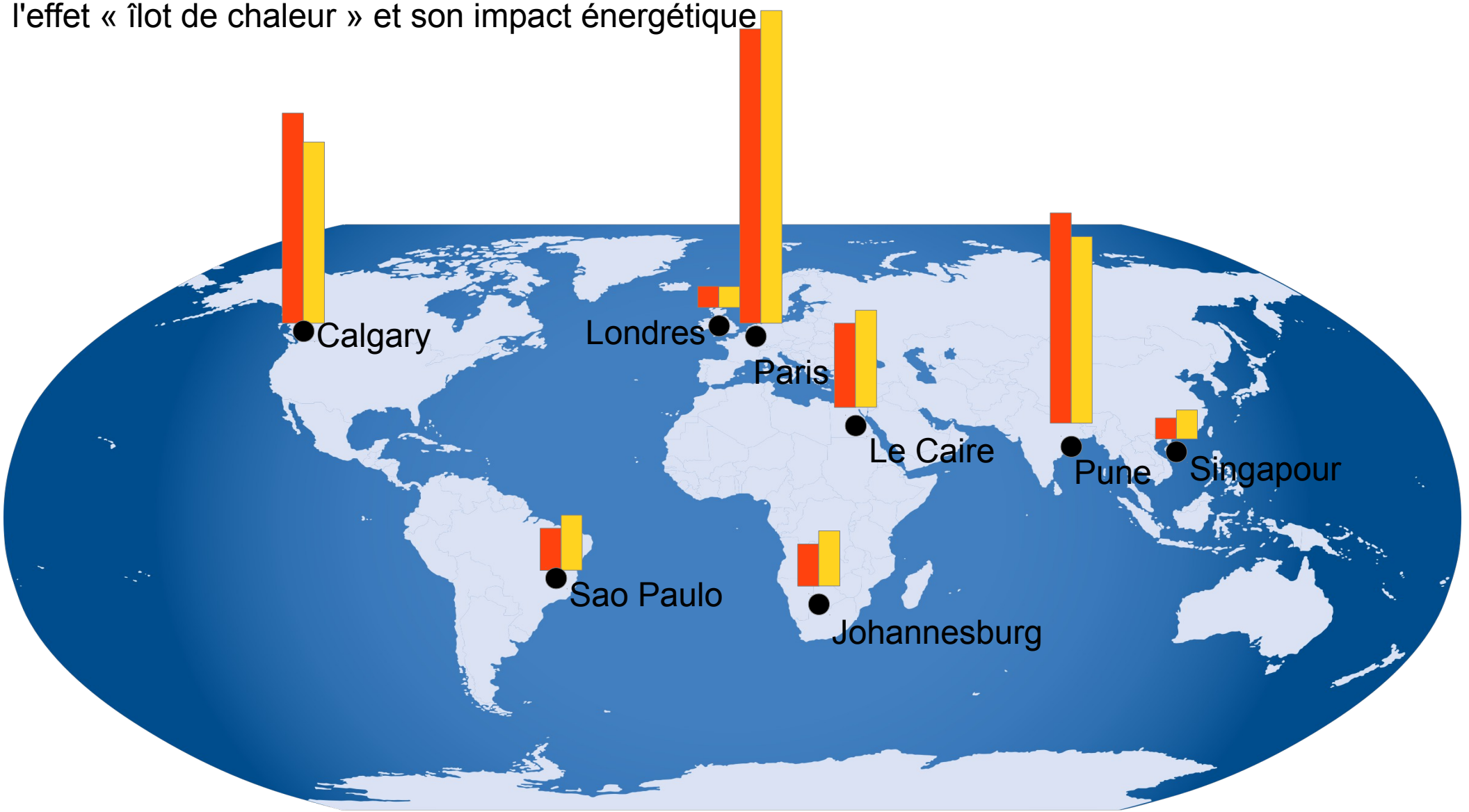


En ville, les bâtiments constituent un relief artificiel dont l'effet est de confiner les émissions polluantes près du sol : le vent n'évacue plus efficacement la pollution.
Les concentrations peuvent être multipliées par 20

Impact sanitaire, énergétique et environnemental

- Surmortalité lors des canicules : triplement de la mortalité à Paris lors de la canicule de 2003 ([01], [02], [04], [06], [08], [09]). Lors de la même canicule, résider dans un appartement non climatisé accroissait, pour une personne fragile, le risque de mortalité d'un facteur 49.
- Surconsommation énergétique pour se protéger : un processus sans limite réelle. 300 % sur la facture d'électricité pour un HI2 de 3 C ([04], [08], [12]).
- Effets plus généraux :
  - La densification du tissu urbain : un processus jamais maîtrisé
    - Les tissus urbains s'asphyxient d'eux-mêmes
    - Tours et barres ont leurs limites d'efficacité
    - L'artificialisation des sols contribue à l'accroissement des fréquences des inondations catastrophiques dans les zones construites ([07])

Conséquences de l'urbanisme du vingtième siècle : l'effet « îlot de chaleur » et son impact énergétique



= +1 C

= +300 %

HI2 : Heat Island Index, c'est l'écart entre la température au cœur de la ville et sa banlieue À la saison chaude. Cet écart est calculé à partir de la moyenne des maximales diurnes, Il s'exprime en degrés Celsius.

SE : Surconsommation Énergétique, c'est l'écart entre la consommation électrique sans effet îlot de chaleur, et la consommation électrique rendue nécessaire par L'usage anormal de climatiseurs. Il s'exprime en %.

Bibliographie

[01] R. Basu, J. M. Samet, 2002 :
Relation between Elevate Ambient Temperature and Mortality : a review of the epidemiologic evidence,
Epidemiologic Reviews, vol 24, n°2, 2002.
[02] J. P. Besancenot, 2002 :
Vagues de chaleur et mortalité dans les grandes agglomérations urbaines,
“Environnement, risques et santé”, vol 1, n°4,
Septembre-octobre 2002.
[03] J. G. Carter, G. Cavan, A. Connelly, S. Guy, J. Handley, A. Kazmierczak, 2014 :
Climate change and the city - Building capacity for urban adaptation,
Progress in Planning, PROPLA-386; No. of Pages 66
[04] C.S.B. Grimmond, M. Roth, T.R. Okec, 2010 :
Climate and More Sustainable Cities: Climate Information for Improved Planning and Management of Cities,
Procedia Environmental Sciences 1 (2010) 247–274
[05] M. Hebbert, 2014 :
Climatology for city planning in historical perspective,
Urban Climate xxx (2014) xxx–xxx
[06] J. Klein Rosenthal, P. L.Kinney c, K. B.Metzger, 2014 :
Intra-urban vulnerability to heat-related mortality in NewYorkCity,1997–2006,
Health &Place30(2014)45–60
[07] V. Masson, C. Marchadier, et al., 2014 :
Adapting cities to climate change: A systemic modelling approach,
Urban Climate xxx (2014) xxx–xxx
[08] P. Moonen, T. Defraeye, V. Dorer, B. Blocken, J. Carmeliet, : 2012 :
Urban Physics : Effect of the micro-climate on comfort, health and energy demand,
Frontiers of Architectural Research (2012) 1, 197–228
[09] Observatoire régional de santé d’Ile-de-France, 2009 :
Conséquences sanitaires de la canicule d’août 2003 en Ile-de-France,
Rapport interne Préfecture de la Région Île de France / Région Île de France (www.ors-idf.org)
[10] A. Sakhy, M. Madelin et G. Beltrando,
Les échelles d’étude de l’îlot de chaleur urbain et ses relations avec la végétation et la géométrie de la ville (exemple de Paris),
Dixièmes Rencontres de Théo Quant (http://thema.univ-fcomte.fr/)
[11] J. F. Sini, S. Anquetin and P. G. Mestayer, 1996 :
Pollutant Dispersion and Thermal Effects in Urban Street Canyons,
Atmospheric Environment Vol. 30, No. 15, pp. 2659 2677, 1996
[12] T. Wolf, G. Mc Gregor, 2013:
The development of a heat wave vulnerability index for London, United Kingdom,
Weather and Climate Extremes 1 (2013) 59–68

Liste des principaux laboratoires dont les travaux sont cités ici :

[03] University of Manchester, School of Environment and Development, Oxford Road, Manchester M13 9PL, UK

[04] King's College London, London, United Kingdom

[05] Bartlett School of Planning, University College London, London WC1H 0NN, United Kingdom

[06] Harvard University Graduate School of Design, Department of Urban Planning & Design, 48 Quincy St,Cambridge,MA 02138,USA

[07] Centre National de Recherches Météorologiques – GAME, Météo-France/CNRS, 42 av Coriolis, 31057 Toulouse, France

[08] ETH, Swiss Federal Institute of Technology Zürich, Zürich, Switzerland

[09] Observatoire régional de santé d'Ile-de-France

[10] Université Paris Diderot-Sorbonne Paris-Cité, UMR 8586 du CNRS (PRODIG), 5 rue Thomas Mann, 75205 Paris Cedex13, France

[11] Laboratoire de Mécanique des Fluides, URA, CNRS n ° 1217, École Centrale de Nantes

[12] King's CollegeLondon,UK