



GUIDE PRATIQUE POUR LA CONCEPTION DES ESPACES PUBLICS DES QUARTIERS DURABLES

- RECOMMANDATION CSS02 29/06/11

## AMELIORER LA QUALITE DE L'AIR EXTERIEUR

*Réduire les rejets polluants dans l'air extérieur et favoriser leur dispersion par la configuration et l'aménagement de l'espace public*

### PRINCIPES

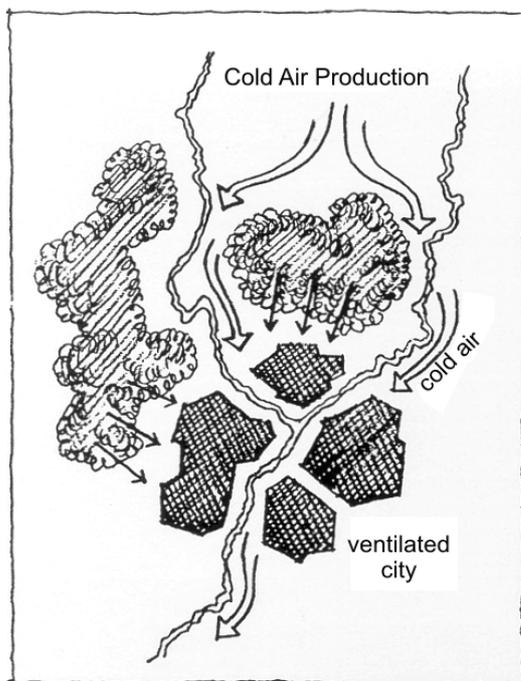


Schéma extrait de « Climate Booklet for urban development » édité par la ville de Stuttgart

La qualité de l'air extérieur peut affecter la santé publique et plus généralement l'ensemble de la biosphère si la concentration des polluants nocifs est trop importante. Bruxelles fait partie d'un des territoires européens dont l'air est le plus pollué : l'aire AMNO, Aire Métropolitaine du Nord Ouest qui est la plus urbanisée d'Europe.

La qualité de l'air dépend à la fois des conditions météorologiques influençant la dispersion des polluants (hauteur de la couche de mélange, présence d'inversion thermique, ensoleillement) et des émissions de polluants provenant des activités humaines. L'état de la qualité de l'air est basé sur les concentrations de polluants tels celles des particules PM10 ou PM2.5, le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>, l'ozone O<sub>3</sub>, le dioxyde de soufre SO<sub>2</sub>, le monoxyde de carbone CO ou sur les métaux lourds (une fois émis les polluants sont dilués dans l'atmosphère et on mesure alors les concentrations) : par exemple, les concentrations de particules augmentent de manière considérable lorsqu'une inversion thermique combinée à l'absence de vent est observée.). La question n'étant plus dès lors de savoir « quel temps il fera ? », mais bien « quel temps nous ferons ? » pour reprendre les propos de Jean-Marc Jancovici.

### DEMARCHE

La manière d'organiser, d'aménager et de gérer l'espace public contribue à déterminer la qualité de l'air de 5 façons :

- en conditionnant les modes de déplacement des personnes et des biens qui génèrent un impact environnemental,
- en mettant en œuvre des matériaux dont la production, le transport, la mise en œuvre, l'entretien et le recyclage produisent une incidence environnementale réduite,



- en aménageant la place de la nature qui permet de réguler en partie les conséquences climatiques (comme les îlots de chaleur) dues à l'urbanisation
- en adaptant la configuration de l'espace public qui conditionne la circulation des vents et donc de la dispersion des polluants
- en protégeant les bâtiments des sollicitations venteuses entraînant de la sorte une réduction de leurs consommations énergétiques pour le chauffage et, donc, de leurs émissions polluantes (le chauffage est responsable de 43% en 2007 des émissions de NO<sub>x</sub>).

Les différentes parties de la ville sont loin d'être égales entre elles au regard de la qualité de l'air. La conception et l'aménagement des espaces publics joue un rôle important à cet égard.

## INDICATEURS

La qualité de l'air est mesurée quotidiennement à Bruxelles (cfr. <http://www.ibgebim.be:8080/Pollumetre/Graph.action?lang=fr&langtype=2060> ou [www.irceline.be](http://www.irceline.be)) et fait l'objet de rapports d'évaluation tri annuelle.

En 2009, et ce depuis plusieurs années, 11 stations mesurent les concentrations de différents polluants dans la région de Bruxelles-Capitale : 8 analyseurs mesurent la concentration de monoxyde de carbone (CO), 8 stations mesurent la présence de monoxyde d'azote (NO), 11 analyseurs mesurent les concentrations d'oxyde d'azote NO<sub>x</sub> (NO, NO<sub>2</sub> et NO<sub>x</sub>), 8 analyseurs mesurent la concentration de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), 7 analyseurs mesurent la présence d'ozone (O<sub>3</sub>), 6 analyseurs mesurent la concentration de fines particules (PM10 ; particules dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres), 5 analyseurs mesurent la concentration de très fines particules (PM2,5 ; particules inférieures à 2,5 micromètres), 2 analyseurs mesurent les concentrations de benzène-Toluène-Xylène, 1 analyseur pour les vapeurs de mercure et 3 stations mesurent la concentration des particules dites fumées noires.

Les valeurs renseignées dans ces stations ne permettent pas de se faire une idée de l'impact de l'aménagement d'un espace public en particulier sur la qualité de l'air. La trame des espaces publics forme un ensemble complexe et interdépendant qui rend extrêmement difficile l'évaluation de l'impact d'une voie prise isolément. Cependant, d'autres mesures ponctuelles et répétées peuvent révéler des concentrations anormales de polluants à certains endroits précis (dépassement des seuils fixés par les directives européennes : ex. le seuil européen d'information pour l'ozone est fixé à 180 µg/m<sup>3</sup>). Seul l'impact sur les concentrations de polluants de grandes ouvertures ou de grands tracés associés à des aires et à des pénétrantes naturelles peut être clairement identifié.

## OBJECTIFS

De nombreuses mesures visant à améliorer la qualité de l'air sont développées dans le cadre d'autres fiches du guide. Celles-ci sont renseignées par objectif, chacun de ceux-ci pouvant être plus ou moins développé :

- Réduire et ralentir les véhicules motorisés pour réduire leurs émissions polluantes et promouvoir les modes doux et les transports en commun les moins polluants (cfr. fiches TER03 et TER05).
- Privilégier les revêtements de sol clairs, dépolluants (photocatalyse) et dont l'empreinte écologique est faible, pour éviter de surchauffer l'atmosphère et pour l'épurer (cfr. fiche MAT01).
- Recourir à des modes d'entretien et de maintenance les moins nocifs pour l'atmosphère (cfr. fiche TER01).
- Développer le maillage naturel pour absorber le CO<sub>2</sub>, humidifier l'air, absorber les poussières et rafraîchir l'atmosphère (cfr. fiche TER02 et EAU01).
- Diminuer l'exposition des bâtiments qui délimitent l'espace public aux sollicitations venteuses durant l'hiver et aux rayonnements solaires durant l'été (cfr. fiche EN02).
- Faciliter la ventilation de la ville par les configurations de l'espace public visant à son rafraîchissement et à la dispersion des polluants.

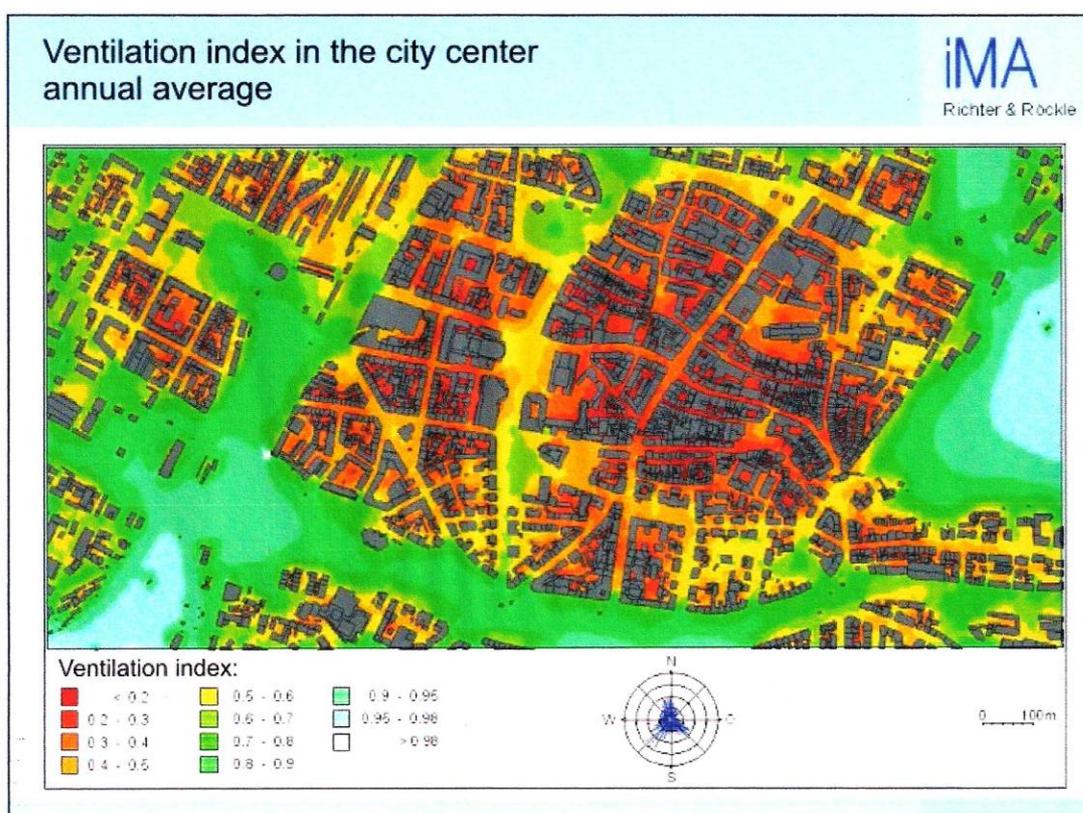
La fiche présente développe le dernier objectif cité, celui de la ventilation de la ville. Plus la ventilation sera efficace dans la ville, mieux la qualité de l'air se portera.



## ELEMENTS DU CHOIX

### ASPECTS TECHNIQUES

- Afin d'assurer un niveau de ventilation suffisant dans l'espace public, il convient de concevoir un profil dont la hauteur des façades en vis-à-vis est inférieure aux  $7/10^{\text{ième}}$  de la distance qui les sépare et de proposer des gabarits variés. Cette mesure est surtout justifiée dans le cas de longues voies qui ne sont pas orientées dans le sens des vents dominants. Ces dispositifs améliorent les échanges d'air entre celui de la rue et la couche située au-dessus des toits. Lorsque le rapport H/l est supérieur ou égal à 0,7, on obtient un effet « canyon » (comme par exemple à Ixelles dans l'avenue de la Couronne) qui limite la vitesse du vent dans l'espace public mais apporte un confort accru à ses usagers ; cette proportion est recommandable dans le cas de voiries à faible trafic.

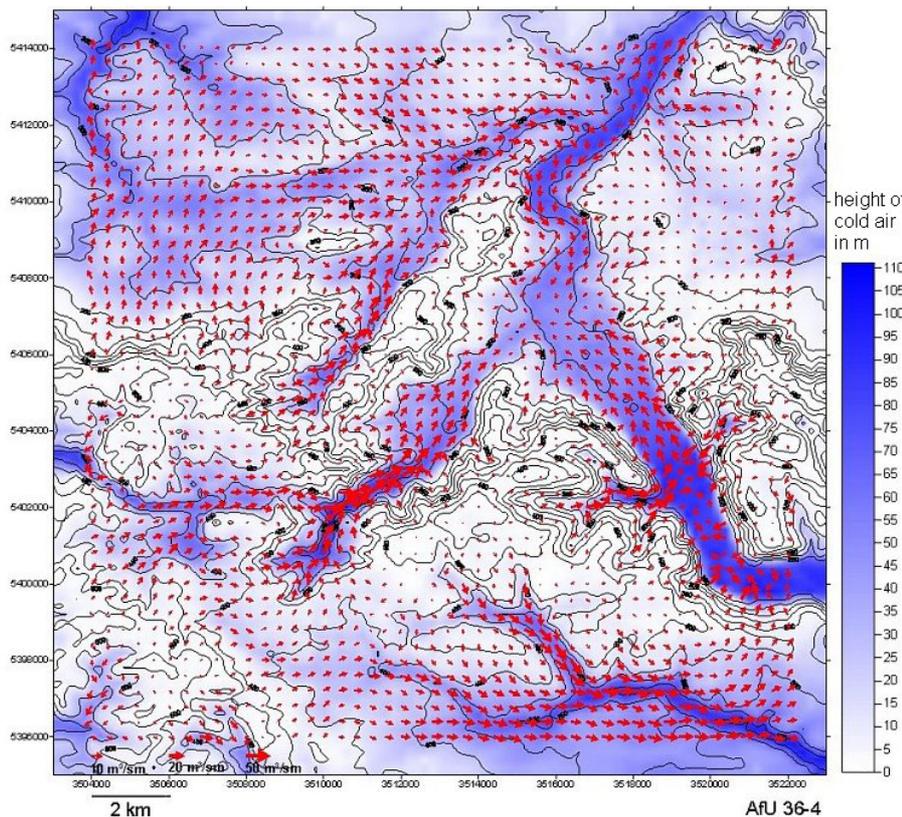


Potentiel d'aération du centre ville de Freiburg ; moyenne annuelle

Dans les espaces publics trop peu ventilés, les possibilités de rafraîchissement naturel des bâtiments qui le bordent par effet de surpression et de dépression ventouse sont réduites.

### ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX

- A l'échelle de l'agglomération morphologique, l'inscription des espaces publics dans le réseau écologique et le maillage naturel doit viser à favoriser la pénétration d'air frais et sain dans l'ensemble de la ville en utilisant les fonds de vallée comme couloirs naturels, dans lesquels les obstacles doivent dès lors pouvoir être évités, et les aires naturelles périphériques comme producteurs d'air frais.



Stuttgart : direction et hauteur de l'air froid, extrait de « Climate Booklet for urban development » édité par la ville de Stuttgart

### ASPECTS ECONOMIQUES

- Le coût d'aménagement d'importantes aires ou pénétrantes naturelles est élevé pour les pouvoirs publics et s'oppose bien souvent à la rentabilité du sol urbain.
- Des études précises permettant d'évaluer, au stade de l'avant-projet d'un espace public (voirie et bâtiments), ses répercussions méso- et microclimatiques sont coûteuses.

### ASPECTS SOCIAUX ET CULTURELS

- Un excès de ventilation produit de l'inconfort chez les piétons et les cyclistes. L'objectif doit être d'atteindre un point d'équilibre entre, d'une part, la nécessaire « brise » pour la dispersion des polluants (une vitesse d'au moins 3 m/s est nécessaire) et la réduction de la consommation énergétique pour produire du froid en été qui est estimée à 2 m/s (7,2 km/h) à une hauteur d'1,5 m et, d'autre part, la gêne venteuse produite par des turbulences et une vitesse du vent dépassant les 5 m/s (18 km/h). La vitesse moyenne des vents dominants du Sud-Ouest dans notre région est de 4 m/s, mais la ville par sa rugosité réduit globalement cette vitesse d'environ 30 %.
- La variété volumétrique des bâtiments dans une rue est très souvent en porte-à-faux avec la volonté d'harmonisation des gabarits et certaines idées préconçues d'esthétique urbaine traduites dans les réglementations de bâtisse (RRU, PPAS, Lotissement).

### ARBITRAGE

- Si l'effet d'îlots de chaleur (plusieurs degrés de différence entre les parties centrales de Bruxelles et sa grande périphérie) contribue durant l'hiver à la réduction de la consommation énergétique pour le chauffage des bâtiments et des émissions polluantes qui en résultent, les surchauffes d'été constituent une problématique (santé



publique : affections respiratoires, maux de tête,...accroissement de la mortalité pendant les canicules ; recours à la climatisation ; menaces sur la biodiversité) à laquelle il s'agit impérativement de remédier par l'amplification de la ventilation de la ville. La problématique de la réduction des consommations énergétiques pour le chauffage des bâtiments peut et devra, quant à elle, être résolue par le développement de l'isolation et plus globalement de l'écoconstruction et par une politique visant à adapter les modes de vie.

- Dans les cas de conception de nouveaux fronts bâtis, il sera utile de diversifier la volumétrie générale ou d'interrompre le front afin d'améliorer la ventilation de l'espace public en respectant la hauteur moyenne prescrite par le RRU, les volumes plus élevés compensant les volumes plus bas. L'intégration contextuelle peut souvent être utilement servie par de tels dispositifs. Cependant, des bâtiments de trop grande hauteur (plus du double de la hauteur moyenne du tissu bâti environnant) produisent un niveau de turbulences inconfortable pour les usagers de l'espace public.

## INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

### AUTRES FICHES A CONSULTER

- **TER02** : Optimiser la biodiversité
- **TER03** : Promouvoir le partage de l'espace
- **EN02** : Réduire la consommation énergétique des immeubles par l'espace public
- **EAU01** : Réduire les surfaces imperméables
- **MAT01** : Choisir les matériaux de revêtement de sol en fonction de leur impact environnemental

### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

#### 1. Ouvrages généraux :

- LIEBARD A., DE HERDE A., 2005, *Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques. Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable*, Observ'ER, Baume-les-Dames,

#### 2. Sites internet :

- [www.irceline.be](http://www.irceline.be)
- [www.belspo.be/belspo/ssd/science/FinalReports/DRUPSSuC%20R%C3%A9sum%C3%A9%20PH1.pdf](http://www.belspo.be/belspo/ssd/science/FinalReports/DRUPSSuC%20R%C3%A9sum%C3%A9%20PH1.pdf)
- [www.staedtebauliche-klimafibel.de/Climate\\_Booklet/index-1.htm](http://www.staedtebauliche-klimafibel.de/Climate_Booklet/index-1.htm)
- [www.unil.ch/webdav/site/ouvdd/shared/Colloque%202005/Communications/A\)%20Ecologie%20urbaine/A1/G.%20Maignant.pdf](http://www.unil.ch/webdav/site/ouvdd/shared/Colloque%202005/Communications/A)%20Ecologie%20urbaine/A1/G.%20Maignant.pdf)
- [hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/13/09/86/PDF/MaignantG-2007-01.pdf](http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/13/09/86/PDF/MaignantG-2007-01.pdf)
- [thema.univ-fcomte.fr/theoq/pdf/2001/weber.pdf](http://thema.univ-fcomte.fr/theoq/pdf/2001/weber.pdf)
- [www.ibgebim.be:8080/Pollumetre/Graph.action?lang=fr&langtype=2060](http://www.ibgebim.be:8080/Pollumetre/Graph.action?lang=fr&langtype=2060)
- [134.59.38.8/public\\_html/umr/spip/spip.php?article40](http://134.59.38.8/public_html/umr/spip/spip.php?article40)

