



**HAL**  
open science

## Rapport sur l'atelier 1 : Ilots de chaleur, puits de fraîcheur, mesures urbaines

Gilles Debizet

► **To cite this version:**

Gilles Debizet. Rapport sur l'atelier 1 : Ilots de chaleur, puits de fraîcheur, mesures urbaines. Nicolas Tixier, Damien Masson, Cintia Okamura. L'ambiance est dans l'air, CRESSON, pp.24-27, 2011. halshs-00827177

**HAL Id: halshs-00827177**

**<https://shs.hal.science/halshs-00827177>**

Submitted on 8 Feb 2014

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# ///RAPPORT SUR L'ATELIER 1

Gilles Debizet  
(PACTE)

**L'atelier a été introduit par Patrice Coindet, directeur de l'Environnement de la ville de Grenoble. Après une présentation de vingt minutes sur les îlots de chaleur en milieu urbain, la discussion a porté sur la genèse de la campagne de mesure des températures, la caractérisation du phénomène d'îlot de chaleur, de ses causes et de sa représentation dans la perspective de l'aménagement de la ville.**

## DESCRIPTION DE LA PRESENTATION INTRODUCTIVE

Le service Environnement de la ville a mené volontairement une campagne de mesure de température au cours des étés 2006 et 2007 dans le cadre d'une étude plus générale visant à identifier les îlots de chaleur et les puits de fraîcheur sur le territoire de la ville.

L'initiative du service Environnement succède à deux crises : la canicule de 2003 et les remous suscités par l'abattage de 220 arbres sur les Grands Boulevards dans le cadre du projet de tramway, il fallait alimenter les réflexions de la ville relative à l'autorisation de la climatisation pour le futur quartier de Bonne. In fine, il s'agissait d'identifier le risque sanitaire de la «sur-chaleur» relatif à l'urbanisme et l'aménagement et de localiser les zones de refuge.

Le phénomène d'îlot de chaleur urbain est connu, cependant les bureaux d'études prennent toujours comme référence la station de MétéoFrance du Versoud (à 10 km de Grenoble dans une zone dédiée à l'agriculture de la vallée du Grésivaudan).

La campagne de mesure visait à mieux connaître les variations journalières des températures et à évaluer les facteurs influençant la température : proximité de l'eau (la rivière Isère), effets des arbres, part des sur-

faces végétalisées/minéralisées (béton, bitume...), morphologie urbaine. Les thermomètres ont été placés sur des bâtiments communaux à l'abri du soleil (c'est-à-dire en face nord) dans des lieux volontairement hétérogènes vis-à-vis des facteurs ci-dessus.

La carte de localisation des capteurs met en exergue une typologie binaire des zones : grises (forte proportion de sol en enrobé bitumineux et de béton en façade de bâtiment) ou vertes (forte proportion de végétation).

Présentées sur un même graphique, les courbes de températures sur 24 heures se regroupent en trois faisceaux :

- la courbe (de référence) de la station Météo du Versoud,
- des courbes vertes,
- des courbes grises.

Patrice Coindet présente les résultats dans l'ordre suivant :

- le pic de température des courbes vertes est plus élevé que celui des courbes grises (37°C au lieu de 35°C). Le résultat peut surprendre, il s'explique par l'arrêt de l'évapotranspiration de la végétation au plus chaud de la journée, c'est un phénomène bien connu des botanistes, les plantes se protègent, de ce fait, la végétation cesse de rafraîchir l'air ambiant.

- la comparaison entre les deux faces (une dalle surélevée d'un côté et un petit bois sur une butte de l'autre) d'une grande barre d'habitation située à l'interface entre le centre ville et un vaste parc proche de l'Isère fait apparaître, coté parc, des températures nocturnes sensiblement plus basses et une baisse de température plus précoce en fin de journée. La combinaison

de trois facteurs expliqueraient l'ampleur de l'écart :

- la proximité de l'eau (Isère), la végétation plus intense et la vitesse du vent plus élevée.
- la température maximum journalière (diurne en fait) est assez proche entre les courbes grenobloises et celle du Versoud mais les écarts se creusent progressivement de 3 à 5°C au cours de la nuit.
- la baisse de la température (en soirée) est sensiblement plus lente et tardive dans les zones grises que dans les zones vertes (et qu'au Versoud).

En préambule à ces deux résultats, Patrice Coindet souligne l'importance de la récupération physiologique dans les heures qui suivent la période de surchaleur (en fin d'après-midi). Le sommeil est salvateur mais il n'advient facilement qu'en deçà d'un seuil de température. L'achat massif de climatiseurs serait davantage liés à la nécessité de s'endormir qu'à l'inconfort des pics de température.

La dernière comparaison de courbes laisse apparaître une température plus faible sur une zone qualifiée de grise que sur une zone qualifiée de verte. Ce résultat, apparemment contraire à la principale hypothèse, s'explique par la forme urbaine : la température est plus faible dans un quartier peu végétalisé des années 70 composé de grands blocs de bâtiments que près d'un parc cerné par des îlots haussmanniens. Il est aussi précisé que l'effet « rivière » est limité à quelques dizaines de mètres autour de la rivière.

Cette étude n'était pas prioritaire pour la hiérarchie et les élus (étude « gadget » et empirique) mais ses résultats pourraient être utilisés dans l'élaboration des prochaines versions du PLU, dans l'ajustement de l'action de la ville dans la rénovation énergétique (OPATB...) et dans l'aménagement urbain (végétalisation ...).

## DISCUSSIONS

Nous rappellerons l'essentiel des points débattus. La relecture à froid du déroulement de la séance fait émerger de nouvelles observations. De ce fait, nous ne respecterons pas la chronologie des discussions mais choisissons d'analyser cet atelier en traitant successivement de la posture de l'action publique, de la place des connaissances des phénomènes physiques et des spatialités mobilisés. Nombre des propos ci-dessous sont inspirés des remarques des discutants (leurs auteurs sont cités le cas échéants).

### Posture de l'action publique

Outres les préoccupations décrites dans l'exposé initial, le choix d'étudier les périodes de surchaleur permet aussi au service environnement de se posi-

tionner d'une part par rapport à l'intercommunalité et d'autre part par rapport aux autres services de la ville. Compétence de l'agglomération (tutelle de l'AS-COPARG, l'association qui mesure la qualité de l'air dans la région grenobloise) et peu dépendants des actions des communes isolément, la qualité de l'air s'avérait peu opportune (Coindet). De même le sous-sol grenoblois avait déjà fait l'étude de plusieurs études (Coindet). Non étudiée jusqu'alors, la température et les phénomènes d'îlot de chaleur présentent la particularité de traverser plusieurs champs de l'action publique locale : sanitaire, paysage, espace public, urbanisme et habitat. Elaborée avant que les Plans Climats territoriaux ne mettent la question de l'adaptation au réchauffement climatique à l'agenda des collectivités locales, l'étude des îlots de chaleur a permis d'alerter sur les risques sanitaires imputables à certaines politiques sectorielles menées par la ville de Grenoble (Coindet). Pour autant, la question de la chaleur ne justifie pas d'aménagement spécifique mais doit être prise en compte dans l'aménagement (Lamakine).

Sur le fond, réduire le risque constitue effectivement la première justification de cette étude. Sans que le terme soit prononcé, la vulnérabilité a été identifiée en terme sanitaire (tardive récupération physiologique après le pic de chaleur), économique (l'achat de climatiseurs) par Patrice Coindet et d'équité sociale (accès différencié aux espaces de fraîcheur) par Naim Aït-Sidhoum. Cependant, c'est seulement par cette dernière thématique que le lien avec l'ambiance a été établi. Il a été proposé d'identifier précisément ce qui relève du registre ambiance et du registre environnement (Thibaud). Au fil des interventions des discutants, l'accord (Coindet et Pousin) selon lequel le risque (le terme environnement n'a quasiment pas été utilisé) relate des phénomènes physiques tandis que l'ambiance relève de la perception humaine n'est pas remis en cause par les autres discutants bien que les dimensions politiques et économiques du risque aient été introduites dans la présentation initiale. Pour évaluer les ambiances, il est suggéré d'enquêter auprès des personnes (Coindet) ou de proposer des scénarios stimulant la réaction des habitants (Pousin). Aucune proposition relative à l'analyse des vulnérabilités n'émane de l'atelier. L'expression « qualité environnementale » n'a pas non plus été utilisée. La disjonction entre l'espace de problème et celui de l'action publique a aussi été soulevée, nous y reviendrons plus loin.

### L'identification des phénomènes physiques relatifs à l'îlot de chaleur

L'hypothèse initiale du service environnement reposait sur la distinction entre des zones grises et des zones vertes. Au vu des cartes présentées, le service

environnement considérait une zone comme un espace ouvert, implicitement public, dont la température de l'air serait relativement homogène ; la surface de ces zones est donc nettement plus petite qu'une agglomération urbaine entourée par l'agriculture ou la forêt. Les résultats présentés montrent que les divergences entre les zones portent bien davantage sur les températures minimales (nocturnes) que maximales (diurnes).

La présentation initiale mettait l'accent sur des résultats contredisant l'hypothèse principale (opposition minéral/végétal) : elle souligne l'influence des circulations d'air, de l'évaporation (à proximité immédiate de la rivière et quand les végétaux sont en phase active) et de l'inertie thermique des surfaces minérales sur l'écrêtage du pic de chaleur diurne. Concernant les températures nocturnes, elle souligne la capacité de la circulation d'air à contrebalancer l'inertie thermique du minéral.

La discussion s'est focalisée sur l'évapotranspiration des arbres, et notamment son arrêt en fin d'après-midi. On peut supposer que ce phénomène était peu connu par les participants et contredisait leur perception (image positive de la végétation).

Plusieurs observations portaient sur l'écart entre la « température ressentie » et la température mesurée : l'effet du rayonnement solaire/ombre appelle une distinction entre les micro-espaces d'une même zone (Tixier). De même, l'appréhension dépendra de la capacité à se déplacer vers des espaces ombragés ou de fraîcheur (Masson).

Rétrospectivement, l'on peut s'interroger sur ce que mesuraient les capteurs de température : la température de l'air seulement ou une combinaison de l'air et des températures de paroi (la question de Sandra Fiori sur l'albédo des surfaces n'a pas été discutée). La distinction n'est pas mineure notamment du point de vue des ambiances puisque la sensation de chaleur d'une personne résulte autant de la température ambiante que du rayonnement des surfaces qui l'entourent.

Finalement, l'objectivation de l'îlot de chaleur par la mesure des températures (d'air ?) présente plusieurs limites de natures différentes :

- l'action corrective de la ville (végétalisation, prescription sur les revêtements et les formes bâties ...) nécessite non seulement une identification de l'aléa mais aussi une compréhension des causes. La complexité des phénomènes physiques ne facilite pas le passage à la prescription.

- la caractérisation de l'aléa varie selon les risques étudiés : heure de retour à une température permettant la récupération physiologique, température d'étiage pour accumuler des frigidités à l'intérieur des bâtiments, pic de température diurne pour l'ouverture/fermeture de certains espaces...

- dans l'approche en terme d'ambiance, la perception dépend de nombreux autres facteurs que la température de l'air.

Certains peuvent s'interroger sur l'utilité de l'objectivation par la mesure. Somme toute, l'intuition initiale (zone verte/zone grise) relève d'un imaginaire sensible plus que d'une caractérisation objective. Il serait intéressant d'étudier le lien direct entre cet imaginaire et la perception des habitants fréquentant ces différentes zones en période caniculaire.

### **Spatialités des îlots de chaleur et des puits de fraîcheur.**

Les résultats de l'étude de la ville de Grenoble mettent en évidence les dimensions infracommunales de l'îlot de chaleur ; outre le caractère minéral ou végétal de l'espace, les circulations d'air différenciées expliquent des écarts importants de température selon les formes urbaines (îlots haussmanniens ou blocs des années 70). D'autres mesures révèlent des écarts importants de température entre les grandes zones de la cuvette grenobloise, probablement dus, eux aussi, à des circulations massives d'air liées aux coteaux et à leur exposition au soleil (Poimbeuf). Même à l'intérieur des supposées zones homogènes en terme de température, les écarts pourraient être sensibles par exemple : ombre/soleil, abrité du vent ou pas, proximité de l'eau (Tixier, Masson, Coindet).

Se pose donc la question des échelles de la représentation cartographique de la chaleur. Elle est d'autant plus délicate que les phénomènes prédominants varient dans la journée et au cours des saisons. Convient-il de dessiner des zones îlot de chaleur et puits de fraîcheur ou bien des fronts, des failles ? Comment faire apparaître les franges entre zones ? (Amphoux)

Que ce soit sur la commune de Grenoble ou plus largement, l'ambiance (l'exposition à la chaleur ?) ne peut être appréhendée seulement de façon statique, notamment l'accessibilité publique aux puits de fraîcheur (Masson, Pousin).

Les dimensions sociales renvoient à une autre nature d'espace, celle des « solutions » face à la surchaleur. La quête de la fraîcheur transcende largement la carte communale. La migration vers les lacs et la montagne, relativement proches de Grenoble, appellent une approche en terme d'agglomération voire de région urbaine (Roux). L'interpellation portait sur la mobilité ponctuelle, elle pourrait être étendue à la mobilité résidentielle et aux mécanismes ségrégeant socialement l'espace urbain (Debizet).

Ces spatialités évoluent au cours des saisons : en hiver l'îlot de chaleur sera recherché. Au fil des saisons se dessinent de façon conjuguée des ondulations de la chaleur et des mouvements de personnes (Amphoux).

### **La mobilisation d'études de ce type dans les projets d'aménagement et l'action publique locale**

Initialement, le service environnement souhaitait mieux identifier le risque sanitaire de la sur-chaaleur et localiser les espaces de refuge publics. Une meilleure connaissance des phénomènes et des températures devait permettre d'élaborer une typologie des rues et places en fonction de leur exposition au risque de surchauffe. La diversité des risques, la complexité des phénomènes en jeu et le caractère variable et micro-local de certains facteurs explicatifs rendent difficile la production d'une carte indiquant les niveaux de risque.

Quelques propositions ont été faites :

- afficher les températures en temps réel de plusieurs espaces publics de la ville ou bien l'évolution de la température en un lieu (Tixier). Cette suggestion n'a pas suscité de réaction directe. La ville semble globalement prudente sur le fait de donner aux habitants la possibilité de comparer la qualité des lieux par un indicateur simple. Une prudence qui s'explique peut-être aussi par le fait que le protocole de mesures n'a pas été défini par une autorité reconnue en la matière telle que MétéoFrance ou un centre de recherche (scepticisme de la hiérarchie et des élus selon Patrice Coindet).
- mieux identifier les configurations spatiales ventilantes et mettre à disposition ces connaissances pour les projets (Amphoux) 1.
- présenter les projets sous forme de scénario pour mieux susciter les réactions (Pousin),
- les espaces de « solutions » (notamment l'accès à la fraîcheur) face à la surchaaleur transcendent les frontières communales. La planification spatiale et celle des transports ont été interrogées (Roux, Masson, Pousin, Debizet). La réalisation de téléphériques envisagée dans la perspective des Jeux Olympiques ainsi que la volonté de l' élu à l'environnement de placer les parcs régionaux dans les débats sur l'urbanisme (Coindet) illustrent cette dimension programmatique et interterritoriale.

Ces propositions restent peu élaborées. On pressent que la présentation sous forme de carte peut concerner plusieurs échelles spatiales, mais que le choix des indicateurs et des valeurs dépend des risques en jeu, des situations de projet et des cibles de population visées.

Des problèmes méthodologiques se posent : ils combinent des questions de caractérisation de l'aléa (spatialité de la température, variation temporelle, type de température ...) relevant des sciences de la nature/matière et des questions d'évaluation des effets sur l'homme relevant des sciences humaines et sociales et de la santé.

Cet atelier laisse apparaître un écart cognitif impor-

tant entre la caractérisation de l'aléa et la notion d'ambiance. L'on peut se demander si la mobilisation d'approches combinant les dimensions physiques et sociales telles que la vulnérabilité ou la qualité environnementale n'apporteraient pas un éclairage sur cette relation chaleur/ambiances.

1 Les données sur les vents dans les différents quartiers de Grenoble ont été recueillies et présentées dans le guide HQEAU de la ville de Grenoble sorti en 2006. Les valeurs concernent l'ensemble de l'année, elles ne sont pas saisonnalisées ou mensualisées.