

Ville, santé et réchauffement climatique

Les cahiers de l'agenda santé

L'agenda santé - Lyon métropole

n°10 - juin 2008 / supplément

S'adapter au réchauffement : enjeux et opportunités

La perspective du réchauffement climatique, particulièrement sensible en milieu urbain dense et minéral, questionne les grandes agglomérations de multiples façons.

Sur le plan sanitaire, il est avéré que la capacité de résistance de tout un chacun à la chaleur est meilleure lorsque l'on est en bonne forme, et que certaines populations sont plus vulnérables que d'autres : les personnes âgées, les personnes obèses, les nouveaux nés, etc.. Cela plaide pour que l'accent soit mis sur l'entretien du capital santé de la population en général, et pour que l'accompagnement du vieillissement, phénomène majeur des trente prochaines années devienne une véritable priorité.

Dans le domaine environnemental, le réchauffement climatique ne fait pas naître de nouveaux types de risques, mais pourrait se traduire par des épisodes violents plus fréquents : coups de vents, fortes précipitations... Avec à la clé des risques d'effets dominos pouvant se traduire par des catastrophes inédites. Comment se préparer à des scénarios non connus ?

Dans le même ordre d'idées, alors que doit être envisagée l'émergence de pathologies infectieuses liées au déplacement *des aires de répartition* des animaux, le personnel de

santé de la région lyonnaise est-il préparé à diagnostiquer des maladies plus variées et peu fréquentes ?

Forts de ces éléments, de nombreux scientifiques plaident aujourd'hui pour que se développent les recherches et les études épidémiologiques à l'échelle régionale. En effet, si les scénarios globaux sont à peu près connus, la question de savoir comment le réchauffement climatique se manifestera concrètement à Lyon et en Rhône-Alpes reste très ouverte.

Mais un regard optimiste et dynamique sur l'avenir peut aussi nous inciter à considérer le réchauffement climatique comme une opportunité pour l'agglomération lyonnaise : opportunité d'affirmer encore davantage Lyon comme un pôle international de compétence en sécurité sanitaire ; opportunité de développer le secteur économique des "clean-tech" ; opportunité également d'adapter la ville pour qu'elle reste vivable même quand il fait chaud !

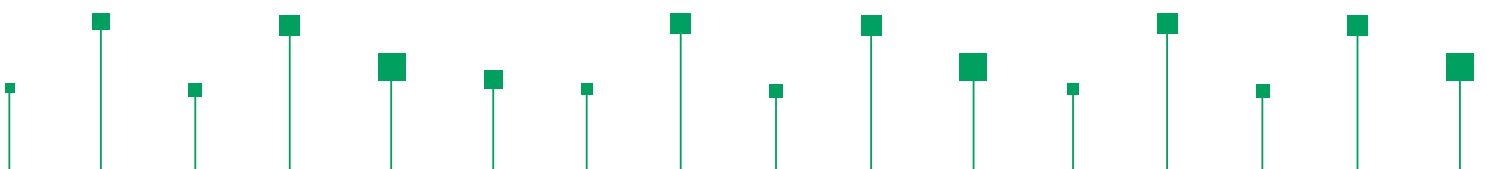
Le Grand Lyon a engagé l'élaboration d'un Plan Climat. Ce cahier montre que, s'il est de notre devoir de contribuer à la lutte contre le réchauffement, il nous faut aussi penser l'adaptation de la ville au changement climatique.

Bonne lecture

Gérard Collomb
Président du Grand Lyon

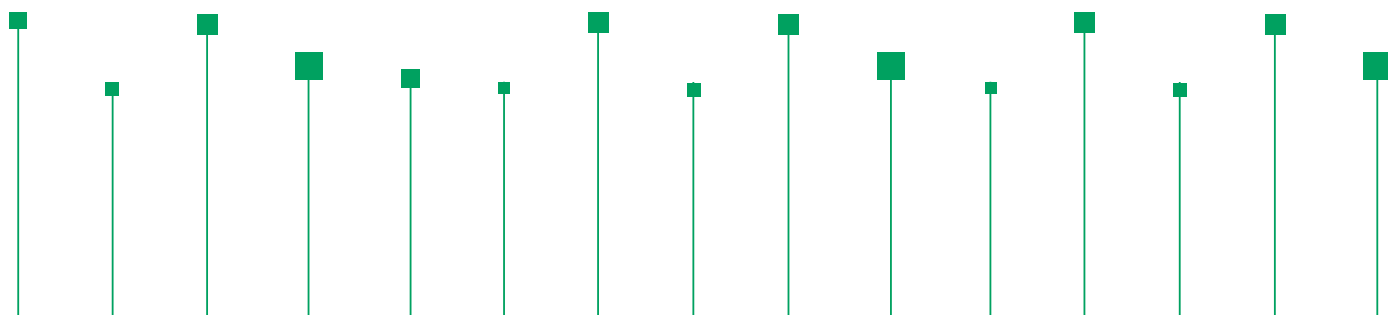
Sommaire

INTRODUCTION	P 3	RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE : VERS PLUS DE CRISES ?	P 17
FACE AU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE, COMMENT CONCILIER VIVRE EN VILLE ET QUALITÉ DE VIE ?	P 7	PROTÉGER LA SANTÉ FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	P 25
		SIX QUESTIONS CLÉS POUR DEMAIN	P 35



Sommaire

INTRODUCTION	ρ 3
FACE AU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE, COMMENT CONCILIER VIVRE EN VILLE ET QUALITÉ DE VIE ?	ρ 7
La ville du XX ^{ème} siècle, un modèle en voie d'extinction ?	ρ 7
Quand s'adapter rime avec qualité de vie	ρ 11
RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE : VERS PLUS DE CRISES ?	ρ 17
Réchauffement climatique : des risques déjà connus ?	ρ 19
Se préparer sans en avoir l'air ?	ρ 21
PROTÉGER LA SANTÉ FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	ρ 25
Le défi ? Se tenir prêt au changement	ρ 27
Développer des capacités de réaction et d'adaptation rapide	ρ 30
ACCOMPAGNEMENT LE CHANGEMENT : SIX QUESTIONS CLÉS POUR DEMAIN	ρ 35
Demain : la mouche Tsé Tsé dans les Alpes ?	ρ 37
Changement climatique et ressource en eau : des éléments de connaissance encore insuffisants aux échelles locales	ρ 39
Ville durable, Ville fraîche : la densité en question	ρ 41
Les écoquartiers : laboratoires de la ville de demain ?	ρ 43
Grand Lyon : quelles stratégies d'adaptation en matière sanitaire ?	ρ 45
Devenir une ville pilote en sécurité sanitaire	ρ 47



INTRODUCTION

Par Laure Bornarel

« Le changement climatique met directement en péril la santé », annonce Dr Margaret Chan, Directrice Générale de l’OMS¹ le 7 avril 2008, lors de Journée mondiale de la Santé. Le choix de consacrer cette journée à la problématique du réchauffement climatique n’est pas anodin : l’idée est « d’aider les dirigeants politiques à prendre rapidement les mesures qui s’imposent ». Dont acte. En quoi le Grand Lyon est-il concerné ? Réponse de Pierre Crépeaux.

Le Grand Lyon affiche clairement une volonté d'exemplarité en matière de développement durable.

Pierre Crépeaux, Chargé de mission "air, plan climat et bruit" au Grand Lyon.

Entretien réalisé le 26 mars 2008 par Laure Bornarel.

Le Grand Lyon met en place un Plan Climat : de quoi s'agit-il ?

En 2004, la stratégie française de lutte contre le changement climatique a pris la forme d'un Plan Climat national. Parmi les recommandations, l'une était d'inciter les collectivités à évaluer et contrôler leurs émissions de gaz à effet de serre. Le Grand Lyon l'a concrétisée par une mesure de l'Agenda 21 de 2005 : élaborer un Plan Climat local. Des diagnostics sur les émissions de gaz à effet de serre et leurs potentiels de limitation sur le territoire ont été réalisés, avec des travaux spécifiques sur les énergies renouvelables et les zones géographiques particulièrement vulnérables aux effets du changement climatique. Les attentes à l'échelle du Grand Lyon sur ce que devait contenir techniquement et politiquement un tel Plan Climat ont également été recueillies. En 2007, après avoir effectué une veille française et européenne sur la question, nous nous sommes alignés sur l'engagement de l'Europe à réduire d'ici 2020 les émissions de gaz à effet de serre de 20%. Une formalisation d'un objectif de division par quatre des émissions du Grand Lyon d'ici à 2050 a aussi été votée. Nous sommes actuellement en train de concevoir un plan d'action, sachant que c'est une politique de développement durable avec de vrais objectifs de résultats !

Les objectifs apparaissent comme ambitieux, n'est-ce pas ?

Il y va de la "survie de la planète". Les scientifiques du GIEC estiment que si, en 2050, chaque humain émet deux tonnes de CO₂, le réchauffement pourra être contenu à deux ou trois degrés supplémentaires sur la terre. Au-delà, l'absorption du choc ne serait plus contrôlable au niveau des écosystèmes. C'est une limite absolue. Nous nous cadrans simplement sur la réalité.

Emissions de gaz à effet de serre

La température moyenne de la planète résulte de l'équilibre entre le flux de rayonnement solaire et le flux de rayonnement infrarouge renvoyé vers l'espace. Au niveau du sol, la température dépend de la quantité de gaz à effet de serre (GES) présente dans l'atmosphère. Naturellement peu abondants, ces gaz sont principalement le gaz carbonique (CO₂), le méthane (CH₄) et, entre autres, les chlorofluorocarbures (CFC). Du fait de l'activité humaine, leur concentration dans l'atmosphère s'est sensiblement modifiée : les effets combinés de tous les GES équivalent aujourd'hui à une augmentation de 50% de CO₂ depuis les débuts de l'ère préindustrielle. L'excédent provient principalement de l'utilisation des énergies fossiles (charbon, pétrole ou gaz), des rizières, des décharges d'ordures et des élevages bovins.

Changement climatique

Le réchauffement de la planète constaté au cours des cinquante dernières années est indéniablement attribuable aux activités humaines. Les experts confirment le rôle des émissions de gaz à effet de serre et la gravité des changements : perspectives d'augmentation moyenne de 1,8°C à 4°C ; hausse du niveau des océans de près de 60 cm d'ici à la fin du siècle ; généralisation de vagues de chaleur et d'épisodes de fortes précipitations. Le réchauffement déjà en cours frappera toutes les régions du monde, mais prioritairement l'Afrique et l'Asie. Une action collective résolue doit donc être mise en œuvre. Les principales options imaginées au niveau international pour atténuer le phénomène sont de diminuer les subventions aux énergies fossiles, encourager les énergies renouvelables et l'énergie nucléaire, capter et stocker le CO₂, réduire la pollution des transports et les émissions de l'industrie, construire écologique, modifier les pratiques agricoles et réduire la déforestation. Les 20 à 30 prochaines années seront déterminantes pour l'avenir de l'humanité.

Agenda 21

Adopté par 173 pays lors du Sommet de la Terre de Rio, en 1992, l'Agenda 21 fixe quelques 2500 recommandations de développement durable. Les collectivités locales sont invitées à mettre en place ce programme localement, en s'appuyant sur les entreprises, les habitants et les associations. L'Agenda 21 du Grand Lyon a été entériné par la délibération du 12 novembre 2007. Il contient une stratégie de développement durable, un plan d'actions et un dispositif de suivi, d'évaluation et de participation. Les actions sont structurées autour de 5 grandes orientations : favoriser la cohésion sociale et le développement économique, lutter contre l'effet de serre, améliorer le cadre de vie, animer et accompagner la prise en compte du développement durable par tous, se mobiliser en tant qu'institution pour le développement durable. L'Agenda 21 du Grand Lyon est consultable sur www.grandlyon.com.

Quelles sont les prévisions locales en termes de réchauffement climatique ?

Etant dans une zone tempérée, la France présenterait une variabilité climatique plus grande que sur d'autres parties de la planète. L'évolution de la température moyenne nationale devrait prendre plus de degrés que la moyenne mondiale. En région Rhône-Alpes, les vagues de chaleur seront plus fortes en été, les hivers plus doux. Sur Lyon, depuis le siècle dernier, les températures maximales ont augmenté d'un degré et les températures minimales de deux degrés. Les précipitations restent constantes mais il y aura sans doute des épisodes pluvieux plus intenses en automne, avec des risques de ruissellements, de crues, etc. Les niveaux d'enneigement des massifs montagneux devraient diminuer avec des répercussions notables au niveau des écosystèmes : la majeure partie de la Région Rhône-Alpes devrait évoluer vers une biodiversité plutôt méditerranéenne d'ici 2030-2050.

Anticiper semble urgent...

Et même intéressant financièrement ! Le rapport Stern², référence en la matière, affirme qu'il est économiquement dix fois plus rentable d'agir dès maintenant plutôt qu'après la catastrophe passée. Le raisonnement se tient : limiter les émissions de gaz à effet de serre, c'est limiter les consommations d'énergie. Un pays qui accroît son indépendance énergétique renforce ses stratégies économiques et géopolitiques. De plus, les précurseurs qui sauront développer des solutions compétitives sont ceux qui pourront les revendre aux autres...

Les conséquences liées au mode de vie sont-elles dès à présent envisageables ?

Devoir limiter les consommations énergétiques va changer la donne. Pendant plus de 50 ans, l'énergie était abondante et bon marché. L'impact environnemental des énergies fossiles est désormais connu, et, à l'avenir, la pollution générée va sûrement être taxée. L'accès à l'énergie va devenir plus cher, ou différent. Certaines personnes vont sans doute se trouver en état de précarité énergétique. Exemple, la normalisation du bâti : plusieurs milliards d'euros tout compris seront nécessaires pour isoler correctement les bâtiments de l'agglomération lyonnaise d'ici à 2050, soit quelques 250 millions d'euros par an. Tout le monde va-t-il être en mesure de payer ces isolations ? Idem sur le déplacement : les voitures seront probablement affectées à des objectifs prioritaires, les modes de déplacement dispersés, les axes de transports en commun plus performants, et la ville sera globalement réaménagée pour les courtes distances en matière de commerces et de trajets domicile/travail. Autre conséquence, la dématérialisation du travail va vraisemblablement s'accroître. Les biens ayant un fort contenu carbone vont revenir plus chers : électroménager, hifi, etc. Des systèmes de mutualisation ont tout intérêt à se mettre en place, comme cela se produit déjà dans d'autres pays pour les machines à laver, les autos... L'offre sur les biens à faible contenu carbone comme les biens culturels risque, elle, d'exploser ! Si le Protocole de Kyoto ou des post protocoles marchent, une valeur va être attribuée aux tonnes de carbone utilisées lors de la conception, fabrication et distribution des biens et des services. Ainsi, quelque soit le niveau de réglementation ou de protectionnisme européen adopté, il y aura des impacts sur les prix.

Plan Climat de l'Union Européenne

L'objectif est de réduire de 20% les émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2020 par rapport à 1990. Les Vingt-Sept se sont engagés à ce que 20% de leur consommation énergétique provienne alors d'énergies propres, vertes et renouvelables (contre 8,5% aujourd'hui).

Protocole de Kyoto

Signé en 1997 par une trentaine de pays industrialisés, le Protocole de Kyoto prévoit des engagements chiffrés de réduction des émissions combinées des six principaux gaz à effet de serre d'ici à 2012 : la réduction globale de CO₂ prévue est de 5,2%, par rapport au niveau de 1990. En 2001, le refus des Etats-Unis (25% des émissions mondiales) de ratifier le Protocole a semblé sonner le glas d'une action concertée à l'échelle internationale. Les autres parties n'ont toutefois pas renoncé à poursuivre les négociations et celui-ci est entré en vigueur, sans les Etats-Unis, en 2005. Les discussions de l'après-Kyoto ont commencé à Bali en décembre 2007.

Le GIEC

Chargé du suivi scientifique des négociations internationales sur le changement climatique, le Groupement intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) a été fondé en 1988 par l'Organisation météorologique mondiale et le Programme des Nations Unies pour l'Environnement. En 1992, les négociations des Nations Unies à Rio de Janeiro sur les changements climatiques se sont basées sur son premier rapport. En 2001, le GIEC tire publiquement la sonnette d'alarme sur le réchauffement de la planète. En 2007, il publie en trois volets le bilan de six ans de travaux menés par un réseau de 2500 scientifiques : « les bases scientifiques physiques ; impacts, adaptation et vulnérabilité ; les mesures d'atténuation ». Le 12 novembre 2007, les membres du GIEC obtiennent, avec l'ancien vice-président américain Al Gore, le Prix Nobel de la paix pour « leurs efforts de collecte et de diffusion des connaissances sur les changements climatiques provoqués par l'homme ».

2 - Revue des aspects économiques du changement climatique conduite par Sir Nicholas Stern en 2005/2006 à la demande du gouvernement climatique. Sa conclusion est que les actions de prévention l'emportent de loin sur les coûts financiers de l'inaction.

Revenons au Plan Climat. Quelle place y occupe la santé ?

A la base, si le Grand Lyon n'a pas de compétences directes en santé, il est évident que nombre de ses politiques publiques ont des retombées en matière sanitaire. L'enjeu est ici de l'ordre de l'adaptation au changement climatique, qui est, en l'occurrence, un objectif politique de la Communauté Urbaine. Notre démarche vise dans un premier temps la limitation des émissions de gaz à effet de serre : il s'avère que les hôpitaux installés sur le territoire du Grand Lyon sont des émetteurs importants. Leurs représentants sont par conséquent des interlocuteurs absolument indispensables à l'élaboration du Plan Climat. A plus long terme, établir un suivi partenarial avec les acteurs de la santé alors que nous disposons encore d'un temps d'anticipation sur ce qui va advenir renforce collectivement notre potentiel d'innovations. Cela nous permet de repérer les potentiels du territoire qui, demain, nous permettront d'être compétitifs. Enfin, enrichir la réflexion globale sur l'adaptation de la métropole lyonnaise au changement climatique passe nécessairement par un appel à l'expertise du milieu de la santé.

A ce jour, l'élaboration du Plan Climat se fait-elle en concertation avec des conseillers scientifiques ?

Jusqu'à présent, nous avons passé des contrats de recherche avec des laboratoires pour des études précises. Les dernières en date sont l'évaluation d'une politique de déplacement, le réseau REAL³, pour connaître le niveau d'impact en termes d'émissions ou encore l'analyse des freins qui peuvent exister entre la conscience environnementale de la population et la poursuite au quotidien d'actions polluantes. Il y a visiblement un temps de latence, y compris au niveau politique, entre le choc sociétal déclenché par la canicule de 2003 et la mise en place de comportements et mesures adéquats.

Concrètement, en quoi consiste ce Plan Climat ?

Il constitue un des cinq axes de l'Agenda 21 du Grand Lyon. L'enjeu est de réduire les contributions en tonne de CO₂ dans chaque domaine. Trois niveaux d'interventions sont à prendre en compte :

- La structure administrative elle-même du Grand Lyon. La gestion du patrimoine immobilier communautaire ou celle des flottes de véhicules sont, par exemple, déjà calées sur ces objectifs. Il faut travailler à donner une cohérence globale « effet de serre » à un ensemble de politiques un peu disparates. Un bilan carbone interne est actuellement en cours.
- Les politiques publiques menées sur l'agglomération par la Communauté Urbaine.
- Les chartes de partenariat passées avec des acteurs extérieurs. Le Grand Lyon affiche clairement une volonté

d'exemplarité en matière de développement durable, avec l'espoir d'engager une démarche vertueuse sur l'ensemble du territoire.

Aux interfaces de ces thématiques et de ces niveaux d'interventions, le Plan Climat doit clairement expliquer les enjeux, donner la position exacte de l'institution, proposer des dispositifs d'évaluation pérennes des politiques et des actions à mettre en œuvre : atténuation (limitation des émissions), adaptation ou acquisitions de nouvelles connaissances sur des domaines mal cernés.

Concernant les politiques publiques du Grand Lyon, quelles sont les marges d'action ?

Un certain nombre de politiques sont menées en régie directe par la Communauté Urbaine. Exemple, la construction de bâtiments (hors construction privée), où l'on a réussi à imposer des normes de consommation énergétiques très en avance sur la réglementation actuelle, notamment sur les cessions de terrains communautaires ou sur les opérations de ZAC⁴. D'autres politiques sont menées en partenariat avec d'autres acteurs publics, comme le SEPAL⁵ pour le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) ou le SYTRAL⁶ pour le Plan de Déplacement Urbain (PDU). Nous aurons ici plus difficilement vocation à imposer nos objectifs, des négociations sont à prévoir ! Enfin, il existe des politiques sectorielles, typiquement le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA), qui traite de la qualité de l'air. Les mesures prises dans ce cadre influencent à la fois la pollution locale et les émissions de gaz à effet de serre, ce qui est intéressant. Cette constellation de politiques publiques va intégrer, chacune à son niveau, l'impératif de lutte contre le changement climatique pour qu'en fine, le Grand Lyon détermine sa contribution à la limitation des émissions du territoire. Bien évidemment, la mise en application des nouvelles mesures ne va pas se faire du jour au lendemain. L'étalement aura lieu sur plusieurs années, au fur et à mesure de la révision des politiques.

Le Plan Climat a-t-il pour vocation de s'étendre à des projets dans lesquels le Grand Lyon a beaucoup investi, comme les pôles de compétitivité ?

Sur le pôle de compétitivité « Lyon Urban Truck and Bus », cela coule de source puisque les économies d'énergie sont l'un de ses objets. Ceci étant, il n'y aura pas de chargé de mission « Plan Climat » qui donnera son assentiment ou pas sur les émissions de gaz à effet de serre de chaque projet de l'agglomération ! L'idée est d'initier des démarches autonomes qui pourraient, au final, être labellisées et comptabilisées en termes de CO₂ gagné dans un compteur global.

Pôles de compétitivité

Les pôles de compétitivité sont une initiative de l'Etat qui date de fin 2004. Le but était d'identifier sur le territoire des agglomérations susceptibles d'atteindre une masse critique sur une thématique donnée, de manière à pouvoir les propulser leaders nationaux et/ou mondiaux. C'est une politique de développement économique qui passe par l'attribution de moyens importants pour financer l'innovation. A l'interface du public et du privé, les pôles ont notamment comme objectif de monter des projets collaboratifs de R&D mixtes. En santé, Grenoble et Lyon ont proposé une candidature commune en infectiologie, alliant des compétences en micro-nanotechnologies et biologie industrielle. En 2005, Lyonbiopôle s'est vu décerner la labellisation de « centre d'excellence mondial en diagnostic et vaccin ».

3 - Réseau RER à la lyonnaise

4 - Zone d'activité concentrée

5 - Syndicat d'étude et de programmation de l'agglomération lyonnaise

6 - Syndicat des transports de l'agglomération lyonnaise

Cette initiative de monter un Plan Climat n'est sans doute pas isolée. Comment se positionne le Grand Lyon et quel type de coopération existe-t-il avec d'autres agglomérations ?

Il est important de savoir que ce ne sont pas les collectivités qui présentent la plus grande vulnérabilité au changement climatique qui lancent des actions similaires, ce sont celles qui ont des services suffisamment solides pour s'emparer de la problématique ... Le Grand Lyon est dans le peloton de tête, en particulier sur la thématique de l'adaptation : un outil d'analyse, l'indice de canopée urba-

ne, a été développé pour mesurer le pourcentage de zones d'ombres dans l'agglomération durant l'été. Grenoble se trouve aussi parmi les pionniers : avec l'aide d'un comité scientifique, plusieurs semaines de débats publics « effets de serre, effet de société » ont été menés avec la société civile. Par ailleurs, le Grand Lyon se prépare à adhérer à Energie-Cités, une association de mise en réseau qui organise régulièrement des colloques où l'état d'avancement des travaux des uns et des autres est exposé.

Changement climatique et santé humaine

L'alerte récente lancée par l'OMS rappelle à toutes les nations l'importance des risques sanitaires encourus par les populations et l'urgence d'une politique mondiale de protection de l'environnement. La démarche du Grand Lyon s'inscrit dans la mouvance de cette mobilisation générale. En Rhône-Alpes, le suivi de l'évolution climatique et les prévisions météorologiques des prochaines décennies ont été établis. Du fait de l'effet « îlot de chaleur » et des risques accrus de pollution, les agglomérations sont spécialement concernées par le phénomène. En été, lors des grandes vagues de chaleur, les différences de température nocturnes entre zones urbaine et rurale peuvent atteindre 5°C ! L'écart réduit les possibilités de rafraîchissement des habitations, et, du même coup, limite les capacités de récupération de l'organisme. En cas d'épisode caniculaire, l'effet d'îlot de chaleur urbain multiplie les répercussions sur la santé des habitants : coups de chaleur, hyperthermies, déshydratations, maladies respiratoires et cardiovasculaires... A Lyon, la canicule de 2003 s'est soldée par une hausse de 80% du nombre de décès ! L'une des raisons tient au type de population abritée dans les grandes villes. Un recensement de l'INSEE montre que, dans le département du Rhône, plus de 50% des octogénaires vivent dans les trois agglomérations principales : Villefranche, Villeurbanne et Lyon. Or, les personnes âgées se montrent particulièrement vulnérables aux épisodes caniculaires. Ce constat combiné au vieillisse-

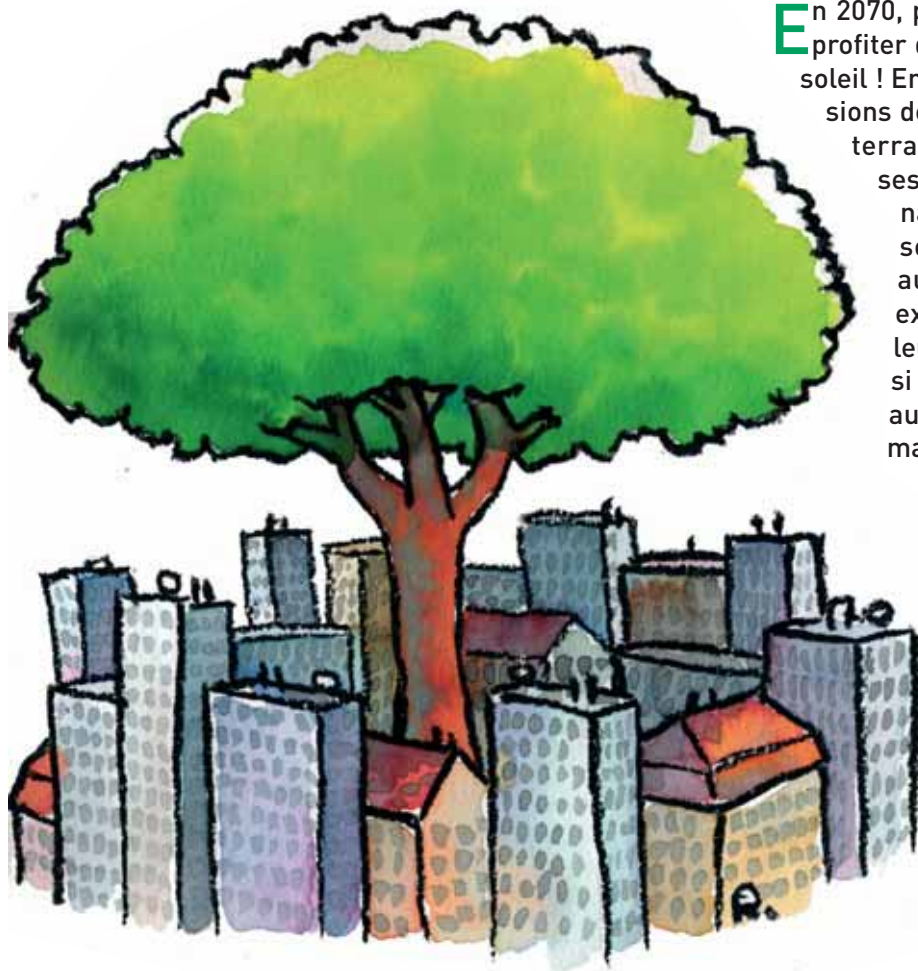
ment attendu de la population incite à trouver rapidement des solutions pour améliorer le confort thermique en ville ! Autre évolution majeure, les variations saisonnières des précipitations : auparavant stables l'année durant, elles sont désormais en hausse l'hiver et en baisse l'été. Sur la période 1922-2005, la région Rhône-Alpes a connu une réduction des précipitations cumulées d'environ 20% sur les mois de juin, juillet et août. Sécheresses estivales et crues automnales risquent de devenir plus fréquentes dans les prochaines années.

Comment anticiper ? Trois angles d'approche ont été sélectionnés pour tenter d'appréhender au mieux la problématique :

- L'aménagement urbain va devoir être adapté aux nouveaux impératifs climatiques. Comment assurer une régulation thermique viable et accroître la qualité de vie en ville ?
- Les acteurs lyonnais des organisations logistiques et sanitaires d'urgence ont-ils intégré les risques accrus de canicule, crues automnales et manque de ressources en eau ? Les dispositifs sont-ils au point ?
- Quels sont les risques identifiés pour la santé de la population ? Quelles mesures prendre pour les prévenir ? L'agglomération lyonnaise dispose-t-elle de compétences et ressources spécifiques pour accompagner l'adaptation au changement climatique ?

FACE AU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE, COMMENT CONCILIER VIVRE EN VILLE ET QUALITÉ DE VIE ?

Par Sylvie Mauris-Demourieux



En 2070, plus besoin d'aller à Alger pour profiter de la chaleur et se prélasser au soleil ! En effet, d'ici là, d'après les prévisions de Météo France, le climat méditerranéen aura bel et bien pris ses quartiers sur le territoire lyonnais ! Étés chauds et hivers doux sont attendus ainsi qu'une augmentation des événements extrêmes comme les pics de chaleur et les coups de froids. Même si certains sont encore sceptiques au regard du réchauffement climatique, le constat dressé dans le cadre de l'élaboration du diagnostic du Plan Climat Territorial de l'agglomération lyonnaise¹ est sans appel en ce qui concerne la chaleur. Depuis 1922, le nombre de jours à plus de 25° et ceux à plus de 30° sont en constante augmentation, les températures minimales ont pris 2° et les maximales 1°. D'ailleurs si l'homme a encore parfois du mal à accepter ce changement,

végétaux et animaux ne s'y trompent pas : pollinisation et vendanges sont en avance

depuis quelques saisons tant dans le Sud de la France que

dans le Beaujolais. Si certaines vulnérabilités du territoire lyonnais, risques d'inondations et pénurie de la ressource en eau, sont encore relativement incertaines, le réchauffement semble lui bien avéré. La ville est-elle adaptée à ces nouvelles conditions climatiques ? Moins de chauffage hivernal, c'est bien mais qu'en est-il des risques de surchauffe estivale ? Depuis 2003, les épisodes caniculaires ont montré que, sous de telles températures, vivre en ville peut être une expérience particulièrement éprouvante. La mortalité y est d'ailleurs bien plus élevée qu'en milieux rural et pavillonnaire. Pourquoi est-il si difficile de supporter la chaleur en ville ? Comment adapter l'environnement urbain à cette nouvelle donne ? Adapter la ville, le bâti et les modes de vie en ville ne nécessitent-ils pas une réflexion particulière ? S'adapter, c'est anticiper la ville à vivre de demain. Cette vision d'avance demande des aménagements, des dispositifs sur le très long terme et repose, de ce fait, sur une prise de conscience et un engagement politique et citoyen fort. Qu'est-il possible de faire maintenant ? Quels sont les leviers et outils à notre disposition ? Quel sera l'impact sur les modes de vie, le bâti, la ville ? A qui incombe la charge de ces changements ? Le réchauffement climatique offre une belle opportunité pour questionner la ville !

1 - Programme AMICA (Adaptation and Mitigation, an Integrated Climate Policy Approach), www.amica-climate.net.

La loi relative à la solidarité et au renouvellement urbain [loi SRU du 13 décembre 2000] vise clairement à redensifier la ville, mais elle ne prend pas en compte la dimension bien-être, qualité de vie, réchauffement climatique.

Emmanuel Boutefeu, Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU)

Entretien réalisé le 3 avril 2008 par Sylvie Mauris-Demourieux

De quelle manière le réchauffement climatique questionne-t-il la ville ?

Le milieu urbain, tel qu'il est actuellement conçu et aménagé, n'est pas adapté aux changements climatiques, et encore moins aux fortes canicules à venir. Une étude de l'Institut national de veille sanitaire (InVS) a très clairement montré que, lors de la canicule de 2003, les agglomérations minéralisées ont été les plus vulnérables. Ainsi, par exemple, les villes de Blois, Orléans et Tours, dont les toits couverts en ardoise subissent un albédo élevé, ont été particulièrement touchées. La densité urbaine est un facteur aggravant de mortalité pendant les pics de températures élevées. Une étude menée par la ville de Gênes (Italie) a comptabilisé les décès des personnes vivant à leur domicile, selon les caractéristiques des quartiers : habitat pavillonnaire, tissu urbain dense, très dense... La corrélation est nette entre forte densité et forte mortalité : les personnes qui ont le mieux résisté sont celles qui résident en habitat pavillonnaire, aéré, de faible hauteur, et qui disposent d'un pourcentage de verdure important à proximité. Ceci est particulièrement vrai pour les personnes âgées. De même, la rue « canyon » avec ses immeubles alignés, sensiblement de même hauteur, est bien plus chaude qu'il n'y paraît. La mesure des températures se faisant généralement à quelques mètres du sol (1,30 mètre), cela signifie que les étages élevés connaissent des températures nettement plus fortes. Le LEPTAB (Laboratoire d'Etude des Phénomènes de Transfert Appliqués au Bâtiment) à la Rochelle et l'école d'architecture de Nantes travaillent d'ailleurs sur cette question de la rue canyon et réalisent des modélisations thermiques et aérodynamiques du micro climat qu'elle engendre. L'idéal est d'utiliser au mieux les courants d'air pour dissiper la chaleur accumulée par les matériaux « absorbants », en jouant sur les différences de hauteurs des immeubles. Enfin, la température est également très dépendante de la présence végétale. Un square de 1.000 m² de surface au sol permet de

réduire la température alentour d'au moins 1°C sur une distance cumulée de 100 mètres de profondeur. Athènes, par exemple, qui possède un grand parc central, réduit sa température intérieure de 6-7 degrés par rapport aux quartiers riverains ! L'espace vert est un excellent climatiseur naturel !

Concrètement, quelles sont les pistes à privilégier dans une stratégie d'adaptation au réchauffement ?

Il est très pertinent d'agir sur les matériaux qui emmagasinent la chaleur comme le bitume, le béton, le granit ; il faut parer la ville de couleurs claires : Lyon doit devenir une ville blanche ! Le problème est qu'il faut travailler avec et sur le tissu urbain existant, car on peut difficilement recycler la ville. Il importe de trouver des solutions alternatives au « tout béton-asphalte ». Pourquoi ne pas ouvrir les trottoirs en limite des pieds d'immeubles pour y introduire des plates-bandes, des plantes grim-pantes, voire des pergolas qui vont créer de l'ombre et favoriser les courants d'air en période de fortes chaleurs ? Il pourrait être légitime de proposer un plan de verdissement des cours d'écoles. Les habitants sont très demandeurs de verdure à proximité de leur lieu de vie. Lors de la réhabilitation des grands ensembles et de quartiers sensibles, des villes comme Venissieux, Rillieux, Bron ou Saint-Priest ont mené un important travail de requalification de la voirie, giratoire, parking, réduction des emprises des chaussées roulantes, en arborant et en végétalisant des surfaces minéralisées. Cette politique de rattrapage s'est avérée très efficace sur les ressentis et les vécus des habitants, comme l'attestent les observateurs de quartiers à Rillieux-la-Pape. Ces communes sont exemplaires. Il est important de sensibiliser les élus, les services techniques... à ces questions, car il est possible de faire mieux sans forcément investir énormément de moyens. En plus, cela représente de belles opportunités pour le paysage ! Certaines mesures, comme le recours aux toitures-terrasses végétalisées,

très efficaces pour diminuer la température et éviter le recours à la climatisation, devraient être obligatoires. Le plan climat et le plan local d'urbanisme pourraient à ce titre jouer un rôle incitateur, voire être des outils de coercition, par le biais d'une politique de bonus-malus. Il serait bon aussi de disposer de cartes thermiques de l'agglomération, notamment en période caniculaire, car pour le moment, les seuls éléments disponibles sont ceux de l'unique station météo située à l'aéroport de Bron...

Des expériences étrangères vous ont-elles particulièrement interpellé ?

Je suis très intéressé par la mise en place de forêts urbaines sur les friches industrielles et les terrains vagues, à l'exemple de ce qui se fait en Pologne notamment. Il est possible de verdir autrement : à Buenos Aires, il est fréquent de planter des arbres différemment : au lieu d'aligner les arbres de manière classique le long des trottoirs pour qu'ils soient ordonnés en rang d'oignon, les arbres sont plantés en quinconce avec des marges d'espacement irrégulières. De plus, les essences sont mélangées, les tailles et les âges sont brassées, ce qui donne un paysage urbain de toute beauté. A Londres, des impasses, ruelles, coursives ont été fermées à la circulation automobile pour créer, en lieu et place, des squares et des jardins partagés. Il serait aussi intéressant de suivre l'exemple de la ville de Zurich qui propose aux habitants de parrainer l'espace resté vacant au pied des arbres à condition de s'en occuper et de le verdir selon ses envies, ou la ville de Lausanne qui a organisé un concours de fleurissement doté de prix pour permettre aux habitants de se réapproprier certains espaces publics jugés prioritaires. Résultat ? Un grand nombre de réalisations vertes dites « éphémères » sont devenues pérennes. La ville de Lausanne a ainsi gagné des jardins de poche, des houblonniers marquant les rues à la manière d'arcs de triomphe !

La ville du XX^{ème} siècle, un modèle en voie d'extinction ?

L'aménagement urbain et le bâti construits et pensés au siècle dernier semblent de plus en plus inadaptés aux caractéristiques climatiques locales. Avec le réchauffement, la ville sera plus agréable à vivre l'hiver mais l'été ? Recourir au chauffage et à la climatisation sont des solutions de court terme face aux contraintes de plus en plus fortes qui pèsent sur un tel modèle de développement, très énergivore. Qu'en est-il vraiment ?

■ Une architecture sans lien avec le climat local

Au siècle dernier, l'avènement de nouveaux matériaux de construction, du chauffage central, l'essor d'énergies accessibles et bon marché ont permis à l'architecture de s'émanciper des conditions climatiques locales. Les problématiques d'emplacement, d'ensevelissement, d'exposition aux vents pouvant trouver des réponses techniques plus que géographiques sont passées au second plan. Résultat : des habitations fournaises en été et courant d'air en hiver. Déjà peu performantes, les habitations à l'architecture standardisée ne sont absolument pas adaptées à un climat plus chaud : murs peu épais, en parpaing ou en béton, faible isolation responsable de déperditions thermiques élevées, mauvaise exposition, sans protection solaire mais avec de larges baies vitrées, ventilation nocturne faible...

A l'opposé, le bâti traditionnel est le garant principal du confort intérieur. Que ce soit dans les matériaux utilisés ou son organisation spatiale, il profite au maximum et le plus naturellement possible des ressources climatiques et du territoire. Lorsque la protection contre la chaleur fait partie intégrante de la conception architecturale, la popula-

tion souffre assez peu des fortes chaleurs. Murs épais, généralement en pierre ou en terre, ouvertures étroites souvent pourvues de protection solaire, systèmes de rafraîchissement naturel comme les tours à vent du Sud tunisien, patios et cours intérieures avec fontaine, nomadisme des pièces à vivre sont autant de moyens qui assurent une bonne qualité de vie tout au long de l'année.

Dans nos sociétés, ce rôle a été dévolu à des moyens artificiels, techniques et surtout énergétiques. Chauffage et climatisation sont devenus les maîtres mots. Le premier choc pétrolier a secoué la conscience de quelques uns, dont des architectes, qui ont lancé alors les premières bases d'une architecture dite bioclimatique. « Comment peut-on, en n'utilisant que des dispositions purement architecturales, fournir aux occupants des bâtiments que l'on construit aujourd'hui des ambiances intérieures confortables, en dépensant le minimum d'énergie ? C'est tout le problème [...] de l'adaptation réelle de l'architecture au climat de son site ² ». Cette question, Jean-Louis Izard se la pose en... 1979 ! Trente ans plus tard, elle est toujours aussi pertinente...

■ Un urbanisme de surchauffe

Pour répondre au développement économique et aux nouveaux modes de vie, à l'explosion du modèle pavillonnaire et à l'exigence de vitesse et de mobilité, la ville est devenue minérale... et chaude ! La température des zones urbaines et péri-urbaines est supérieure à celle des zones rurales environnantes et cette différence peut atteindre une amplitude de 10°C dans les cas extrêmes³ ! De nombreux facteurs contribuent à ce phénomène de réchauffement artificiel baptisé îlot de chaleur urbain : la taille de la ville, les activités humaines (centrales, usines, chauffage, transport), la pollution, la forte capacité à emmagasiner et conduire la chaleur des matériaux utilisés pour faire la ville (brique, pierre, goudron, ciment), l'imperméabilisation de la couverture naturelle du sol par de larges ave-

nues tracées pour faciliter le trafic automobile, la raréfaction des espaces verts et des plans d'eau... Absorbant une grande partie de l'énergie solaire⁴, les villes créent ainsi de véritables micro-climats en altérant aussi verticalement la composition de leur atmosphère, sur une hauteur qui peut atteindre 500 m lorsque le ciel est couvert ! Particulièrement marqué en hiver à cause du chauffage et la nuit par la réémission dans l'atmosphère de la chaleur diurne absorbée par les bâtiments, ce phénomène ne peut que s'aggraver sous un climat plus chaud avec le peu d'espaces frais mis à disposition des habitants, la généralisation de la climatisation (rejet de l'air chaud à l'extérieur), le bruit de la circulation qui nuit à l'ouverture des fenêtres la nuit...

■ Un modèle incompatible avec les exigences du développement durable

Le secteur du bâtiment représente 46% de la consommation d'énergie en France, devant les transports et l'industrie, et cette facture a augmenté de près de 25% depuis un quart de siècle ! En matière d'émissions de carbone et de gaz à effet de serre, le secteur est aussi responsable de près d'un quart des émissions dont les 2/3 sont imputables au secteur résidentiel ! Le bâtiment

est donc une source de gaspillage énergétique majeure... et un formidable gisement potentiel d'économie d'énergie. Deux chiffres en donnent la pleine mesure : aujourd'hui, en France, la consommation moyenne d'énergie atteint 200 kWh/m²/an alors que l'on sait construire en très basse énergie à 20 kWh/m²/an, et même en énergie positive ! Avec les pics de chaleur de

2 - p 5. « Archi Bio », Jean-Louis Izard, Editions Parenthèses, 1979

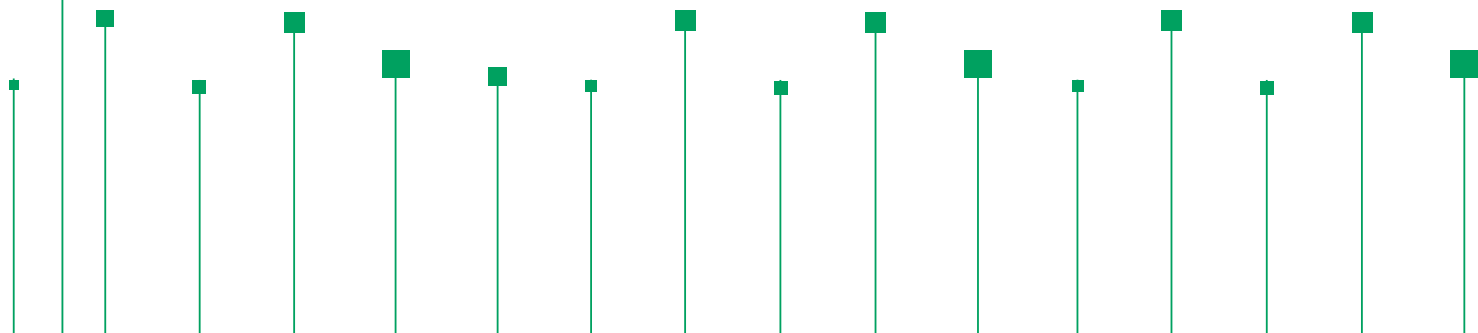
3 - « Ilots de chaleur urbains : quand les villes réchauffent le monde », www.climat-sceptique.com/article-2021987.html

4 - L'albédo mesure la fraction d'énergie solaire réfléchi par une surface. En ville, il est généralement de l'ordre de 10 à 15% (en comparaison, l'albédo de la neige fraîche est supérieur à 80%). Source : « Climat urbain », Environmental Science published for Everybody on the Earth, www.atmosphere.mpg.de

plus en plus fréquents, le risque est grand de voir la facture s'alourdir encore avec le recours généralisée à la climatisation. Encouragée un temps par les pouvoirs publics, cette solution est écologiquement aberrante car très consommatrice d'énergie. Reposant sur la consommation d'énergies non renouvelables de plus en plus chères, la climatisation génère des inégalités entre ceux qui peuvent se l'offrir et les autres. De plus, lorsqu'elles sont mal entretenues, ces installations peuvent être à l'origine d'infections graves pour la santé publique comme les légionelloses. C'est donc une solution qui doit être réservée à certains lieux comme les hôpitaux tandis que des solutions plus naturelles doivent être mises en place pour l'habitat ou le lieu de travail.

Incompatible avec la ville durable, inapte à garantir une bonne qualité de vie à ses habitants, ce modèle de développement est aujourd'hui remis en question et le sera de plus en plus fortement dans les décennies qui viennent. De réflexions en prises de conscience, architectes,

urbanistes, pouvoirs publics, citoyens s'interrogent : comment repenser la ville pour y vivre bien sans épuiser les ressources ? Lutter contre le réchauffement climatique et promouvoir un mode de vie durable sont à l'origine d'un grand nombre d'initiatives, en Europe et ailleurs : écoquartiers, démarches haute qualité environnementale, redensification des milieux urbains. La question de l'adaptation à de nouvelles conditions climatiques est quant à elle peu étudiée en soi. Pourtant, il serait trompeur de penser que la durabilité est garante de l'adaptabilité. Sous le climat actuel, un bâtiment bioclimatique va être exposé sud-ouest afin de profiter au maximum de l'ensoleillement et utiliser l'énergie solaire. Cette orientation peut rapidement s'avérer invivable sous des températures estivales plus élevées ! L'adaptation doit devenir un critère, un angle de réflexion au même titre que les économies d'énergie, les questions de transports...



Quand s'adapter rime avec qualité de vie

La ville doit évoluer. C'est un constat sans appel si elle veut continuer à offrir une bonne qualité de vie à ses habitants et répondre aux enjeux mondiaux du développement durable. L'adaptation plaide pour une intégration plus harmonieuse de l'homme, de son habitat et de ses modes de vie dans son espace naturel et climatique. Quelles sont les pistes et moyens d'actions les plus pertinents, quels sont les obstacles ?

■ L'art de vivre méditerranéen s'invite à la table lyonnaise

Positivons : le réchauffement ne pourrait-il pas avoir quelques impacts positifs ? Le climat méditerranéen n'est-il pas synonyme d'une certaine douceur de vivre, d'hivers ensoleillés, de pastis, pétanque et farniente, de fruits et légumes muris à point et bon marché, de nuits bercées par le chant des grillons ? Nombreux sont ceux qui apprécient ce type de climat et le mode de vie qui lui est attaché. Grâce au réchauffement, cet art de vivre méditerranéen pourrait donc devenir un bonheur quotidien... Pour les nombreux retraités qui partent s'installer dans le sud de la France, ce changement pourrait bien les inciter à rester dans la région et à éviter les régions du sud de la France devenues trop caniculaires. Quel serait alors l'impact sur l'aménagement de la ville d'une telle évolution des migrations ?

Si un hiver clément semble une perspective plutôt sympathique, un été caniculaire l'est beaucoup moins. En région Rhône-Alpes, on considère qu'il y a canicule dès lors que la température en journée excède les 35°C (à l'ombre) et que la température nocturne ne descend pas en dessous de 25°C pendant 3 jours consécutifs. L'absence de nuit fraîche associée à la durée de l'épisode de nuit à la santé en empêchant une bonne récupération, un sommeil correct... Travailler en ville, que ce soit à l'extérieur ou dans un intérieur surchauffé, bureaux ou écoles, ne peut qu'aggraver cette situation. Infléchir les modes de vie afin de vivre et travailler en harmonie avec le climat apparaît comme une nécessité. Il est impératif d'aller voir ce que font les autres pays à l'instar de l'Australie dont les ouvriers de travaux publics démarrent très tôt pour finir la journée en début d'après-midi. Travailler moins ou différemment l'été, annualiser le temps de travail sont des pistes possibles auxquelles collectivités et entreprises doivent réfléchir. Actuellement, l'adaptation est surtout le fait des organismes professionnels, médecins du travail qui se chargent, le moment venu, de sensibiliser et former les professionnels aux aménagements possibles et aux risques de déshydratation, crampes, syncopes et coups de chaleur⁵. Ne serait-il pas temps d'instaurer une procédure plus générale et systématique ?

Un gros travail d'information et de sensibilisation auprès du grand public est encore à mener non pas en mettant l'accent sur l'aspect écologique des choses mais bien sur le gain en bien être et confort personnel. Réduire la chaleur de son habitat et améliorer son confort thermique peut être le fait de gestes simples : utiliser des ampoules basse consommation, fermer les volets et les fenêtres en journée, éteindre les ordinateurs et les appareils en veille.... Bref agir sur tous ces détails infimes qui contribuent, l'air de rien mais de manière non négligeable, à la production de chaleur !

Sur un plan plus global, l'adaptation conduit à repenser la ville et ses usages : il semblerait que ce ne soit pas tant la voiture qui contribue au réchauffement urbain que le revêtement. Faut-il alors modifier les pratiques de mobilité et les modes de transport ou agir sur le revêtement en créant par exemple des voies en partie végétalisées comme cela se fait pour les tramways ? Faut-il négliger pour autant la désagréable sensation de chaleur du piéton marchant à proximité des voitures ?

Vive le Hitzefrei !

Voilà une pratique bien appréciée des écoliers allemands : si, à 11 heures, le thermomètre accroché dans une salle de classe témoin affiche plus de 25°, ils sont libérés ! Cette réglementation varie d'une région à l'autre, parfois d'une école à l'autre. Pour certains, c'est 26°, pour d'autres 27° à l'ombre dans la cour mais le résultat est le même : il fait trop chaud pour travailler et les enfants repartent chez eux. Malheureusement pour eux, les lycéens qui théoriquement sont en âge d'être dans la vie active, n'en bénéficient pas sous prétexte que la mesure ne s'applique pas au milieu du travail. De même, les plus jeunes qui n'ont pas le droit de rentrer seuls chez eux restent consignés à l'école dans un bâtiment souvent surchauffé... Cette disposition ne va pas sans complications : que faire des élèves dont les parents ne sont pas à la maison à midi ? Comment rattraper les cours perdus ? Qui se charge d'annuler les bus de ramassage scolaire ? Autant de questions qui plaident pour bâtir des écoles bioclimatiques !

Source : Karambolage, 18 juin 2006, Arte, www.arte.tv

■ Nature en ville : l'heure de la revanche a sonné !

La présence de végétation, de parcs, d'arbres permet de rafraîchir naturellement l'espace urbain par un simple phénomène de transpiration et d'augmentation du taux d'humidité alentours. Et ce n'est pas tout : les feuillages font de l'ombre, agissent sur la circulation de l'air en la stoppant ou la favorisant, contribuent à diminuer la pollution atmosphérique et à limiter le ruissellement ! Végétaliser la ville permet d'atténuer les nombreux effets néfastes de l'îlot de chaleur urbain et de compen-

ser d'éventuelles faiblesses des bâtiments. Seul hic et de taille : où planter toute cette végétation dans une ville qui veut arrêter de s'étaler pour se densifier ? Certains collectifs proposent d'utiliser les délaissés de voirie, les friches en attente⁶ ...

Pourquoi ne pas alors mettre de la végétation sur les immeubles ? Les architectes se sont lancés depuis un certain temps sur cette piste et ont réalisés des créations emblématiques. Edouard François crée à Paris la

5 - La Lettre d'information, BTP Santé Prévention, Centre-est, n°4, juin 2007, Villeurbanne

6 - Intermittent Cities. On Waiting Spaces and How to Inhabit Transforming Cities. Claudia Faraone, Andrea Serti in Cities of Dispersal, 2008.

Flower Tower, un immeuble doté d'une façade mouvante où de grands pots de béton accueillent des bambous. Puis à Montpellier, il prolonge sur l'extérieur les séjours par des cabanes dans les arbres que les habitants rejoignent par des passerelles ! Le groupe Tetrarc imagine une salle de spectacle mobile à partir d'une structure arborescente et, à Nantes, des logements dotés chacun d'un arbre. Patrick Blanc travaille quant à lui depuis plus de trente ans sur les murs végétaux, réalisant de véritables jardins verticaux en France et à l'étranger : Musée du Quai Branly, hôtel, centre commercial, Cité de l'espace à Toulouse, maison particulière à Séoul...

Plus discrète, la végétalisation des toitures et des façades fait son chemin. Moins coûteuses et contraignantes que la toiture-jardin (qui par contre peut offrir un nouvel espace urbain de promenade sur son toit), les toitures végétales présentent un double avantage : verdifier et isoler. Les entreprises et pépinières de l'agglomération lyonnaise ne s'y trompent pas en se positionnant sur ce marché prometteur qui connaît une croissance annuelle

de 15 à 20 % depuis quelques années. A quand une ville verte et bleue ? Une utopie partagée par l'architecte belge Luc Schuiten dans son ouvrage *Archiborescence* qui compte sur les vertus des biotechnologies végétales pour édifier un habitat en totale symbiose avec son environnement⁷.

Toutes ces innovations relancent la réflexion sur la place de la nature en ville et son appropriation par les usagers. A Saint-Petersbourg, Moscou, Pékin, les citoyens cueillent les fruits des arbres publics, voire cultivent les petits espaces laissés vacants. Dans nos villes, une telle attitude est rarissime. Pourtant, très demandeurs de nature, les citoyens ne demandent qu'à se réapproprier une partie de l'espace public végétal. Une des actions de la Charte de l'arbre du Grand Lyon prévoit d'ailleurs de mettre à la disposition des citoyens des petits espaces de nature à investir. Une réflexion à développer avec les nombreuses associations de jardinage collectif qui fleurissent sur le territoire.

Le Grand Lyon : une démarche volontaire

Loin d'être en retard sur ces questions, le Grand Lyon pourrait même avoir quelques longueurs d'avance...

Le référentiel « Habitat durable »

Pour la première fois en France, une grande métropole urbaine agit directement en faveur de la diffusion de la démarche de Haute Qualité Environnementale et de logements à faibles consommations énergétiques (60 KWH/m²). Elaboré en 2004 avec le soutien de l'Agence Locale pour l'Energie (ALE) et de l'ADEME, ce référentiel s'applique obligatoirement aux opérations d'aménagement de logements ou de bureaux neufs construits sur des terrains communautaires ou avec l'aide financière du Grand Lyon. Il fixe des priorités en matière de gestion de l'énergie, de maîtrise du coût global, de réduction des coûts d'entretien et de maintenance, de gestion de l'eau et des déchets, de confort et de santé... Quelques 3 000 logements et 96 000 m² de bureaux sont déjà concernés. Depuis septembre 2007, la totalité des logements sociaux construits dans l'agglomération devront l'appliquer sous peine de voir les subventions communautaires réduites ! Un bon moyen pour inciter les opérateurs immobiliers à se former à ce type d'exigences !

La Charte de l'Arbre

Publiée en décembre 2000, la charte de l'arbre du Grand Lyon souhaite à la fois préserver les arbres de l'agglomération et mieux les faire connaître. Cinq principes fondamentaux régissent les plantations de demain et une vingtaine de fiches ont été élaborées afin de protéger les arbres, développer harmonieusement l'arbre dans la cité et informer et sensibiliser le public.

En matière d'adaptation et de développement durable, une réflexion active est menée par l'unité Arbres et paysages du Grand Lyon afin de développer les connaissances sur le sujet. Adapter la palette végétale aux conditions climatiques futures en privilégiant des espèces capables de survivre à des situations de stress hydrique et de fortes chaleurs, réfléchir sur la taille afin d'utiliser au mieux l'ombre des arbres, développer un indice de canopée urbaine afin de mesurer l'impact des arbres sur la ville (ombre et évapotranspiration), en se référant non pas au nombre d'arbres plantés mais plutôt à la superficie de leur couronne... sont quelques unes des pistes en cours de défrichage !

Source : www.grandlyon.org

■ Une acclimatation urbaine et architecturale entre bon sens et imagination

Adapter la ville va entraîner une profonde modification des paysages urbains. Le projet d'anticipation « Rennes +6°C » mené en 2006 par quatre jeunes architectes tente de répondre à la question de l'adaptation d'une ville contemporaine à une hausse de 6°C⁸. Se protéger de la chaleur, rafraîchir les espaces et instaurer une gestion différente de la ressource en eau apparaissent comme des priorités. Les principaux leviers d'action imaginés concernent l'albédo⁹, la perméabilité des sols, la présence de végétation et d'eau. Même si l'hypothèse est extrême, elle révèle bien les enjeux et l'ampleur de la tâche qui attend nos villes ! Certains pays sont déjà très

actifs : aux Pays-Bas, face à l'inévitable montée des eaux suite au réchauffement, le temps n'est plus à la lutte mais bien à l'adaptation en rendant des territoires à la mer et en concevant des maisons amphibies qui flotteraient en cas de crues ! Devant le succès de cette opération, l'idée d'une ville flottante pointe même son nez...¹⁰ En France, le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment mène des recherches sur ce thème dont le projet IC3B (Impacts du changement climatique sur le cadre bâti). Mais la perplexité est de mise face au peu de mobilisation des pouvoirs publics : le plan canicule ne contient quasiment pas de mesures architecturales ou urbanis-

7 - Archiborescence, Luc Schuiten, Pierre Loze, Mardaga

8 - www.etalors.eu

9 - Voir note n°4

10 - Maisons sur l'eau, Véronique Willemin, Coll. Anarchitecture, Ed. Alternative, 2008

tiques hormis le fait de prévoir la création de pièces fraîches dans les lieux sensibles... Pourtant, la conception bioclimatique fourmille d'exemples d'architectures en parfaite adéquation avec leur milieu. Partir du lieu, de l'exposition aux vents, du degré d'ensoleillement, de l'insertion dans le bâti existant... permet de définir les meilleures stratégies pour garantir le confort des habitants. En matière de neuf, tout est possible : favoriser les migrations des activités quotidiennes ou saisonnières entre des pièces fraîches et ensoleillées, doubler des espaces au nord et au sud ou en étages, créer une terrasse pour dormir en été qui se transforme naturellement en solarium l'hiver, réfléchir sur le rapport intérieur-extérieur, installer des protections solaires, des espaces tampons comme les vérandas... En rénovation, le travail porte surtout sur l'isolation, le revêtement de la façade, le rajout de protection solaire, la végétalisation sans oublier la protection du monde extérieur : vue, bruit et sans doute moustiques dans quelques

années... Un des fers de lance de l'architecture bioclimatique est l'intégration des valeurs culturelles des habitants, la valorisation des savoir-faire locaux et l'utilisation des ressources régionales. A ce titre, le modèle des îlots à cour carré issu de la politique de gestion du patrimoine immobilier des Hospices Civils de Lyon ne se prête-il pas parfaitement aux expérimentations ? Il serait intéressant d'y mener quelques essais pilotes : verdir ces cœurs d'îlots, ouvrir ces espaces aux passants, en faire des lieux de convivialité, insérer des fontaines, de l'ombre... L'adaptation est un pari à la fois sur la capacité à se réapproprier des savoirs ancestraux et des modèles étrangers mais aussi sur la capacité à imaginer de nouveaux modes de vie, à innover dans les matériaux et les procédés. Les récupérateurs de rosée en sont un bon exemple : ils permettent de proposer de la fraîcheur sans obérer la ressource en eau ! Dans le cadre du projet « Chaleurs urbaines »¹¹, plusieurs aménagements urbains de ce type sont proposés.

■ Faire de la ville, un lieu de l'expérience sensible ?

La ville ne doit pas devenir un lieu neutre, ni trop chaud, ni trop froid mais offrir des espaces différenciés qui permettent aux habitants d'expérimenter différentes sensations : celle de la place torride suivie de la fraîcheur d'une cour ou d'une fontaine, le vent dans une ruelle et la chaleur écrasante d'une avenue... Mais la ville offrant spontanément un certain nombre de lieux chauds voire étouffants, la question est bien de savoir comment repérer des oasis urbaines quand elles existent ou de les créer le cas échéant. La sensation de confort dépend bien sûr de critères objectifs comme la température, la présence ou non de courant d'air mais aussi de critères plus subjectifs qu'il ne faut pas négliger : la qualité architec-

turale d'un lieu, la présence de végétation, d'un point d'eau, l'ambiance du lieu, le confort acoustique... Fontaines, passages ombragés, cours intérieurs, arbres, plan d'eau, berges, parcs sont des facteurs de bien-être bien connus. Pourquoi ne pas imaginer des parcours ombragés permettant de traverser la ville, de se rendre à l'école, à l'hôpital, ou encore des parcours sensoriels... ? Comment rendre ces espaces accessibles ? Désenclaver tel plan d'eau, ouvrir les grilles d'une cour privée, d'un jardin à l'abandon ? Tout cela nécessite une réflexion conjointe entre tous les acteurs qui font la ville et ses usages : propriétaires, collectivités publiques, habitants.

■ La volonté politique : un préalable incontournable

Face au réchauffement, de quelle manière chaque habitant peut-il agir sur le maintien ou l'amélioration de sa qualité de vie, de son confort thermique ? Est-ce que cela relève de la responsabilité de chacun ou de la collectivité ? Devant le caractère inéluctable de cette évolution et de la détérioration de la qualité de vie dans l'habitat, l'incitation via des mécanismes financiers et fiscaux variés est-elle suffisante ? Ne vaudrait-il pas mieux recourir à des dispositifs plus coercitifs comme le fait le référentiel Habitat durable du Grand Lyon ? La grande variété et complexité des situations rend la réflexion ardue : la donne est totalement différente entre une maison individuelle, celle d'un lotissement, l'appartement dans une copropriété, un commerce... L'opération de réhabilitation des Grands Boulevards menée par la communauté urbaine de Grenoble est assez emblématique des difficultés rencontrées et de l'indispensable effort de communication et d'information qu'il reste à mener auprès des propriétaires, des commerçants, des sociétés¹². Les intérêts

des uns et des autres sur le court terme peuvent être contradictoires et ralentir l'évolution des innovations. La législation est un facteur fondamental mais qui évolue lentement. Ainsi la récupération des eaux pluviales dans les bâtiments collectifs est soumise à autorisation de la Direction départementale des affaires sanitaires et sociales et reste encore confidentielle même chez les particuliers. Pendant ce temps, la Belgique rendait obligatoire l'installation de citernes d'eau de pluie pour les constructions neuves. Le département du Rhône a choisi, lui, d'inciter ses habitants à cette démarche et subventionne l'achat et le raccordement d'un tonneau de récupération. Cette question des eaux pluviales est cruciale : n'est ce pas l'outil de demain pour arroser les espaces verts, laver la ville, alimenter les fontaines ? S'adapter à un coût mais ne pas s'adapter en aura un aussi. Mesure les risques et choisir la stratégie la mieux adaptée au territoire ne devraient-ils pas devenir une priorité collective ?

11 - www.grenoble.archi.fr et interview de Nicolas Tixier, page suivante.

12- Modélisation d'un processus au service des copropriétaires pour isoler par l'extérieur. Laure Vidale, David Doutréleau, Master Mobat, 2007-2008

Une ville fonctionnelle c'est bien, mais elle ne doit pas être que fonctionnelle. Chaque lieu doit être un lieu d'expériences sensibles

Nicolas Tixier, enseignant-chercheur au Laboratoire Cresson¹³, Ecole nationale supérieure d'architecture de Grenoble.

Entretien réalisé le 31 mars 2008 par Sylvie Mauris-Demourieux

Le projet « Chaleurs urbaines » questionne la vie en ville dans une ville réchauffée, pouvez vous nous expliquer comment est né ce projet et en quoi il consiste ?

C'est une des premières actions touchant à la pédagogie et à la recherche du Plan climat mis en place par la communauté urbaine de Grenoble, la Metro. L'idée initiale était de mener une réflexion prospective sur la ville de Grenoble plus 6 degrés. Mais nous ne voulions travailler ni sur la ville idéale de demain ni inversement sur un scénario catastrophe. Nous avons plutôt choisi d'aborder la question des « chaleurs urbaines » sous l'angle des sensations en privilégiant la dimension locale, l'approche par le projet, et l'interdisciplinarité en mêlant des étudiants en architecture, urbanisme et géographie. Comment se vivent aujourd'hui les grandes chaleurs dans les espaces urbains de l'agglomération ? Comment se vivront-elles demain ? Quelles postures prendre en tant qu'architecte, urbaniste, maître d'ouvrage, politique et citoyen ? Quels dialogues sont-ils possibles avec les climatologues, les géographes, les usagers... ? Ce thème permet de faire le point des savoirs sur la question et de conforter certaines hypothèses par des travaux sur des sites concrets. Cette double approche, par la recherche d'une maîtrise énergétique et la proposition de sensations urbaines liées à des usages, permet d'interroger différemment l'espace public, les mobilités, et l'habitat que l'on soit dans la maîtrise d'oeuvre ou dans la maîtrise d'ouvrage. Au final, ce sont quelques 150 étudiants, futurs constructeurs et gestionnaires de la ville de demain qui sont sensibilisés à la question du réchauffement climatique et des chaleurs estivales.

Pourquoi privilégier cette approche locale et sensible ?

Le laboratoire Cresson dont je fais partie, est un centre de recherche sur les ambiances architecturales et urbaines où les travaux portent sur l'ensemble des modalités sensorielles : sonores, thermiques, lumineuses... Ce qui nous intéresse, c'est de travailler sur la ville de l'expérience ordinaire : en restant

au niveau corporel, quelle expérience a-t-on de la ville sociale, sensible, construite ? Quelles sont les relations entre les formes construites et le sensible, entre ces formes et les usages ? Notre approche s'inscrit dans une logique d'action plus que de prévention ou de protection et s'appuie sur le local, le contexte, qui est toujours quelque chose de spécifique. Comment se vivent les lieux et comment les améliorer, où les rendre plus divers, plus accueillants ? Les ambiances jouent un rôle primordial dans la vie quotidienne. On pourrait les considérer comme un supplément d'âme, alors qu'elles sont souvent l'essence même des lieux ! Bien sûr la ville doit être fonctionnelle, c'est une nécessité. Mais elle ne doit pas être que cela. Chaque lieu doit aussi être un endroit d'expériences sensibles, d'usages ou de rencontres sociales possibles. Pour cela, il est fondamental de prendre en compte le contexte bâti, les usages existants et l'ambiance actuelle de chaque endroit que le projet d'aménagement va modifier. C'est un peu un plaidoyer pour le projet, un projet qui s'appuie sur l'existant. Si cette démarche peut s'accompagner de prouesses énergétiques, être en phase avec les normes environnementales... alors tant mieux ! Mais cette démarche est à l'inverse de l'approche environnementale qui travaille sur le global et va s'intéresser aux causes des îlots de chaleur urbains, aux risques du réchauffement pour la santé publique... et dont la bascule au projet peut être ensuite plus difficile, tellement le saut d'échelle reste à faire.

A vous entendre, les réflexions sur le réchauffement et le développement durable font la part trop belle au global quitte à en oublier quelque peu le local ?

Un peu oui ! Il faut des actions globales et en même temps du projet local, voire micro. Chaque immeuble, chaque quartier, chaque ville est différent et recèle sa propre logique inhérente à ses qualités et usages. Même si l'idéal est de pouvoir travailler sur tous les fronts, il n'y a pas de solutions toutes faites : ainsi, dans certains endroits, il est plus urgent de mettre

des brises soleils que d'isoler, à d'autres endroits, de végétaliser, etc. Tous ces niveaux, global, local et micro impliquent des stratégies d'intervention différentes et combinées. L'hypothèse générale guidant notre projet est celle d'un rapprochement possible et nécessaire entre ces deux modes d'approche de l'environnement, de prime abord très éloignés. D'un côté, la recherche sur les ambiances dont l'attention, centrée sur l'expérience sensible et les pratiques usagères, s'inscrit dans une logique de compréhension et de prise en compte des modes d'habiter à une micro-échelle ; de l'autre, les approches qui, tournées vers les questions de risques et de santé publique, engagent une planification et une gestion de l'environnement urbain à une macro-échelle. Comment faire pour que le banc public, l'arrêt de bus soient à l'ombre l'été et au soleil l'hiver ? En pratique, le récit habitant, mais aussi celui des techniciens de la ville, concret est très important pour déceler ces enjeux.

Quelles sont les pistes qui vous semblent particulièrement intéressantes à explorer au regard de cette question de la chaleur urbaine ?

Ce n'est pas si simple de reprendre des modèles urbains issus soit du passé, soit d'une autre culture. Les modèles ont une histoire, et sont le plus souvent en relation avec un contexte (climatique, géographique, social, etc). Dans tous les cas, cela permet de questionner les usages, voire de s'en inspirer. Plus que les modèles traditionnels ou étrangers, c'est la prise en compte des paramètres environnementaux, du soleil, du vent, de la pluie... qui conduit à l'élaboration de nouvelles formes urbaines adaptées. On voit ainsi s'élaborer un nouveau design architectural et urbain, les récupérateurs d'eau de rosée, les abris bus filtrant le soleil, des façades qui deviennent actives et protectrices... autant d'éléments urbains qui sont l'occasion de nouvelles formes de design pour prendre en compte ces paramètres climatiques tout en aménageant des usages.

Pour en savoir plus, consultez l'Agenda !

27 - 29 juin 2008, 4^{ème} édition de « Vivre les Villes : le développement durable »

Partez à la découverte de votre ville afin de mieux comprendre sa constitution, son évolution, son fonctionnement et les enjeux de son développement. Le développement durable, fil rouge de cette édition, se décline autour de trois axes essentiels : architecture et innovation, écoquartiers, espace public/espace social. Programme disponible sur le site www.vivresvilles.fr.

23 au 25 septembre 2008, Salon Hormatec 2008 : "solutions durables : moteur de croissance de la filière horticole et paysage », Eurexpo - Lyon

Révéléateur de nouvelles tendances et apporteur de solutions innovantes, Hormatec a pour ambition de devenir le rendez-vous européen de toute la filière horticole et paysage. Contact : Claire-Marie Signouret, chargée des relations presse, cm@plus2sens.fr

25-28 février 2009, Salon des Energies Renouvelables, Eurexpo - Lyon

Le salon des Energies Renouvelables se fait le porte-parole de toutes les filières EnR. Une nouveauté pour cette édition : Production d'énergies, les solutions ENR dans le résidentiel et le tertiaire, les ENR intégrées au bâti. Site Web : <http://www.energie-ren.com/2009/>

■■■ Informez-vous

→ Ouvrages

Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques, Alain Liébard, André De Herde, Observ'Er, Systèmes Solaires, 2005

Fraîcheur sans clim', Le guide des alternatives écologiques, Thierry Salomon, Claude Aubert, Terre vivante, 2004

Architecture Tomorrow, Francis Rambert, Terrail, 2005

Cooling the cities - rafraichir les villes, Santamouris M, Adnot J, Alvarez S, Klitsikas N, Orphelin M, Lopes C, Sanchez F. Ecole des Mines de Paris-Les Presses, 2004.
Le Mur végétal. De la nature à la ville. Patrick Blanc, Michel Lafon, 2008

Architecture écologique, une histoire critique. James Steele, Actes Sud, 2005

Adapting to climate change: a checklist for development. Guidance on designing developments in a changing climate, Greater London Authority, 2005

→ Rapports

Le changement climatiques, révélateur des vulnérabilités territoriales ? François Bertrand, Laurence Rocher. CITERES UMR 6173 - Tours, 2007

Le développement durable, un défi pour l'architecture, un défi pour la ville. Actes du séminaires du 25-11-2006, Paris

La nature dans la ville : biodiversité et urbanisme. Bernard Reygrobellet, Étude du Conseil économique et social, 2007.

Rapport sur la prise en compte du développement durable dans la construction, F.H. Jourda, Ministre de l'écologie, du développement et de l'aménagement durable, 2007.

→ Articles

Tendance durable, Guy Archambault, Architecture intérieure, CREE, nov-déc 2007

Adapting cities for climate change : the role of the green infrastructure, S. Gill, J. Handley, R. Ennos, S. Pauleit, www.art.man.ac.uk/PLANNING/cure/ASCCUE.htm.

Using Climate Analogues for Assessing Climate Changes Economic Impacts in Urban Areas, Stéphane HALlegatte, S. Hallegatte ; J.-C. Hourcade ; P. Ambrosi, Climatic Change 82 (1-2), May, 2007, www.centre-cired.fr,

L'expérimentation législative, un outil pour mieux légiférer ?, note de veille n°84, 2007, centre d'analyse stratégique

Végétaliser pour atténuer les îlots de chaleur urbains. Emmanuel Boutefeu, Techni-Cités n°129, mai 2007

→ Thèse

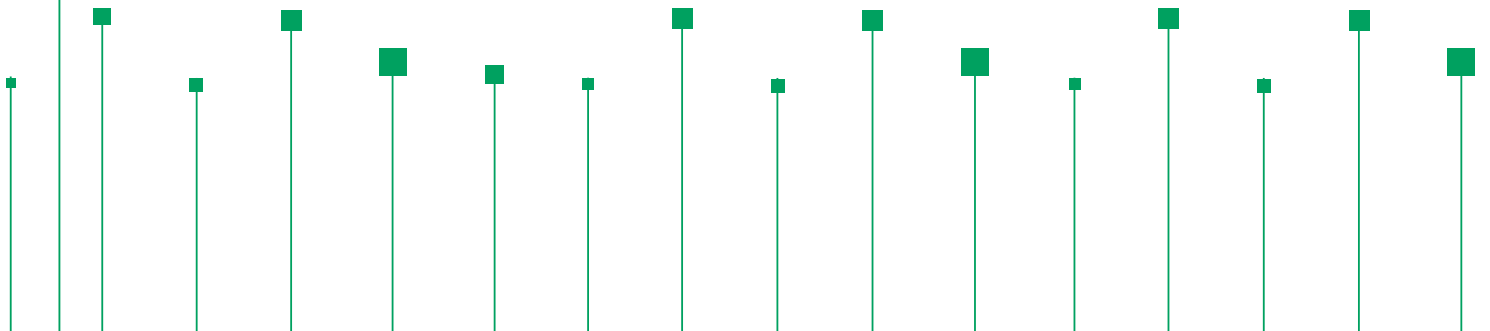
L'intégration des enjeux du climat urbain dans les différents moyens d'intervention sur la ville, Morgane Colombert, thèse en cours au CSTB, Paris

■■■ Approfondissez sur millenaire3.com

→ Interview

« La culture promue par la plantation des arbres est altruiste car on ne plante pas seulement pour soi mais pour les générations futures ». Frédéric Ségur, responsable de l'unité Arbres et paysages du Grand Lyon.

Propos recueillis par Sandra Decelle, août 2007.



Réchauffement climatique : vers plus de crises ?

Par Sandra Decelle

Depuis la fin du siècle dernier, des phénomènes naturels ont été la cause de nombreuses victimes et de dommages importants. Les inondations du Gard de septembre 2002 ont causé la mort de 21 personnes et coûté 960 millions d'euros pour le seul département du Gard¹. En décembre 2003, les digues du Rhône cèdent et inondent la Petite Camargue, 7000 personnes sont évacuées à Arles, de nombreuses routes sont coupées et le trafic ferroviaire perturbé, près de 1500 communes sont sinistrées. A cela s'ajoutent les traumatismes d'ordre psychologique. Après chaque catastrophe, le nombre de traitements par psychotropes augmente, en particulier chez les femmes et les plus de 50 ans². L'année 2003 a également connu un épisode caniculaire sans précédent dans de nombreuses villes, causant près de 15000 morts sur le territoire national.

Afin de prévenir et de réduire les effets des catastrophes, plusieurs dispositifs apportent déjà un cadre bien complet pour informer en amont la population et agir en cas de crise. Pour autant, les acteurs de l'agglomération lyonnaise, chargés de la gestion des risques, ont-ils conscience de l'impact des effets du réchauffement climatique ? Se préparent-ils à l'augmentation probable du nombre d'interventions d'urgence ? Les incertitudes quant aux conséquences du réchauffement climatique incitent-elles à considérer autrement la gestion des risques ? De nouveaux modes de gouvernance doivent-ils prendre forme ?

Toutes ces questions font l'objet de débats, mais déjà des constats peuvent être établis, fondés sur ce qui ne fait plus de doute aujourd'hui : l'augmentation de la vulnérabilité de nos territoires, l'attente de la population, pour que les pouvoirs publics coordonnent les actions de prévention, et nous informent sur un sujet qui nous concerne tous.



1 - Source : commission nationale d'évaluation.

2 - Etudes des conséquences psychologiques des inondations, base de données du Gard, DRASS PACA, InVS, 2002.

Les collectivités devraient financer la recherche pour mieux cerner comment pourrait se traduire le changement climatique sur leur territoire

Bruno Ledoux, est géographe, spécialisé en économie et droit de l'environnement. Il est l'auteur de plusieurs ouvrages relatifs à la gestion des risques naturels. Il était de 2003 à 2006 directeur adjoint du Syndicat Interdépartemental d'Aménagement du Vidourle (34), en charge de la coordination et de l'animation du Plan d'Actions de Prévention des Inondations.

Entretien réalisé le 5 mai 2008 par Sandra Decelle

A quels phénomènes naturels peut-on s'attendre dans nos régions tempérées ?

Au cours du 20^{ème} siècle, la température moyenne en France a augmenté en moyenne de 0,1 °C par décennie, soit une augmentation de 1 °C en un siècle, ce qui correspond à un déplacement moyen du climat de 200 kilomètres vers le Nord. C'est une image un peu réductrice, car il existe de fortes disparités entre les périodes de la journée, les saisons ou les régions. Mais globalement, les étés sont plus chauds et les jours de gel moins nombreux. La pluviométrie a augmenté sur les deux tiers Nord du territoire métropolitain. Les événements pluvieux sont plus fréquents et durent plus longtemps. Mais aucune conclusion ne s'impose sur l'évolution des précipitations intenses et il n'y a pas de preuves tangibles de l'augmentation de l'intensité et du nombre global de tempêtes ou d'orages, ni de l'aggravation des épisodes de crues. Néanmoins, selon le GIEC, le changement climatique observé au cours du 20^{ème} siècle est relativement faible en regard de celui attendu pour le 21^{ème} siècle. Selon les scénarios de croissance économique et démographique envisagés, les modèles prévoient un réchauffement moyen à l'horizon 2100 dans une fourchette comprise entre 1,1 °C et 6,4 °C par rapport à la température moyenne de 1990. Les simulations faites par Météo-France montrent que le réchauffement en France à ce même horizon sera compris entre 3 et 3,5 °C, tendance qui devrait être accompagnée d'une augmentation de certains événements extrêmes. Par exemple, un été sur deux sera à la fin du siècle au moins aussi chaud que l'été 2003. Les fortes précipitations deviendront encore plus fréquentes l'hiver et moins fréquentes l'été. A l'échelle mondiale, la probabilité de la poursuite d'une augmentation de la fréquence des chaleurs extrêmes, des vagues de chaleur et des événements de fortes précipitations est de 90 à 95%. Il est très vraisemblable que les précipitations deviendront de plus en plus intenses et surtout de plus en plus variables, surtout dans les latitudes moyennes. En Europe, les modèles prédisent une augmentation des inondations à l'inté-

rieur des terres et des inondations côtières, la réduction de la couverture neigeuse, la diminution des précipitations en été, des vagues de chaleur.

Comment les acteurs chargés d'identifier les zones inondables se saisissent-ils de la question du réchauffement climatique ?

Les atlas des zones inondables reposent sur des approches historiques : on cartographie les limites des plus hautes eaux connues. Pour les démarches réglementaires (les plans de prévention des risques), on prend ces limites si la crue historique la plus forte est au moins centennale, sinon, les services de l'Etat font réaliser des modélisations hydrauliques, dont les hypothèses hydrologiques (les débits) reposent sur l'exploitation des données historiques... Ni l'intensité ni la fréquence des crues ne présentent de tendance d'évolution significative, que ce soit en France ou en Europe. L'augmentation des précipitations en hiver mise en évidence par les modèles devrait conduire à une augmentation des crues hivernales, en termes d'intensité et de fréquence. Notamment lorsque le couvert neigeux joue un rôle dans ces crues : la limite pluie-neige devant être plus élevée en altitude, l'effet tampon du couvert neigeux sera plus faible. Mais il est encore impossible de traduire ces tendances probables en données quantifiées assimilables pour la modélisation hydraulique locale et la réglementation. Tout le monde est attentif aux connaissances produites par les scientifiques mais dans le cas de la gestion du risque inondation, d'un point de vue réglementaire, les éventuels effets du changement climatique n'ont pas encore de traduction concrète.

Quel rôle les collectivités territoriales peuvent-elles jouer dans la prise en compte des effets du changement climatique en ce qui concerne les risques naturels ?

Changement climatique ou pas, les collectivités territoriales sont en première ligne lorsque surviennent des catastrophes naturelles : non seulement leur territoire, leurs populations, leur économie sont touchées mais elles sont des acteurs essentiels –notamment sur le plan financier – des phases de reconstruction post-sini-

Il n'est donc pas étonnant qu'elles soient toutes, peu ou prou, mais de plus en plus, mobilisées dans des actions de prévention.

Je crois que leur rôle principal, pour l'heure, doit être dans la production de connaissances à leur échelle territoriale de compétence : elles doivent financer, avec d'autres partenaires, la recherche pour mieux cerner comment pourrait se traduire le changement climatique sur leur territoire. Et ce changement concerne aussi bien les phénomènes extrêmes (ce que l'on met généralement sous la notion de risques naturels) que les modifications des conditions moyennes du climat (qui influe par exemple sur la question de la ressource en eau). La « régionalisation » du changement climatique est un champ de recherche qui reste largement à défricher.

Mais cette recherche doit aussi traiter des politiques les plus pertinentes à envisager pour réduire la vulnérabilité des territoires et des économies et être mieux à même de faire face. C'est la grande question de l'adaptation de nos sociétés aux changements en cours.

Les collectivités doivent ensuite devenir le principal animateur d'une mobilisation de tous les acteurs concernés : les agriculteurs, les industriels, les habitants, les gestionnaires de réseaux...).

En tant qu'expert, estimez-vous que cette question est importante dans le cadre de la prévention des risques naturels ?

En matière de risque, il ne faut pas raisonner seulement en termes d'aléa mais aussi en termes de vulnérabilité, et se préoccuper de cette question à l'échelle des territoires. Quant bien même les aléas seraient profondément modifiés dans un siècle, plus fréquents et plus violents, ils frapperont en France une société bien moins vulnérable que beaucoup d'autres régions du monde. A l'échelle planétaire, nous n'avons pas encore mesuré et surtout pris conscience des bouleversements que cela est susceptible de produire, notamment en terme de mouvements migratoires et d'impacts sanitaires, et donc de déstabilisations socio-politiques.

Réchauffement climatique : des risques déjà connus ?

Un défi est lancé aux acteurs de la gestion des risques majeurs. Alors qu'aujourd'hui les scénarii de crise reposent sur des événements connus, comment se préparer à faire face à des phénomènes dont on a encore du mal à dessiner les contours ?

■ Des événements plus fréquents, plus violents et nouveaux ?

Le réchauffement climatique sera la cause d'événements plus fréquents, voir plus violents. Les étés seront plus chauds et les épisodes de pluie plus longs en automne. D'après les données prospectives de Météo-France (2070-2100), les précipitations hivernales devraient augmenter de 25% par rapport au niveau actuel. Cependant, comme le précise une étude réalisée par le Grand Lyon, dans le cadre du programme AMICA³ en 2006, aucune étude n'a encore été réalisée pour évaluer les conséquences du changement climatique par rapport au risque d'inondation sur le territoire de l'agglomération. Il y a un manque de scénario local.

Le réchauffement climatique apparaît également comme un facteur de l'émergence de nouvelles patholo-

gies. Le rapport « changements climatiques et risques sanitaires en France »⁴, indique que des changements d'aires de répartition des insectes, rongeurs et autres oiseaux véhiculant des maladies sont dorés et déjà visibles, même si les scientifiques peinent à prévoir leurs conséquences sanitaires ».

A cela pourrait s'ajouter une raréfaction de la ressource en eau dans les prochaines décennies. La diversité et l'augmentation des besoins, pour l'agriculture, l'hydratation et les loisirs, en cas de sécheresse, pourraient conduire à une politique de rationnement. Là encore, le réchauffement climatique interviendrait comme un facteur aggravant.

■ Des situations de plus en plus complexes

Au fond, ce n'est pas tant la nature des risques qui est susceptible d'évoluer mais leur fréquence⁵, leur possible ampleur et la complexité des situations d'urgence. De nouveaux besoins et des contradictions apparaissent déjà dans les déclinaisons concrètes d'actions de prévention. Si le nombre d'interventions d'urgence augmente, le nombre de places d'accueil dans les hôpitaux pourra-t-il augmenter ? Qu'en sera-t-il de la disponibilité des personnels de santé en période estivale ? Le plan canicule prévoit depuis 2004 que les maisons de retraite soient équipées d'une pièce rafraîchie : la mise en place de systèmes de climatisation, utilisant des énergies la

plupart du temps non renouvelables, n'est-il pas en contradiction avec les enjeux du développement durable ? L'aménagement d'espaces verts pour éviter les îlots de chaleur, n'est-il pas compromis par le risque de sécheresse et le besoin de préserver la ressource en eau ? Concernant le risque de transmission de maladies liées aux moustiques, doit-on démoustiquer systématiquement, sans se soucier des conséquences écologiques ? Les risques peu probables d'inondations doivent-ils freiner le développement urbain ? La population est-elle prête à accepter cela ? Quelles sont les nouvelles priorités ? Qui doit les définir ? Dans quel cadre ?

■ Une préparation fondée sur des scénarii connus

Pour l'instant, les pouvoirs publics en sont principalement au stade de la réflexion et des études concernant les risques liés au réchauffement. De plus, comme le précise Pascal Belin, chargé de mission à la sous-direction de la gestion des risques du Ministère de l'Intérieur, « les mesures de prévention se mettent généralement en place après les catastrophes ». Le plan canicule en est l'exemple typique. Les scénarii de crise, élaborés par la Préfecture, les Services Départementaux d'Incendie et de Secours, en relation avec les collectivités territoriales et les structures de santé, reposent sur des expériences

vécues, en France ou à l'étranger. Dès lors, dans le Rhône, « la priorité actuelle est donnée à la refonte du plan ORSEC⁶ et aux préoccupations liées aux actes de malveillance » indique Patrick Poquet⁷. Elle est aussi donnée à la réactualisation du plan de pandémie grippale qui existe depuis 2005, compte tenu des nouvelles connaissances acquises sur le virus A(H5N1)⁸. Dans l'agglomération, cela se traduit par des directives pour que les administrations et les structures de santé puissent s'organiser en cas de « fonctionnement dégradé », c'est-à-dire avec 75% de leur personnel en moins...

3 - Le programme AMICA est un programme européen sur l'adaptation au changement climatique.

4 - Rapport de l'Observatoire Nationale des Effets du Changement Climatique, septembre 2007.

5 - Selon Bruno Ledoux, expert, spécialisé en économie et droit de l'environnement.

6 - L'Organisation de la Réponse de Sécurité Civile est un système polyvalent de gestion de la crise (organisation des secours et recensement des moyens publics et privés susceptibles d'être mis en œuvre en cas de catastrophe)

7 - Directeur du Service Interministériel Régional des Affaires Civiles et Economiques et de Protection Civile

8 - Pour l'instant, les foyers naissant en milieu rural (plus exposés aux migrations d'oiseaux sauvages contaminés) sont contenus par des mesures sanitaires. Au 18 février 2006, 171 personnes ont été reconnues infectées dans le monde depuis fin 2003, dont 93 sont mortes. 200 millions d'oiseaux environ ont été victimes du virus ou abattus à titre préventif en Asie, Europe et Afrique. Ce même jour, la France confirme son premier cas aviaire dans l'Ain. Source : www.grip-peaviaire.gouv.fr

Un plan canicule adapté au réchauffement climatique

Les conséquences exceptionnelles de la canicule de 2003 ont conduit à réexaminer les dispositifs de veille et d'alerte sanitaires. Elles ont montré la nécessité d'un nouveau système adapté aux événements imprévus, intégrant les intervenants sanitaires les plus précoces et prenant en compte des indicateurs tels que les flux de patients consultant les unités d'urgence. Dans ce cadre, l'Institut de Veille Sanitaire expérimente un réseau d'information à partir des différents intervenants de l'urgence.

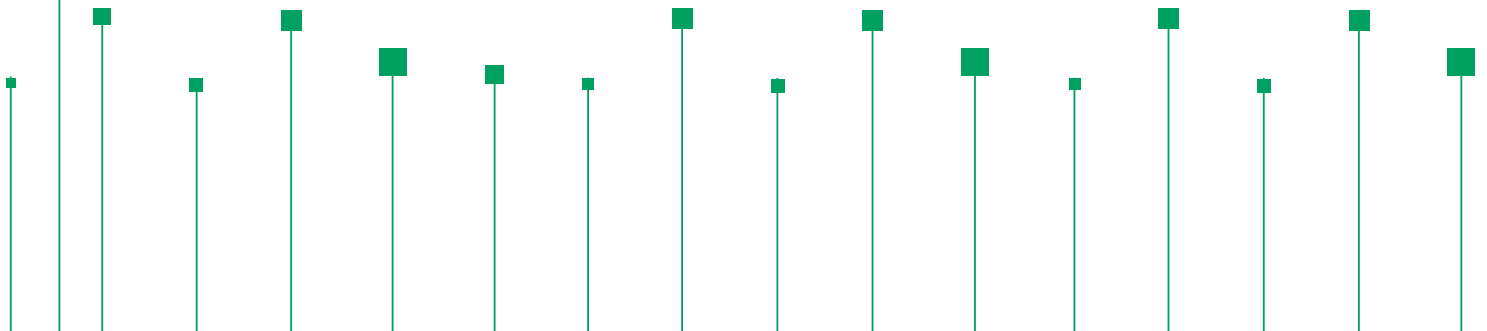
Ce réseau pilote intègre différentes sources d'information rassemblant des données complémentaires :

- les données des urgences pré-hospitalières et hospitalières recueillies de façon systématique et transmises sur un mode automatisé puis centralisées à l'InVS, et ce quotidiennement ;
- les données de mortalité recueillies par les services d'état civil.

Les objectifs de ce dispositif sont de fournir des signaux à visée d'alerte répondant aux besoins d'anticipation et de réactivité précoce face à des menaces inattendues et indéfinies, mais aussi de mesurer l'impact d'épidémies ou d'événements attendus.

www.sante.gouv.fr/canicule

www.invs.sante.fr



Se préparer sans en avoir l'air ?

Les différentes actions mises en œuvre pour prévenir les risques majeurs intègrent, peu ou prou, la dimension du réchauffement climatique, dont les effets se font déjà sentir sur notre territoire. Mais cela suffit-il ?

■ Des actions anticipent déjà les conséquences du réchauffement climatique

A entendre différentes personnes chargées de prévenir les risques, le réchauffement climatique n'est pas directement ou prioritairement pris en compte dans leurs actions. Pourtant, certaines d'entre elles sont menées en intégrant ce paramètre. Comme l'indique Marc Maisonny, responsable du Service Santé Environnement de la DDASS du Rhône « Une trentaine de communes sont visées par la démoustication afin de lutter contre le risque vectoriel de transmission du Chikungunya ou d'autres maladies tropicales ». Si des incertitudes demeurent quand à la cause de leur apparition (réchauffement cli-

matique ou mondialisation), le principe de précaution conduit le Conseil Général, l'Etat et les Ententes interdépartementales de démoustication à agir en amont !

Dans le domaine de la prévention du risque d'inondation, il est également possible d'anticiper à partir de scénarii peu probables. En Suisse, les périodes de retour de crue, prises en compte dans les cartes de risques d'inondation, ont été relevées de 100 à 300 ans et les mesures d'urgence intègrent des événements se produisant tous les 1000 ans⁹. On prend en compte les situations très peu probables pour répondre au maximum de cas de figure.

■ Une nouvelle approche en marche

Que ce soit face aux risques de malveillance, aux pandémies ou à la canicule, les enjeux pour les acteurs de la sécurité civile et les structures de santé sont aujourd'hui sensiblement les mêmes : « il s'agit de développer une gestion des crises adaptable aux risques émergents », souligne Koumaran Pajaniradja, du bureau des risques majeurs du Ministère de l'Intérieur. De ce fait, la nouvelle Organisation de la Réponse de Sécurité Civile (ORSEC) est destinée, depuis 2004, à faire face à des situations de plus en plus variées. En pratique, quel que soit le type de situation, le Préfet rassemble un noyau dur d'agents, prêts à intervenir pour tous les risques : services d'incendie et de secours, services sanitaires et sociaux, services de police et de gendarmerie, services de l'équipement, associations agréées de sécurité civile... En effet, aujourd'hui, l'ORSEC a comme objectif de développer l'anticipation des événements en s'appuyant sur les procédures de veille permanente des risques : intempéries (Veille Météorologique Mondiale de Météo-France), inondations (Vigicrue), risques sanitaires (InVS) ...Il peut déployer ses effets de manière préventive et progressive (avant la montée des eaux lorsqu'elle est prévisible).

Ce noyau est complété par les maires et la police municipale, dont les compétences ont évolué de manière

significative et inédite depuis 2001, montrant la préoccupation du législateur d'intégrer les fléaux existants et à venir. La police municipale a dans ses missions « le soin de prévenir, ..., et de faire cesser, ..., les inondations, ..., les maladies épidémiques ou contagieuses, les épizooties, ... » selon l'article 2212-2-5° du code général des collectivités territoriales.

Plus récemment, une loi de 2007 vient de créer une réserve de volontaires, issus du corps médical, pour intervenir en cas de menace sanitaire de grande ampleur.

Le corps de réserve sanitaire

La loi n° 2007-294 du 5 mars 2007 relative à la préparation du système de santé à des menaces sanitaires de grande ampleur crée un corps de réserve sanitaire. Elle comprend des professions de santé (actifs, retraités depuis moins de 3 ans âgés de moins de 70 ans, étudiants des professions médicales, paramédicales, pharmaceutiques, etc.). ainsi que, le cas échéant, les professions nécessaires au soutien technique et logistique du système de soins.

■ Un manque d'information, de préparation collective, par crainte du catastrophisme ?

A la suite de la canicule de 2003, il a été demandé aux communes de relayer l'information auprès de leurs administrés et d'identifier les personnes vulnérables. Pour les autres risques majeurs, l'information doit figurer dans un document intitulé « Documents d'Information Communales sur les Risques Majeurs » (DICRIM). Ces plaquettes, à disposition des administrés dans les mai-

ries, suffisent-elles pour se préparer à une inondation ou à une pandémie ? Marc Maisonny de la DDASS, apporte un début de réponse concernant les risques liés au réchauffement climatique : « pour l'instant, il y a nécessité de faire un travail de recherche en amont, afin de ne pas présenter le réchauffement climatique comme un risque nouveau ».

■ Vers des plans communaux de sauvegarde intégrant les risques liés au réchauffement ?

Dans le même ordre d'idée, le Plan Communal de Sauvegarde (PCS), instauré par la loi du 13 août 2004, a pour objectif de préparer les communes à alerter la population et à la prendre en charge, que ce soit par le relogement, le ravitaillement ou le soutien administratif. Obligatoire dans des communes contraintes par des outils réglementaires de prévention (tels que les Plans de Prévention des Risques), devrait-il être mis en place dans toutes les communes, même de manière succincte,

pour anticiper le risque de pandémie ou de canicule ? A ce jour, dans le Rhône, une trentaine de PCS ont été réalisés sur plus de soixante-dix prévus. Comme le dit Yves Munos¹⁰« en tant que responsable politique, le maire peut établir un véritable contrat de confiance avec les habitants de sa commune, pour leur garantir l'information concernant les risques dont il a connaissance, et également leur faire part des moyens dont il dispose pour y faire face ».

■ Un changement de culture

Gérer les risques liés au réchauffement climatique, c'est finalement aller vers un changement de paradigme, d'approche et de culture. Cette évolution pourrait se décliner en deux grands volets : l'un tournerait autour de la prise en compte des données scientifiques : comment définir l'aléa quand il s'agit de prendre en compte des scénarii de crise sur le long terme ? L'autre concernerait davantage le travail en commun entre l'Etat, les collectivités territoriales, les structures de santé etc. Dans ce dernier cas, la culture de réseau est fondamentale pour partager la connaissance du risque, se préparer collectivement. Cela pourrait se traduire par l'organisation de

formations mixtes, la mutualisation des retours d'expériences, l'organisation de débats ouverts au public. L'objectif, selon Koumaran Pajaniradja, étant de développer « une chaîne de valeurs ajoutées plutôt qu'une culture de la redondance ». En outre, en annexe de la loi du 13 août 2004, le préambule des "Orientations de la politique de sécurité civile" explicite cette mission et dispose, en particulier, que : "La sécurité civile est l'affaire de tous. Tout citoyen y concourt par son comportement. Une véritable culture de la préparation au risque et à la menace doit être développée".

■ De nouvelles gouvernances

Pour l'instant, les acteurs qui gèrent les risques le font peut-être encore trop de manière séparée, en fonction de leur autorité de tutelle respective, même si, dans l'agglomération lyonnaise, de vraies habitudes de travail existent. Au niveau national, le Conseil National de Sécurité Civile, créé par la loi du 13 août 2004, est chargé d'émettre de façon collégiale et pluridisciplinaire des

avis sur la prévention des risques, la veille, l'alerte, la gestion des crises, les actions de protection des populations et de contribuer à l'information du public dans ces domaines. Ce type d'instance est déclinée au niveau départemental¹¹. N'est-ce pas là une véritable opportunité pour anticiper au mieux... collectivement ?

10 - Yves Munos est commandant honoraire des sapeurs-pompiers professionnels, ancien chef de centre d'incendie et de secours, ancien directeur des ressources humaines au S.D.I.S. 38, réalisateur du premier Plan Communal de Sauvegarde en France en 1986,

11 - Le Conseil Départemental de Sécurité Civile existe depuis le décret du 7 juin 2006. Il concourt à la mise en œuvre dans le département des missions du CNSC. aujourd'hui expert en plans de sauvegarde.

Face à de nouveaux risques, les personnes peuvent s'adapter. Elles le feront d'autant mieux si elles savent à quels dangers s'attendre

Yves Munos, Commandant honoraire des sapeurs-pompiers professionnels, ancien chef de centre d'incendie et de secours, ancien directeur des ressources humaines au S.D.I.S. 38, instigateur du premier Plan Communal de Sauvegarde en France, aujourd'hui expert en plans de sauvegarde.

Entretien réalisé le 17 avril 2008 par Sandra Decelle

Les communes se préparent-elles aux conséquences du réchauffement climatique en matière de gestion de crise ?

Pour l'instant, pas vraiment. À l'exception des grandes villes, qui ont souvent des élus sensibilisés aux questions liées au réchauffement climatique, la plupart des autres communes en France n'intègre pas vraiment le sujet. Souvent, elles portent un intérêt pour les risques de catastrophe lorsqu'un accident majeur a déjà eu lieu. Pour l'instant, la priorité des élus est généralement autre. Ils portent leur attention sur des risques du «quotidien» liés à la salubrité publique, à la pollution, qui sont davantage pris en considération. Il manque encore une culture du risque chez nos élus. Pour nombre d'entre eux, les catastrophes n'arriveront qu'aux autres, bien que, chemin faisant, une prise de conscience ait lieu, d'autant plus que l'aspect médiatique joue un rôle important dans la diffusion d'informations sur le réchauffement climatique et de ses conséquences probables.

Qu'est-ce qui montre que les élus prennent peu à peu conscience des risques à venir ?

Depuis la loi de modernisation de la sécurité civile du 13 août 2004, les élus savent qu'ils doivent en mettre en œuvre leurs Plans Communaux de Sauvegarde et prendre en compte tous les accidents susceptibles de survenir. Cette loi est une étape réglementaire forte dans le cadre de la sécurité civile. Depuis le décret du 11 octobre 1990 relatif à l'exercice du droit à l'information sur les risques majeurs (mis à jour depuis), ils savaient déjà qu'ils devaient informer les populations. Mais cette obligation apparaissait comme une contrainte, sans parler de leur crainte que les informations diffusées ne génèrent du catastrophisme de la part des habitants de la commune. De ce fait, la plupart des Documents D'information sur les Risques Majeurs étaient, et sont encore, réalisés de manière sommaire et diffusés sans accompagnement.

Le réchauffement climatique peut-il changer la donne ?

C'est possible car tout le monde aujourd'hui en entend parler. De plus

en plus de citoyens sont en attente d'informations sur ce sujet. Ils souhaitent notamment savoir ce qui sera mis en œuvre si des catastrophes à répétition se produisent. En tant que responsable politique, le maire peut établir un véritable contrat de confiance avec les habitants de sa commune, pour leur garantir à la fois la transparence de l'information concernant les risques dont il a connaissance, et également leur faire part des moyens dont il dispose pour y faire face. La plus mauvaise des positions consiste à ne rien dire. Face à de nouveaux risques, les personnes peuvent s'adapter. Elles le feront d'autant mieux si elles savent à quels dangers s'attendre. Le maire a une responsabilité dans l'information préventive des populations.

Les collectivités territoriales ont-elles réellement les moyens de prendre en charge plusieurs milliers de personnes si cela s'averrait nécessaire ?

C'est difficile à dire. En ce qui concerne les outils de gestion de crise mis en place par les communes elles-mêmes, c'est-à-dire les Plans Communaux de Sauvegarde, ils sont essentiellement réalisés pour alerter la population et trouver des solutions d'hébergement de rechange.

Pour ce qui concerne les services de l'Etat, le plan ORSEC prévoit bien de pouvoir intervenir pour des milliers de personnes mais la mise en pratique réelle d'un tel plan engendrera forcément des dysfonctionnements, sorte de crise dans la crise, dus à la multiplicité des intervenants d'origine diverse. En effet, pour de tels besoins, il est prévu de faire appel aux forces d'interventions des autres départements. Pour limiter au maximum les dérapages, il conviendrait de faire davantage d'exercice grandeur nature.

En quoi les communautés de communes ou d'agglomérations pourraient-elles être utiles dans le domaine de la gestion de crise ?

Dans les années qui viennent, l'intercommunalité devra jouer un grand rôle dans la mutualisation des secours. Cependant, les présidents des communautés de communes ou d'agglomération n'ayant pas le pouvoir de police du maire, ils ne pourront intervenir que

par la mise à disposition de moyens aux communes sinistrées. La structure intercommunale intervient en appui. Cela est prévu par l'article 13 de la loi de 2004. Les intercommunalités peuvent élaborer leurs plans de manière totale ou partielle en prévoyant la mise à disposition de moyens techniques et humains pour faire face à la crise. La structure intercommunale peut alors inventorier ces propres moyens mais aussi servir d'intermédiaire entre les communes pour qu'elles sachent ce dont les autres disposent en terme de capacité d'accueil et d'hébergement par exemple. Pour l'instant, il n'existe qu'un seul Plan Intercommunal de Sauvegarde en France dans la communauté de communes du Tilleul, près de Besançon en Franche-Comté. Cette dernière regroupe 13 communes et 4500 habitants !

Est-il pertinent que les communes se préparent à prendre en charge un grand nombre d'habitants qui pourraient être sans abris ?

Oui bien sûr, c'est le rôle même de la prévention et notamment des Plans Communaux de Sauvegarde. Les citoyens ne comprendraient pas qu'un maire informe la population sans préciser les zones de refuge de la commune. La préparation d'un tel plan est un travail bénéfique car il permet de savoir combien de personnes peuvent être hébergées et de concevoir une politique de planification des besoins. La prévention des risques majeurs ne doit pas être laissée de côté. Il ne s'agit pas seulement de mettre en place des moyens parce que cela est demandé par les textes de lois, il s'agit de se rendre compte, en observant ce qui se passe ailleurs, des dommages qu'il est possible d'éviter par la mise en place d'une stratégie de prévention des risques majeurs, comme les inondations, la canicule ou le risque de pandémie.

Retrouvez l'intégralité de l'interview sur www.millenaire3.com

■■■ Contactez-les

→ Acteurs

Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales

Service Santé Environnement
Responsable : Marc Maisonny
Tél : 04 72 61 39 11 - Fax : 04 78 71 03 87
www.rhone-alpes.sante.gouv.fr/rhone

Service Interministériel Régional des Affaires Civiles et Economiques de Défense et de Protection Civile

Directeur : Patrick Poquet
Tél : 04 72 61 60 35
www.rhone.pref.gouv.fr
patrick.poquet@pref.rhone.gouv.fr

Grand Lyon

Gestion de crise
Jean-Paul Favier
Tél : 04 78 95 70 25 - Fax : 04 78 95 70 98
jpfavier@grandlyon.org
www.grandlyon.com

Mairie de Lyon

Service Sécurité Prévention
Directeur : Georges Pasini
Tél : 04 72 10 30 30
George.pasini@mairie-lyon.fr
www.mairie-lyon.fr

■■■ Informez-vous

→ Ouvrages

Changement climatique. Comment s'adapter en Rhône-Alpes ?

Rhône-Alpes Energie Environnement, Conseil Régional Rhône-Alpes. 2008

Guide ORSEC départemental, méthode générale. Tome G1.

Direction de la Défense et de la Sécurité Civile, sous-direction de la gestion des risques, déc. 2006.

Risques, sécurité sanitaire et processus de décision,

Michel Setbon, Eselvier, 2004.

→ Articles

Etudes des conséquences psychologiques des inondations à partir des bases de données de l'assurance maladie, département du Gard, sept. 2002.

■■■ Approfondissez sur millenaire3.com

→ Interviews

"La culture lyonnaise du risque a sans doute anticipé, au moins pour certains risques (mouvements de terrain, risques sociaux...) le tournant vers la gestion pragmatique du risque réalisé par les politiques publiques nationales."

Interview de Cédric Polère, sociologue, réalisé par Jean-Loup Molin, mars 2008.

Ministère de l'Intérieur

Sous-direction de la gestion des risques
Kumran Pajaniradja, Pascal Belin
Tél : 01 56 04 73 62

La sous-direction de la gestion des risques anime et soutient le travail des représentants de l'État dans les zones de défense et dans les départements. Elle assiste le directeur de la Défense et de la Sécurité civile dans sa mission de membre du comité exécutif du Conseil National de la Sécurité Civile.

Groupement de Défense Sanitaire du Rhône Chambre d'Agriculture du Rhône

18 Avenue des Monts d'Or
69890 La Tour de Salvagny
Tél. : 04 78 19 61 10 - Fax : 04 78 19 61 11
chambagri69@rhone.chambagri.fr

Créé en 1954, le GDS du Rhône regroupe les éleveurs de bovins, ovins, caprins, porcins et équins du département soit un peu plus de 3200 éleveurs. Ces éleveurs luttent ensemble contre les maladies infectieuses de leurs animaux. Certaines de ces maladies sont transmissibles à l'homme (tuberculose et brucellose) et le travail des éleveurs contribue, en plus de la protection de leur cheptel et de leurs familles, à protéger la santé des populations.

Analyse fine des surmortalités pendant la canicule de 2003. Daniel Rousseau. Revue météorologie, n°51. Déc. 2005.

Résumé pour décideurs. Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), février 2007.

Hors-Série Science et Vie. Climat : le dossier vérité. N° 240, 2007.

→ Textes juridiques

Loi n° 2007-294 du 5 mars 2007 relative à la préparation du système de santé à des menaces sanitaires de grande ampleur.

Loi n°2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile.

Décret n°2005-99 du 8 février 2005 portant création du Conseil national de sécurité civile.

"Une des spécificités de l'agglomération lyonnaise tient à son histoire particulière par rapport au danger et aux catastrophes. Il y a eu des catastrophes qui ont eu un retentissement très important"

Interview de Emmanuel Martinais, chercheur au Laboratoire de Recherches Interdisciplinaires Ville Espace Société (RIVES) de l'École Nationale des Travaux Publics de l'État (ENTPE) Propos recueillis par Cédric Polère, février 2008.

PROTÉGER LA SANTÉ FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Par Laure Bornarel

Les conséquences du réchauffement climatique ne seront pas les mêmes pour tous ! Dans le monde, les populations des grandes agglomérations sont considérées parmi les plus vulnérables : les conditions nécessaires à la préservation de la santé passent par des habitats adéquats, de l'air, de l'eau et une alimentation non pollués. Le réchauffement et la variabilité du climat peuvent entraîner la concentration de certains polluants atmosphériques, favoriser la transmission de maladies dues à l'eau et aux aliments contaminés, accroître les dangers liés aux événements météorologiques extrêmes. De par son niveau de vie, Lyon semble, à priori, à l'abri de la plupart de ces risques sanitaires. Nos systèmes de surveillance de l'air, de l'eau et de préservation de la chaîne de froid alimentaire sont actifs. La qualité de notre système de santé est internationalement reconnue. Pourtant, qu'en est-il de la viabilité de nos constructions par période caniculaire ? Nos ressources en eau seront-elles suffisantes et saines dans les années à venir ? L'air de Lyon, déjà pollué, sera-t-il garant de conditions sanitaires correctes ? Les dispositifs d'urgence sont-ils prêts à gérer, par exemple, une épidémie de grande ampleur ? Il est déjà connu que les effets sanitaires du réchauffement climatique se feront davantage sentir sur des groupes de population fragilisés comme les personnes âgées, les personnes atteintes d'incapacités ou d'affections médicales préexistantes (obésité, maladies respiratoires, allergies...). Cet important paramètre est-il intégré en matière de planification sociale et sanitaire ?



Au-delà des mesures à prendre pour accompagner le réchauffement localement, le changement climatique planétaire apparaît aussi comme une opportunité de positionnement politique et de développement scientifique et industriel pour Lyon. Tous les pays industrialisés sont actuellement mobilisés sur la question de l'adaptation. Lyon dispose de ressources significatives en matière de sécurité sanitaire : force de frappe humanitaire, réseau de recherche avancé en virologie, bureau OMS sur la surveillance des maladies infectieuses, pôle de compétitivité Lyonbiopôle, etc. La ville a des cartes à jouer et pourrait profiter des besoins émergents pour proposer des services et des produits industriels innovants.

La France est au point sur la grippe, mais pas sur l'ensemble des pathogènes émergents

Guy Vernet, directeur scientifique de la Fondation Mérieux, en charge des activités du laboratoire de recherche appliquée sur les agents pathogènes émergents.

Entretien réalisé le 3 mars 2008 par Laure Bornarel

Quels sont les principaux risques sanitaires liés au réchauffement climatique en France ?

En fait, dans les pays industrialisés, le risque majeur d'émergence n'est pas lié au changement climatique mais à la résistance aux traitements des agents pathogènes. Les conséquences sont déjà visibles avec la tuberculose MDR, très présente dans les pays de l'Est¹. Extrêmement virulente et résistante à tous les traitements connus, cette maladie de la pauvreté se propage en France suite à des migrations de population. Le risque de pandémie grippale est, lui aussi, élevé.

Le changement climatique aurait-il peu de répercussions en matière de santé ?

Les zones à risques sont celles qui sont proches des tropiques, et il faut s'en préoccuper. En Europe, l'émergence de pathologies infectieuses liées au climat passe par le déplacement d'animaux sauvages qui véhiculent la maladie : rongeurs, oiseaux, chauves-souris, insectes. Réservoirs et vecteurs principaux, les moustiques et les tiques peuvent être porteurs d'agents pathogènes de risque 4². Mettre en place une surveillance entomologique³ active au niveau régional et national est indispensable. Des moyens de contrôles existent, comme l'utilisation de pesticides ou l'élimination des endroits où ils se reproduisent. Il me semble qu'avec la proximité du Rhône, des campagnes de démoustication sont déjà menées sur le Grand Lyon.

En cas de contamination humaine, la France est-elle prête ?

En France et en Europe, la surveillance est en place : en cas de contamination isolée, la réponse est rapide. Néanmoins, la capacité d'accueil hospitalière en milieu totalement confiné est limitée. En cas d'alerte de grande ampleur, je ne suis pas sûr qu'une épidémie puisse être contenue. Les autorités nationales et internationales n'ont pas encore pris à bras le corps

les systèmes de prévention. Les médecins généralistes, premiers acteurs de la chaîne de surveillance, ne sont pas préparés à une telle éventualité. Je cite l'exemple de la peste, présente sur la côte Ouest des Etats-Unis : elle y est bien gérée car les traitements sont administrés à temps. Pourtant, fréquemment, des vacanciers de la côte Est en meurent, car une fois rentrés chez eux, leurs médecins ne reconnaissent pas les symptômes. Ils ne sont tout simplement pas formés à la détection de cette maladie. Autre exemple, près de Ravenne, en Italie. L'arrivée d'un seul cas de Chikungunya, mal identifié, a entraîné la contamination de 200 personnes. Pour qu'un pays soit en mesure de repérer immédiatement un spot épidémique, le personnel de santé et notamment les généralistes doivent être intégrés à un réseau de surveillance épidémiologique actif, comprenant une bonne formation continue, le rassemblement des informations recueillies et des centres nationaux de référence aptes à établir les diagnostics. La France est au point sur la grippe, mais pas sur l'ensemble des pathogènes émergents.

Où en sommes-nous en matière de diagnostics ?

Les outils de diagnostics sont aujourd'hui détenus par une cinquantaine de centres nationaux de référence répartis sur le territoire français : laboratoires de certains hôpitaux, de l'Inserm ou de l'Institut Pasteur⁴. Plusieurs centres se trouvent à Lyon, sur la grippe, les entérovirus, les fièvres hémorragiques et la légionellose, maladie émergente potentiellement liée au climat puisqu'elle se transmet via les vapeurs d'eau des brumisateurs et des tours de refroidissement. Tant que le nombre d'échantillons à traiter reste restreint, ce système est suffisant. Une vigilance accrue devrait cependant être accordée aux conditions de transport des agents pathogènes. Le jour où l'extension géographique de certaines

maladies atteindra la France, il faudra décentraliser les capacités de diagnostic à des laboratoires régionaux. Le développement industriel d'outils de diagnostics adaptés est à anticiper, d'autant plus que des fonds sont mis à disposition dans ce but par des organismes comme la Fondation Gates. La communauté scientifique et industrielle n'est pas assez impliquée. Il faudrait s'inspirer du CDC⁵, qui injecte des sommes considérables dans le monde industriel lorsque le marché est petit mais d'intérêt scientifique majeur.

Quel est le rôle de votre laboratoire ?

Notre équipe a intégré la Fondation Mérieux début 2008 pour piloter le réseau GABRIEL⁶. En cours de constitution, ce réseau associe des laboratoires de recherche du Nord et du Sud : Chine, Cambodge, Laos, Mali, Madagascar, Haïti, Brésil, Grande-Bretagne... Nos efforts portent sur les agents pathogènes émergents ou réurgents, c'est-à-dire qui affectent nouvellement une population ou qui réapparaissent pour des raisons liées à l'activité de l'homme ou aux changements de climat. GABRIEL est un réseau de laboratoires de recherche engagés dans une surveillance épidémiologique, capables d'alerte et de réponse en cas d'épidémie ou de pandémie. Recueil de données, identification d'agents pathogènes, mise au point de traitements adéquats : notre rôle est d'animer ce réseau et de former des techniciens et chercheurs qui y appartiennent. Travailler avec des pays en développement est intéressant pour tout le monde. La Serbie ou le Liban sont, par exemple, à la périphérie de l'Europe. C'est dans ce type de pays, instables en matière de surveillance épidémiologique, que risque d'émerger des agents pathogènes. Participer à l'amélioration générale de leurs systèmes sanitaires est aussi une opportunité de mieux connaître ces agents, de comprendre leur mode de dissémination et de contribuer à élaborer des traitements adéquats.

Retrouvez l'intégralité de l'interview sur www.millenaire3.com

1 - 30 à 40% des cas de tuberculose

2 - Mortels pour l'homme

3 - Partie de la zoologie qui traite des insectes

4 - Financés par l'AFSSAPS, Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé

5 - Centers for Disease Control and Prevention, USA.

6 - Global Approach for Biological Research on Infectious Epidemics in Low-income Countries

Le défi ? Se tenir prêt au changement

Canicules, émergence de maladies infectieuses comme le Chikungunya en Italie ou la fièvre catarrhale ovine aux Pays-Bas, interactions entre chaleur et pollution, tempêtes, inondations, sécheresses... En France comme ailleurs, les répercussions sanitaires les plus graves du réchauffement climatique se caractériseront probablement par leur grande imprévisibilité. C'est sans doute la première leçon à tirer du drame de la canicule de 2003. A l'avenir, pour limiter les effets du changement climatique sur la population, une réflexion transversale sur les conditions d'adaptation et la mise en place de mesures préventives est déterminante.

■ Coup de chaud en 2003

En France, la prise de conscience de possibles impacts du réchauffement climatique sur la santé publique a sans nul doute été déclenchée par la canicule de 2003. J.M. Robine, démographe et directeur de recherche de l'Inserm, a présenté les résultats du projet européen CANICULE lors du « *Meeting on improving health responses to extreme weather* »⁷, organisé par l'OMS à Bonn les 22 et 23 mars 2007. S'appuyant sur la mortalité quotidienne enregistrée dans 16 pays européens durant les étés 1998 à 2002, les chercheurs ont pu « mieux préciser l'ampleur de la canicule en décomptant l'excès de décès au niveau européen. » 20 000 décès supplémentaires ont ainsi été totalisés en France au cours de l'été 2003. Les femmes, personnes âgées et habitants des grandes villes ont été parmi les plus touchés. Paris et Lyon sont les agglomérations qui ont compté le plus de victimes, la ville de Marseille ayant été relativement épargnée en raison des réseaux de solidarité informels établis entre les habitants. A Lyon, les décès ont augmenté de 80%⁸ ! Selon les études épidémiologiques menées, les « pics d'ozone » largement associés à la vague de chaleur constituent une part négligeable des

causes de décès, majoritairement dus à la hausse des températures. Dressé dans l'agglomération lyonnaise, ce constat n'est pas significatif : l'effet conjoint des deux facteurs sur la mortalité a été beaucoup plus élevé dans des villes comme Strasbourg ou Toulouse. La question de la corrélation entre ozone et hausse de la température sur la santé reste posée : en 2003, le manque de préparation et d'organisation des services sociaux et sanitaire a été à la base de la forte responsabilité de la chaleur dans l'augmentation des décès. Toute la question est de savoir si, une fois les efforts de préparation et d'adaptation à un épisode caniculaire réalisés, la part de mortalité due à l'ozone à Lyon restera identique ou non. Dès 2004, la France a élaboré un Plan national Canicule, réactualisé chaque année, qui a notamment permis de minimiser les impacts de la canicule de 2006. De par sa concentration urbaine, le territoire du Grand Lyon se montre vulnérable aux pics de chaleur et de pollution. Les modélisations de Météo France indiquent que les chaleurs élevées de l'été 2003 devraient, à terme⁹, correspondre à la moyenne des températures estivales.

Prendre en compte le vieillissement de la population

La vieillesse n'est plus ce qu'elle était !

Les caractéristiques de la vieillesse actuelle sont sans ressemblance aucune avec celles d'il y a cinquante ans. Il s'agit d'abord d'un phénomène démographique de masse : l'augmentation de la part des personnes âgées sur la population totale est significative. La France est un pays qui a fait sa « transition démographique », c'est-à-dire dont 10% de la population dépasse les plus de 65 ans. Depuis deux ans, la pyramide des âges nationale s'étale jusqu'à cinq ans au-dessus de 100 ans ! L'espérance de vie croît. Elle comprend à la fois l'espérance de vie en bonne santé et la morbidité¹⁰, qui signifie la période de maladie. L'espérance de vie en bonne santé croît plus vite que l'espérance de vie totale. La durée de vie s'allonge et les gens vont bien, pendant longtemps. La concentration des principales incapacités liées à l'âge se concentre désormais non plus autour de 60 ans, mais vers 75 ou 80 ans. On assiste aussi à un phénomène de compression de la morbidité : la partie finale de la vie se réduit de plus en plus. Cela signifie que la période qui couvre l'entrée à l'hôpital (ou dans une institution) jusqu'au décès est plus courte. Un pic de mortalité est actuellement visible autour de 80/90 ans.

Une nécessaire adaptation de la médecine

La France a désormais besoin d'une médecine des maladies chroniques, d'une médecine de l'accompagnement, capable de soulager des cas de polyopathologies chez des personnes âgées qui, finalement, ne se portent pas trop mal. Or, les facultés de médecine continuent d'enseigner en se basant sur le concept de la maladie aiguë, comme en 1900 ! Une maladie aiguë s'attrape, elle envahit la personne, il y a des complications, on en meurt ou bien on s'en sort... Ce scénario fonctionne encore dans des pays où le système de santé est insuffisant. En France, il serait temps d'enseigner d'autres logiques de prise en charge¹¹.

Grand âge et chaleur ? Danger

Une étude épidémiologique menée sur deux cohortes¹² d'environ 3 000 individus de plus de 70 ans dessine les profils à risque lors d'un épisode caniculaire : vie en solitaire, présence d'une pathologie chronique, arrêt de l'activité pendant la vague de chaleur, absence de sanitaires dans le logement et recours régulier à des personnels de santé. Les individus qui ont le moins souffert de la température sont ceux qui avaient la possibilité d'aérer leur logement et de porter des vêtements adaptés. Le réchauffement climatique n'est, bien entendu, qu'un des éléments qui entrent en compte dans la modification de la morbidité et de la mortalité humaine. Mais que le motif soit les canicules ou les prévisions démographiques, une attention toute particulière du suivi et de la prise en charge des personnes âgées est à préconiser.

7 - Rencontre pour préserver la santé par forte chaleur

8 - A Paris, 142%

9 - 2070

10 - Nombre (absolu ou relatif) des malades dans un groupe donné et pendant un temps déterminé.

11 - D'après A. Franco, Président de la Société Française de Gériatrie et de Gérontologie, publication AUEG, 2008.

12 - PAQUID et Trois Cités

■ Assainir l'environnement

Les impacts sanitaires des canicules et des variations de l'ozone comptent parmi les effets directs du changement climatique. La raréfaction ou la pollution de l'eau, la pollution de l'air ou l'évolution des écosystèmes peuvent entraîner des effets sanitaires indirects, tout aussi meurtriers à moyen terme. Une agglomération comme Lyon doit notamment veiller à son niveau de pollution atmosphérique, les liens entre pollution de l'air et changement climatique étant encore mal connus. LAURE, la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie¹³, encadre au niveau national le réseau de surveillance de la qualité de l'air pour les principaux polluants. Les don-

nées sont recueillies en continue à l'échelle régionale par des associations agréées. A Lyon, c'est le COPARLY¹⁴ qui tient ce rôle, secondé par le SPIRAL pour la limitation des émissions et la gestion des pics de pollution. Que la pollution soit d'origine humaine ou végétale (concentration de pollens allergènes), le tableau des pathologies associées est bien connu : maladies des voies respiratoires, maladies cardio-vasculaires, risques ophtalmiques... Les conséquences se mesurent en termes de surmortalité et d'absentéisme, scolaire ou professionnel.

■ De l'air !

APHEIS, réseau européen de surveillance de la qualité de l'air

Créé en 1999, ce programme européen fournit des informations actualisées à l'intention des décideurs européens, des professionnels de santé, de l'environnement et du grand public. APHEIS¹⁵ présente notamment une synthèse des résultats constatés sur un ensemble de 26 villes européennes, dont Lyon. Localement, c'est la CIRE, Cellule interrégionale d'épidémiologie Rhône-Alpes Auvergne, émanation régionale de l'InVS¹⁶, qui réalise les enquêtes.

En 2006, la CIRE a publié une étude sur l'évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique sur l'agglomération lyonnaise. Sur un an, à Lyon et sur 18 communes périphériques¹⁷, les répercussions ont été estimées à 212 décès anticipés, dont 80 suite à une pathologie cardiovasculaire et 16 à une pathologie respiratoire. A titre de comparaison, à Grenoble¹⁸, l'impact sanitaire à long terme a été estimé à 155 décès annuels. Conclusion, même si les risques associés à la pollution atmosphérique sont faibles, la proportion importante de personnes exposées aboutit à un impact collectif sur la mortalité non négligeable. L'étude montre que les effets sanitaires apparaissent à des niveaux de pollution bien inférieurs à ceux pour lesquels les mesures sont prises actuellement. Une réduction des émissions à la source de façon quotidienne semble nettement préférable en termes d'amélioration sanitaire à une diminution du nombre de pics annuels de pollution. Le respect de la norme européenne prévue en 2010 permettrait d'éviter à Lyon 97 décès sur la totalité des décès enregistrés sur une année.

<http://www.apheis.net> - cirei.lyon@wanadoo.fr
tél. CIRE : 04 78 95 18 77

Quels liens avec le réchauffement climatique ? En premier lieu, un constat intéressant : un tel réseau est apte à se mobiliser et à lancer des études épidémiologiques ciblées sur d'éventuelles corrélations entre climat, pollution et effets sanitaires. J.C. Cohen, Météo France, et J.P. Besancenot, CNRS et faculté de médecine à Dijon, affirment que les méfaits de la pollution ne sauraient être découplés de l'évolution des températures, canicules ou grands froids. L'interaction entre la « pollution rouge », provoquée par les activités humaines, et la « pollution verte », due à la pollinisation, est par ailleurs déjà établie. La pollution atmosphérique favorise l'irritation des muqueuses respiratoires et oculaires, déterminant une plus grande sensibilité aux allergènes polliniques. C'est pour cette raison que les citoyens sont plus sensibles aux différentes affectations que les ruraux : rhinite saisonnière, conjonctivites, toux sèches et/ou gênes respiratoires, crises d'asthme... En France, 20% de la population souffre ainsi du pollen. Un problème de santé publique qui risque de s'accroître sous l'effet du changement climatique : avec des hivers plus doux et des étés plus chauds, les saisons polliniques vont être plus précoces et plus longues. Il est également

plausible que les quantités de pollen émises continuent d'augmenter, du double fait du CO² et du réchauffement. La prévalence des allergies polliniques risque de s'accroître. Autre association à surveiller : ozone et chaleur. Les résultats sur une éventuelle corrélation entre les deux en termes d'effets sanitaires ont été très variables suivant les villes d'après l'étude menée sur l'été 2003. Néanmoins, depuis 1996, la pollution atmosphérique estivale se caractérise à Lyon par des concentrations d'ozone plus élevées qu'en hiver. Ce polluant a effectivement besoin de soleil et de chaleur pour se former à partir de divers précurseurs émis principalement par la circulation automobile. Toujours selon J.P. Besancenot, l'ozone atmosphérique semble être plus agressif lorsqu'il fait chaud. Les pathologies associées procéderaient de l'irritation des muqueuses au niveau des poumons et des yeux, de pathologies respiratoires et cardiaques. Enfin, aux effets du réchauffement climatique proprement dit s'ajoutent les répercussions biologiques et sanitaires de l'augmentation des ultraviolets¹⁹, générant des cataractes et des cancers de la peau. Chaleur, pollution atmosphérique, pollinisation, ozone... Joli cocktail en perspective.

13 - Décembre 1996

14 - Comité pour le contrôle de la pollution atmosphérique dans le Rhône et la région lyonnaise.

15 - Air Pollution and Health

16 - Institut national de Veille Sanitaire

17 - 963 248 habitants

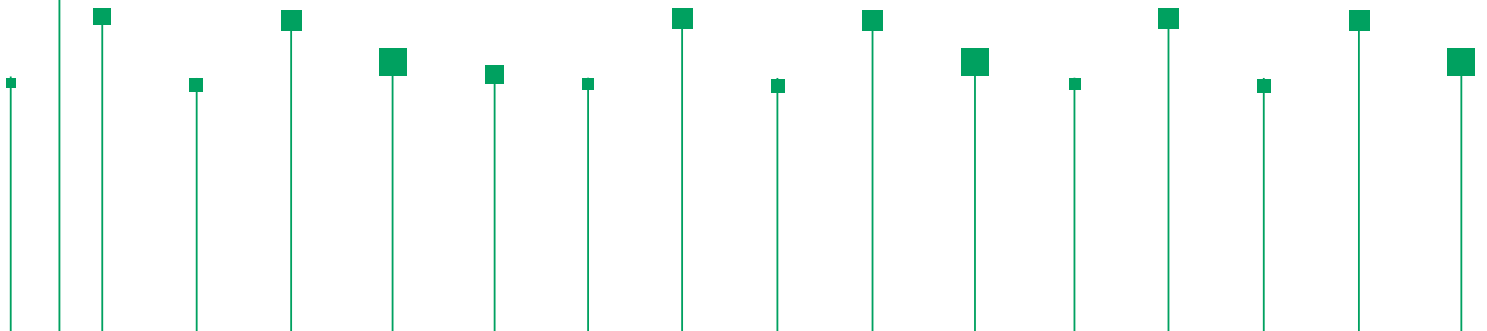
18 - 459 001 habitants

19 - Dus au trou d'ozone

■ Inutile de s'enfermer chez soi

Les principales menaces dues au changement climatique seraient en effet de l'ordre des interactions. Le Pr Dominique Belpomme, président de l'Association de recherche thérapeutique anticancéreuse, souligne que c'est dans les évolutions écosystémiques que réside la plus grande inconnue des risques sanitaires indirects du réchauffement climatique. Chez soi, tout d'abord ! Le PNSE²⁰, les débats du Grenelle de l'environnement et de nombreuses études menées par des épidémiologistes, ingénieurs du bâtiment, chimistes, toxicologues... alertent sur les impacts sanitaires des polluants présents dans l'air intérieur : intoxications pour les risques à court terme, cancers pour les risques à long terme. L'étiquetage des émissions de polluants volatils, demandé par le Grenelle, devrait rapidement devenir obligatoire. L'AFSSET²¹ vient de lancer un protocole d'évaluation

des produits de construction et de décoration. A la Ville de Lyon, la Direction de l'Ecologie Urbaine projette de créer une cellule « Centre d'aide aux allergiques », avec pour but d'investiguer au domicile des personnes allergiques pour localiser les sources de leur maladie. Une mission de santé publique qui s'avère nécessaire : en une décennie, le taux de personnes souffrant d'allergies a doublé en France. 24% des français sont désormais atteints d'une maladie allergisante respiratoire, 13% des ados et 7% des adultes sont asthmatiques²². Au banc des accusés, la pollution atmosphérique et l'air confiné des logements... Les personnes allergiques ou asthmatiques supportent moins bien la pollution que les personnes en bonne santé. Quelles répercussions en matière sanitaire de la combinaison chaleur/polluants intérieurs ?



Développer des capacités de réaction et d'adaptation rapide

Les premières conséquences du réchauffement climatique en matière sanitaire sont indéniables. En vertu de la sélection Darwinienne, ce sont les organismes et les écosystèmes les plus fragiles qui sont amenés à disparaître. Les populations les plus pauvres, vivant dans les régions les plus inhospitalières et les plus exposées de la planète seront probablement les premières victimes. L'enjeu collectif est de retarder le plus possible l'augmentation de la température moyenne de la Terre pour limiter l'aggravation de l'effet de serre, afin de laisser le temps aux écosystèmes de s'adapter et aux hommes de se protéger.

■ Renforcer les réseaux de surveillance

L'émergence de maladies écosystémiques est l'un des grands risques du changement climatique. Liens entre santé humaine et animale, interactions avec les dégradations des écosystèmes... toute évolution peut être à l'origine de l'apparition de maladies infectieuses. En 2005, l'AFSSA²³ a réalisé une étude de risque qualitative sur les zoonoses²⁴ susceptibles de se développer en France métropolitaine. Le bilan propose six maladies à surveiller, la fièvre de West Nile, la fièvre de la vallée du Rift, la fièvre catarrhale ovine, la peste équine, la leishmaniose et la leptospirose. Soit quatre maladies virales, une parasitaire et une bactérienne. Sur les six, quatre sont déjà présentes sur le territoire. Les conclusions de l'étude recommandent de densifier les systèmes de surveillance épidémiologique et de poursuivre les recherches. En France, les maladies infectieuses constituent la cause initiale de plus de 30 000 décès par an. Leurs modes de survenue étant très variés, la surveillance épidémiologique est l'une des armes les plus

efficaces. Ce rôle de surveillance, d'alerte et de prévention est dévolu à l'InVS²⁵, qui coopère avec les CIRE²⁶ et l'ensemble du système sanitaire français. Tout professionnel de santé qui identifie une maladie infectieuse doit faire une Déclaration Obligatoire à l'autorité sanitaire locale. Un Centre d'épidémiologie sur les causes de décès élabore des statistiques nationales à une fréquence annuelle. 46 centres nationaux de référence (CNR), laboratoires hospitaliers ou de recherche experts pour certains agents infectieux, sont également coordonnés par l'InVS. En outre, des réseaux de professionnels volontaires existent pour certaines maladies : GROG, constitué de médecins généralistes et chargé de surveiller les syndromes grippaux, est l'un des plus connus. Les missions de l'InVS s'inscrivent dans les directives définies par le Centre européen de contrôle des maladies à Stockholm²⁷ et la révision du Règlement sanitaire international (OMS).

Les généralistes en première ligne

Le réseau sentinelles

En cas d'épidémie, les alertes précoces, le suivi des tendances épidémiologiques en temps réel et l'estimation de l'importance de la flambée reposent essentiellement sur les données fournies par un groupe de médecins généralistes libéraux. Constitué de 1 260 bénévoles et volontaires, ce réseau de « médecins sentinelles » est animé depuis 1984 par l'Unité mixte de recherche en santé UMR-S 707, Inserm-Université Pierre et Marie Curie. La veille est continue sur 14 indicateurs de santé : grippe, rougeole, oreillons, varicelle, zona, hépatites, etc. Les données recueillies, non nominatives, sont transmises par internet et alimentent une base. Un bulletin hebdomadaire est diffusé aux 4 000 abonnés et aux grands médias nationaux. Le réseau Sentinelles est un centre collaborateur de l'OMS dans la surveillance des maladies infectieuses.

Pandémie grippale et médecins généralistes

Une campagne nationale de formation des professionnels de santé au risque de pandémie grippale a été lancée depuis juin 2006. Elle a été renforcée par la loi n°2007-294 du 5 mars 2007, relative à la préparation du système de santé à des menaces sanitaires de grande ampleur et le décret n°200761273 du 27 août 2007, définissant la constitution d'un corps de réserve sanitaire et la gestion des moyens de lutte.

En Rhône-Alpes, les sessions de formation se sont déroulées sous l'égide de la DRASS²⁸, en lien avec l'URML RA²⁹ et d'autres organismes de formation professionnelle locaux. Au programme, la prise en charge des patients et la conduite à tenir en fonction des niveaux d'alerte. En juin 2007, 5 675 professionnels de santé ont été formés en 191 sessions, soit 19,2% de la cible de la région.

<http://www.urmlra.org>

21 - Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement

22 - 14ème Etats généraux de l'asthme et de l'allergie

23 - Agence française de sécurité sanitaire des aliments

24 - Maladies communes aux hommes et aux animaux

25 - Institut national de Veille Sanitaire

26 - Cellules interrégionales d'épidémiologie

27 - Fondé en 2005

■ Faire de la recherche transversale un fer de lance

Suite à un séminaire scientifique sur « santé et climat » tenu en mars 2006, l'ONERC³⁰ indique, dans son Rapport au Parlement, qu'une meilleure connaissance de l'écologie microbienne, des facteurs humains et climatiques devrait faciliter une meilleure préparation. L'ensemble des experts sollicités préconise le développement et la pérennisation d'une veille large et indifférenciée. Le recueil des informations devrait permettre la mise en

place de bases de données multidisciplinaires, d'accès libre et gratuit, un peu sur le modèle de la météo. L'intensification des recherches sur les maladies susceptibles d'être influencées par le changement climatique devrait permettre le cas échéant la mise en place de réponses efficaces. Enfin, il est recommandé de constituer des modèles de climat plus précis et adaptés aux échelles locales et régionales.

L'IXXI, Institut Rhônalpin des Sciences Complexes

Nombreux sont les chercheurs qui sont persuadés que les avancées scientifiques majeures des trente prochaines années se feront grâce aux systèmes complexes... Un système est qualifié de complexe lorsque l'interaction d'un grand nombre d'entités favorise l'émergence d'un phénomène global. En France, deux instituts ont vu le jour, l'un à Paris, l'autre à Lyon. Créé en 2006, l'IXXI, Institut Rhônalpin des Sciences Complexes, regroupe quelques 220 chercheurs appartenant à une dizaine d'organismes différents³¹. Son fondateur, Michel Morvan, souligne les avantages et difficultés de la transdisciplinarité : « *C'est une évidence qu'il y a des avancées scientifiques considérables à faire qui ne peuvent être réalisées dans le cadre traditionnel de la recherche, organisé par discipline. Aller vers des gens de culture différente, c'est toujours difficile, mais ça l'est particulièrement lorsque l'objet est de créer des connaissances nouvelles. Les chercheurs qui sont ici sont au minimum à Bac +8, ont énormément travaillé dans leur discipline, ont acquis une reconnaissance dans un monde particulièrement compétitif... Lorsque vous leur dites : « faites de l'interdisciplinaire », cela signifie « redevenez un débutant total, et pendant plusieurs années, diminuez votre nombre de publications ; lorsque vous vous rendez à un colloque, au lieu d'être l'invité, c'est vous qui, dans la salle, allez poser les questions stupides »... C'est dur pour l'égo, c'est une espèce de mise en danger !* » L'IXXI joue un rôle actif d'animation scientifique transversal et lance, chaque année, deux appels à pré-projets devant impérativement inclure des équipes de chercheurs mixtes. L'idée est de faciliter l'éclosion de projets de recherche multidisciplinaires. L'Institut porte notamment un projet sur la modélisation du développement durable en Rhône-Alpes.

Contact : Pablo Jensen
 Pablo.Jensen@ens-lyon.fr
 Tél. 04 26 23 38 01
 www.ixxi.fr

28 - Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales

29 - Union Régionale des Médecins Libéraux Rhône-Alpes

30 - Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique

31 - Le CNRS, l'IRD, l'INRIA, l'ENS Sciences et l'ENS Lettres et Sciences Humaines, l'Université Lyon 1 et Lyon 2, l'INSA, l'Université Joseph Fourier de Grenoble.

Le grand public devrait savoir que les scientifiques ont les moyens d'aider à la mise en œuvre de politiques plus cohérentes à moyen et long terme

Ioan Negrutiu, professeur de biologie à l'ENS Sciences, Responsable d'un projet de recherche transdisciplinaire sur la modélisation du développement durable d'une région à l'Institut Régional des Systèmes Complexes (IXXI).

Entretien réalisé le 19 février 2008 par Laure Bornarel

Vous êtes en train de monter un projet de modélisation de développement durable de trois zones géographiques de la région. Quelle place y occupe la santé ?

Dans le diagnostic de viabilité ou de vulnérabilité d'un territoire, le triptyque alimentation/santé/environnement est une clef essentielle. Les conditions alimentaires et environnementales sont des conditions sine qua non pour la santé. La façon dont l'économie reprend ou participe à la transformation des produits primaires impacte aussi l'environnement, donc la santé : quels sont les liens entre insecticides et santé des exploitants ? Quel type de répercussions ont les aliments traités sur la santé des consommateurs ? Le modèle que nous sommes en train d'élaborer passe par trois entrées :

- Vérifier que la multifonctionnalité des activités des exploitations agropastorales reste viable pour un territoire donné.

- S'assurer que les ressources biologiques et naturelles exploitées sont adéquates : du fait du réchauffement climatique, les réserves d'eau sont-elles suffisantes ? La typologie et la variété des cultures sont-elles toujours adaptées ?

- Confirmer que les ressources naturelles du territoire sont en synergie avec l'ensemble de la chaîne économique. Les produits partent-ils ailleurs, sont-ils transformés, intégrés à l'économie régionale, nationale ?

L'objet du projet est de recenser l'ensemble des ressources, de manière à rendre compte en temps réel de l'état de la situation du territoire. Aujourd'hui, la question du développement durable est dans toutes les bouches, mais de quelles données de terrain les décideurs économiques et politiques disposent-ils ? Les outils de diagnostic et de modélisation actuellement disponibles nécessitent des mises au point assez importantes. Ce projet se propose d'augmenter la couverture des modèles en jouant sur l'interdisciplinarité des résultats présentables, pour inciter les décideurs à les utiliser. Lorsqu'un biologiste rencontre un élu pour lui dire, là, il y a un problème,

c'est une chose. Lorsqu'il vient avec un géographe, un mathématicien et un économiste et qu'ils lui disent, voilà, les données injectées dans ce modèle révèlent tel type de problème, cela n'a pas le même poids.

Pour qu'un tel outil soit opérationnel, il doit intégrer un grand nombre de paramètres. Disposons-nous des systèmes de veille adéquats ?

Nous sommes dans la phase de structuration du projet, dans le choix des données nécessaires et la définition des approches de modélisation. Une fois ceci achevé, nous allons effectivement devoir entrer dans la recherche d'indicateurs disponibles et exploitables. Les données doivent être compatibles et comparables pour que le modèle puisse tourner rondement. Il y aura sans doute un maillage à faire au niveau des organismes de veille institutionnels. S'il s'avère nécessaire de construire des bases de données nouvelles, il nous faudra convaincre des institutions politiques de jouer l'interface pour légitimer et accélérer le processus. Nous allons peut-être dans un premier temps devoir nous suffire de données datant des cinq dernières années. Mais pour gagner en véridité, nos diagnostics devront rapidement se baser sur des données plus récentes. Gageons que les premiers résultats obtenus serviront de levier pour accélérer la mise en place d'une veille territoriale adaptée. A terme, et pour reprendre le cas de la santé publique, il serait très intéressant d'avoir un panel représentatif de la population régionale pour intégrer des données cliniques dans les modèles. Santé, type de régime alimentaire, mode de vie... Ce serait extrêmement utile. Pouvoir observer l'état de santé moyen ou le décalage de santé d'une zone géographique à une autre fait partie intégrante de la vulnérabilité ou de la viabilité d'un territoire. Si l'on parvient à mettre tout cela en place, les modèles vont gagner en résolution et, dans l'idéal, sortiront pratiquement en instantané les diagnostics, un peu comme la météo. Les informations seront de plus en plus précises et

cohérentes, ce qui, paradoxalement, facilitera la réflexion scientifique et politique à long terme.

Votre projet a vraiment vocation à devenir un outil d'aide à la décision politique ?

C'est en cela que réside son intérêt. La démonstration la plus évidente est la pertinence avec laquelle le GIEC s'est imposé au niveau des négociations internationales sur le réchauffement climatique. Décliner l'expérience à l'échelle régionale semble l'un des meilleurs moyens de concrétiser les concepts de discours qui, somme toute, restent assez mous. L'alliance de la science et de la politique ne peut être que bénéfique, surtout pour la politique. Le grand public devrait savoir que les scientifiques ont les moyens d'aider à la mise en œuvre de politiques plus cohérentes à moyen et long terme.

Pourriez-vous lancer un projet similaire plus axé sur les métropoles régionales ?

IXXI travaille déjà sur certains projets urbains. Alimentation/santé/environnement est un objectif critique en ville. Il nous faut aussi peut-être construire des projets plus intégrés monde urbain/monde rural. Car qu'on le veuille ou non, les villes vont devoir changer leur regard sur les campagnes : certaines ressources sont en train de se déplacer vers le monde rural. En attendant, l'interface la plus constructive et la plus urgente entre le monde administratif, politique et scientifique me semble plutôt l'instauration d'une formation permanente et d'un dialogue dans les deux sens. Ateliers, tables rondes... Une prospective bien faite passe obligatoirement par une phase où les scientifiques expliquent certains aspects de l'état du monde aux administratifs et aux politiques. Cela aiderait aussi les scientifiques à mieux orienter leurs objectifs de recherche. Un bilan lyonnais, voire régional, de ce qui se fait dans le registre du développement durable serait bien utile.

■■■ Contactez-les

COPARLY, Comité pour le contrôle de la Pollution Atmosphérique dans le Rhône et la région Lyonnaise (COPARLY)

Tél. 04 72 14 54 20 Fax. 04 72 14 54 21
www.atmo-rhonealpes.org
coparly@atmo-rhonealpes.org

Centre d'Aide aux Allergiques

Direction de l'Ecologie Urbaine, Service communal d'Hygiène et de Santé
Tél. 04 72 83 14 00 ou Lyon en direct 04 72 10 30 30

SPIRAL, Secrétariat Permanent pour la Prévention des

Pollutions Industrielles et des Risques de l'Agglomération Lyonnaise

Tél. 04 37 91 44 44 Fax. 04 37 91 44 44
www.lyon-spiral.org
secretariat.spiral@industrie.gouv.fr

Le Spiral Air a participé à la mise en place d'une procédure d'information des autorités, des médias et du public en cas de pointe de pollution. De plus, le dispositif « RESPIRALYON », lancé en 2003, surveille et lutte contre les nuisances olfactives dans l'agglomération lyonnaise.

■■■ Informez-vous

→ **Ouvrage**

« **Notre santé a l'épreuve du changement climatique** », Jean-Pierre Besancenot, édition Delachaux et Niestlé, 2007.

→ **Rapport**

Changements climatiques et risques sanitaires en France, Rapport au Premier ministre et au Parlement, Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique. La Documentation Française, oct. 2007.

Etude des facteurs individuels et des comportements ayant pu influencer la santé des personnes âgées pendant la vague de chaleur de 2003. InVS, 2006.

Evaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine, Agglomération de Lyon, impact à court et long terme, CIRE Rhone-Alpes, InVS 2006

Evaluation du risque d'apparition et de développement de maladies animales compte tenu d'un éventuel réchauffement climatique, Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments, 2005.

Programme AMICA, les risques « Pics de chaleur » et « pic de pollution atmosphérique » sur le territoire du Grand Lyon, mai 2006.

Vague de chaleur de l'été 2003 : relations entre température, pollution atmosphérique et mortalité dans 9 villes françaises. InVS, 2004.

→ **Articles**

Epidémies animales, des inquiétudes fondées. Le réchauffement redessine la carte des risques. Le Monde, 22 septembre 2007.

Le fléau des maladies chroniques ; Diabète, les enfants aussi ; Cancers et pathologies cardiovasculaires, les « serial killers » du XXIème siècle ; La bataille contre l'obésité. Sandrine Blanchard, Paul Benkimoun, Le Monde, jeudi 15 novembre 2007.

Mieux anticiper les risques sanitaires liés au réchauffement climatique, Christiane Galus, Le Monde 15 septembre 2007.

Alain Franco, Président de la Société Française de Gériatrie et de Gérontologie. Intervention lors du 60e anniversaire de l'AUEG, Publications de l'AUEG, Alliance Université Entreprise de Grenoble, juin 2008. www.aueg.org

→ **Site**

www.euro.who.int

Le Bureau Régional de l'Europe de l'OMS.

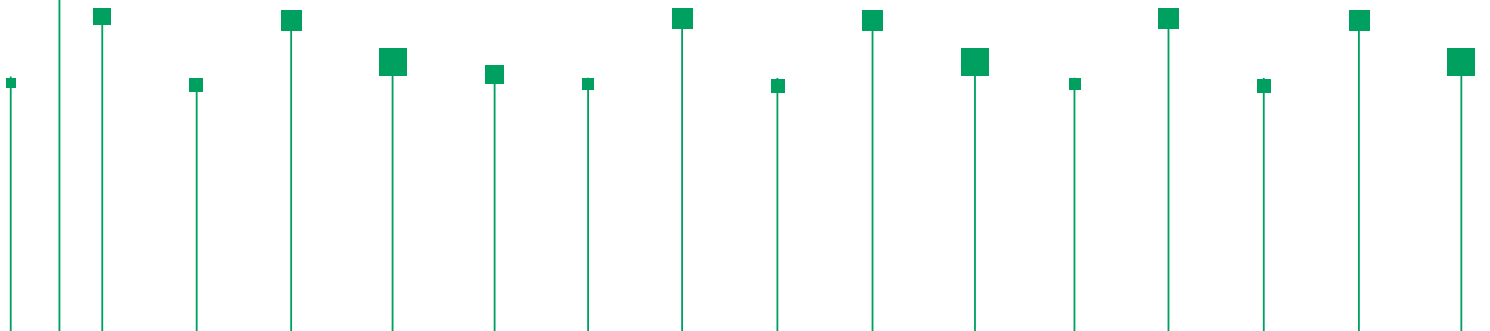


ACCOMPAGNER LE CHANGEMENT : SIX QUESTIONS POUR DEMAIN

Par Laure Bornarel

L constat n'est plus à faire : d'une manière ou d'une autre, le réchauffement climatique va progressivement bouleverser nos modes de vie. Le défi est d'accompagner cette vague de changement pour en minimiser les impacts et en profiter pour diversifier nos ressources, améliorer notre qualité de vie et renforcer nos compétences. Pour que Lyon puisse ainsi tirer parti de la situation, il semble important de bien identifier les principaux axes de changement. Dans cette optique, six questions ont retenu notre attention :

- Moustiques, oiseaux, rongeurs... Comment gérer le risque d'émergence de maladies infectieuses via l'évolution des écosystèmes ? La menace de zoonoses va-t-elle véritablement s'accroître avec le réchauffement climatique ? Comment l'agglomération lyonnaise se prépare-t-elle ?
- Ouvrir le robinet, laisser couler l'eau... Banal ? Non. Pour continuer à bénéficier de cette abondance, nos ressources hydriques doivent être préservées des excès de l'activité humaine... et à terme des effets du réchauffement ! En outre, étudier d'autres alternatives paraît être un bon investissement pour le futur. A quand la récupération de l'eau de pluie en ville ?
- Qu'est-ce qu'une agglomération durable ? Comment concilier les impératifs de la densité avec ceux de l'étalement dictés par une ville adaptée à la chaleur. Pistes de réflexion.
- Les écoquartiers ont le vent en poupe. L'idée est plaisante et les habitats réalisés riches en inventions. La réalité est toute autre : le challenge va être de rénover des quartiers entiers conçus à d'autres époques selon d'autres besoins. On s'y met ?
- Qui dit « réchauffement climatique » dit « risques sanitaires ». Au-delà de la gestion des crises, une des solutions n'est-elle pas d'améliorer l'état de santé général de la population ? Quels dispositifs l'agglomération pourrait-elle mettre en place pour y contribuer ?
- De quels moyens Lyon aurait-elle intérêt à se doter pour faire preuve d'exemplarité en matière d'adaptation sanitaire ? Comment optimiser au mieux les ressources disponibles pour proposer des solutions innovantes face au réchauffement climatique ?



Demain : la mouche Tsé Tsé dans les Alpes ?

Parmi les conséquences que pourraient avoir les variations climatiques, les maladies à vecteur suscitent des inquiétudes. Il s'agit d'un mode de transmission très particulier puisque les agents infectieux en cause font appel à des insectes ou à des arthropodes pour assurer leur dissémination d'un individu à un autre. Beaucoup de ces affections, qu'elles soient humaines ou animales, concernent les pays tropicaux mais quelques unes sont présentes en Europe occidentale¹ ou risqueraient peut-être d'y être introduites². Comment l'ensemble des acteurs peuvent-ils se mobiliser pour en savoir plus et anticiper d'éventuelles pandémies ?

■ Les maladies à vecteur : des causes multifactorielles

Il est légitime de s'interroger sur ces conséquences et de chercher à savoir quelles pourraient être les incidences en terme de santé publique, en particulier sur l'épidémiologie des maladies transmissibles mais il faut savoir que le fonctionnement du système épidémiologique lié aux systèmes vectoriels est très complexe et mal connu. Selon Hugues Mouret, de l'association Arthropologia³, « l'acclimatation des espèces est un sujet multifactoriel complexe et les hypothèses émises sont très variables d'une étude à l'autre ».

En effet, pour qu'il y ait maladie, il faut un agent infectieux, le vecteur, un vertébré, mais pour que ce trio soit réuni, de nombreux facteurs entrent en ligne de compte (degré d'immunité de la personne ou de l'animal, lieu et mode de vie, répartition géographique des vecteurs...). Par ailleurs, l'augmentation des températures est un facteur supplé-

mentaire dont il n'est pas encore certain qu'il soit plus important que les autres.

Comme le rapport sur le changement climatique et les risques sanitaires de l'ONERC le précise⁴:

- « le vecteur est indispensable à la transmission de la maladie mais sa seule présence n'est pas suffisante, et la répartition géographique du vecteur est généralement plus vaste que celle de la maladie. Ce qui signifie que d'autres facteurs limitants interviennent, même s'ils ne sont pas tous identifiés.

- Il n'y a pas forcément proportionnalité entre la densité du vecteur et l'intensité de la transmission de la maladie, ni entre cette intensité et la morbidité, et, encore moins, la mortalité. Il n'est même pas certains qu'une augmentation de l'intensité de la circulation d'un agent infectieux entraîne automatiquement une plus forte létalité. »

■ Soutenir la recherche pour évaluer les risques sanitaires

A ce jour, l'état de la recherche permet de faire le point sur certaines zoonoses⁵. Il est alors possible de se rendre compte que la plupart des maladies qui pourraient être liées au réchauffement climatique ont déjà concerné l'Europe Occidentale et que les moyens techniques actuels de prévention pourraient suffire (campagnes de démolition, campagne de lutte contre certaines populations spécifiques⁶...). Par exemple, le paludisme a été éradiqué en Europe au début du XX^{ème} siècle, sans pour autant que les vecteurs aient disparus. La dengue peut être transmise par des moustiques présents en Italie, en Albanie et en

France. Le mode de vie entre alors en ligne de compte. Selon les chercheurs⁷, il serait possible d'y faire face rapidement. Enfin, concernant les maladies transmises par les tiques, une chaleur sèche (prévue dans le cas du réchauffement) rend peu probable l'augmentation significative de la maladie (borréliose) qu'elles pourraient transmettre.

Dès lors, ce sont davantage les recherches sur l'ensemble des facteurs impliqués pouvant générer des épidémies et notamment les facteurs humains, sociaux, économiques, qui semblent nécessaire ainsi que l'observation et le suivi de certaines « populations » potentiellement vecteur.

■ Renforcer les moyens de connaissance du territoire

Il y a un véritable enjeu à renforcer les moyens de connaître les zones potentielles d'endémies et les écosystèmes qui pourraient s'y référer. Certaines espèces ne sont pour l'instant pas sujettes à observation de manière systématique, alors qu'elles le mériteraient sans doute. Par exemple, pour les maladies transmises par les tiques, il convient de tenir compte des rongeurs sauvages (mulots, campagnols...) impliqués dans la circulation de la bactérie comme dans la maintenance de la circulation de tiques⁸.

Des associations telles que les Naturalistes rhodaniens, le CORA ou Arthropologia⁹ ont vocation à identifier les changements liés à la faune. Certains de leurs membres sont d'éminents spécialistes capables d'aider à mesurer les changements et les risques sur le territoire. S'appuyer sur leurs compétences peut permettre de développer une veille et une connaissance fine des écosystèmes et surtout de traduire cette connaissance en enjeux et actions de prévention à mettre en œuvre.

1 - Infection à virus du Nil Occidental, encéphalite à tiques, fièvres à phlébotomes, leishmanioses, fièvre catarrhale ovine, rickettsioses, babésioses, borréliose de Lyme...

2 - Fièvre de la vallée du Rift, peste équine, dengue, infection à virus chikungunya, etc.

3 - Arthropologia est une association de l'agglomération qui mène des actions concrètes d'études et de protection de la nature et notamment des arthropodes : échantillonnages, inventaires, plans de gestion, chantiers de protection...

4 - Cf. rapport de l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique, « changements climatiques et conséquences sanitaires en France », 2007. Ce rapport a été établi avec la participation des experts français les plus éminents, provenant de Météo-France, de l'INRA, de l'Institut Pasteur, de l'Inserm, de l'AFSSA, du CNES, de l'InVS, de l'IRD, de l'EID, de Medias-France, des CHU, des universités et des ministères en charge de l'écologie et de la santé.

5 - Une zoonose (du grec zōon « animal » et nosos « maladie ») est une maladie animale microbienne ou parasitaire, qui se transmet de l'animal à l'homme et vice versa.

6 - Depuis 1965, la ville de Lyon a pris un arrêté de lutte contre les pigeons, considérés entre autre comme des vecteurs de salmonelloses, ornithose, psittacose, parasites et argas. Des captures régulières de 6 à 13000 pigeons ont lieu chaque année.

7 - Cf. rapport de l'ONERC 2007. www.ecologie.gouv.fr/Changements-climatiques-et-risques

8 - Les tiques du genre Rhipicephalus, aujourd'hui surtout confinées dans les régions méridionales, pourraient voir progresser la limite nord de leurs populations, ce qui risquerait d'entraîner une expansion des foyers de la fièvre boutonneuse due à Rickettsia conorii.

9 - Trois associations présentes dans l'agglomération lyonnaise. Voir leur présentation sur www.millenaire3.com. Rubrique société/environnement.

■ Faire du thème « l'homme et l'animal dans la ville » un débat permanent !

A travers le réchauffement climatique et les conséquences sanitaires potentielles qui lui sont liées, resurgit le débat relatif à la relation entre l'homme et l'animal ¹⁰. En effet, les insectes, les rongeurs, les tiques ou les arthropodes, sont considérés comme des « nuisibles » en cas de prolifération trop importante. Le risque est de les considérer comme tel dans toutes les situations et de vouloir les éradiquer à tout prix ! Percevoir « les petites bêtes » sous le seul angle de la nuisance soulève la question de l'érosion de la biodiversité, et du risque de dégradation irrémédiable d'habitats faunistique de la région lyonnaise. Par exemple, si des démontages systématiques et de grande ampleur devaient avoir lieu, cela aurait des conséquences en chaîne sur le cycle de vie d'autres prédateurs. Si cela devait s'avérer nécessaire pour des raisons vitales, de telles actions ne pourraient avoir lieu sans en mesurer les conséquences, en s'appuyant sur des études préalables.

Dès lors, comment la collectivité définit-elle les contours de son intervention ? Comment l'anticipe-t-elle ? Comment prévoit-elle de communiquer sur ces actions auprès d'une population de plus en plus sensible aux questions d'environnement et d'écologie ? Des débats réguliers permettant de réunir écologues, spécialistes de la biodiversité, autorités sanitaires et acteurs chargés de la gestion des risques, peuvent permettre de mieux évaluer la pertinence de certaines actions, en dehors de la crise.

Cela pourrait aussi permettre d'éviter les a priori liés à une méconnaissance de la biodiversité locale et des espèces qui sont présentes dans l'agglomération. A titre d'illustration, s'il est possible aujourd'hui d'entendre les cigales place Bellecour, ce n'est pas la preuve du réchauffement climatique, puisque cela fait plusieurs milliers d'années qu'elles chantent à Lyon ! Idem, le fait de voir voler des papillons et des abeilles en plein cœur de l'hiver est tout à fait normal. Certaines espèces hivernent et volent les jours de beau temps pour s'alimenter...

■ Développer la formation d'écologues, épidémiologues, entomologues, et valoriser ce réseau d'acteurs

La région lyonnaise dispose de personnes ressources en matière d'entomologie et d'écologie. Cependant, le nombre de personnes connues et reconnues dans ce domaine est encore trop faible. Le développement de formations, la vulgarisation des connaissances dans ces domaines est un enjeu fort pour l'agglomération pour

anticiper au mieux l'évolution de la faune et de la flore. Compte tenu des enjeux liés au réchauffement climatique, les politiques publiques accordent-elles suffisamment d'importance aux savoirs et à l'expertise des associations de préservation de la nature ? Que prévoient-elles à ce sujet ?

Changement climatique et ressource en eau : des éléments de connaissance encore insuffisants aux échelles locales

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat prévoit un réchauffement moyen à l'horizon 2100 dans une fourchette comprise entre 1,1 °C et 6,4 °C (et plus probablement entre 1,8 °C et 4 °C) par rapport à la température moyenne de 1990. De tels changements climatiques auront inévitablement un impact sur les ressources hydriques dans toutes les parties du globe et sur les usages qui en sont faits : industries, agriculture, activités touristiques et de détente. Comment l'agglomération lyonnaise peut-elle s'adapter à de tels changements ?

■ Une modification du cycle hydrologique

Le cycle hydrologique est fortement influencé par des variables climatiques, comme la température et les précipitations, dont les variations modifient les régimes de ruissellement et d'évaporation ainsi que la quantité d'eau emmagasinée dans les glaciers, la neige accumulée, les lacs, les zones humides, les sols et les aquifères. Mais l'ampleur des changements est encore incertaine car les modèles climatiques prévoient difficilement les variations des précipitations et des événements extrêmes à l'échelle

de la région Rhône-Alpes¹. Et puis le cycle de l'eau est très complexe et la vulnérabilité des ressources en eau au changement climatique est également déterminée par les comportements des consommateurs/utilisateurs et les modalités de gestion de la ressource. La croissance démographique et le développement économique peuvent exercer des pressions supplémentaires, en particulier dans les grandes agglomérations telles que Lyon.

■ Une situation préoccupante dans l'agglomération lyonnaise

A l'échelle du territoire métropolitain, les impacts du changement climatique sur les ressources hydriques seront probablement variables d'un secteur à l'autre, parce que les manifestations du changement climatique, les caractéristiques hydrologiques des bassins, la demande en eau et les pratiques de gestion de l'eau diffèrent.

Pour l'heure, la situation de l'ensemble hydrogéologique formé par la nappe de l'Est lyonnais est inégale. Formée par trois couloirs fluviaux glaciaires (de Meyzieu, Décines et Heyrieux), elle trouve un exutoire dans la nappe alluviale du Rhône et son régime est pluvial. Une autre nappe, dite de la molasse, est située sous la nappe de l'Est Lyonnais. Son étendue dépasse largement le périmètre du SAGE².

Du fait de sa vulnérabilité et des pressions liées aux activités humaines, la nappe phréatique de l'Est lyonnais est touchée :

- par une pollution généralisée aux nitrates (teneurs supérieures à 25 mg/l voire même supérieures à 50mg/l dans certains secteurs) ;

- par une pollution aux solvants chlorés significative des zones urbanisées,
- par des concentrations importantes de substances polluantes au niveau des grandes zones industrielles.

La nappe de la molasse est globalement de bonne qualité et est encore peu sollicitée (1 million de m³ par an, alors que la nappe de l'Est est très sollicitée : 22 millions de m³ par an (45 % pour l'agriculture, 43 % pour l'industrie, 12 % pour l'eau potable).

Entre 1995 et 2005, on observe de fortes variations saisonnières et des répartitions d'usage déséquilibrées. En outre, des situations de sécheresse répétées depuis 2003 conduisent à s'interroger sur la sécurité des approvisionnements dans certains secteurs en période estivale et cette situation ne devrait pas s'arranger. Selon Bruno Ledoux, expert..., « le niveau des basses eaux en été devrait diminuer sur les bassins à régime pluvial. Sur ceux dont le régime est dominé par la fonte des neiges, les écoulements hivernaux devraient augmenter sensiblement, tandis que les débits estivaux diminueraient ».

■ L'eau potable menacée ?

La situation de l'alimentation en eau potable est aujourd'hui globalement satisfaisante car le réseau de distribution permet de fournir une eau qui respecte les normes de qualité. Toutefois, cette situation ne doit pas masquer la vulnérabi-

lité importante de la ressource face aux pollutions diverses, le manque de ressources de substitution, et d'une façon générale, la difficulté de conserver les captages existants face aux pressions anthropiques croissantes.

1 - D'après « Changement climatique. Comment s'adapter en Rhône-Alpes ? » Rhône-Alpes Energie Environnement. Région Rhône-Alpes. 2008.

2 - Le Schéma d'Aménagement et de Gestion Durable de l'Est lyonnais est un outil de planification de la ressource en eau et des milieux aquatiques. Une Commission Locale de l'Eau a été instituée en 2002 afin de faire procéder à un diagnostic territorial de la ressource en eau, à l'analyse tendancielle et à l'élaboration d'une stratégie, à la rédaction du projet de SAGE dont le règlement et les cartes sont opposables à toute personne publique ou privée pour l'exécution de toute installation.

■ Développer la recherche scientifique

Le CEMAGREF conduit depuis 1999 des recherches sur les relations entre le climat et l'hydrologie³. Mesures et traitements statistiques des données accumulées permettent de détecter une tendance à des étiages estivaux plus sévères dans les secteurs pyrénéen et basque (dans les Pyrénées, non seulement les débits d'étiage mais aussi les volumes annuels et les pics de crue ont tendance à diminuer). Dans la zone alpine par contre, l'augmentation des températures

de l'air semble avoir réduit la quantité d'eau retenue en hiver sous forme de neige, augmentant ainsi les débits sur cette saison. Pour les autres bassins examinés, le régime des basses eaux semble stationnaire. Mais les chercheurs estiment qu'il est nécessaire de poursuivre les analyses pour confirmer l'origine purement climatique de ces résultats, les actions humaines étant souvent impliquées dans l'aggravation des faibles débits.

■ Une sensibilité de l'eau souterraine au réchauffement

Peu d'études s'intéressent à l'influence du changement climatique sur la recharge des nappes (celles directement alimentées par les pluies infiltrées ou en relation avec les cours d'eau) et les résultats sont variables mais montrent une sensibilité de la composante souterraine aux évolutions climatiques (notamment des pertes par évapotranspiration, limitant les infiltrations). En France, le stockage dans les aquifères souterrains, non directement impacté, représen-

te 2 000 milliards de mètres cubes. Mais pour ce qui est de la dépendance aux autres nappes, les phénomènes actuellement observés dans le sud de l'Europe, notamment en Espagne (manque d'eau potable en milieu agricole et urbain en raison d'une grave sécheresse), pourraient peut-être apparaître dans le sud de la France dans quelques dizaines d'années.

■ Les agriculteurs en première ligne ?

Quant aux conséquences du changement climatique sur l'irrigation (5 milliards de mètres cubes prélevés aujourd'hui⁴), les études sont, en France du moins, balbutiantes. L'agriculture a un rôle global dans le cycle de l'eau, en agissant sur la ressource disponible et le régime des eaux. Comme le rappelait l'INRA devant l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques en 2002 : l'équilibre forêt-agriculture, la part des prairies, la durée des cycles végétatifs affectent les quantités drainées et le ruissellement. Mais si le monde agricole réclame plus de possibilités de stocker l'eau⁵ (les hypothèses de plus

grande concentration des pluies dans la période hivernale impliquant des conséquences sur les modalités de rétention des eaux pour l'irrigation), les experts estiment difficile de stocker d'avantage d'eau qu'actuellement, non seulement pour des raisons techniques (les sites deviennent rares) mais aussi économiques.

Quant bien même les tendances de l'évolution du climat, aux échelles régionales, sont encore mal connues, la connaissance de la situation actuelle impose une gestion plus économe de la ressource en eau.

3 - Projet RIVES (Risque d'Inondation en Ville et Evaluation de Scénarios) Programme RGCU (Réseau Génie Civil et Urbain) de l'ANR (Agence Nationale de la Recherche) André PAQUIER (paquier@lyon.cemagref.fr) Kamal EL KADI (elkadi@lyon.cemagref.fr)

4 - Le prélèvement domestique représente lui aussi, approximativement 5 milliards de mètres cubes. Mais se retourne pour une large part à l'hydrosystème, nappes et cours d'eau, alors que le prélèvement pour l'irrigation est majoritairement évaporé.

5 - Au moyen de lacs artificiels, barrages, château d'eau etc...

Ville durable, Ville fraîche : la densité en question

Force est de constater qu'en croisant les thématiques du réchauffement climatique, du développement durable et de la ville, un certain nombre de contradictions émergent et pas des moindres ! Faut-il densifier les villes pour répondre aux contraintes énergétiques et environnementales du développement durable ou au contraire ajouter parcs, coulées vertes et autres espaces naturels qui tout en étalant la ville anticipent la nouvelle donne climatique ? Y-a-t-il une densité idéale pour les villes ? Ce débat sur la densité ne cacherait-il pas un autre débat, plus profond sur les modes de vie ? Petit essai sur les termes et enjeux du débat...

■ Densité versus étalement

La ville contemporaine telle qu'elle s'est déployée et structurée fait l'objet de vives critiques : coût élevé des infrastructures de transports, de réseaux d'eau, d'électricité..., désertification des centres historiques et gentrification d'anciens quartiers, développement d'espaces repliés sur eux-mêmes, spécialisation des quartiers et des fonctions, faiblesse de la mixité sociale, dégradation de la qualité de vie (pollution, bruit, manque d'espaces verts), insécurité. Le développement de la ville et les politiques qui l'ont accompagné ont favorisé l'extension du phénomène urbain en dehors de ses aires traditionnelles vers les espaces péri-urbains et ruraux. Que ce soit par choix (qualité de vie), ou sous contraintes économiques (cherté du logement en ville), une part des ménages s'installe ailleurs, pas loin, à la recherche de la maison idéale. Ce phénomène d'étalement urbain n'est pas sans conséquence, elles aussi fortement décriées. Forte mobilité trop souvent dépendante de l'automobile, altération des paysages, monotonie architecturale, anarchie des espaces habités et de vides sans véritable polarité, compétition entre le foncier et les terres agricoles, éloignement des services publics figurent parmi les principales critiques. C'est l'ère de la ville diffuse.

Les gens ne vivent plus à l'échelle d'une commune ou d'une ville mais bien d'une micro-région. Face à ces problèmes, le retour à la ville dense est prôné comme « le » remède porteur d'un urbanisme durable.

Nouvellement arrivée dans le débat, la question de l'adaptation de la ville à un climat plus chaud bouscule la réflexion. Trop minérale, trop chaude, la ville n'est plus à même d'assurer une bonne qualité de vie à ses habitants en période de fortes chaleurs. Particulièrement touchée lors de la canicule de 2003, Lyon est d'autant plus concerné par cet effort d'adaptation que la chaleur a été responsable de la quasi-totalité des décès supplémentaires survenus, l'impact de la pollution à l'ozone ayant été négligeable. Le bâti est spécialement montré du doigt : 87% des personnes décédées vivaient en immeuble collectif ! Or, les villes avec de petits immeubles répartis au milieu de nombreux espaces verts ne présentent pas ces îlots de chaleur typiques des villes très denses. Pour rafraîchir la ville, la présence de végétation, d'espaces verts et pourquoi pas de forêts urbaines semble incontournable. Alors, étalement ou densité ?

■ Modes d'habitat : une remise en cause des modes de vie ?

« Le débat sur la densité cristallise des choix de société et il révèle souvent des visions contradictoires du monde¹ » entre ceux qui préfèrent l'entre soi, le vivre tranquille du pavillonnaire au vivre ensemble, inhérent à l'espace urbain. Malgré toutes les contraintes liées à l'éloignement du centre urbain, l'aspiration pour la maison individuelle et sa parcelle de terrain reste forte. Espace, qualité de vie, intimité, possibilité de faire évoluer son habitat, de bricoler, d'avoir un jardin potager, des animaux, tranquillité pour les enfants sont autant d'arguments qui riment avec périurbain. Ce n'est pas tant la densité qui est reprochée à la ville que tous les désagréments qu'elle induit. Au-delà de cette question de densité, c'est tout l'enjeu des modes de vie et de leurs représentations qui resurgit. Emmanuel Boutefeu souligne le caractère très modelant

du discours actuel en partie porteur d'idéologies passées : « Le Corbusier était contre la cité-jardin²: il estimait qu'elle conduisait à l'individualisme, à l'isolement stérile de l'individu et à la destruction de l'esprit social, qu'elle limitait le confort et finalement portait atteinte à la liberté ! Il y a un discours très moralisateur sur le périurbain synonyme de merguez et de 4/4... »³. Le coût non négligeable de la densité tant pour le particulier que la collectivité est aussi fréquemment oublié. Certains parlent même d'un discours de classes entre les professionnels de la ville et les milieux aisés, militants de la ville compacte, et les couches moyennes et populaires attirées par la maison individuelle⁴. Comment concilier ces impératifs et aspirations à priori divergents ?

1 - André Rossinot, Président de la Fédération Nationale des Agences d'Urbanismes, « Habitat - formes urbaines - Densités comparées et tendances d'évolution en France », FNAU, 2006.

2 - Essayant de concilier ville et campagne, la cité jardin est modèle urbain conçu au début du XX siècle par le socialiste anglais Ebenezer Howard en réaction aux conditions de vie ouvrières dans les villes industrielles. En France, elle désigne un ensemble de logements sociaux locatifs, individuels ou collectifs, avec aménagement paysager, jardin et équipements collectifs. //fr.wikipedia.org

3 - Interview d'Emmanuel Boutefeu, Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques, www.millénaire3.com

4 - Les nouveaux compromis urbains, Lexique de la ville plurielle, François Ascher, L'aube, 2008

5 - « Tendance durable », Guy Archambault, Architecture intérieure, CREE, 334, nov-déc 2007

■ Densité vécue et formes urbaines : une alliance prometteuse ?

L'acceptation de la densité passe par la perception des formes urbaines. La densité souffre d'une image négative, synonyme de hauteur, d'habitat collectif, de tours, sans compter l'amalgame entre forme architecturale et problématiques sociales. Or densité ne signifie pas nécessairement forte concentration urbaine. La perception qu'a un habitant de la densité est très subjective. Pour une même densité, de nombreuses formes urbaines sont possibles et les centres villes historiques sont bien plus denses que bon nombre d'habitats collectifs décriés. Comment expliquer ce décalage entre perception et réalité? La perception de la densité ne dépend pas tant de facteurs quantitatifs que qualitatifs : qualité architecturale, variété et diversité de l'habitat dans ses formes et typologies, attention portée aux espaces partagés, aux zones de transition, aux paysages, générosité des espaces ouverts (squares, pièces d'eau, cour plantée, trame végétale importante), présence d'espaces extérieurs protégés (terrasse, patio, jardinet), voir même

pièce à aménager (atelier, bureau...)... Faut-il une ville dense ou des lieux denses ?

L'adaptation face au réchauffement permet de décaler le débat sur la densité trop centré sur la consommation d'espaces. C'est une opportunité pour questionner les modes d'habitat, le phénomène urbain et relancer l'innovation architecturale. La ville durable doit tenir compte des multiples aspirations, modes et rythmes de vie de ses habitants et chercher des voies durables aux différents modèles plébiscités. Il n'y a pas de modèle unique en Europe de la ville durable mais autant de modèles que d'héritages urbains et de façons de faire la ville. Une chose est sûre : ce débat nécessite la prise de conscience et de parole de tous les acteurs qui font la ville. Un certain nombre d'agences d'urbanisme ont déjà porté ces questions sur la place publique : une exposition sur la densité à Marseille, des conférences prospectives à Toulouse... Est-il nécessaire de rappeler que le cœur de l'enjeu est bien la qualité de vie, la santé des habitants ?

Les écoquartiers : laboratoires de la ville de demain ?

BedZED, Vauban, Pankow, Vikki, Fornebru, Hammarby, Kronsberg... Ce n'est pas la météo marine mais bien la liste déjà longue des écoquartiers européens, un modèle d'urbanisme durable qui commence à s'importer en France et même à Lyon avec le tout nouveau quartier des Hauts de Feuille de Saint-Priest ! Ces quartiers suscitent admiration et interrogations : est-ce un modèle pertinent à l'échelle de la ville ? Y-a-t-il des alternatives ?

■ L'écoquartier : un modèle qui a le vent en poupe

Depuis plus d'une dizaine d'années, les pays d'Europe du Nord, l'Allemagne ou encore la Grande-Bretagne réfléchissent à un urbanisme durable. Construits à l'occasion d'évènement de portée internationale, exposition universelle d'Hanovre, candidature aux Jeux Olympiques, ou dans le cadre de la réhabilitation d'anciennes friches industrielles, portuaires ou militaires, ces quartiers sont devenus des vitrines de l'engagement des collectivités et des habitants en faveur d'un mode d'habitat durable. Ils minimisent leur empreinte écologique en adoptant une démarche durable dans les domaines de l'eau, de l'énergie, du traitement des déchets, des techniques du bâtiment et des transports doux. Ce modèle fait figure d'idéal car il réussit à combiner habitat écologique, mixité sociale, d'usage et de fonction (habitat, loisirs, services, bureaux) et forte qualité de vie (réduction des nuisances, nombreux espaces verts, convivialité...). D'un point de vue économique, il a parfois eu un impact important sur le tissu local en permettant à des

industries innovantes de se développer comme l'industrie du photovoltaïque à Fribourg. L'exposition universelle de Shanghai en 2010 se propose de reproduire ce modèle à l'échelle d'une ville. Dongtan, près de Shanghai, revisite le mythe de Cendrillon : île marécageuse et inhabitée, elle sera la première ville verte du monde entièrement pensée en fonction de critères durables. Energies renouvelables, utilisation de la biomasse, piles à combustible pour les voitures, 60% de son espace dévolu aux piétons et aux espaces verts, toitures végétalisées et terrains agricoles en bordure attendent un demi-million d'habitants....

Néanmoins, malgré l'engouement pour ces écoquartiers, François Grether, architecte-urbaniste du futur quartier de la Confluence à Lyon, estime que « les efforts déployés pour le développement d'écoquartiers exemplaires n'auront qu'un intérêt de démonstration, limité à quelques sites, en regard de l'importance quantitative des enjeux de la ville existante ».

■ Utopie ou exemple à suivre ?

Quand ils ne sont pas construits ex-nihilo en-dehors de la ville, ces écoquartiers sont de bons exemples de ce qu'il est possible de faire en matière de renouvellement urbain, notamment de reconversion de sites. Ils résultent rarement de la réhabilitation d'un quartier existant à l'exception notable de Vesterbro à Copenhague¹ qui, de ce fait, mériterait d'être attentivement regardé comme expérience de reconstruction de la ville sur la ville. Car c'est là tout le problème : l'essentiel de l'habitat des cinquante prochaines années est déjà construit. La réflexion sur la durabilité doit donc impérativement porter sur l'aménagement de l'existant. Côté bâtiments et techniques, les opérations d'urbanisme prennent de plus en plus en considération la problématique de la durabilité mais cela repose souvent sur une démarche volontaire. L'Agenda 21 du Grand Lyon prévoit d'ailleurs de généraliser le plus en amont possible le recours à l'analyse environnementale de l'urbanisme (AEU). Cet outil permet d'élaborer des recommandations urbanistiques et architecturales à partir du diagnostic environnemental du site sur différents thèmes (choix d'énergie, gestion des déplacements, des déchets, de l'eau, environnements sonore et climatique, pollution des sols). Pour atteindre ses objectifs, l'écoquartier repose sur une forte implication des habitants. La complexité des

technologies mises en œuvre et la nouveauté des modes de fonctionnement demandent aux habitants de changer leurs comportements et d'apprendre de nouveaux usages et techniques (chauffage, ventilation, recyclage...). C'est un effort non-négligeable d'information et de formation à destination des habitants dans un premier temps puis des nouveaux arrivants, des artisans qu'il faut entreprendre ... Cet engagement et les moyens pour le faire, via par exemple une association de quartier, doivent être anticipés dans la durée.

Mais attention, architectes et urbanistes voient parfois dans ce modèle une certaine parenté avec le développement des « gated communities » aux USA, des condominiums en Asie... A Buenos Aires, il faut montrer patte blanche pour accéder à l'écoquartier. Or, le défi est bien d'évoluer vers une ville ouverte, passante en luttant contre le processus de fragmentation urbaine : « La ville sera-t-elle toujours un lieu ouvert ou bien deviendra-t-elle une sorte de juxtaposition de lieux ségrégués ?² ». L'écoquartier est-il réservée à une élite ? La transformation de Vesterbro en quartier durable exemplaire a conduit à un double phénomène : l'augmentation des loyers et l'arrivée d'une couche plus aisée de la population. L'objectif de départ de conserver la composition populaire du quartier n'a pas pu être respecté.

1 - « Quartiers durables - Guide d'expériences européennes », Arene Ile-de-France, avril 2005,

2 - Patrick Braouezec, député, Président de la communauté d'agglomération Plaine-Commune. Grand Prix de l'urbanisme 2007, Parenthèses, 2008

3 - Quartier de l'Amphithéâtre à Metz conçu par Nicolas Michelin. Ibid.

■ L'écoquartier, un mode de vie autant que d'habitat

A Montréal, le programme Éco-quartier mène uniquement des actions traditionnelles d'information sur la propreté, les déchets ou l'amélioration du patrimoine végétal et des actions plus innovantes comme la distribution de fleurs, de compost, des subventions pour l'acquisition de composteurs, des plantations d'arbres fruitiers et de potagers pour améliorer la sécurité alimentaire des résidents... Le bilan s'avère très positif tant en termes économiques et de créations d'emplois que de performance écologique. A Kronsberg (Hanovre), des associations s'occupent du programme d'économie d'électricité subventionné par la municipalité et destiné aux habitants du quartier : fourniture gratuite d'ampoules basse consommation, de réducteurs de flux pour

robinet, subventions pour l'achat d'un appareil électroménager basse consommation, conseils... Au Vorarlberg, banques et municipalités s'accordent depuis longtemps pour soutenir les constructions bioclimatiques et la solidarité intergénérationnelle et sociale n'est pas un vain mot. L'écoquartier à la mode autrichienne ? Retrouver le plaisir de la vie collective est sans conteste un atout de ces quartiers mais aussi l'objectif de plus en plus affiché des nouveaux programmes d'aménagement qui plaident, en conséquence, pour la mixité des fonctions, la superposition des commerces, bureaux et logements en plein ciel, le mélange d'habitat collectif, semi-individuel..., d'espaces verts,³... Des écoquartiers en devenir ?

■ Quid du réchauffement climatique ?

Dans ce petit tour d'horizon des démarches durables, l'adaptation au climat semble quelque peu oubliée. Les écoquartiers d'hier se préoccupaient de qualité de vie et d'impact environnemental. Ceux de demain devront intégrer en plus l'évolution du climat. Ceci est d'autant plus indispensable que le changement est fort. Qu'est-il pos-

sible de faire dès à présent ? Sachant la vulnérabilité du territoire métropolitain, ne serait-il pas important de réfléchir aux critères d'évaluation de la vulnérabilité des quartiers ? Le Grand Projet de Ville de la Duchère avec ses 40% d'espaces verts pourrait-il être un modèle pour la réflexion ?

3 - Quartier de l'Amphithéâtre à Metz conçu par Nicolas Michelin. Ibid.

Grand Lyon : quelles stratégies d'adaptation en matière sanitaire ?

Capacités d'adaptation¹: capacité des systèmes naturels, des collectivités, des populations et des individus à s'adapter aux changements climatiques de manière à éviter ou à atténuer leurs effets négatifs et à profiter au maximum de leurs avantages possibles.

« Notre société était mal préparée »

Hubert Falco, ministre délégué aux personnes âgées, après la vague de chaleur d'août 2003.

Les premiers effets du réchauffement climatique sont déjà perceptibles. Quelle est la capacité d'adaptation de l'agglomération en matière sanitaire ? De par le phénomène « îlot de chaleur », la ville est qualifiée de zone à risques par l'OMS. Les habitants les plus vulnérables seraient, à priori, les personnes pauvres, très jeunes ou très âgées, présentant des affections chroniques de type respiratoire et/ou cardiovasculaire, ou encore exposées par leur profession aux phénomènes météorologiques extrêmes. Le changement climatique peut être un facteur d'aggravation des inégalités sanitaires. Or, meilleur sera l'état de santé de l'ensemble de la population lyonnaise, plus grande sera sa capacité à résister aux variations climatiques. Quels leviers les collectivités territoriales peuvent-elles actionner pour, d'une part, aider les habitants à préserver leur capital santé, d'autre part, soutenir les groupes les plus fragilisés ? Propositions.

■ Des piscines pour tous

Les étés vont devenir de plus en plus chauds. L'une des priorités en matière d'équipements sportifs va justement être la réfection voire la construction de piscines propres, agréables et... ouvertes. Le besoin d'immersion des habitants dans une eau fraîche va aller croissant ! A ce jour, vouloir faire une heure de natation dans l'agglomération relève souvent du parcours du combattant : nombre de piscines municipales insuffisant, limitation des horaires d'ouverture au grand public... La natation

reste pourtant un sport pratique pour tous, et la rendre accessible sur toute l'année contribuerait à améliorer l'état de santé des habitants. A Caen, la piscine municipale ouvre tôt le matin jusqu'à tard dans la nuit, toutes saisons comprises. A moitié à l'extérieur, elle est chauffée (et illuminée) en plein hiver. Une idée pour la piscine du Rhône, ouverte de 10h à 19h, de mi-juin à début septembre ?

■ Faire du vélo à tout prix

Les avantages de la bicyclette sont connus : exercice physique et rapidité en font un moyen de transport idéal en ville. Le développement des pistes cyclables et l'installation des Vélo'v ont déjà convaincu bon nombre d'habitants de pédaler pour se déplacer. Pédaler ? Cela s'apprend, et à tout âge ! Les associations d'adeptes de vélocipèdes sont assaillies par des demandes de cours pour enfants... et adultes. Et oui, tout le monde ne sait pas faire du vélo : femmes de culture maghrébine, anciens qui ne sont pas montés en selle depuis long-

temps... La bicyclette peut aussi être un outil d'intégration sociale, voire de désenclavement. Lyon et Villeurbanne sont pourvus de Vélov... Bron et d'autres communes périphériques aimeraient tout autant pouvoir en bénéficier, avec ou sans JC Decaux. Tout le monde veut s'y mettre ! Certaines écoles abandonnent même le Pédibus au profit du Vélobus : le principe est le même, sauf que c'est plus rapide, et que les enfants apprennent plus tôt le code de la route...

■ Des pédibus pour les têtes blondes... et grises

Réduire la pollution en faisant découvrir aux enfants le plaisir d'aller à l'école à pied est le pari lancé par l'opération Pédibus. Les communes du Grand Lyon invitent les parents à élaborer des plans de déplacements domicile/école. Lancé il y a 4 ans, ce système de ramassage scolaire présente un bilan satisfaisant : 70 écoles sur 32 communes comptent aujourd'hui 150 lignes quotidiennes. Quelques 1600 enfants sont concernés. L'opération a cependant une belle marge de progression potentielle devant elle ! Horaires, arrêts, guide/conducteur, marche à pied... Et si l'on déclinait la formule pour rassurer les personnes âgées qui ne sont plus très sûres

de leurs gambettes ? Par crainte d'une chute ou simplement par manque d'incitation, nombreux sont les seniors qui réduisent leurs déplacements au strict minimum. Or, le maintien de la mobilité et du réseau social sont deux des clefs indispensables à un bon vieillissement. A quand l'animation de balades urbaines thématiques pour les anciens ? Une population de personnes âgées, actives et bien intégrées à la vie de leur quartier, est plus apte à résister aux fortes variations climatiques... Attention au choix des parcours : que les têtes soient blondes ou grises, elles apprécieront de passer par des zones ombragées à la saison chaude.

1 - Définition Santé Canada, Bulletin Recherche sur les politiques de santé, nov. 2005.

■ Attention à l'obésité des enfants

Pédibus, Vélobus... Un moyen comme un autre de laisser se dépenser nos bambins ! Car le besoin est là : en 2007, en France, 19% des enfants présentent un excès pondéral. Parmi eux, 4% sont obèses. La prévalence de l'obésité infantile augmente d'environ 5% par an. Ce qui signifie que si rien n'est fait pour enrayer la tendance, 1 enfant sur 4 sera obèse en 2020 ! Un constat préoccupant lorsqu'on sait combien les personnes obèses souffrent

des épisodes caniculaires. Le mode de vie est directement à remettre en cause (sédentarité excessive, alimentation...). Les complications sont d'ordre orthopédique, respiratoire, artériel, etc. Depuis 3 ans, REPOP² se mobilise pour prendre en charge les enfants et les familles les plus concernées. Les premiers résultats se révèlent encourageants...

■ Laisser les patients se réapproprier leur santé

Evolution des mœurs, mouvement sociétal... Les patients se sentent de plus en plus responsables de leur santé, et souhaitent participer aux orientations thérapeutiques choisies. La loi 2002 Kouchner les y autorise. Conséquence parmi tant d'autres, l'éducation thérapeutique fait ses premiers pas en France. Actuellement réservée aux cas de pathologies chroniques avancées comme des cancers ou des diabètes, elle consiste à impliquer davantage le patient dans la prise de son traitement en lui expliquant les différents stades de la maladie et des effets secondaires. Autonomiser des malades en les informant et en leur rendant un pouvoir d'action sur leur pathologie apparaît être une solution

intéressante pour tous. Pourquoi ne pas utiliser l'éducation thérapeutique pour la gestion de pathologies moins avancées ? Les patients sont demandeurs, et lancent eux-mêmes quelques expériences pionnières : le CISS-RA, Collectif Interassociatif sur la santé Rhône-Alpes, regroupant quelques 70 associations d'usagers de la santé, teste des groupes pilotes. Le CRAES-CRIPS³, à la demande de l'ARH⁴ et de l'URCAM⁵, a mis en place depuis 2005 un comité régional d'éducation thérapeutique du patient. Un moyen comme un autre d'armer la partie de la population la plus fragilisée par son état de santé.

Devenir une ville pilote en sécurité sanitaire

Compte tenu des acteurs et des compétences qu'elle concentre, notamment en matière de surveillance épidémiologique internationale et d'infectiologie, l'agglomération lyonnaise a, avec le réchauffement climatique, l'opportunité de fonder un pôle international de gouvernance dédié à la sécurité sanitaire. Quelles en sont les conditions ?

■ Créer un pôle de gouvernance dédié à la sécurité sanitaire ?

Avec le montage de la réponse à l'appel d'offre pour les pôles de compétitivité, les Lyonnais ont démontré leur capacité à se mobiliser collectivement autour d'un projet d'envergure. L'obtention, en 2005, de la labellisation d'un pôle de compétitivité en diagnostic et vaccins a consacré l'excellence lyonnaise & grenobloise en biologie et micro nanotechnologies. La structuration de Lyonbiopôle a été suivie de celle du réseau de recherche Finovi, destiné à développer des solutions thérapeutiques et préventives contre les maladies infectieuses. L'agglomération est riche d'autres compétences : l'OMS Lyon, spécialisé dans la lutte contre les épidémies ; le laboratoire P4 Jean Mérieux-Inserm, lieu d'étude d'agents pathogènes mortels pour l'homme ; les grands de l'industrie pharmaceutique, etc. Les ingrédients nécessaires à l'élaboration du fameux bouclier sanitaire sont là. Guy Vernet, directeur scientifique de la Fondation Mérieux, estime que Lyon pourrait en profiter pour aller plus loin : « Il y aurait un véritable intérêt à

créer un Institut chargé de développer des outils de surveillance et de contrôle des maladies émergentes liées au changement climatique et aux zoonoses¹. Cela permettrait de rassembler et de rationaliser les financements européens. Ce qui manque aujourd'hui à la métropole, c'est un pôle de gouvernance avec une ambition affichée de pilotage, capable d'inciter les entreprises à prendre un risque. Beaucoup de structures, comme la nôtre, sont jeunes ou en phase de démarrage. C'est le bon moment de lancer un Institut en dur, avec des budgets, des équipes dont l'objectif est de faire travailler ensemble les acteurs régionaux publics et privés. Il ne s'agit pas d'affecter des fonds à un organisme déjà existant qui va simplement renforcer ses thématiques de recherche, comme cela se produit régulièrement. Pour passer à la vitesse supérieure, des projets transversaux nationaux et internationaux doivent être montés et suivis. »

■ Optimiser les ressources en présence

Un outil de gouvernance transversal sur l'adaptation au réchauffement climatique permettrait l'harmonisation des politiques publiques locales, la coordination de programmes de recherche et la concertation avec les entreprises engagées dans des processus commerciaux en lien avec le sujet. Etre en mesure de dresser et de présenter un bilan de l'ensemble des ressources de l'agglomération mobilisable pour l'adaptation au réchauffement pourrait jouer un rôle de catalyseur. Quel intérêt ? Les budgets de l'Etat et des collectivités territoriales injectés auprès d'organismes de veille (OMS, CIRE²), de soins ou de grands projets de recherche appliquée (Lyonbiopôle, Finovi...) sont

considérables. Assurer des financements sans intégrer les activités à une stratégie de fond formalisée n'est-il pas un peu risqué ? Comment s'assurer du retour sur investissement ? La motivation d'un tel pôle de gouvernance serait de coordonner les moyens pour parvenir à une obligation de résultats plus importants, au bénéfice de l'agglomération lyonnaise. Pourquoi ne pas doter ce pôle de gouvernance de l'équivalent d'un GIEC³ local, caractérisable par son interdisciplinarité ? Orienter des politiques en s'appuyant sur un consensus d'expertises transversales est une formule qui pourrait favoriser le décloisonnement et la créativité.

■ Constituer des bases de données régionales

La France manque cruellement de bases de données issues d'enquêtes épidémiologiques. Antoine Flahault⁴, spécialiste Inserm du changement climatique, est parmi ceux qui déplorent l'absence d'études fiables et de qualité. Des bases de données trop rares et difficiles d'accès, à la validité scientifique douteuse... Voilà un des obstacles à la recherche sur le changement climatique. La communauté scientifique dans son ensemble réclame la constitution de bases de données transversales, gratuites et alimentées de façon pérenne. Au niveau national, l'enjeu est désormais de mettre en place une météorologie sanitaire ! Et si Lyon jouaient un rôle pionnier en matière épidémiologique ? Un pôle local dédié à la sécurité sanitaire pourrait tout à fait lancer, en accord avec la communauté scientifique et médicale régionale, une série d'enquêtes épidémiologiques. Les

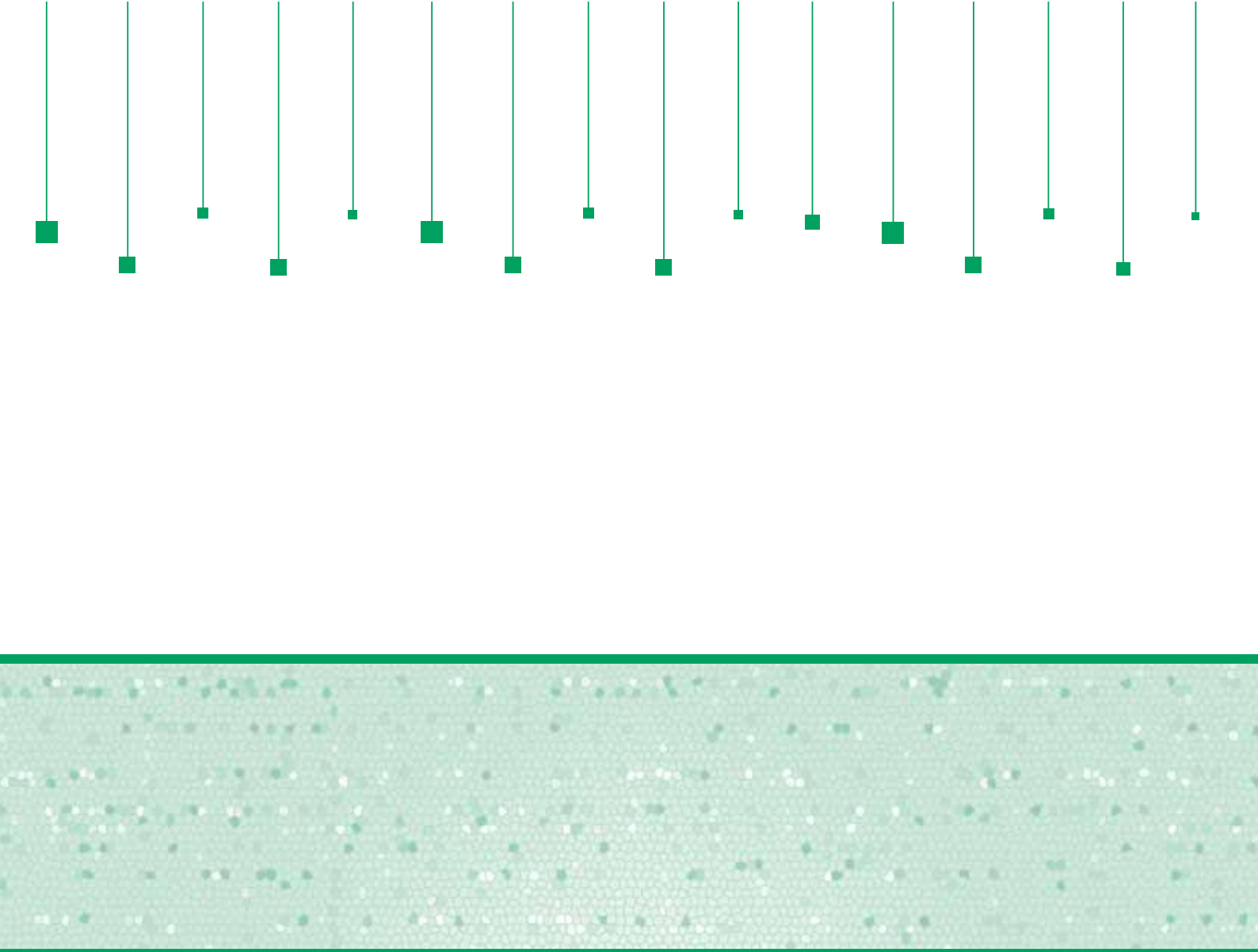
thématiques resteraient à déterminer en fonction des besoins de recherche les plus urgents : alimentation, type de suivi médical, mode de vie... La Communauté urbaine et d'autres grands organismes administratifs ou privés pourraient même y participer. De par la diversité des âges, du genre, du type de postes occupés, les salariés d'une grande structure présentent l'avantage de constituer un panel représentatif de la population. Assuré par la médecine de travail, une veille épidémiologique ciblée serait aussi un moyen d'envoyer un message fort d'engagement citoyen. Et, avantage non négligeable, ce type de recherche participative pourrait servir de système d'alerte précoce en cas d'épidémie ou autre menace sanitaire.

1 - Maladies infectieuses des animaux transmissibles à l'homme

2 - Cellule interrégionale d'épidémiologie

3 - Groupement intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat

4 - Changements climatiques et risques sanitaires en France, ONERC, 2007



Direction de la prospective et de la stratégie d'agglomération

Grand Lyon, 20 rue du Lac 69003 Lyon - tél : 04 78 63 41 82

www.millenaire3.com

www.grandlyon.com

millenaire3@grandlyon.org

Directeur de la publication : **Corinne TOURASSE**

Coordination : **Jean-Loup MOLIN**

Réalisation : **Laure BORNAREL**, laure.bornarel@orange.fr, avec **Sylvie MAURIS-DEMOURIOUX**, mauris-demourieux.sylvie@wanadoo.fr,

Sandra DECELLE, sandra.decelle@agence-edel.net

Conception/réalisation graphique : **Crayon Bleu**, tél. 04 72 61 09 99

Illustrations : **Romuald Font**

GRANDLYON
communauté urbaine

millénaire3
le centre de ressources prospectives
du Grand Lyon