

CHANGEMENT CLIMATIQUE ET ACTION LOCALE

L'INTEGRATION DES STRATEGIES D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LES POLITIQUES TERRITORIALES



2009-2010

Directrice de recherche
RICHARD Elsa

PAGE Pauline

Changement climatique et action locale

**L'intégration des stratégies d'adaptation
au changement climatique dans les
politiques territoriales**

2009-2010

**Directrice de recherche
RICHARD Elsa**

PAGE Pauline

AVERTISSEMENT

Cette recherche a fait appel à des lectures, enquêtes et interviews. Tout emprunt à des contenus d'interviews, des écrits autres que strictement personnel, toute reproduction et citation, font systématiquement l'objet d'un référencement.

L'auteur de cette recherche a signé une attestation sur l'honneur de non plagiat.

FORMATION PAR LA RECHERCHE ET PROJET DE FIN D'ETUDES

La formation au génie de l'aménagement, assurée par le département aménagement de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, associe dans le champ de l'urbanisme et de l'aménagement, l'acquisition de connaissances fondamentales, l'acquisition de techniques et de savoirs faire, la formation à la pratique professionnelle et la formation par la recherche. Cette dernière ne vise pas à former les seuls futurs élèves désireux de prolonger leur formation par les études doctorales, mais tout en ouvrant à cette voie, elle vise tout d'abord à favoriser la capacité des futurs ingénieurs à :

- Accroître leurs compétences en matière de pratique professionnelle par la mobilisation de connaissances et techniques, dont les fondements et contenus ont été explorés le plus finement possible afin d'en assurer une bonne maîtrise intellectuelle et pratique,
- Accroître la capacité des ingénieurs en génie de l'aménagement à innover tant en matière de méthodes que d'outils mobilisables pour affronter et résoudre les problèmes complexes posés par l'organisation et la gestion des espaces.

La formation par la recherche inclut un exercice individuel de recherche, le projet de fin d'études (P.F.E.), situé en dernière année de formation des élèves ingénieurs. Cet exercice correspond à un stage d'une durée minimum de trois mois, en laboratoire de recherche, principalement au sein de l'équipe Ingénierie du Projet d'Aménagement, Paysage et Environnement de l'UMR 6173 CITERES à laquelle appartiennent les enseignants-chercheurs du département aménagement.

Le travail de recherche, dont l'objectif de base est d'acquérir une compétence méthodologique en matière de recherche, doit répondre à l'un des deux grands objectifs :

- Développer tout une partie d'une méthode ou d'un outil nouveau permettant le traitement innovant d'un problème d'aménagement
- Approfondir les connaissances de base pour mieux affronter une question complexe en matière d'aménagement.

REMERCIEMENTS

Ma reconnaissance va à toutes les personnes qui m'ont encadrée, suivie et soutenue lors de la réalisation de ce projet de recherche.

A cet effet, je remercie tout d'abord Elsa Richard, tutrice de ce projet, qui a su me guider pas à pas dans l'élaboration de ce projet et m'initier à la réalisation d'un mémoire de recherche.

Je souhaite également remercier François Bertrand et Laurence Rocher travaillant sur le projet Adap'Ter intitulé « L'adaptation au changement climatique : les défis d'une approche intégrée pour les territoires » pour m'avoir fait partager leurs réflexions, et pour m'avoir accordé du temps pour échanger sur mon projet de recherche.

Enfin, je souhaite remercier l'ensemble des acteurs rencontrés dans le cadre de ce projet. Leur disponibilité et leur intérêt sont à l'origine même des éléments de réflexions présentés dans ce mémoire.

SOMMAIRE

Avertissement.....	5
Formation par la recherche et projet de fin d'études	6
Remerciements.....	7
Sommaire	8
Introduction	9
Première partie Problématisation et contexte général de la recherche	10
1. Justification de la recherche	11
2. Spécification de la problématique de recherche	27
3. Méthode d'analyse des territoires et calendrier de travail	30
Deuxième Partie La politique d'adaptation du Grand-Lyon	36
1. La mise à l'agenda de la politique d'adaptation au Grand Lyon.....	37
2. Etudes et actions mises en œuvre dans le cadre de la stratégie d'adaptation au risque caniculaire.....	51
3. Analyse de la stratégie d'adaptation déployée par le Grand Lyon	67
Troisième partie Etude documentaire de stratégies d'adaptation	80
1. La stratégie d'adaptation du Grand Londres	82
2. La stratégie d'adaptation du Grand Manchester.....	91
Conclusion.....	98
Liste des personnes interrogées.....	102
Bibliographie.....	103
Liste des sigles.....	109
Table des illustrations	110
Table des matières.....	112
Annexe	115

INTRODUCTION

« Nous n'héritons pas de la terre de nos parents, nous l'empruntons à nos enfants. »

Antoine de Saint-Exupéry

Le changement climatique est une variation du climat due à des facteurs naturels mais aussi anthropiques. Ce phénomène est aujourd'hui incontestable selon les experts scientifiques. Cependant, si les actions d'atténuation du phénomène ont déjà été prises depuis les années 1990, la mise en œuvre de mesures d'adaptation est plus récente. Or, il apparaît indispensable aujourd'hui de s'adapter aux changements climatiques qui se font d'ores et déjà sentir, en particulier dans les pays pauvres, les plus vulnérables.

L'adaptation au changement climatique vise à limiter les impacts négatifs du phénomène et à tirer parti des éventuels impacts positifs, en mettant en place des politiques préventives contre les transformations régulières et irréversibles de nos espaces de vie ainsi que des mesures d'urgence contre les événements extrêmes de plus en plus fréquents.

La lutte contre le changement climatique est donc un enjeu mondial et les gouvernements du monde entier se mobilisent mais c'est à l'échelle de la collectivité que les actions d'adaptation doivent être déployées. En effet, en raison de leur localisation géographique généralement en bord de cours d'eau ou de côtes, les villes sont vulnérables aux événements météorologiques extrêmes. De plus, la population urbaine ne cesse de croître et pourrait représenter 70% de la population mondiale en 2050, selon le dernier rapport de l'ONU Habitat d'Octobre 2009 (Grumberg, 2009).

La territorialisation des stratégies d'adaptation pose le problème de l'échelle d'action appropriée et des modalités de la mise en œuvre d'une telle politique. De plus, les nombreuses incertitudes inhérentes aux prévisions climatiques et à la variabilité naturelle du climat peuvent être un frein à l'action locale. On peut alors se demander quelles sont les moyens dont disposent les collectivités locales pour améliorer la connaissance sur les impacts du changement climatique auquel sera soumis leur territoire et pour mettre en place ce type de politique.

Cette recherche vise alors à réfléchir aux modalités d'intégration des stratégies d'adaptation au changement climatique dans les politiques territoriales. Plus précisément, ce projet de fin d'études vient questionner les liens existants entre une stratégie d'adaptation et la connaissance des impacts du changement climatique dont dispose le territoire.

Ce mémoire se divise en trois parties. La première vise à présenter l'objet de la recherche et à expliciter la problématique et les hypothèses d'étude. La seconde partie présente les résultats de l'analyse de la stratégie d'adaptation d'une collectivité française, le Grand Lyon. Enfin, la dernière partie vise à comparer les résultats de l'analyse de la stratégie d'adaptation du Grand Lyon avec des stratégies déployées en Europe, afin de valider ou d'infirmer les hypothèses émises préalablement.

PREMIERE PARTIE
PROBLEMATISATION ET
CONTEXTE GENERAL DE LA
RECHERCHE

Cette première partie vise à présenter précisément l'objet de la recherche de ce projet de fin d'études et à définir la problématique et les hypothèses qui guideront cette étude.

1. Justification de la recherche

11. Le changement climatique : une réalité

a) Présentation des avancées scientifiques sur les impacts probables du changement climatique

« Le changement climatique correspond à une variation du climat due à des facteurs naturels ou humains » (JORF n°0087 du 12 Avril 2009¹).

Créé en 1988 par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) et l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) en raison des enjeux planétaires du changement climatique, le Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat (GIEC) réalise des études sur le réchauffement de notre planète et en mesure les conséquences à plus ou moins long terme. Cet organisme intergouvernemental a pour mission « *d'expertiser l'information scientifique, technique et socio-économique qui concerne le risque de changement climatique provoqué par l'Homme* » (IFEN, 2006).

Selon lui, le changement climatique est aujourd'hui incontestable :

« Le réchauffement du système climatique est sans équivoque, car il est maintenant évident dans les observations de l'accroissement des températures moyennes mondiales de l'atmosphère et de l'océan, la fonte généralisée de la neige et de la glace, et l'élévation du niveau moyen mondial de la mer » (GIEC, 2007a).

Des mesures d'atténuation ont d'ores et déjà été prises afin de lutter contre le changement climatique et de réduire le phénomène. Cependant, quelles que soient nos actions à présent, le réchauffement aura lieu et il devient nécessaire de s'adapter à nos futures conditions de vie. En effet, même si les concentrations des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère étaient maintenues à leurs niveaux de 2000, l'élévation de la température se poursuivrait à raison de 0,1 °C environ par décennie (GIEC, 2008) et le niveau de la mer continuerait de s'élever pendant des centaines d'années en raison de l'inertie des systèmes climatiques (cf. figure ci-dessous) (GIEC, 2001).

¹ JORF n°0087 du 12 avril 2009 page 6438 texte n° 38 in <http://www.legifrance.gouv.fr>, consulté en septembre 2009

La concentration de CO₂, la température, et le niveau de la mer continuent d'augmenter bien après la réduction des émissions

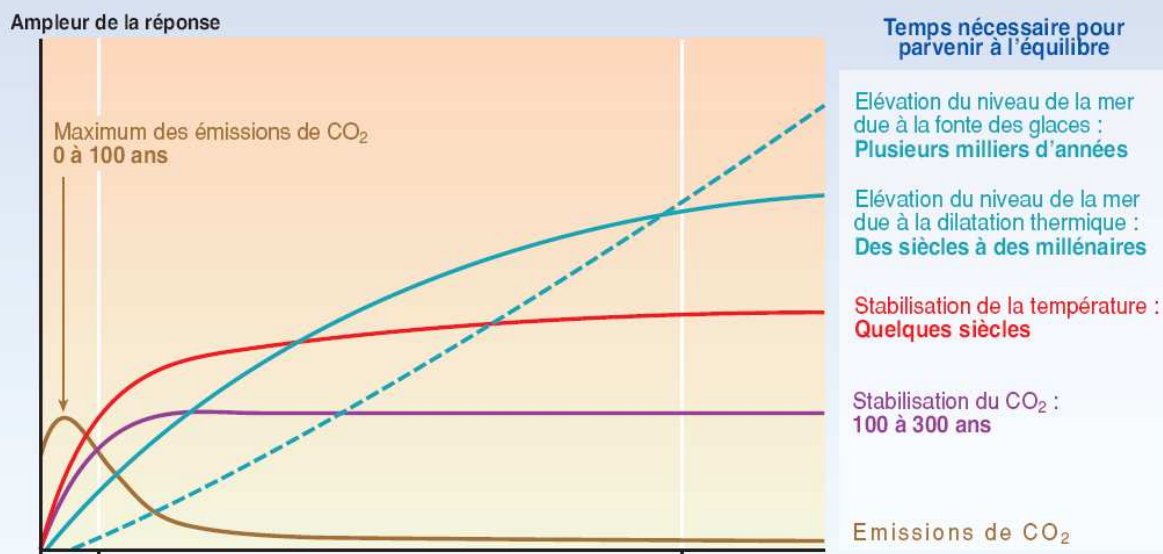


Figure 1 : Une augmentation de la température qui perdure même après réduction des émissions de CO₂

Source : GIEC, 2001 : 18

Le quatrième rapport du GIEC² établit une liste des principaux changements climatiques qui pourront être observés à moyen et long termes (GIEC, 2007a) :

- Un réchauffement de la température moyenne d'ici 2100 de 1,1 à 6,4°C, en toutes saisons
- Une augmentation des pluies en hiver et une diminution en été
- Une réduction du contenu en eau des sols sauf en hiver
- Une augmentation des fréquences des canicules (températures supérieures à 35°C) et des épisodes de chaleur (températures supérieures à 30°C pendant 10 jours consécutifs).

Cette modification du système climatique va engendrer de nombreux impacts sur les milieux, sur la biodiversité et sur la santé humaine. Le réchauffement climatique va probablement provoquer, par exemple (GIEC, 2007a) :

- une élévation du niveau de la mer de 9 à 88 cm en raison de la dilatation thermique et de la fonte des glaciers de montagnes et de l'Arctique
- un accroissement de la fréquence et de l'amplitude des cyclones
- une modification des aires de peuplement
- une résurgence globale des maladies liées à des vecteurs et une augmentation des maladies cardio-vasculaires, de rhinites et de crises d'asthmes dues à la migration d'espèces végétales fortement allergisantes.

Les conséquences du changement climatique peuvent être directes sur notre environnement (liées à l'augmentation de la température ou du niveau moyen des mers, par exemple) mais aussi indirectes (être causées indirectement par l'augmentation des températures ou de la fréquence des événements extrêmes, par exemple). Ainsi, une élévation du niveau moyen des océans peut engendrer un déplacement de populations dû à des inondations de plus en plus fréquentes de certains territoires mais aussi à l'augmentation des tempêtes, des cyclones, à la désertification et à la stérilisation des sols asséchés, etc. (IFEN, 2006). De même, la modification des aires de peuplement peut

² Il s'agit du rapport suivant : GIEC. (2007a). *Bilan 2007 des changements climatiques : les bases scientifiques physiques*. Groupe de travail 1, Genève.

provoquer une modification dans les productions et une désertification de certaines régions du monde, qui sera accentué par une inégale répartition de la ressource en eau (IFEN, 2006).

Ainsi, les impacts du changement climatique (inondation, sécheresse, étiage, déplacement de population, migration des espèces...) pourront avoir des conséquences sur nos économies, nos modes de vie, notre confort, nos choix politiques (gestion de la ressource en eau, construction des bâtiments...) qu'il paraît alors indispensable d'intégrer pour mieux s'adapter.

C'est pourquoi, il est nécessaire aujourd'hui de lutter contre les causes du changement climatique mais aussi de s'adapter aux conséquences qui se font d'ores et déjà sentir. Ainsi, la prise en compte des évolutions climatiques dans les décisions politiques de long terme est devenue une nécessité.

« Pour atténuer les conséquences de ce réchauffement, il convient d'abord d'agir sur ses causes, par la réduction drastique des émissions de GES. Cependant, même si ces émissions étaient maîtrisées dès aujourd'hui voire stoppées, le climat continuerait à changer. Il faut donc se préparer dès maintenant à vivre avec le nouveau climat qui nous attend : c'est l'objet de l'adaptation » (ONERC, 2006).

b) Les méthodes de connaissance des impacts du changement climatique et l'incertitude des modèles

Il existe cependant de nombreuses incertitudes dans les prévisions climatiques portant sur les causes du changement climatique et donc sur les conséquences, ainsi que sur la variabilité dans le temps et dans l'espace des impacts. Ainsi, plus les prévisions climatiques portent sur un horizon lointain, plus elles sont empreintes d'incertitudes (Tabet, 2009).

Afin de décrire le climat du futur, le GIEC se base sur 40 scénarii, regroupés en quatre grandes « familles », désignées par les sigles A1, A2, B1, B2 (cf. annexe), selon l'évolution des émissions de GES entre 2000 et 2100 en fonction de différentes hypothèses (portant sur la population, les pratiques agricoles, l'évolution des techniques, etc.). Ces scénarii, bien qu'incertains, permettent au GIEC de donner des fourchettes de valeur dans les prévisions climatiques (comme par exemple une élévation de la température de 1,1 à 6,4°C) et ainsi de remédier à ces incertitudes et d'inciter à la mise en place du principe de précaution (Jancovici, 2007).

Les scénarii climatiques globaux sont réalisés à une échelle d'environ 300 km. Il est donc nécessaire de diminuer l'échelle pour parvenir à des scénarii climatiques régionaux d'environ 20 à 50 km (Planton, 2009). La régionalisation des projections climatiques permet une meilleure connaissance des impacts locaux du changement climatique mais augmentent les sources d'incertitude.

Des simulations régionalisées ont été réalisées pour plusieurs régions françaises dans le cadre de l'étude interministérielle sur le coût des impacts du changement climatique et de l'adaptation. Le projet GICC-DRIAS³ doit également contribuer, dans les prochaines

³ L'objet de la proposition DRIAS est la mise à disposition des scénarios climatiques régionalisés réalisés dans les laboratoires français de modélisation du climat. L'action se situe dans le périmètre « Aspect temporel et spatial : régionalisation, changements d'échelle adaptés, extrêmes » de l'APR GICC 2008 (<http://www.gip-ecofor.org>, consulté le 18 avril 2010).

années, à fournir de nouvelles données. Cependant, les projections climatiques de résolution spatiale de 50 km sur la France ne permettent pas de simuler une évolution du climat à l'échelle d'une agglomération. (Lauffenburger, 2009). L'incertitude persiste dans ces modèles. On estime qu'à l'horizon 2020-2050, les principales sources d'incertitudes sont de l'ordre de la variabilité climatique naturelle, de la modélisation du climat, des scénarii d'évolution des émissions de GES (Planton, 2009) et de la régionalisation des modèles climatiques.

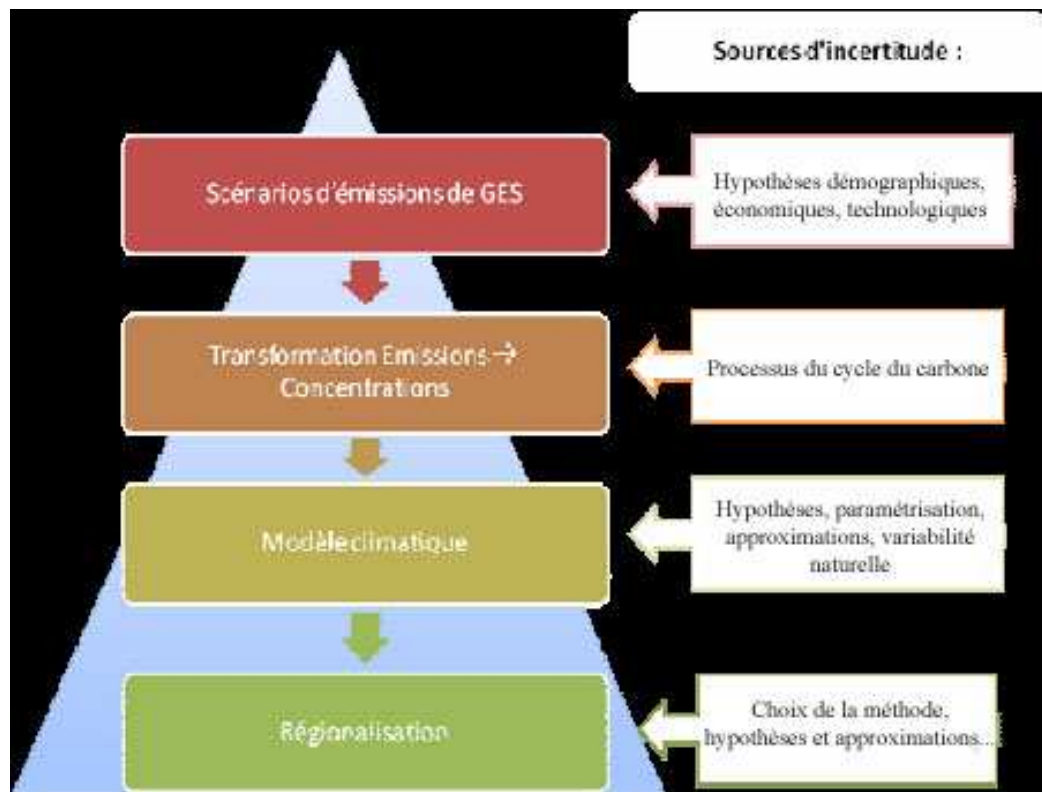


Figure 2 : Une cascade d'incertitudes dans les prévisions climatiques
 Source : Groupe interministériel « Impacts du changement climatique, adaptation et coûts associés en France », 2009 : 37

12. Deux angles d'action : l'atténuation et l'adaptation

Selon le GIEC :

« Ni l'adaptation ni l'atténuation ne permettront, à elles seules, de prévenir totalement les effets des changements climatiques. L'adaptation est nécessaire à court et à plus long terme pour faire face aux conséquences du réchauffement qui sont inéluctables, même selon les scénarios de stabilisation aux niveaux les plus bas qui ont été évalués. Il existe des obstacles, des limites et des coûts que l'on ne cerne pas toujours parfaitement. Les deux démarches peuvent toutefois se compléter et réduire sensiblement les risques encourus. [...] Une stratégie limitée aux seules mesures d'adaptation pourrait se solder par des changements climatiques trop importants pour qu'une adaptation efficace soit possible, si ce n'est à un prix social, écologique et économique exorbitant » (Godinot, 2009 : 12).

Ainsi, la lutte contre le changement climatique doit être réalisée sous deux angles complémentaires et indissociables (GIEC, 2007a) :

- l'atténuation : limiter l'impact de l'homme sur le climat en réduisant les émissions de GES. Les mesures mises en œuvre visent à réduire les besoins et les consommations d'énergie, à améliorer l'efficacité énergétique et à augmenter la part des énergies renouvelables dans la production finale d'énergie.
- l'adaptation : limiter les impacts négatifs du changement climatique et tirer parti des éventuels impacts positifs en mettant en place des politiques préventives contre les transformations régulières et irréversibles de nos espaces de vie (transformation des écosystèmes, modification des ressources en eau, déplacement des aires de peuplement...), ainsi que des mesures d'urgence contre les événements extrêmes de plus en plus nombreux (canicules, inondations, tempêtes...).

L'adaptation est « la réaction des systèmes naturels ou anthropiques aux stimuli climatiques réels ou prévus ou à leurs effets, en vue d'atténuer les inconvénients ou d'en exploiter les avantages ». Il s'agit d'un « ajustement des systèmes naturels ou humains face à un environnement changeant; l'adaptation peut être anticipée ou réactive, publique ou privée, autonome ou planifiée » (ONERC, 2007). Elle réfère à la capacité de résilience d'une société.

Le but de l'adaptation est donc de :

- protéger les personnes et les biens en agissant pour la sécurité et la santé publique
- tenir compte des aspects sociaux et éviter les inégalités devant les risques
- limiter les coûts et tirer parti des avantages
- préserver le patrimoine naturel (ONERC, 2007).

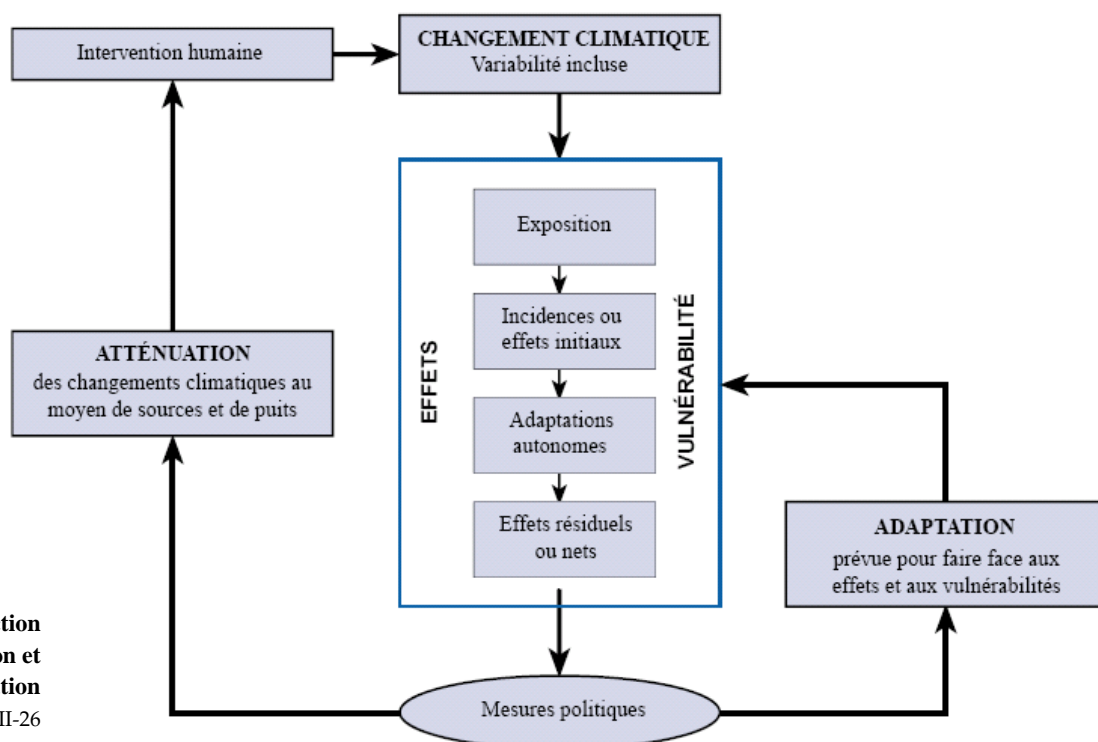


Figure 3 : Nécessité d'action commune entre atténuation et adaptation

Source : GIEC, 2003 : II-26

13. La prise de conscience internationale, européenne et nationale

Cette partie vise à mettre en exergue la chronologie de l'apparition de la nécessité de s'adapter au changement climatique dans les politiques internationales, européennes et nationales, afin de montrer que cette prise en compte est récente.

a) La prise en compte de l'adaptation à l'échelle internationale

Depuis 1992 et les conclusions du premier rapport du GIEC, les gouvernements se sont mobilisés afin de prendre des mesures d'atténuation contre le changement climatique. Un premier traité international a été signé en 1992 à Rio de Janeiro par 192 pays. Celui-ci reconnut l'existence du changement climatique et exprima la nécessité de prendre des mesures pour réduire les émissions de GES.

Le protocole de Kyoto, ratifié à ce jour par 172 pays, a eu pour objectif de fixer pour les pays industrialisés des quotas de réduction des émissions de GES d'ici 2012. L'Union Européenne s'est alors engagée à réduire ses émissions de 8% d'ici 2012 par rapport aux émissions de 1990. Un accord communautaire a été établi afin de répartir cette réduction des émissions de GES entre les Etats membres et fixe des objectifs pour chacun d'entre eux. La France présente alors un objectif de stabilisation de ses émissions de GES sur cette période.

La prise en compte de l'adaptation est apparue plus tardivement, lors des 10^e et 11^e Conférences des Parties à la convention cadre des Nations Unies sur le changement climatique (à Buenos Aires en 2004 et à Montréal en 2005). Un programme de travail⁴ spécifique sur les impacts, la vulnérabilité⁵ et l'adaptation a alors été adopté et lancé. Celui-ci préconise la mise en œuvre de recherches scientifiques sur la vulnérabilité et l'adaptation pour venir en appui aux plans et stratégies nationaux d'adaptation (ONERC, 2007). La conférence de Buenos Aires a également créé trois fonds internationaux, gérés par le FEM (Fonds pour l'Environnement Mondial), destinés à financer des études sur l'adaptation et la mise en place de stratégies : le fonds spécial pour les changements climatiques, le fonds pour les pays les moins avancés et le fonds d'adaptation du Protocole de Kyoto. En Europe, il n'existe pas de fonds spécifique pour inciter la mise en œuvre de stratégies d'adaptation (Godinot, 2009).

Du 7 au 18 décembre 2009 s'est tenue à Copenhague la dernière conférence des Nations Unies sur le changement climatique. 192 pays se sont alors regroupés pour donner une suite au protocole de Kyoto qui arrive à échéance en 2012 et pour convenir des modalités d'intervention en matière d'adaptation.

Ses principaux objectifs étaient (MEEDDM, 2009a) :

- d'intensifier les efforts internationaux pour lutter contre le changement climatique
- de créer un nouvel accord faisant suite au protocole de Kyoto et qui s'appliquerait à partir de 2013

⁴ Buenos Aires Programme of Work on Adaptation and Response Measures

⁵ Le GIEC définit la vulnérabilité comme le « degré par lequel un système risque de subir ou d'être affecté négativement par les effets néfastes des changements climatiques, y compris la variabilité climatique et les phénomènes extrêmes. La vulnérabilité dépend du caractère, de l'ampleur, et du rythme des changements climatiques auxquels un système est exposé, ainsi que de sa sensibilité, et de sa capacité d'adaptation. » (GIEC, 2003 : 196)

- de définir un objectif global à long terme de réduction des émissions de GES
- d'aider les pays les plus touchés par les changements climatiques à s'adapter.

Plusieurs questions importantes devaient alors être soulevées, à savoir (MEEDDM, 2009b) :

- Quels objectifs en matière de réduction des GES pour 2050 ? En se basant sur les résultats des études du GIEC, il apparaît essentiel de diminuer de moitié les émissions des GES par rapport à leur niveau de 1990 d'ici 2050 afin de contenir le réchauffement climatique à 2°C, mais l'ensemble des pays ne s'accorde pas sur cet objectif.
- Comment répartir les efforts ? La conférence de Bali de 2007 a posé le principe de « comparabilité » des efforts des pays développés selon leur part de responsabilité dans les émissions des GES et selon leur capacité à financer des actions de réduction de leurs émissions.
- Quelle aide apporter aux pays en voie de développement ? Pour leur permettre de s'adapter au changement climatique et de réduire leurs propres émissions de GES.

La convention s'est achevée avec un accord à minima, négocié par 28 chefs d'Etat. Le principe d'une limitation à 2°C de la hausse de la température mondiale a été entérinée, mais aucun objectif de réduction des émissions de GES d'ici 2050 ni de mesures de sanctions n'ont été décidés. Les engagements des pays industrialisés doivent être mesurables et vérifiables et les pays en développement doivent rendre publique tous les deux ans les informations sur leurs politiques nationales. 30 milliards d'euros sont prévus sur trois ans (2010-2012) pour les pays les plus vulnérables. Ensuite, les pays développés s'engagent à mobiliser progressivement jusqu'à 100 milliards de dollars. Ces financements seront gérés par un nouveau fonds établi à Copenhague, le Fonds climatique vert. Le texte appelle à la mise en place du nouvel accord d'ici à 2015 (Chauveau, 2009). Les pays avaient jusqu'au mois de janvier pour afficher leurs objectifs ; seuls 67 ont réaffirmés leurs engagements (Mao, 2010).

b) La prise en compte de l'adaptation à l'échelle européenne

Les pays européens se sont engagés en 2008 à réduire de 20% leurs émissions de GES, à améliorer de 20% leur efficacité énergétique et à porter à 20% la part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie (accord des « 3 fois 20 »), d'ici 2020.

Le programme européen « Climate Change Programme II: Impacts and Adaptation » vise à éclairer la mise en œuvre d'une stratégie d'adaptation et à publier un rapport à destination des Etats et des collectivités intitulé « Building National Adaptation Strategies » (Brooks, 2009). La Commission Européenne a publié en juin 2007 un Livre Vert « Adaptation au changement climatique en Europe : les possibilités d'action de l'Union »⁶ qui préfigure une stratégie européenne d'adaptation en soulignant la nécessité d'établir des partenariats afin de réduire les coûts de l'adaptation :

« Tous les acteurs devront participer activement au processus d'adaptation au changement climatique et la coordination efficace entre les mesures adoptées dans les États membres, les régions et les »

⁶ Il s'agit du rapport suivant : Commission des Communautés Européennes. (2007) *Livre Vert Adaptation au changement climatique en Europe : les possibilités d'actions de l'Union Européenne*. Bruxelles.

communautés sera essentielle pour maintenir le coût à un faible niveau »⁷.

L'Union Européenne a un important rôle à jouer de coordination des stratégies d'adaptation nationales. Le Livre Vert définit quatre lignes d'action (Godinot, 2009) :

- développement de stratégies d'adaptation dans les secteurs où le niveau actuel des connaissances est suffisant
- intégration des besoins d'adaptation mondiaux dans les relations extérieures de l'Union Européenne et formation d'une nouvelle alliance avec des partenaires du monde entier
- amélioration des connaissances en matière d'adaptation grâce à la recherche au niveau communautaire et à l'échange d'informations
- création d'un groupe consultatif européen sur l'adaptation au changement climatique, chargé d'analyser des stratégies et des actions coordonnées.

Les résultats des consultations ont permis l'élaboration d'un Livre Blanc⁸ sur l'adaptation au changement climatique, « Adaptation au changement climatique en Europe : vers un cadre d'action européen », qui décrit des mesures concrètes d'adaptation (Brooks, 2009). Ce Livre Blanc a été adopté en 2009 par la Commission Européenne.

L'Agence Européenne de l'Environnement est un observatoire européen qui a publié plusieurs rapports sur l'adaptation en Europe. Selon elle, l'Europe a subi une hausse de température supérieure (+1°C) à la moyenne mondiale (+0,74°C) durant le 20^{ème} siècle. En 2004, elle met en avant la nécessité de disposer de stratégies d'adaptation aux niveaux européen, national, régional et local.

Le rapport Stern de 2006 établit les coûts de l'inaction en matière de lutte contre le changement climatique. Selon lui (Stern, 2006a) :

« Si l'on ne réagit pas, les coûts et les risques globaux du changement climatiques seront équivalents à une perte d'au moins 5% du PIB mondial chaque année, aujourd'hui et pour toujours ».⁹

c) La prise en compte de l'adaptation en France

En 1992, la Mission Interministérielle de l'Effet de Serre (MIES) est créée afin de coordonner les initiatives de lutte contre le changement climatique. En 2000, elle publie son « Programme national de lutte aux changements climatiques »¹⁰, consacré à la stratégie d'atténuation de la France, afin de respecter les engagements du Protocole de Kyoto (Brooks, 2009).

La prise en compte de l'adaptation au changement climatique est essentiellement menée par l'ONERC, Office National des Effets du Réchauffement Climatique, créé en 2001 afin de répondre aux enjeux soulevés lors de l'élaboration du Programme national de lutte aux changements climatiques. L'ONERC a pour mission de :

⁷ Il s'agit du rapport suivant : Commission des Communautés Européennes. (2007) *Livre Vert Adaptation au changement climatique en Europe : les possibilités d'actions de l'Union Européenne*. Bruxelles.

⁸ Il s'agit du rapport suivant : Commission des Communautés Européennes. (2009) *Livre Blanc Adaptation au changement climatique en Europe : vers un cadre d'action européen*. Bruxelles.

⁹ Stern, N. (2006a). La "STERN Review" : l'économie du changement climatique Note de synthèse. s.l.

¹⁰ Il s'agit du rapport suivant : MIES, Ministère de l'aménagement du Territoire et de l'Environnement. (2000). *Programme National de Lutte contre le Changement Climatique*. Paris

- recueillir et diffuser l'information sur les risques liés au changement climatique
- formuler des recommandations sur les mesures d'adaptation à mettre en œuvre

Il fournit des outils d'aide à la planification de l'adaptation pour les collectivités locales, dont des indicateurs de changements climatiques observés et des projections climatiques.

La France a adopté en 2004 le Plan Climat¹¹, un plan d'action de lutte contre le changement climatique, afin de répondre aux objectifs de réduction des GES du protocole de Kyoto. De plus, en juillet 2005, la France s'est fixée pour objectif de diviser par quatre ses émissions de GES d'ici 2050 (par rapport à celles de 1990). Un suivi des émissions est réalisé par l'Institut Français de l'Environnement (IFEN).

L'actualisation du Plan Climat en 2006 s'est associée à la validation de la stratégie nationale d'adaptation au changement climatique. Cette stratégie, basée sur une approche transversale et regroupant des initiatives axées sur différents secteurs d'activité, suit les neuf axes stratégiques suivantes (Brooks, 2009) :

- Développer les connaissances scientifiques
- Consolider le dispositif d'observation
- Informer tous les acteurs
- Promouvoir une approche adaptée aux collectivités locales
- Financer les actions d'adaptation
- Utiliser les instruments législatifs et réglementaires
- Favoriser les approches volontaires et le dialogue entre tous les intervenants, publics ou privés
- Tenir compte de la spécificité de l'outre-mer
- Contribuer aux échanges internationaux.

La figure suivante présente le cadre d'élaboration de la stratégie française d'adaptation.

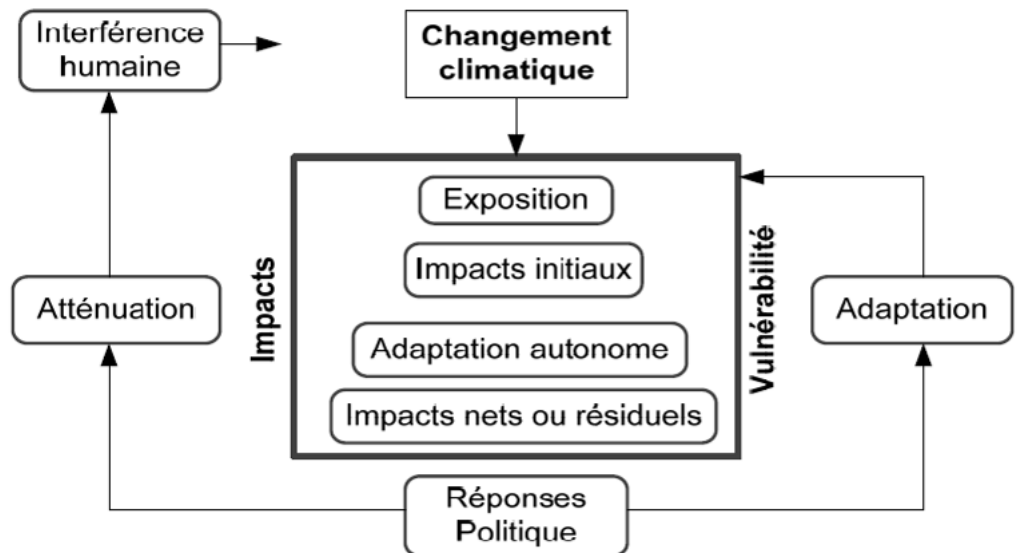


Figure 4 : Cadre d'élaboration de la stratégie nationale d'adaptation en France

Source : Brooks, Gagnon-Lebrun, Harvey & Sauvé, 2009

Des études d'impact ont été réalisées dans de nombreux secteurs et six ont été considérés comme prioritaires (l'agriculture ; l'énergie et l'industrie ; les transports ; le bâtiment et l'habitat ; le tourisme ; les banques et les assurances). La mise en œuvre des mesures recommandées dans cette stratégie est actuellement en cours (Brooks, 2009).

¹¹ Il s'agit du rapport suivant : MIES. (2004). Plan Climat 2004. Paris.

Le Grenelle de l'Environnement, lancé en 2007, propose d'établir rapidement un plan national d'adaptation au changement climatique, qui devra être décliné localement dans les plans climat énergie territoriaux et régionaux (RAEE, 2008). L'élaboration de ce plan a été lancée en décembre 2009, la finalisation étant prévue pour 2011 (Galliot, 2009).

En mars 2007, le groupe interministériel « impacts du changement climatique, adaptation et coûts associés » a été créé afin de décrire de manière la plus exhaustive possible les impacts sectoriels du changement climatique et les éléments de coûts des mesures d'adaptation. Celui-ci présente dix groupes thématiques dont les groupes « santé » et « territoire » qui abordent la question des acteurs et de la population, de la planification et des outils d'accompagnement. Durant l'été 2008, un premier rapport a été publié sur l'identification qualitative des impacts. L'année d'après, un second rapport a présenté une analyse quantitative des impacts, coûts et pistes d'adaptation¹². Ces études se basent sur les scénarios A2 et B2 du GIEC (Galliot, 2009).

d) La prise en compte de l'adaptation au Royaume-Uni

Au Royaume-Uni, la lutte contre le changement climatique est apparue dès la fin des années 80.

« The United Kingdom Climate Impacts Programme » (UKCIP) est créé en 1997 afin d'étudier les impacts du changement climatique et de produire des scénarii socio-économiques grâce à des financements du gouvernement national. L'UKCIP fournit à la fois des données sur les impacts du changement climatique par région géographique ou par secteur économique et des outils pour aider les décideurs à élaborer une politique d'adaptation. Basé à l'université d'Oxford, il joue le rôle d'intermédiaire entre la science, la politique et la société. Selon lui, l'adaptation et l'atténuation sont deux thématiques extrêmement liées qui doivent être prises en compte de façon concomitante dans l'élaboration d'une politique de lutte contre le changement climatique (Brooks, 2009). Cette institution est souvent perçue comme un modèle qui promeut les approches ascendantes¹³, qui stimulent les initiatives locales et qui cherchent des solutions pragmatiques (PEER, 2009). Elle est financée par le Ministère de l'Environnement, à raison de 900 000 £/an environ (ONERC, 2005).

Afin de remédier à l'incertitude des projections climatiques et permettre la prise de décision, l'UKCIP a élaboré un document « Risk, uncertainty and decision-making framework » pour aider les décideurs dans l'identification et la gestion des risques liés au changement climatique en situation d'incertitude. Ce document repose sur les principes de la prise de décision et de la gestion des risques, tels que minimiser les dommages et les coûts ou maximiser les avantages. Il priorise les risques climatiques en fonction de l'incertitude et établit alors des seuils critiques à ne pas dépasser (Brooks, 2009).

Le « United Kingdom Climate Change programme » (élaboré en 2000 et révisé en 2006), souligne l'intention du gouvernement de développer une politique d'adaptation, en complément de la politique d'atténuation existante. La prise en compte de

¹² Il s'agit du rapport suivant : ONERC. (2009). *Evaluation du coup des impacts du changement climatique et de l'adaptation en France - Résumé pour les décideurs*. Paris.

¹³ L'approche ascendante est avant tout axée sur la vulnérabilité des territoires et non sur l'analyse des scénarii climatiques comme l'approche descendante (Brooks, 2009).

l'adaptation a débuté à partir d'initiatives et de programmes spécifiques ou généraux liés entre autres à l'étude des vulnérabilités du territoire, à la gestion de la ressource en eau, et aux coûts de l'inaction (PEER, 2009). Le programme sur les impacts du changement climatique, financé par le Ministère de l'Environnement, a alors débuté en 1997 (ONERC, 2005).

En 2005, le gouvernement a entrepris l'élaboration d'un « cadre stratégique d'adaptation » qui vise à déterminer les secteurs dans lesquels la gestion des risques climatiques devrait être intégrée¹⁴ (Brooks, 2009).

Durant l'été 2008, le gouvernement anglais a adopté sa stratégie nationale d'adaptation au changement climatique : « Adapting to climate change in England : a framework for action »¹⁵. Celle-ci se base sur des scénarii climatiques du UKCIP 02 (de 2002) mais se réfèrent également à ceux du UKCIP 08 (de 2008) qui incluent des scénarii de montée du niveau de la mer et d'affaiblissement du Gulf Stream (de nouvelles projections ont été réalisées en 2009). Elle présente également une démarche participative grâce à des guides, publiés par l'UKCIP, afin d'aider les autorités locales à prendre les meilleures décisions en matière de planification de l'adaptation (Brooks, 2009).

La figure suivante présente le cadre d'élaboration de la stratégie d'adaptation au Royaume-Uni.

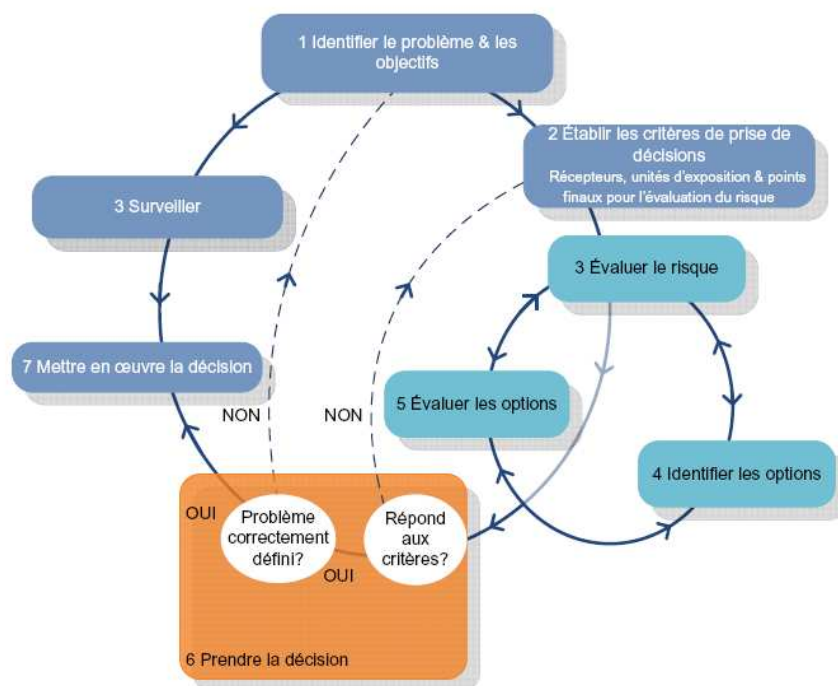


Figure 5 : Cadre d'élaboration de la stratégie nationale d'adaptation au Royaume-Uni

Source : Brooks, Gagnon-Lebrun, Harvey, & Sauvé, 2009

¹⁴ Intégration dans les secteurs de l'agriculture, de la conservation de la biodiversité, de l'énergie et de l'approvisionnement en électricité, de la finance et des assurances, de l'industrie, de la forêt et de la sylviculture, de la santé humaine, de la gestion de la ressource en eau, de la construction, de la pêche, de la gestion côtière, du tourisme, de la planification urbaine et des transports.

¹⁵ Rapport DEFRA. (2008). *Adapting to climate change in England : a framework for action*. Londres.

La loi sur le changement climatique, « Climate Change Act », de 2008, oblige le gouvernement à entreprendre une évaluation détaillée du risque national lié au changement climatique, en s'appuyant sur des outils tels que le « Risk Framework Tool », afin de déterminer si des mesures d'adaptation sont nécessaires et à quel moment (Brooks, 2009). Ce projet de loi vise également à réaliser une analyse des coûts et des bénéfices des impacts du changement climatique, y compris pour l'environnement naturel. Ce travail permettra, après présentation au Parlement en 2011, une priorisation des enjeux et des programmes de recherche et l'apport d'information pour les organisations publiques et privées (PEER, 2009). En outre, il attribuera de nouveaux pouvoirs au gouvernement qui pourra alors exiger que les pouvoirs publics locaux examinent les risques auxquels leurs territoires sont soumis et déterminent les mesures d'adaptation à mettre en œuvre. Cette évaluation locale des impacts permettra alors la priorisation des risques nationaux qui aidera à la planification de l'adaptation à l'échelle nationale.

Le tableau suivant résume les principaux engagements politiques présentés dans cette partie. Il ressort de cette étude que la prise en compte de l'adaptation dans les politiques internationales, européennes et nationales est récente. Il apparaît cependant important aujourd'hui de prendre connaissance de l'ensemble des impacts auxquels sont soumis un territoire à plus ou moins long terme afin de pouvoir mettre en place dès à présent des mesures d'adaptation. Les impacts du changement climatique peuvent représenter un risque pour un territoire mais aussi une opportunité dans certain cas. Nous ne nous intéresserons qu'aux impacts négatifs du changement climatique.

Années	Engagements politiques internationaux	Engagements politiques européens	Engagements politiques français	Engagements politiques anglais
1992	Sommet de la Terre à Rio – Ouverture de la Convention-Cadre des Nations Unis sur les Changements Climatiques (CCNUCC)		Création de la MIES	
1993		Signature de la CCNUCC		
1994				
1995	2 ^{ème} rapport du GIEC			
1996				
1997	Adoption du Protocole de Kyoto			Création de l’UKCIP
1998		Ratification du Protocole de Kyoto		
1999				
2000				Elaboration du UK Climate Change Programme
2001	3 ^{ème} rapport du GIEC		Création de l’ONERC	
2002	Sommet de Johannesburg	Approbation du Protocole de Kyoto	Approbation du Protocole de Kyoto	Approbation du Protocole de Kyoto
2003				
2004			Lancement du Plan Climat et du Plan National d’Affectation des Quotas (PNAQ)	
2005	Entrée en vigueur du Protocole de Kyoto		1 ^{er} rapport de l’ONERC sur l’adaptation	Elaboration d’un « cadre stratégique d’adaptation »
2006	Rapport Stern sur les coûts de l’adaptation		Révision du Plan Climat et rédaction d’un 2 ^{ème} PNAQ Adoption de la stratégie nationale d’adaptation au changement climatique	Révision du UK Climate Change Programme
2007		Publication du Livre Vert européen sur l’adaptation	Grenelle de l’Environnement	
2008				Adoption de la stratégie nationale d’adaptation Loi sur le changement climatique
2009		Publication du Livre Blanc européen sur l’adaptation	Révision du Plan Climat et lancement du Plan National d’Adaptation	
2010				

Tableau 1 : Chronologie de la prise en compte de l’adaptation au changement climatique dans les politiques internationales, européennes, françaises et anglaises
Réalisation : PAGE Pauline, 2010

14. L'importance de l'échelle locale dans l'adaptation

L'adaptation au changement climatique a été prise en compte récemment dans la politique nationale. En quoi les collectivités locales sont-elles concernées par cette thématique ?

a) Plusieurs échelles d'action dans la politique d'adaptation : « penser global, agir local »

La lutte contre le changement climatique est aujourd'hui un enjeu mondial et les gouvernements du monde entier se mobilisent. Cependant, les échelles de décision et d'action peuvent être différentes selon si l'on cherche à réduire les émissions de GES (mesures d'atténuation) ou si l'on cherche à s'adapter aux effets présents et à venir du changement climatique (mesures d'adaptation).

En effet, l'atténuation concerne le phénomène global du changement climatique et les décisions peuvent donc être prises aux échelles internationales et nationales. Les mesures seront alors locales et transposables dans toute collectivité (développement des énergies renouvelables, constructions de bâtiments à énergie positive, développement de l'éco-mobilité,...).

L'adaptation, quant à elle, est une réponse aux impacts locaux du changement climatique qui dépendent des caractéristiques spécifiques du territoire et nécessite donc une prise de décision locale, aux échelles des collectivités. Ainsi, l'adaptation semble répondre au principe du « penser global, agir local », employé par René Dubos lors du premier sommet de la Terre à Stockholm en 1972¹⁶.

La réponse en matière d'adaptation au changement climatique se formule donc localement et dépend entre autres des jeux d'acteurs locaux et des solutions techniques et économiques disponibles.

L'adaptation est une thématique territoriale transversale qui devrait donc être intégrée dans des documents stratégiques tels que des Agendas 21 ou des Plans Climat Territoriaux (PCT). De plus, elle devrait se baser sur une démarche de recherche et de développement de la connaissance des vulnérabilités du territoire liées au changement climatique et sur les incertitudes. Enfin, il devrait s'agir d'une démarche intégrant l'ensemble des acteurs professionnels et politiques concernés pour les solutions d'adaptation à mettre en œuvre (La Branche, 2009).

b) Les plans climats territoriaux : outil stratégique territorial de lutte contre le changement climatique

Les collectivités locales présentent un rôle déterminant dans la lutte contre le changement climatique pour quatre raisons (ADEME, 2009) :

- Elles ont un rôle majeur dans les investissements à longue durée de vie (en particulier les bâtiments et les transports, les deux principales sources d'émissions de GES).
- Elles répartissent et organisent les activités sur le territoire grâce aux décisions d'urbanisme et d'aménagement qu'elles prennent.

¹⁶ Plate-forme 21 pour le développement durable. « Penser global, agir local », in <http://www.plate-forme21.fr/le-developpement-durable/article/penser-global-agir-local>, 13 février 2009, consulté le 30 avril 2010.

- Les actions d'adaptation au changement climatique sont principalement d'ordre local : protection des populations contre les événements climatiques.
- Elles ont un contact direct avec les citoyens.

De plus, les collectivités locales contribueraient directement à plus de 12% des émissions de GES mais de par leur implication dans les domaines de l'aménagement du territoire, du transport, de l'habitat...elles interviennent indirectement dans plus de 50% des émissions (ADEME, 2009).

Les zones urbaines, qui comptent 77% de la population nationale, sont également très vulnérables à certains effets du climat (Godinot, 2009), comme le démontrent les phénomènes météorologiques tels que la canicule de 2003 ou la tempête Xynthia en février dernier.

L'échelle de la collectivité locale, d'où l'action peut provenir afin d'obtenir des résultats concrets aux différents objectifs que s'est donné l'Etat, correspond donc à une échelle d'action importante, parallèlement à l'échelle nationale (d'où émane la prise de décision politique, les engagements internationaux ainsi que la recherche scientifique) et à l'action associative.

Leurs leviers d'action concernent à la fois l'adaptation au changement climatique et le niveau d'émission des GES. Il est donc nécessaire d'impliquer très directement toutes les collectivités locales, quelle que soit leur échelon territorial.

Le projet de loi Grenelle 2, présenté au Conseil des Ministres le 7 janvier 2009, rend obligatoire « *l'adoption de plans climat territoriaux par les régions, les départements, les communautés urbaines, les communautés d'agglomérations et les communes et communautés de communes de plus de 50 000 habitants* ». Le plan climat territorial « *définit les actions qu'elle met en place par rapport au réchauffement climatique, en matière d'atténuation et d'adaptation, ainsi que le dispositif de suivi et d'évaluation des résultats obtenus. Ces actions sont à la fois celles menées par la collectivité elle-même dans son champ de compétence, et celles qu'elle peut impulser à travers ses crédits d'intervention* » (Grenelle de l'Environnement, 2009).

A l'échelle territoriale, les objectifs des PCT sont donc de deux ordres : mettre en place des mesures d'atténuation du changement climatique par la réduction des émissions directes et indirectes des GES mais également mettre en place des mesures d'adaptation du territoire et réduire sa vulnérabilité face aux conséquences directes et indirectes du changement climatique.

La collectivité locale est une échelle d'action incontournable pour mettre en œuvre une stratégie d'adaptation au changement climatique. De plus, les villes vont devoir s'adapter à un climat futur qui est défini par leurs propres actions actuelles menées pour réduire les émissions de GES et l'empreinte de l'Homme sur l'environnement. Le Plan Climat Territorial est un outil adapté à la mise en place de cette stratégie et devrait devenir obligatoire avec la loi Grenelle 2 dans les collectivités locales de plus de 50 000 habitants.

La stratégie d'adaptation d'un territoire dépend de sa vulnérabilité face à des impacts du changement climatique. Une stratégie d'adaptation consisterait donc, à première vue, à connaître localement les conséquences du changement climatique de façon précise et rigoureuse afin de maîtriser une gestion des risques en situation d'incertitude de la part des collectivités locales. Face à l'incertitude associée au changement climatique, comment les collectivités locales composent-elles pour s'adapter ? Existe-t-il un lien entre la précision des connaissances des impacts liés au changement climatique et la stratégie d'adaptation mise en œuvre ?

2. Spécification de la problématique de recherche

21. Questionnements et problématique de recherche

a) Le thème de la recherche : changement climatique et territoires

Ce projet de recherche vise à comprendre comment le changement climatique est intégré dans les politiques locales.

Changement climatique et territoires : quelles réponses locales aux effets du changement climatique ?

b) Le problème général

La lutte contre le changement climatique se fait essentiellement aujourd'hui sous l'angle de l'atténuation, de la réduction des émissions de GES. Le volet adaptation n'est lui pris en compte dans la mobilisation internationale que depuis récemment afin d'inciter l'action des pays dits du « Sud », et très peu pris en compte dans les politiques locales.

Les politiques d'adaptation n'étant que très récentes et les moyens disponibles étant très limités, nous pouvons nous demander comment les territoires procèdent pour mettre en place des mesures d'adaptation ? Comment la stratégie nationale d'adaptation est-elle appliquée au niveau local ? Quelle articulation des échelles d'action ?

Les mesures d'adaptation dépendent des territoires car chaque territoire n'est et ne sera pas atteint de la même manière par le changement climatique (selon les modifications des conditions climatiques et les vulnérabilités des territoires) et donc chaque territoire ne devra pas mettre en œuvre les mêmes actions pour s'adapter contre les effets du changement climatique.

Il existe également des actions différentes afin de s'adapter à un même impact. Le choix d'une action par rapport à une autre peut s'effectuer pour des raisons politiques, financières, techniques et/ou culturelles. Pour un même impact, comment réagissent différents territoires ?

Le changement climatique peut avoir différents types d'impacts sur un territoire : ces impacts peuvent en effet être soit « naturels » (réactions des écosystèmes aux changements climatiques), directs ou indirects, soit « artificiels » (c'est-à-dire être dus aux politiques d'atténuation menées par un territoire et à une modification des modes de vie). Comment chaque territoire se représente les impacts du changement climatique ? Nous ne nous intéresserons qu'aux impacts naturels directs afin de limiter le champ de l'étude.

Nous pouvons alors nous demander :

En quoi l'adaptation peut elle être territorialisée ?

c) La question générale : la question de l'aménagement renouvelée par l'adaptation au changement climatique

Il s'agit de se demander si l'introduction d'une politique d'adaptation au changement climatique vient modifier la conception de l'aménagement du territoire.

Ce travail de recherche s'insère dans le projet « Adap'Ter », conduit par une équipe de l'UMR CITERES¹⁷ pour le Ministère de l'Ecologie « L'adaptation au changement climatique : les défis d'une approche intégrée pour les territoires » dans le cadre de l'APR (appel à propositions de recherche) 2008 du programme GICC¹⁸ et également dans le cadre de la thèse d'Elsa Richard intitulée « Adaptation des territoires au changement climatique : vers un renouvellement des pratiques et conception en aménagement ».

En quoi l'adaptation au changement climatique renouvelle les pratiques en aménagement du territoire ?

d) La question spécifique ou problématique de recherche

Lors de la mise en place de politiques territoriales d'adaptation au changement climatique, les collectivités locales sont amenées à faire le choix d'une stratégie locale d'adaptation. Nous pouvons donc nous demander comment elles l'élaborent. Se basent-elles sur des données spécifiques ? Le cas échéant, quelles sont ces données et quelles sont les stratégies mises en œuvre ? De plus, quel est le lien entre la stratégie déployée et la connaissance des impacts du changement climatique ? Comment les collectivités locales composent-elles avec l'incertitude inhérente aux évolutions climatiques ? Quelles sont les stratégies de production de connaissance mises en œuvre pour réduire l'incertitude ? D'où la problématique suivante :

Stratégies territoriales d'adaptation au changement climatique : quel lien avec la connaissance des impacts ?

22. Hypothèses de recherche

Ce projet de recherche repose sur l'hypothèse principale suivante :

Les stratégies territoriales d'adaptation sont conditionnées par le degré de connaissance des impacts.

Selon les données disponibles pour chaque territoire, selon leur précision et leur pertinence, les stratégies d'adaptation mises en œuvre par les territoires pourront être différentes.

¹⁷ Dont François Bertrand et Laurence Rocher

¹⁸ UMR CITERES. (s.d.). *L'adaptation au changement climatique : les défis d'une approche intégrée pour les territoires*. Réponse à l'ARP GICC 2005, Tours.
Cf. Site Web du programme GICC: www.gip-ecofor.org/gicc.

Deux hypothèses secondaires sous-tendent également cette étude :

Les stratégies territoriales d'adaptation sont multifformes.

Chaque territoire est soumis aux impacts du changement climatique. Cependant, ces impacts dépendent des caractéristiques physiques du territoire (localisation, géographie et histoire des lieux) et les jeux d'acteurs et le portage politique varient d'un territoire à un autre. Les impacts ne seront donc pas les mêmes sur tous les territoires et les stratégies déployées seront différentes car adaptées précisément au territoire et dépendantes de choix politiques.

Les stratégies territoriales d'adaptation sont intégrées à d'autres politiques publiques locales (gestion de risques, gestion de la ressource en eau, lutte contre la pollution de l'air, politique paysagère de la ville...).

La réponse stratégique d'adaptation au changement climatique d'un territoire peut alimenter d'autres politiques territoriales ou au contraire être construite autour d'une autre politique. Les politiques d'adaptation constituent-elles un objet de communication ou sont-elles intégrées à d'autres politiques ? Leur intégration à d'autres politiques locales soulève-t-elle des risques ou amène-t-elle des éléments positifs en termes de retombées électorales ?

Ces deux hypothèses reprennent une hypothèse du projet de recherche Adap'Ter : « L'adaptation est multifforme et intégrée à d'autres politiques publiques (atténuation, gestion des risques) ».

3. Méthode d'analyse des territoires et calendrier de travail

Afin de répondre à la problématique, il est intéressant d'étudier l'action de différents territoires quant à la mise en place d'une politique d'adaptation au changement climatique.

Nous faisons le choix d'étudier les stratégies d'adaptation mises en œuvre au sein des pays industrialisés car les pays en développement ne réalisent pas, à ce jour, de politique d'adaptation affichée en tant que telle.

De plus, nous étudierons l'échelle de l'intercommunalité, les intercommunalités pouvant intervenir sur différents paramètres pour s'adapter au changement climatique. En effet, elles sont en charges des questions liées aux risques et il s'agit de l'échelle de la décision des budgets les plus considérables en termes d'investissements (ADEME, 2009). C'est également l'échelle la plus proche des habitants, et donc la plus à même d'influencer leurs modes de vie et d'inciter chacun à participer à la lutte contre le changement climatique en réduisant leurs émissions de GES et en tentant de s'adapter aux effets du réchauffement.

3.1. Justification des terrains d'études

a) Etude empirique d'un territoire français : Le Grand Lyon

Dans un premier temps, un territoire français sera étudié afin de mettre en exergue les modalités de la mise en œuvre d'une stratégie d'adaptation. Cette étude se fera à l'aide de recherches documentaires et d'entretiens réalisés auprès d'acteurs du territoire (présentés en fin de rapport).

Nous faisons le choix d'étudier la stratégie d'adaptation mise en œuvre au Grand Lyon, collectivité pionnière en termes d'adaptation au changement climatique et qui s'est lancée très tôt dans une démarche de PCT (MIES, 2007).

Cette étude sera centrée sur les stratégies d'adaptation mises en œuvre pour résorber l'îlot de chaleur urbain, responsable d'un risque sanitaire en raison des canicules. Ce risque naturel, encore très peu étudié, apparaît comme un risque « nouveau » lié au changement climatique mais aussi à l'urbanisation. Il constitue également un risque important à prendre en compte en raison du vieillissement de la population. Il présente la particularité de traverser plusieurs champs de l'action publique locale : la santé, les espaces publics et le paysage, l'urbanisme et l'habitat.

b) Etude documentaire de stratégies d'adaptation européennes

De nos jours, nous pouvons constater une avancée dans la réponse territoriale en matière d'adaptation de certains pays d'Europe. En effet, les pays européens ont été les plus actifs en matière d'adaptation au changement climatique et nombreux sont ceux qui ont aujourd'hui des plans nationaux d'adaptation adoptés ou en cours d'élaboration (Brooks, 2009).

Comment ces territoires ont-ils procédé pour composer une politique d'adaptation dans l'incertitude des impacts du changement climatique ? Quels outils ont-ils utilisés ? Pourquoi sont-ils plus avancés que les territoires français ?

Ainsi, dans un second temps, un aperçu européen de stratégies d'adaptation existantes sera réalisé afin d'illustrer différentes formes de stratégies d'adaptation. Dans le cadre de cet aperçu, nous étudierons les stratégies déployées par le Grand Londres et le Grand Manchester, les villes britanniques ayant été parmi les premières à élaborer des stratégies d'adaptation (Emelianoff, 2007).

La comparaison des stratégies d'adaptation du Grand Lyon, du Grand Londres et du Grand Manchester permettra de conclure sur les hypothèses quant à la réponse stratégique développée et à la relation avec la connaissance des impacts et donc à la prise en compte de l'incertitude.

Cependant, les compétences des collectivités locales variant selon les pays et les contextes politico-institutionnels, toute comparaison doit donc en tenir compte. De plus, d'un point de vue statistique, la généralisation d'un résultat à partir de l'étude de trois cas est à nuancer.

32. Démarche adoptée pour étudier les stratégies d'adaptation des territoires et grille de lecture utilisée

Une grille de lecture a été établie afin de faire apparaître l'ensemble des thématiques qui devront être analysées lors de l'étude. Le paragraphe suivant vise à expliquer la démarche de réalisation de cette grille.

Afin de pouvoir mener des comparaisons entre territoires, il est important de connaître leurs différences et/ou similitudes. Ainsi, un petit descriptif préalable permettra de détailler les caractéristiques du territoire étudié : statut, superficie, population, compétences spécifiques liées à la question climatique...

Il s'agit ensuite de recenser les facteurs de mise à l'agenda de la question de l'adaptation dans les politiques du territoire étudié. Différents éléments déclencheurs d'une prise en compte locale des effets du changement climatique par les pouvoirs publics peuvent être considérés tels que (liste non exhaustive)¹⁹ :

- La connaissance d'évènements extrêmes passés (tempête, canicule, submersion...), poussant les autorités à prendre des mesures de défense
- la constatation d'impacts locaux ou de modifications climatiques visibles liées au changement climatique par des associations ou des habitants
- des convictions portées par des personnalités politiques en lien avec la question du réchauffement climatique
- le coût de l'inaction
- le poids de « l'opinion publique » locale, sensibilisée aux questions écologiques et/ou naturalistes
- l'apport de la recherche scientifique sur les impacts liés au changement climatique et sur la vulnérabilité du territoire

¹⁹ Bertrand & Rocher, 2010 : 11 ; PEER, 2009 : 43-50

- des engagements citoyens et mouvements locaux
- des engagements d'acteurs privés, tels que des corporations ou des grandes entreprises
- des alertes de la part des assureurs
- le contexte institutionnel
- l'expérience d'adaptation de d'autres collectivités
- les opportunités liées au changement climatique (bénéfices dans certains secteurs économiques).

Il peut également y avoir des effets en chaîne. Certains facteurs de mise à l'agenda sont exogènes au territoire, comme les négociations internationales ou les politiques européennes, tandis que d'autres sont endogènes, tels que la définition de vulnérabilités et d'opportunités pour le territoire. Il y a également des facteurs facilitateurs, comme le rôle des acteurs, des médias ou de la recherche scientifique (PEER, 2009 : 43-50).

Selon Dumas, la politique d'adaptation peut être de différents types selon :

- l'intentionnalité de l'action : réactive ou anticipée (qui nécessite une planification), spontanée ou consciente, selon que l'action nécessite ou non la prise de conscience du changement climatique
- le type d'agent : public ou privé
- la réversibilité des actions : actions rapides et facilement modifiables ou actions inertes et irréversibles (qui ne permettent pas un remplacement prématuré)

		réactif		anticipé conscient
		spontané	conscient	
privé	rapide et facilement modifiable	baisse relative d'une activité en raison d'une baisse de rentabilité	changement de la date des semis	augmentation des cotisations des assurances par anticipation
	inerte et irréversible	investissement dans les activités d'été dans les stations de ski en raison d'une baisse de rentabilité	diversification dans les stations de ski en raison de l'absence de neige, imputée au changement climatique	construction de nouveaux systèmes d'irrigation
public	rapide et facilement modifiable	mise en place de la climatisation dans un lieu public une année chaude	réglementation sur les zones inondables prise après une inondation	nouveaux plans de sécurité adoptés en anticipant une augmentation des événements extrêmes
	inerte et irréversible	changement de la réglementation concernant la construction en bord de mer sans référence au climat, uniquement parce que le niveau de la mer a monté	construction de digues après une inondation imputée au changement climatique	surélévation des voies de chemin de fer en raison d'une projection d'augmentation des inondations

Figure 6 : Exemples de différents types d'adaptation

Source : Dumas, P, 2006 : 34

On peut également étudier le mode de gouvernance des stratégies d'adaptation mises en œuvre : à quel échelon territorial la stratégie a-t-elle été développée ? A quel échelon

territorial les actions à mettre en œuvre doivent-elles être déployées ? S'agit-il d'une approche de concertation entre différents échelons territoriaux ? La prise en charge de l'élaboration de la stratégie d'adaptation est-elle publique ou privée ? (ONERC, 2009)

Le recensement des moyens déployés dans la compréhension des enjeux de l'adaptation au changement climatique et dans la mise en œuvre d'actions concrètes permettra d'évaluer le niveau d'investissement du territoire étudié dans l'adaptation de son territoire.

Ces moyens sont de trois types : moyens humains (nombre de personnes employées spécifiquement, création d'un organisme particulier...), moyens techniques (observatoires, relevés pluviométriques, géo-ingénierie...) et moyens financiers (moyens budgétaires, Fonds Climat, assurances...). Ces données risquent cependant d'être difficiles à trouver. On peut alors envisager une étude plus qualitative. De plus, on peut s'attendre à des difficultés pour délimiter les ressources déployées dans le cadre uniquement de l'adaptation (liens avec les politiques d'atténuation ou de prévention des risques).

On peut également essayer d'évaluer la connaissance liée à l'adaptation au changement climatique en recensant le type d'études qui ont été réalisées (par exemple, études d'impact, études de vulnérabilité, études de résilience²⁰, études de prospective...) et le type de données produites (données localisées ou non du changement climatique, indicateurs, scénarii de Météo France).

On pourra alors se poser les questions suivantes : Par qui les données ont-elles été produites ? Pour qui ? Qui les possèdent ? Comment sont-elles actualisées ?

Ensuite, il est important d'analyser la démarche suivie. Des actions ont-elles été mises en œuvre ou ne s'agit-il que de recommandations ? Quels types d'actions ont été mis en œuvre ? Pour répondre à quels enjeux ? Dans quel but ? Quels sont les secteurs concernés ? Les actions ont-elles été déployées dans le cadre d'une politique d'adaptation au changement climatique ou ont-elles été intégrées à d'autres politiques déjà existantes (politique de l'eau, prévention contre les risques, espaces verts, lutte contre la précarité sociale, politique énergétique, transport, agriculture, qualité/pollution de l'air...) ?

Existe-t-il un système d'évaluation et d'actualisation de la stratégie déployées et des actions mises en œuvre (cadre de suivi, indicateurs précis à suivre, agenda établi pour des évaluations régulières...) (ONERC, 2009) ?

Une campagne d'information et sensibilisation peut être lancée autour d'une stratégie d'adaptation. Quel est le but de cette campagne d'information et de sensibilisation ? Informer/sensibiliser la population et les acteurs locaux aux problématiques d'adaptation au changement climatique pour faciliter la mise en œuvre des actions ? Est-ce un portage politique (promouvoir un représentant politique auprès de son électorat ?) ou un portage par des techniciens ?

Enfin, l'interaction de la politique d'adaptation avec d'autres politiques déjà existantes peut être étudiée. Il s'agit d'analyser si la politique d'adaptation est affichée en tant que telle ou si elle est intégrée à des politiques de gestion de risques, de gestion de la

²⁰ La résilience est définie comme la « capacité d'un écosystème à résister et à survivre à des altérations ou à des perturbations affectant sa structure ou son fonctionnement, et à trouver, à terme, un nouvel équilibre » (JORF n°0087 du 12 avril 2009 page 6438 texte n° 38 in <http://www.legifrance.gouv.fr>, consulté le 11 mai 2010).

ressource en eau, de gestion des espaces verts... De plus, la relation de la politique d'adaptation avec la politique d'atténuation doit être analysée afin de savoir si ces deux politiques sont menées conjointement ou si elles sont contradictoires.

L'ensemble de ces données est synthétisée dans le tableau suivant :

Description du territoire <ul style="list-style-type: none"> - Superficie - Densité - Nombre d'habitants - Statut - Compétences spécifiques 	
Chronologie dans la saisie de l'enjeu de l'adaptation <ul style="list-style-type: none"> - Date de mise à l'agenda - Date de lancement d'appels d'offres pour les études - Date d'adoption de la politique d'adaptation - Date de mise en œuvre des actions 	
Facteurs de mise à l'agenda	
Type de politique/mesures d'adaptation	
Coordination interterritoriale	
Prise en charge de la stratégie d'adaptation <ul style="list-style-type: none"> - Qui pilote ? Qui délègue ? A qui ? - Publique/Privée/Mixte 	
Moyens déployés pour l'étude des impacts <ul style="list-style-type: none"> - Moyens humains - Moyens techniques - Moyens financiers 	
Moyens déployés pour la mise en œuvre des actions <ul style="list-style-type: none"> - Moyens humains - Moyens techniques - Moyens financiers 	
Nature de la connaissance des impacts <ul style="list-style-type: none"> - Etude de vulnérabilité - Etude de résilience - Etudes prospectives - Données localisées du changement climatique 	
Actions mises en œuvre <ul style="list-style-type: none"> - Temporalité - Solutions adoptées - Solutions envisagées - Secteurs concernés - Intégration à des politiques sectorielles 	
Evaluation/Actualisation de la stratégie d'adaptation <ul style="list-style-type: none"> - Outils utilisés - Périodicité des évaluations 	
Communication autour de la stratégie d'adaptation <ul style="list-style-type: none"> - Outils utilisés - Objectifs de la communication - Outils de mesure de performance - Valeurs et enjeux associés aux discours 	
Intégration de la politique d'adaptation dans d'autres politiques locales Interaction avec la politique d'atténuation	

Tableau 2 : La grille de lecture utilisée pour mener la recherche
Réalisation : PAGE
Pauline, 2010

33. Calendrier suivi pour la réalisation de l'étude

Ce projet de fin d'étude a été mené durant la troisième année universitaire à Polytech'Tours, de septembre 2009 à mai 2010, en parallèle des autres enseignements. La construction de ce projet s'est déroulée selon différentes étapes, comme indiqué sur la figure ci-dessous, le rendu final étant prévu pour le 17 mai et la soutenance orale pour le 25 mai.

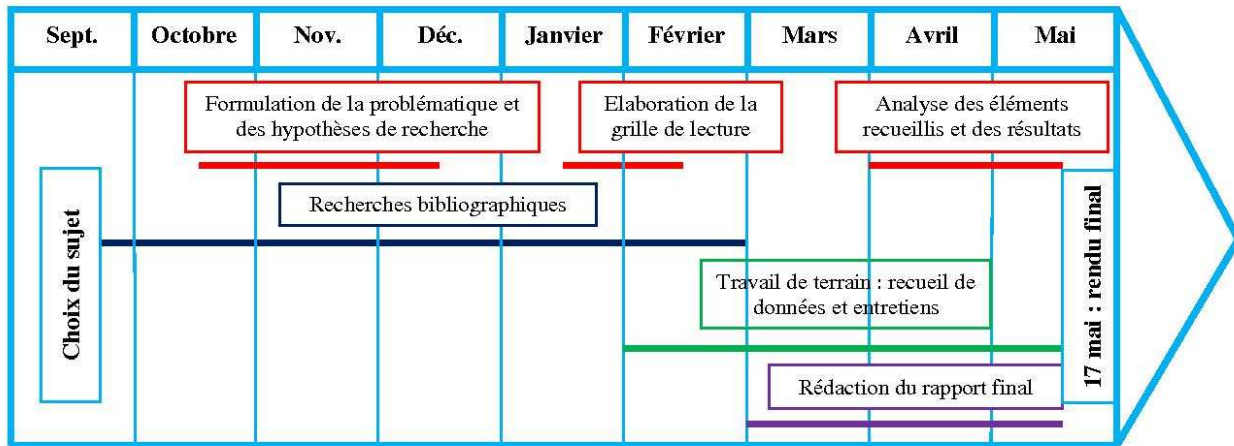


Figure 7 : Calendrier suivi pour l'élaboration de ce projet de recherche
Réalisation : PAGE
Pauline, 2010

Le changement climatique est une variation du climat due à la fois à des facteurs naturels et à des facteurs anthropiques. Ce phénomène est aujourd'hui incontestable selon les experts scientifiques, d'autant que des effets se font d'ores et déjà sentir. Il est donc indispensable de s'adapter dès aujourd'hui aux évolutions du climat. C'est l'objectif des politiques d'adaptation, qui doivent se faire en complémentarité des politiques d'atténuation. Il s'agit de limiter les impacts négatifs du changement climatique et tirer parti des éventuelles opportunités, en développant des mesures préventives contre les transformations de nos espaces de vie et des mesures d'urgence contre les événements météorologiques extrêmes.

Les collectivités locales apparaissent comme une échelle d'action incontournable en raison des importants investissements qu'elles réalisent sur nos territoires et de leur proximité avec la population. La réglementation française incite la mise en œuvre de plans climat territoriaux, documents qui définissent les actions à mettre en place en relation avec le phénomène de changement climatique.

Cependant, la subsistance d'incertitudes inhérentes aux prévisions climatiques et à la variabilité naturelle du climat peut constituer un frein à l'élaboration de politiques locales d'adaptation.

Ce projet de fin d'études vient donc interroger les modalités d'intégration des stratégies d'adaptation dans les politiques territoriales, selon la problématique suivante :

Stratégie territoriale d'adaptation au changement climatique : quel lien avec la connaissance des impacts ?

Trois hypothèses sous-tendent la recherche, à savoir : les stratégies territoriales d'adaptation sont conditionnées par le degré de connaissance des impacts ; les stratégies territoriales d'adaptation sont multifformes ; les stratégies territoriales d'adaptation sont intégrées à d'autres politiques publiques locales

Les stratégies d'adaptation de trois intercommunalités seront étudiées dans la suite de l'étude afin de valider ou d'invalider ces hypothèses et de répondre à la problématique.

DEUXIEME PARTIE
LA POLITIQUE D'ADAPTATION
DU GRAND-LYON

L'analyse de la stratégie d'adaptation du Grand Lyon, et plus précisément de la stratégie d'adaptation au risque caniculaire, a été menée afin de vérifier les hypothèses émises et de répondre à la problématique de recherche. Il s'agit de comprendre les modalités d'intégration de l'enjeu d'adaptation au changement climatique dans la politique locale du Grand Lyon. Cette analyse a été réalisée à l'aide d'études documentaires et d'entretiens auprès d'acteurs locaux et est présentée dans cette partie.

1. La mise à l'agenda de la politique d'adaptation au Grand Lyon

La prise en compte de l'adaptation au changement climatique est apparue dès le milieu des années 2000 au Grand Lyon. Cette partie vise à explorer la chronologie de la prise de conscience de la nécessité de s'adapter et les facteurs de mise à l'agenda.

11. Le Grand Lyon, communauté urbaine au cœur de la région Rhône-Alpes

Le Grand Lyon est une communauté urbaine depuis 1969, située au cœur de la région Rhône-Alpes (deuxième région de France), qui présente aujourd'hui les caractéristiques suivantes (Communauté urbaine de Lyon, 2010a) :

- 57 communes
- 51 500 ha
- 1,3 millions d'habitants, soit 80% de la population du Rhône pour seulement 16% du territoire
- 2 410 habitants/km²

Son Président est Gérard Collomb, depuis 2001.

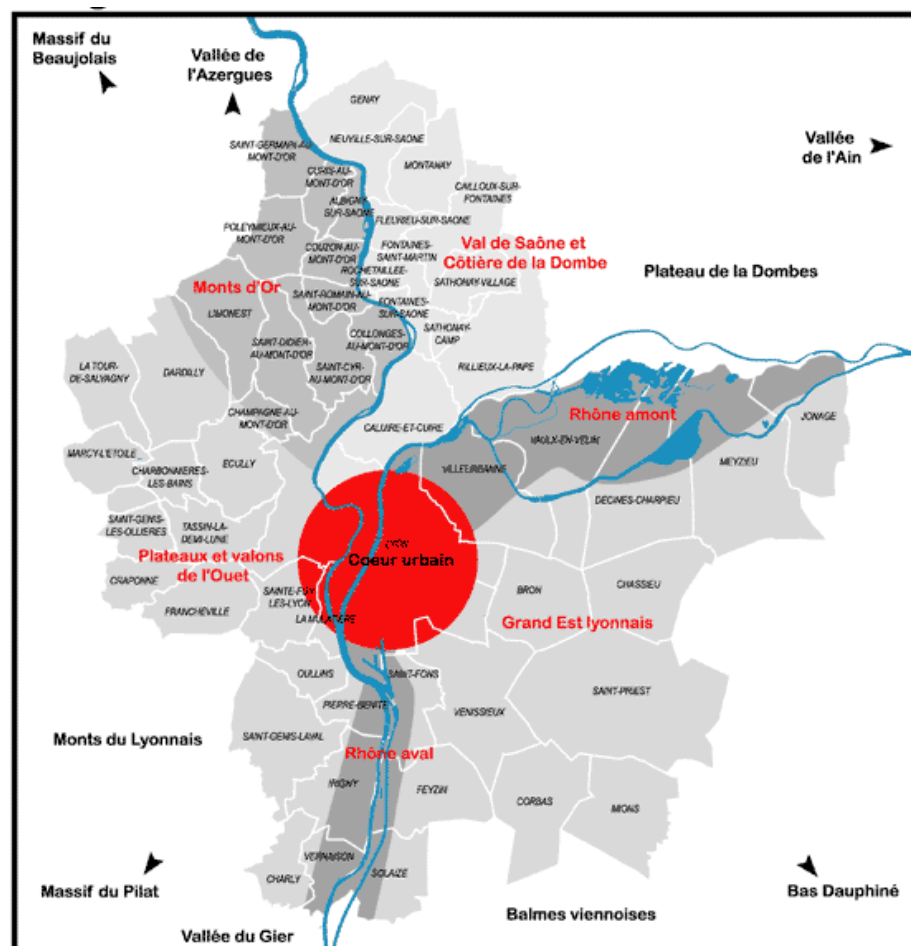


Figure 8 : Le Grand Lyon, communauté urbaine de 57 communes
Source : <http://www.pointsductu.org>, consulté le 8 mai 2010

En tant que communauté urbaine, le Grand Lyon dispose de compétences en urbanisme et en aménagement du territoire (élaboration de documents d'urbanisme, logement social, espaces et équipements publics). De plus, elle dispose des compétences liées aux services quotidiens (voirie, distribution d'eau potable et assainissement, collecte et traitement des ordures ménagères, déplacements et stationnement) et au développement économique du territoire (Communauté urbaine de Lyon, 2010a).

Le budget primitif du Grand Lyon pour l'année 2010 s'élève à 1 665,3 millions d'euros, répartis de la façon suivante (Communauté urbaine de Lyon, 2010a) :

- Fonctionnement :
 - Recettes : 1 212,8 millions d'euros
 - Dépenses : 1 002,2 millions d'euros
 - Autofinancement (excédent budgétaire) : 210,6 millions d'euros
- Investissement :
 - Autofinancement (excédent affecté) : 210,6 millions d'euros
 - Recettes : 452,5 millions d'euros
 - Dépenses : 663,1 millions d'euros

Les sources de revenus sont :

- La fiscalité (taxe professionnelle) : 33,30 %
- Les dotations versées par l'Etat : 25,33 %
- Des ressources diverses (redevances, taxe d'enlèvement des ordures ménagères, péages, subventions reçues de différents partenaires...) : 18,05 %
- L'emprunt : 19,21 %
- Les subventions : 4,11 %

Au sein de la communauté urbaine du Grand-Lyon, la Délégation Générale au Développement Urbain (DGDU) s'occupe de l'ensemble des compétences dans le domaine de l'urbanisme. Elle regroupe trois directions (Communauté urbaine de Lyon, 2010a) :

- La direction des politiques d'agglomération (missions)
- La direction de l'organisation territoriale (responsables territoriaux et leurs équipes)
- La direction des opérations (urbanisme opérationnel, espaces publics, développement social urbain)

12. La prise en compte précoce du développement durable et de la lutte contre l'effet de serre

La prise en compte du développement durable apparaît de façon précoce au Grand Lyon avec la création de la mission Ecologie sous le mandat de Michel Noir en 1990 et avec la réalisation des deux Chartes d'écologie urbaine en 1992 et 1996. L'observatoire pour l'environnement est également créé en 1992 avec pour but d'apporter des outils d'aide à la décision et de renforcer la communication vers la population.

La démarche Millénaire 3, lancée en 1997, a pour objectif d'élaborer le projet de développement durable de l'agglomération en favorisant le débat public.

Suite à la signature de la charte européenne des villes durables, dite Charte d'Aalborg²¹, en 1999 et à sa participation au sommet de la Terre de Johannesburg²² en 2002, le Grand Lyon affiche formellement sa volonté de développer son territoire en accord avec le développement durable (Communauté urbaine de Lyon, 2010c).

En 2001, afin d'engager pleinement le territoire dans le développement durable, les élus du Grand Lyon décident de la mise en place d'un Agenda 21 local. Celui-ci sera lancé en 2003 et approuvé en 2005. Il est actuellement en cours de réécriture (Charles, 2010). Le plan d'action 2005-2007, alors établi, présente 86 actions et fait de la lutte contre l'effet de serre une des cinq orientations stratégiques. Celle-ci se décline en quatre volets dont l'un est intitulé « approfondir les connaissances sur l'effet de serre » et qui prévoit la mise en place d'un Plan Climat Territorial (PCT), outil de mobilisation des services et du territoire. En 2008, le Grand Lyon vote donc le principe du PCT qui devra à la fois répondre à des enjeux d'atténuation mais aussi chercher à comprendre comment une ville qui s'est développée sur 2000 ans (temps long) peut aujourd'hui s'adapter aux changements climatiques rapides (temps court). La question de la temporalité est ici très importante (Charles, 2010).

La démarche d'élaboration du PCT se déroule en trois étapes (Communauté urbaine de Lyon, 2009a) :

- Réalisation du diagnostic climat afin de mettre en évidence l'ensemble des connaissances dont dispose l'agglomération en matière de lutte contre le changement climatique : quels enjeux sont liés au changement climatique sur l'agglomération et qu'est-ce que cela représente en termes d'adaptation ?
- Elaboration en 2010 de scénarii d'agglomération afin de déterminer les grandes tendances de développement
- Réalisation d'un plan d'action afin de préciser les actions à mettre en œuvre et la prise en charge pour remplir les objectifs d'atténuation (« 3x20 ») et d'adaptation de l'agglomération.

Le Grand Lyon a défini trois niveaux d'action :

- Le patrimoine et les activités propres au Grand Lyon, représentant un important enjeu d'exemplarité
- Les politiques publiques planifiées ou mises en œuvre
- Toutes les autres activités du territoire (une partie des déplacements des biens et personnes, notamment en transit, activités économiques, construction et gestion des bâtiments à usage résidentiel, économique, d'intérêt général ...).

L'adaptation au changement climatique est une thématique abordée dans le PCT à travers les notions de biodiversités, de santé et de gestion des ressources naturelles. Quand et comment est réellement apparue la prise de conscience de la nécessité de s'adapter ?

21 Charte adoptée par les participants à la conférence européenne sur les villes durables qui s'est tenue à Aalborg, au Danemark, le 27 mai 1994. Cette charte affirme l'importance de la ville comme échelle pertinente d'action en faveur du développement durable (<http://www.ecoquartiers.developpement-durable.gouv.fr>, consulté le 19 Avril 2010).

22 Sommet mondial pour le développement durable.

13. L'apparition de la problématique de l'adaptation au changement climatique

« S'adapter c'est alors anticiper ce que devra être la ville de demain pour être plus agréable à vivre. Cela incombe la nécessité de nouveaux aménagements, de dispositifs à court, moyen et long termes et repose ainsi sur un engagement politique et citoyen et sur une prise de conscience de tous. L'adaptation au changement climatique constitue donc une opportunité de questionner la ville, d'imaginer une ville plus saine et plus vivable » (Communauté urbaine de Lyon, 2008b : 7).

a) La participation au projet européen AMICA

La lutte contre l'effet de serre au Grand Lyon se révèle être une volonté politique et technique à travers l'Agenda 21 et la réalisation du PCT. Cependant, la politique d'adaptation du Grand Lyon n'apparaît que plus tardivement, avec la participation entre 2005 et 2007 au programme AMICA (« Adaptation and Mitigation, an Integrated Climate policy Approach »), projet Interreg IIIC²³ réunissant douze partenaires européens. Cette participation s'est faite en lien avec les deux partenaires locaux que sont l'Agence Locale de l'Energie (ALE) et l'Agence d'Urbanisme.

La participation à ce programme a été initiée par Sylvain Godinot, responsable du pôle énergie-climat et sensibilisation à l'ALE, et a conduit à une réflexion sur l'adaptation en permettant à la communauté urbaine de mener une étude prospective sur les effets du changement climatique susceptibles d'impacter son territoire (Saulnier, 2007). L'étude visait également à un échange de bonnes pratiques entre les différentes collectivités territoriales participantes, à travers une matrice réalisée par Climate Alliance (le coordonnateur du projet), à la réalisation de bilans des politiques d'atténuation menées sur ces territoires et à l'élaboration de politiques liant adaptation et atténuation tout en limitant les « overlapping areas » négatives, c'est-à-dire les actions d'adaptation contraire aux enjeux de l'atténuation du changement climatique (exemple : utilisation de climatiseurs électrique afin de s'adapter à l'élévation de la température dans les zones urbaines).

Le projet, d'une valeur de 40 000 euros sur 2 ans, est financé à 50% par l'Union Européenne, les autres financeurs étant l'Agence d'Urbanisme, le Grand Lyon et l'ALE (Saulnier, 2007).

Cette étude a permis d'étudier l'ensemble des risques pouvant affecter le Grand Lyon et de mettre en évidence les aléas climatiques les plus à même d'impacter le territoire et donc les plus urgents à traiter : les canicules et pics de pollution associés, les sécheresses et les orages violents, même si le risque inondation n'a pas été jugé comme prioritaire (Godinot, 2009). Cependant, l'incertitude quant aux prévisions locales persistant, « *tous ces risques devront encore être précisés, au fur et à mesure que la déclinaison régionale des impacts sera mieux connue* » (Communauté urbaine de Lyon, 2009a).

²³ INTERREG IIIC est un programme financé par l'Union Européenne qui « aide les régions d'Europe à créer des partenariats pour travailler ensemble sur des projets communs. Grâce au partage des connaissances et des expériences acquises, ces partenariats permettent aux régions impliquées de développer des solutions nouvelles pour relever les défis sociaux et environnementaux » (http://www.interreg3c.net/web/home_fr, consulté le 10 mai 2010).

Cette étude a également contribué à une prise de conscience des acteurs politiques de la nécessité d'adapter le territoire aux impacts du changement climatique et donc de l'intégration des enjeux d'adaptation au sein du PCT (Crépeaux, 2007). Néanmoins, il ne s'agit alors que d'une « *démarche purement technique* », ce projet étant « *porté techniquement, pas politiquement* » (Saulnier, 2007).

Selon le diagnostic climat de l'agglomération, le projet AMICA a permis une diffusion des meilleures pratiques d'adaptation au sein du réseau de partenaires, une amélioration de la transversalité entre les services du Grand Lyon, une prise de conscience accrue des impacts locaux du changement climatique et l'identification de pistes d'actions mêlant adaptation et atténuation (Communauté urbaine de Lyon, 2009a).

b) Actualisation de l'Agenda 21 et plan d'action 2007-2009

L'actualisation de l'Agenda 21 en 2007 a conduit à la réalisation du plan d'action 2007-2009 qui fait du climat un des cinq axes prioritaires de l'Agenda 21, comprenant 25 actions réparties en six volets. Trois d'entre eux concernent directement des politiques d'atténuation, classées par approches sectorielles (énergie, habitat, mobilité, aménagement du territoire), et une concerne directement l'adaptation (« s'adapter au changement climatique ») « *afin de lui accorder une attention particulière* » et de « *contribuer à la prise de conscience, et d'identifier le besoin de connaissances et de recherche* » (Godinot, 2009 : 29-30).

Les objectifs de ce volet sont de :

- réaliser des études spécifiques sur les risques encourus (îlots de chaleur urbains, risque d'inondation, risque de pénurie de la ressource en eau, etc.)
- utiliser un outil : la charte de l'arbre (cf. partie 22a)
- encourager les entreprises à agir à travers un plan climat partenarial

Le Plan Mandat²⁴ 2008-2014, délibéré en 2008, affirme la volonté du Grand Lyon de poursuivre sa démarche d'adaptation :

« Le changement climatique est déjà une réalité même si celle-ci ne se ressent pas encore violemment sous nos latitudes. Parallèlement aux efforts de maîtrise et de limitation des consommations d'énergie et d'émissions de GES, afin d'anticiper les futurs bouleversements sur notre territoire liés au changement climatique, deux axes de travail seront appréhendés :

- *l'amélioration des connaissances sur le contexte énergétique et climatique.*
- *l'adaptation des aménagements et du patrimoine communautaire* » (Godinot, 2009 : 26).

²⁴ Le plan de mandat 2008-2014 est un document qui définit les grandes orientations municipales pour le développement de l'agglomération.

Le tableau suivant résume la chronologie des engagements politiques internationaux, européens, nationaux et du Grand Lyon dans la lutte contre le changement climatique. Les problématiques du développement durable et de la lutte contre l'effet de serre apparaissent dès 1992, en même temps que la prise en compte internationale. De même, la thématique de l'adaptation au changement climatique apparaît au Grand Lyon dès les années 2007 suite à la participation au projet européen AMICA. Cette prise en compte coïncide avec la publication du rapport Stern sur les coûts de l'adaptation et des Livres Vert et Blanc Européens. De plus, c'est à cette époque qu'est lancée le Grenelle de l'Environnement en France et qu'est adoptée la stratégie nationale d'adaptation au changement climatique. La communauté urbaine a donc pris des engagements politiques en termes d'adaptation à la même période que l'Europe et la France. Sa politique semble donc avant-gardiste.

A quel moment est apparue la prise en compte du risque caniculaire ? Quelles sont les actions qui ont été mises en œuvre depuis ces années-là ?

Années	Engagements politiques internationaux	Engagements politiques européens	Engagements politiques français	Engagements politiques du Grand Lyon
1992	Sommet de la Terre à Rio – Ouverture de la Convention-Cadre des Nations Unis sur les Changements Climatiques (CCNUCC)		Création de la MIES	Mise en place de la Charte de l'écologie urbaine Création de l'observatoire de l'Environnement
1993		Signature de la CCNUCC		
1994				
1995	Deuxième rapport du GIEC			
1996				Elaboration de la 2 ^{ème} Charte d'écologie urbaine
1997	Adoption du Protocole de Kyoto			Lancement de la démarche Millénaire 3 Création du Conseil de Développement
1998		Ratification du Protocole de Kyoto		
1999				Signature de la Charte d'Aalborg
2000				Création de l'Agence Locale de l'Energie Le projet d'Agglomération lance la mise en place de l'Agenda 21 local
2001	Troisième rapport du GIEC		Création de l'ONERC	Approbation du plan de mandat 2001-2007
2002	Sommet Mondial pour le Développement Durable à Johannesburg	Approbation du Protocole de Kyoto	Approbation du Protocole de Kyoto	Participation au Sommet Mondial pour le Développement Durable à Johannesburg Livre Blanc sur le développement durable
2003				Création de la mission Agenda 21

2004			Lancement du Plan Climat et du Plan National d'Affectation des Quotas (PNAQ)	Signature de la Charte des villes durables d'Aalborg
2005	Entrée en vigueur du Protocole de Kyoto		Premier rapport de l'ONERC sur l'adaptation	Approbation de l'Agenda 21 local et élaboration du plan d'actions 2005-2007 Participation au projet européen AMICA
2006	Rapport Stern sur les coûts de l'adaptation		Révision du Plan Climat et rédaction d'un 2 ^{ème} PNAQ Adoption de la stratégie nationale d'adaptation au changement climatique	
2007		Publication du Livre Vert européen sur l'adaptation	Grenelle de l'Environnement	Actualisation de l'Agenda 21 local et élaboration du plan d'action 2007-2009
2008				Inscription du PCT dans le plan de mandat Signature de la déclaration d'Eurocités sur le changement climatique et de la convention des Maires Adhésion au réseau européen Energie Cités (engagement au niveau international)
2009		Publication du Livre Blanc européen sur l'adaptation		Arrêté du projet de SCoT du Grand Lyon
2010				Approbation prochaine du SCoT du Grand Lyon Révision du PLU

Tableau 3 : Chronologie de la prise en compte de l'adaptation au changement climatique dans les politiques internationales, européennes, françaises et du Grand Lyon

Réalisation : PAGE Pauline, 2010

14. La mise à l'agenda de la question de l'adaptation au risque caniculaire

a) Qu'est-ce que le phénomène d'îlot de chaleur urbain ?

➤ Définition

En raison de l'imperméabilisation des sols, des matériaux qui les constituent et de l'alignement des bâtiments créant des canyons urbains, les villes présentent ce que l'on appelle des « îlots de chaleur urbain » (ICU), secteurs urbanisés où la différence des températures entre la ville et sa campagne avoisinante peut atteindre 1 à 7°C (Jacques, 2009).

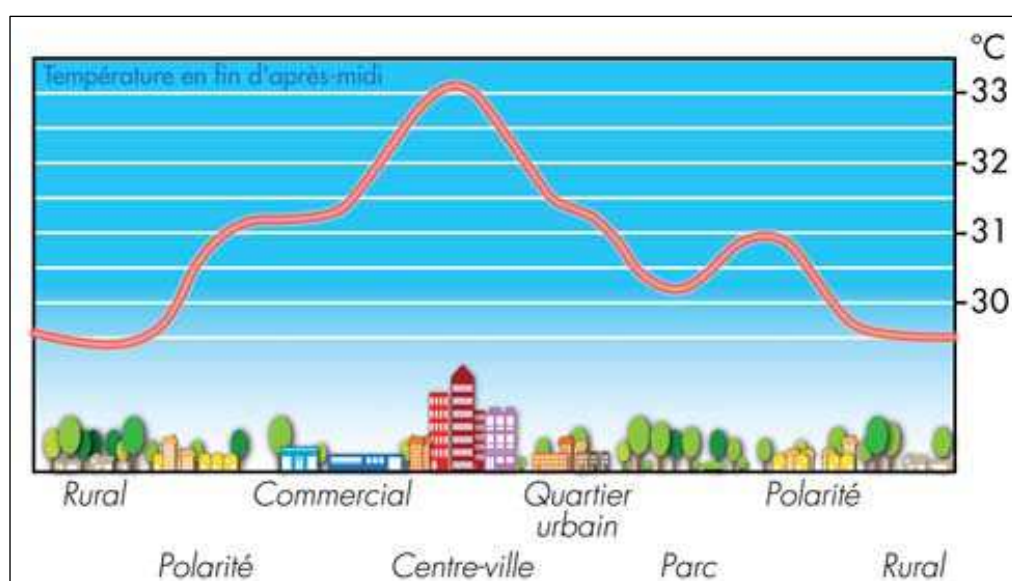


Figure 9 : Profil des températures entre zones rurales et zones urbaines

Source : Communauté urbaine de Lyon, Diagnostic climat de l'agglomération lyonnaise, 2009 : 49.

En effet, les matériaux, imperméables et sombres, à faible albédo²⁵ et à forte rugosité, tels que l'asphalte, le béton ou le granit, accumulent de la chaleur durant la journée et la déstockent durant la nuit (Boutefeu, 2007) créant ainsi ces ICU. Ce phénomène est accentué par l'activité urbaine : la densification, la climatisation électrique (qui provoque des rejets d'air chaud à l'extérieur des bâtiments) et les activités polluantes (industries ou transports) provoquent des rejets de chaleur anthropiques supérieurs à ceux existants en zones rurales (Colombert, 2005).

²⁵ L'albédo est le pouvoir de réflexion d'une surface exposée à la lumière (Champiat, 2008).

Phénomène microclimatique	Paramètres
Rétention de la chaleur	Propriétés radiatives et thermiques des matériaux (albédo) Géométrie des canyons urbains Exposition du relief au rayonnement solaire Exposition des canyons urbains et des façades au rayonnement solaire Absence d'ombrage Pollution atmosphérique
Perturbation de la dynamique des masses d'air	Topographie Géométrie des canyons urbains Rugosité du tissu urbain
Réduction de l'évapotranspiration	Imperméabilité des surfaces Rareté des masses d'eau Rareté de la végétation
Émission de chaleur par les activités anthropiques	Chaleur émise par les transports Chaleur émise par les bâtiments (hors industrie) Chaleur émise par l'industrie Chaleur émise par le métabolisme humain

Tableau 4 : Les facteurs favorisant l'apparition des îlots de chaleur urbains

Source : Communauté urbaine de Lyon, Référentiel conception et gestion des espaces publics – lutte contre les îlots de chaleur urbain, 2010

Sont notées en rouge, les interactions entre la composition urbaine, l'aménagement des espaces publics et les paramètres influençant les îlots de chaleur.

L'augmentation de température qui résulte de ce phénomène est un exemple de changement climatique local et dépend des caractéristiques géographiques et climatiques du milieu urbain considéré. Des changements d'intensité sont également visibles selon la période du jour ou de la nuit et selon la saison (U.S. Environmental Protection Agency, 2008).

Les ICU peuvent être identifiés grâce à l'utilisation de modèles numériques et de la géomatique, par télédétection (imagerie satellitaire et prises de vues aériennes) ou in situ (Champiat, 2008).

➤ Les impacts sanitaires des îlots de chaleur urbains

L'impact sanitaire d'une vague de chaleur dépend de l'intensité de la canicule, de l'exposition de la population aux fortes chaleurs et des facteurs de risques individuels de la population exposée (Champiat, 2009). Le phénomène d'ICU est à l'origine d'une aggravation du risque caniculaire en diminuant les possibilités de rafraîchissement de la ville en période nocturne et donc des habitations, ce qui amplifie les risques sur la santé (coups de chaleur, déshydratation...) et l'inconfort des habitants (baisse de la productivité et de l'économie urbaine) (Climate Alliance, 2007).

Le milieu urbain est alors qualifié de zone à risques par l'OMS et les personnes les plus vulnérables seraient les personnes très âgées ou très jeunes, les femmes enceintes, les personnes pauvres ou présentant des affections respiratoires ou cardiovasculaires et les personnes exposées de par leur profession aux phénomènes climatiques extrêmes (Communauté urbaine de Lyon, 2008b).

L'Institut national de Veille Sanitaire (InVS) a montré, dans une étude en 2003, que les agglomérations minéralisées ont été les plus vulnérables à la canicule (Communauté urbaine de Lyon, 2008b). De plus, des études ont permis de montrer qu'il existe une corrélation entre la température urbaine et la surmortalité en période de fortes chaleurs : la surmortalité augmente linéairement avec la température au-delà de 19°C (température

moyenne journalière). Ainsi, pour une augmentation de 1°C, une surmortalité de 3,35% est observée (Jacques, 2009) et l'InVS estime à 80% l'augmentation du risque sanitaire durant la canicule de 2003 (Boutefeu, 2007).

La densité urbaine est un facteur aggravant de mortalité pendant les pics de températures élevées (Communauté urbaine de Lyon, 2008b). De plus, les pratiques socio-culturelles et les habitudes peuvent influencer le risque de surmortalité en période de canicule. En effet, on constate que dans les régions de fortes températures, la population est acclimatée et adapte ses comportements en fonction des fortes chaleurs.

Les pics de chaleur s'accompagnent également de pics de pollution par l'ozone, autre risque de surmortalité durant une canicule (Godinot, 2009).

Suite à la canicule de 2003²⁶, le Ministère de la Santé a établi un Plan Canicule qui a permis de limiter les impacts sanitaires de la petite canicule de 2006. Ce plan s'applique au niveau national mais aussi au niveau territorial et constitue un exemple de mesure d'adaptation en temps de crise. Il définit des actions de prévention, de système d'alerte en cas de vague de chaleur et de gestion de crise (Champiat, 2008). Ainsi, il édicte des conseils de prévention à l'attention des professionnels de la santé et des particuliers, il définit quatre niveaux d'alerte dans la gestion de crise, selon les informations fournies par Météo France relatives aux températures : vigilance, alerte, intervention et réquisition, et permet l'organisation des secours.

Néanmoins, se pose toujours la question de l'adaptation des lieux de vie aux fortes chaleurs et donc la nécessaire évolution des conceptions urbanistiques et architecturales (Godinot, 2009). Les villes doivent donc s'adapter dès à présent au réchauffement de la température terrestre afin de préserver la santé de leur concitoyens et de contribuer à un cadre de vie agréable.

➤ Actions possibles pour résorber l'îlot de chaleur urbain

Les principaux leviers d'actions pour résorber l'ICU concernent l'albédo et la végétalisation de l'espace urbain ainsi que la gestion de la ressource en eau afin de perméabiliser les sols et rafraîchir les espaces.

• **La création d'espaces verts et la végétalisation de l'espace urbain**

La végétation contribue à diminuer l'effet d'ICU par ses fonctions climatiques :

- Elle contribue à rafraîchir l'air grâce à l'ombre portée et à l'évapotranspiration qui permet une augmentation du taux d'humidité de l'air : une bande boisée de 100 m de large entraîne ainsi une augmentation du taux d'humidité atmosphérique de 50%.
- Elle influence la circulation de l'air et donc la ventilation de la ville, et diminue la pollution atmosphérique.
- Elle limite également le ruissellement des eaux pluviales et contribue à son infiltration dans le sol (Communauté urbaine de Lyon, 2000).

Loin d'être négligeable, ce mécanisme de régulation thermique permet par exemple une émission de 400 litres d'eau par jour pour un arbre feuillu, soit environ la puissance de refroidissement de cinq climatiseurs fonctionnant pendant 20h. Une augmentation de la surface végétalisée de 10% permet alors un rafraîchissement d'environ 1°C dans un

²⁶ Evènement météorologique caractérisé par la persistance de températures élevées (supérieure à 30°C ou 35°C selon la région de France) qui a atteint une ampleur exceptionnelle en Europe de l'Ouest en août 2003 (Champiat, 2009).

rayon de 100 m autour de la zone végétalisée. Ainsi, les parcs et allées plantées constituent des « puits de fraîcheur » en opposition aux « îlots de chaleur » (Boutefeu, 2007).

Végétaliser la ville et réduire les surfaces imperméables constituent donc une réponse adéquate de lutte contre les ICU. Cependant, un problème persiste : où planter quand on cherche à densifier de plus en plus la ville ? Si la végétalisation n'est plus permise par la densification, ne faudrait-il pas concevoir autrement la ville ? La création de toitures ou de murs végétalisés peut alors être une solution efficace, et une double solution car ces surfaces végétalisées permettent également d'améliorer l'isolation d'un bâtiment et donc de limiter la surchauffe des bâtiments (Communauté urbaine de Lyon, 2008b). Cela peut s'avérer être des solutions très efficaces pour éviter la climatisation électrique, à l'origine d'une augmentation de la demande énergétique (et donc en contradiction avec le volet atténuation du changement climatique) et d'une augmentation de la température extérieure des bâtiments (par rejet d'air chaud) (U.S. Environmental Protection Agency 2008).

- **La mise en place de surfaces perméables et la gestion de la ressource en eau**

Les surfaces perméables participent à la réduction des ICU notamment par la présence d'eau et de végétation et par les échanges thermiques dus à l'évapotranspiration. Il est donc recommandé de mettre en service des fontaines, jets d'eau, bassins d'eau vive et de réduire les surfaces imperméables par l'installation de revêtements poreux ou de noues, par exemple (Communauté urbaine de Lyon, 2010e).

La gestion du cycle de l'eau doit également être liée avec le développement du végétal car l'eau qui s'infiltre permet l'augmentation de l'évapotranspiration et une meilleure qualité d'ombrage et ainsi une efficacité climatique améliorée. En période de sécheresse, cependant, les végétaux réalisent moins d'évapotranspiration²⁷ et ont donc un rôle climatique plus faible. L'eau pluviale pourrait alors être récupérée pour alimenter davantage les végétaux et favoriser leur efficacité climatique (Ségur, 2010).

- **Le choix des matériaux urbains**

Un troisième secteur d'actions concerne les matériaux urbains qui revêtent la ville. Il est préférable de choisir des revêtements clairs qui réfléchissent la lumière afin de diminuer l'effet d'ICU (Boutefeu, 2007).

b) Les prévisions climatiques laisse présupposer de l'importance de l'adaptation au risque caniculaire

Les prévisions climatiques réalisées par le GIEC prévoient une élévation de la température moyenne terrestre de 1,1 à 6,4°C d'ici 2100, par rapport à la température moyenne de 1990 (GIEC, 2007a). Les modèles climatiques de Météo France prévoient un réchauffement en France compris entre 3 et 3,5°C, accompagné d'une accentuation des événements extrêmes tels que les vagues de chaleur (Communauté urbaine de Lyon, 2008b).

²⁷ En période de grande sécheresse, les végétaux réalisent le blocage stomatique qui bloque la photosynthèse et l'évapotranspiration.

La canicule de 2003, causant près de 15 000 décès sur le territoire national, est un des exemples les plus marquants de ce qui pourrait être à l'avenir notre quotidien. En effet, un été sur deux sera à la fin du siècle aussi chaud que l'été 2003 (GIEC, 2007b) et certains climatologues français prévoient que les vagues de chaleurs estivales seront plus longues, plus intenses et plus fréquentes, passant de un jour durant la période 1960-1989, à quatorze jours à la fin du 21^e siècle (Boutefeu, 2007), entraînant des impacts sanitaires non négligeables.

« Les modèles climatiques développés en France montrent que l'épisode caniculaire qui a été observé en France durant l'été 2003 – et qui n'avait pratiquement aucune chance de se produire dans le cadre des conditions climatiques du XIX^e siècle – correspondra à des étés « normaux » à la fin du XXI^e siècle » (Godinot, 2009 : 13).

Cette vague de chaleur est également à l'origine de dommages totalisant 17 milliards d'euros en Europe, d'où des coûts d'inaction très importants (Climate Alliance, 2007).

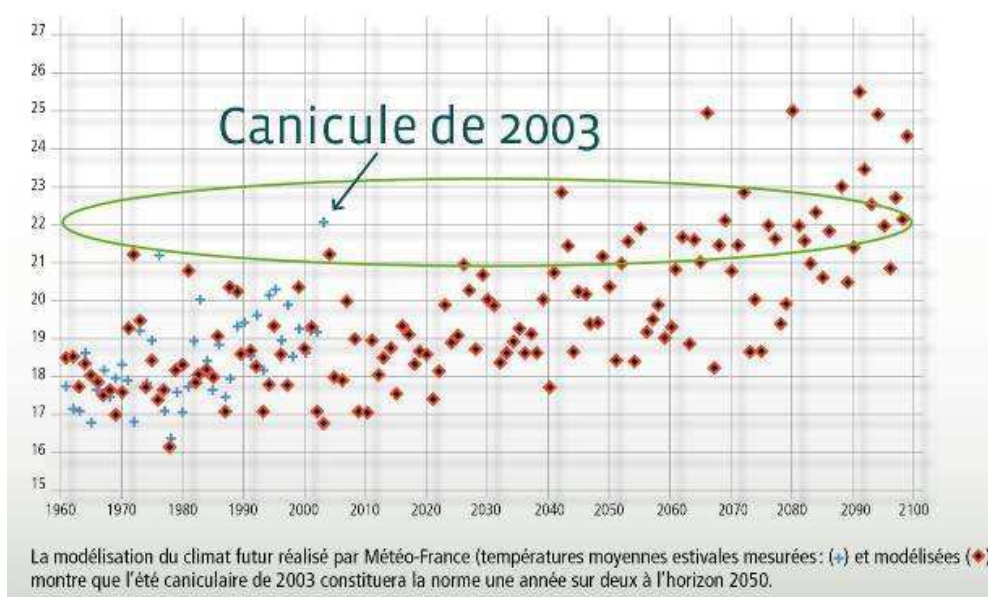


Figure 10 : Une canicule tous les deux ans en 2050 ?
 Source : Godinot, 2009

Le scénario A1B du GIEC est pris comme référence pour déterminer les évolutions climatiques de l'agglomération lyonnaise. Cependant, aucune étude spécifique des probabilités de changement des températures et des niveaux de précipitation n'a été réalisée pour la région Rhône-Alpes (Planton, 2009), mais il est très probable que les vagues de chaleur et les périodes de sécheresse soient plus fréquentes, plus longues et plus intenses dans la région.

Dans le cadre du Système d'Alerte Canicule et Santé (SACS), l'InVS surveille les prévisions météorologiques recueillies auprès de Météo France (Champiat, 2008). Ainsi, depuis 1922, le nombre de jours de plus de 25°C ou de 30°C à Lyon est en constante augmentation. De plus, les températures minimales sur une année ont augmenté de 2°C et les maximales de 1°C et les relevés effectués à la station de Bron, sur la période 1922-2005, montrent que la région a connu une réduction des précipitations cumulées sur les mois de juin, juillet et août d'environ 50 mm (Godinot, 2009).

Le réchauffement des températures à Lyon est un impact observé du changement climatique (contrairement à d'autres impacts comme l'augmentation de la fréquence des inondations). Si les émissions mondiales de GES suivent la tendance actuelle, la région lyonnaise pourrait être exposée d'ici à la fin du siècle à des épisodes réguliers de canicule de l'ampleur de celle de 2003 (ADEME&Vous n°26, 2009). On peut alors se demander si la ville est bien adaptée à une augmentation des températures et quelles sont les actions d'adaptation mises en œuvre.

c) Les facteurs de mise à l'agenda de la résorption de l'îlot de chaleur urbain

Même si elle n'a pas constituée un déclic sur la nécessité d'adaptation de l'agglomération lyonnaise (Saulnier, Crépeaux & Ségur, 2009), la canicule de 2003 a tout de même favorisée cette prise de conscience. En effet, l'agglomération a subi une surmortalité due à la chaleur de 80% (contre 60% à l'échelle nationale) (Communauté urbaine de Lyon, 2008b), faisant ainsi du Grand Lyon la deuxième agglomération la plus touchée, après l'agglomération parisienne.

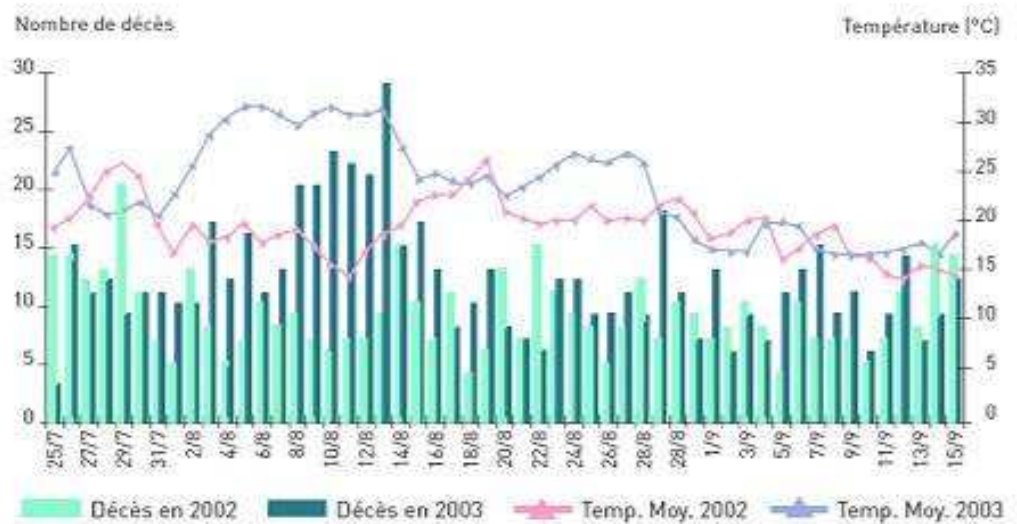


Figure 11 : Excès de mortalité durant l'été 2003 comparé à l'été 2002, sur Lyon
 Source : Agence Locale de l'Energie, 2009

Le programme AMICA a permis de mettre en évidence les vulnérabilités majeures du territoire du Grand Lyon et d'identifier le risque caniculaire comme principal risque pour l'agglomération lyonnaise (Godinot, 2007). Cette étude a ainsi permis une prise de conscience de l'enjeu d'adaptation de l'agglomération aux vagues de chaleur et donc à la nécessité de résorber l'ICU :

« L'entrée ICU est apparue suite au programme AMICA. Ça a été un peu le facteur déclenchant ».

La thématique de la santé des populations était jusqu'à récemment très peu traitée au Grand Lyon. La prise en compte de l'adaptation au phénomène caniculaire a permis un travail sur l'axe air/mobilité/santé de l'Agenda 21 et non plus seulement sur l'axe air/mobilité (Crépeaux, 2007).

Le risque de chaleur urbain est un risque « nouveau », « inédit », ne renvoyant pas à des catastrophes naturelles connues de longues dates, telles que les inondations, les feux de forêts et les tempêtes. Ce phénomène d'îlot de chaleur urbain trouve sa source dans l'urbanisation des villes, dans l'artificialisation des espaces et est accentué par le changement climatique.

Il s'agit ainsi d'un risque sanitaire pour les populations, la mortalité par déshydratation étant importante lors de vagues de canicule. De plus, la surmortalité due aux pics de pollution à l'ozone est également à considérer, ceux-ci étant favorisés par les périodes de fortes chaleurs.

Selon Pierre Crépeaux, chargé de mission « air, plan climat et bruit » à la mission Ecologie Urbaine du Grand Lyon, « 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 » (Communauté urbaine de Lyon, 2008b : 5).

La résorption de l'îlot de chaleur urbain constitue donc pour la communauté urbaine un enjeu important en termes d'adaptation au changement climatique. La conception de la ville va devoir être adaptée aux nouvelles conditions climatiques afin d'accroître le confort thermique au sein de l'agglomération et de préserver la santé de tous.

Nous allons voir comment les différents services du Grand Lyon intègrent ces questions d'adaptation au risque caniculaire et si les incertitudes quant aux conséquences du changement climatique freinent la mise en action.

2. Etudes et actions mises en œuvre dans le cadre de la stratégie d'adaptation au risque caniculaire

A la vue des données climatiques du GIEC et de Météo France mais aussi sur des données provenant du projet AMICA, de l'ONERC et de Rhônalénergie-Environnement, la communauté urbaine a souhaité mettre en œuvre des études afin d'améliorer sa connaissance sur les impacts du changement climatique sur son propre territoire et sur sa vulnérabilité.

Cette volonté a été traduite à travers l'action n°23 du plan d'action 2007-2009 qui vise à « *engager une réflexion prospective sur les impacts du changement climatique sur l'agglomération* ». Les objectifs sont d'appréhender les conséquences du changement climatique sur l'agglomération et de mettre en œuvre des actions concrètes d'adaptation. La fiche action prévoit une mise en œuvre dès 2008 avec pour coordinateur la DGDU - Mission Écologie Urbaine et le Comité technique du Plan Climat et pour partenaires l'ALE, Coparly²⁸ et la DRASS (Communauté urbaine de Lyon, 2007a).

Elle essaye, en outre, de travailler en collaboration avec des instituts de recherche pour mettre en place des études plus fines sur le territoire, avec une méthodologie scientifiquement reconnue. Dans le cadre du projet AMICA, le Grand Lyon travaille avec un important institut climatique, le Postdam Institute²⁹, pour s'inspirer des démarches menées par des villes allemandes (Crépeaux, 2007).

Cette partie vise à présenter les études et actions menées dans le cadre de la stratégie d'adaptation du Grand Lyon afin d'analyser l'implication de cette intercommunalité dans cette thématique.

21. Réalisation d'études d'impacts et de vulnérabilité pour améliorer la connaissance sur les ICU

« Le processus de changement climatique constitue la seule certitude sur laquelle elle puisse s'appuyer pour définir une stratégie. Mais l'ampleur des phénomènes et la vitesse d'évolution des changements demeurent incertaines. La collectivité territoriale doit donc agir et s'adapter » (Saulnier, Crépeaux & Ségur, 2009 : 7).

Un processus continu d'élaboration et d'affinage des données est actuellement en cours au Grand Lyon. Il s'agit de mettre en évidence les vulnérabilités du territoire et de réaliser des études prospectives des impacts du changement climatique dans le but de sensibiliser l'ensemble des acteurs de la communauté urbaine (Charles, 2010).

²⁸ Coparly est une agence de suivi de la qualité de l'air, en charge de la quantification des émissions de GES sur le territoire du Grand Lyon.

²⁹ Institut de recherche allemand fondé en 1992 qui mène des recherches en matière de prévision climatique (<http://www.pik-potsdam.de>, consulté le 10 mai 2010).

a) Participation à la rédaction d'un document sur l'adaptation à l'échelle régionale

Rhône-Alpes-Environnement a publié en 2007, avec la participation du Grand Lyon, un guide à destination des collectivités territoriales « Changement climatique : Comment s'adapter en Rhône-Alpes ? » qui avait pour but de mettre en exergue les impacts probables du changement climatique au sein du territoire en mettant en valeur les dernières études scientifiques sur le sujet. Il propose également des actions d'adaptation comme par exemple des conseils opérationnels sur les matériaux à utiliser pour éviter la formation d'ICU.

Néanmoins, ce document présente de nombreuses limites du fait du manque d'informations disponibles à cette échelle du territoire (RAEE, 2008).

b) Etude prospective « Santé et changement climatique »

En 2008, l'équipe de prospective du Grand Lyon a mené une étude sur l'état des réflexions vis-à-vis des enjeux, des solutions et des incertitudes liées à la thématique « santé et changement climatique » (ALE, 2010).

Cette étude, publiée dans l'Agenda Santé n°10 de 2008 (cf. partie 24c), comporte une partie consacrée aux manifestations régionales dans le domaine de la santé et une partie sur les paramètres sociétaux, socio-économiques, environnementaux et génétiques de la santé et traite donc dans ce cadre-là du lien entre ICU et risque sanitaire (Communauté urbaine de Lyon, 2008b).

c) Co-encadrement avec la DDASS³⁰ 69 d'un travail sur les ICU

➤ Elaboration d'une méthodologie d'identification des ICU

Suite à la canicule de 2003, la DDASS du Rhône a commencé à s'intéresser au lien entre ICU et aménagement local. Il s'agissait cependant d'une initiative locale de techniciens.

En 2008, la DDASS a alors initiée une étude sur les ICU³¹, dans une politique de lutte contre l'impact sanitaire des vagues de chaleur et y a associé la mission Ecologie Urbaine du Grand Lyon, dans le cadre d'une politique d'adaptation au changement climatique s'inscrivant dans le PCT. Il s'agissait d'un stage de 4 mois visant à sensibiliser les aménageurs au risque caniculaire. Le financement de l'étude a été porté par la DDASS et le Grand Lyon mais s'est limité aux frais inhérents à la prise en charge d'un stagiaire et à l'acquisition de données (Maisonny, 2010).

Cette étude a consisté en la réalisation d'une méthodologie permettant de délimiter les zones les plus à risques en termes de chaleur sur lesquelles des actions de prévention pourraient être prioritairement menées, non plus en fonction des axes nationaux mais de données locales (Habeau, 2007).

³⁰ DDASS : Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales

³¹ Etude qui a conduit au rapport suivant : Champiat, C. (2008). *Prévention des effets sanitaires des vagues de chaleur - Elaboration d'une méthodologie d'identification des îlots de chaleur urbains sur le territoire du Grand Lyon*. Mémoire pour l'obtention du titre d'ingénieur de l'ENGEES, Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique, Lyon.

Elle présentait les trois objectifs suivants :

- délimiter les zones du territoire du Grand Lyon les plus soumises au phénomène d'ICU au sein desquelles des actions de prévention mobilisant la DDASS 69 et les collectivités territoriales pourraient être ciblées
- sensibiliser les acteurs de l'aménagement et de l'urbanisme de la collectivité
- apporter des éléments de réflexion afin de privilégier l'information et la prévention dans les quartiers les plus à risque lors de canicules.

Une revue de connaissance en micro-climatologie urbaine a permis de mettre en évidence les paramètres influençant la formation d'un ICU (géométrie des rues, matériaux, végétation...). Suite à cela, une représentation cartographique des ICU (d'été sur 24h) a été élaborée, par superposition des paramètres prédéfinis et pondérés selon leur niveau d'influence (l'intensité d'un ICU étant représentée selon un score ICU, comme sur la figure suivante).

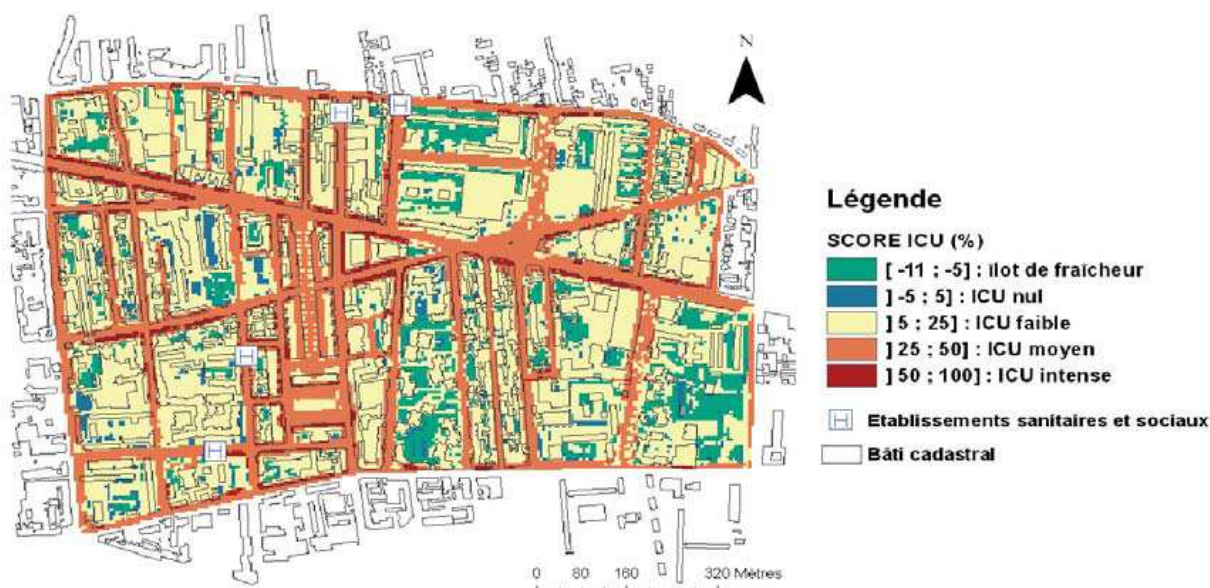


Figure 12 :
Identification des
îlots de chaleur
urbains - Zone test :
quartier Gratte-Ciel,
Villeurbanne
Source : Champiat, 2008

La caractérisation des ICU au sein du territoire du Grand Lyon s'est faite à l'aide d'un modèle cartographique réalisé sous SIG en utilisant les bases de données du Grand Lyon.

Les cartes réalisées ont permis de mettre en évidence que les zones d'ICU de plus fortes intensités sont situées au niveau des rues et que les zones d'ICU de plus faibles intensités sont situées au niveau des zones végétalisées (« îlots de fraîcheur »). De plus, les arbres d'alignement au sein des rues permettent une diminution de l'ICU de moyenne intensité à un niveau de faible intensité.

Enfin, une réflexion a été menée sur les méthodes à mettre en œuvre pour valider le modèle établi de représentation des ICU. Ainsi, des relevés de températures in situ doivent être réalisés afin de vérifier que les zones de fortes intensités calculées correspondent bien à l'impact sanitaire observé lors d'une vague de chaleur. Le modèle doit également être étendu sur l'ensemble du Grand Lyon afin de déterminer les zones les plus à risques et donc présentant les populations les plus vulnérables et ainsi permettre une priorisation des zones de prévention et d'action. De plus, il apparaît nécessaire de créer un modèle « jour » et un modèle « nuit » en raison de la variabilité du phénomène entre le jour et la nuit (Champiat, 2008).

Néanmoins, la méthode n'a, à ce jour, pas été validée selon les prescriptions de l'étude car la mobilisation des moyens nécessaires à une telle validation ne relèvent pas de l'Etat (Maisonny, 2010).

L'étude a également permis d'élaborer des propositions d'aménagement afin de résorber les ICU. Il s'agit d'agir sur les différents paramètres qui influencent le phénomène : les matériaux, la végétation et la végétalisation des toitures.

Ce travail ouvre de nouvelles perspectives en termes de prévention sanitaire ou d'aménagement du territoire et pourra être utilisé afin d'évaluer l'impact d'un projet sur l'ICU et constituer un outil d'aide à la décision pour les collectivités (Champiat, 2008).

Cette étude a permis de mettre en place des actions de communication et de sensibilisation. En effet, elle a fait l'objet de plusieurs présentations, notamment au sein du comité canicule piloté par le préfet chaque année, et la Mission Ecologie Urbaine a entrepris une démarche de sensibilisation des différents services concernés par la résorption du phénomène d'ICU (Vallet, 2010). Néanmoins, elle n'a pas été suivie d'applications directes ou de mesures concrètes tant dans la prévention des risques caniculaires que dans la gestion de crise. L'objectif de priorisation des zones de vigilance en période de canicule reste encore à l'état de projet (Maisonny, 2010). L'étude a tout de même été intégrée par le Grand Lyon dans le plan d'action 2010 du PCT (dans la « Charte des Éco-quartiers ») et au sein du groupe de travail « PLU et environnement » (cf. partie 22c) (Champiat, 2009).

➤ Nouvelle démarche de cartographie par l'agence d'urbanisme

Le réseau des agences d'urbanisme de Rhône-Alpes (Grenoble, Lyon, Saint-Etienne) a relancé une réflexion sur les ICU afin de mettre en place une méthodologie précise de caractérisation à l'aide de mesures réelles. Cette étude, lancée sur commande du Grand Lyon (Mary, 2010), bénéficie d'une subvention de l'ADEME et se fera en lien avec l'université Lyon 2 dans le cadre d'une convention CIFRE³². Il s'agit d'un travail de long terme qui permettra d'obtenir une méthodologie scientifiquement reconnue. Les actions qui seront mises en œuvre grâce à l'utilisation de cet outil de caractérisation des ICU ne sont pas encore établies (Saulnier, 2010).

L'Agence Régionale de Santé (ARS), regroupant depuis le 1^{er} avril 2010 les DDASS départementales, est volontaire pour participer à cette démarche (Maisonny, 2010).

➤ Etude des « zones de régulation » par la mission Ecologie Urbaine

Au sein de la Mission Ecologie Urbaine du Grand Lyon, Julie Vallet et Alison Grimaud, chargées de mission air/bruit/santé/environnement, souhaitent mettre en place une étude afin de permettre une meilleure proximité et accessibilité des habitants à des « zones de régulation » (espaces verts, calmes et frais, où l'usager pourra tirer le meilleur bénéfice possible) qui pourront alors servir de « lieux de refuge » pour les habitants. Pour cela, une cartographie générale des ICU est préalablement nécessaire et pourra être superposée à la carte des environnements sonores réalisée à l'occasion de l'élaboration

³² Le dispositif CIFRE (Conventions Industrielles de Formation par la REcherche) subventionne toute entreprise de droit français qui embauche un doctorant pour le placer au cœur d'une collaboration de recherche avec un laboratoire public. Les CIFRE sont intégralement financées par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

du SCoT³³ afin de mettre en évidence des déséquilibres de zones de régulation au sein du territoire de l'agglomération.

Ce travail permettra de déterminer des espaces sur lesquels il faut mettre en place des mesures d'amélioration du confort thermique et de l'environnement sonore, en coordonnant les actions des différents services. Ces mesures pourront alors être mises en œuvre dans le cadre d'opérations de renouvellement urbain mais également de manière plus globale et à plus long terme en intégrant des prescriptions règlementaires dans le PLU³⁴.

L'application de scénarii tendanciels d'évolution des températures sur la cartographie des ICU pourrait permettre par la suite de repérer les zones qui deviendront dans le futur des ICU et qui pourraient créer des déséquilibres au sein de l'agglomération.

Un travail est également nécessaire avec les communes et les collectifs de copropriétés afin de les sensibiliser sur les questions d'adaptation aux ICU et de permettre d'éviter la réalisation d'actions contradictoires à la résorption des ICU telle que la mise en place de climatiseurs électriques. Ce travail pourrait se faire en lien avec l'agence d'urbanisme (Vallet, 2010).

d) Etude de l'impact de la végétalisation sur les ICU dans le cadre du projet ECCLAIRA

Dans le cadre du projet ECCLAIRA³⁵, en partenariat avec le GRACC³⁶ et des instituts scientifiques³⁷, la ville de Lyon a entrepris des mesures d'adaptation au changement climatique via une étude sur l'impact de la végétalisation de murs et toitures sur la résorption des ICU et la régulation hydraulique. Elle met ainsi à disposition des surfaces de toitures et de murs pour des mesures scientifiques qui seront réalisées de 2009 à 2012. Le Grand Lyon sera associé à cette démarche en mettant également à disposition le mur végétalisé de la gare Perrache, premier mur végétalisé d'Europe réalisé en novembre 2007 par l'entreprise lyonnaise Canevaflor, (Communauté urbaine de Lyon, 2009c). Un suivi à l'aide d'indicateurs (tels que la température ou l'évapotranspiration) est réalisé afin de permettre une modélisation du fonctionnement des murs et toitures végétalisés, pour extraire des règles concrètes de dimensionnement à destination des maîtrises d'ouvrage et des maîtrises d'œuvre (RAEE, 2009).

³³ SCoT : Schéma de Cohérence Territoriale

³⁴ PLU : Plan Local d'Urbanisme

³⁵ Le projet ECCLAIRA (Evaluation du Changement Climatique, ses Adaptations et Impacts en Rhône-Alpes) s'inscrit dans le programme GICC N°G.8-0006652 émanant du Ministère en charge du développement durable et soutenu par l'ADEME et l'ONERC. Il se compose de deux démarches : la mise en place de deux expérimentations d'adaptation et la production d'un guide à destination des collectivités locales pour l'élaboration d'une stratégie d'adaptation sur un territoire. La première initiative expérimentale porte sur le thème de la végétalisation en zone urbaine et la seconde sur la gestion de la ressource en eau en zone de moyenne montagne drômoise. Ces actions prennent la forme d'un partenariat opérationnel entre des collectivités territoriales (la Ville de Lyon d'une part, et le département de la Drôme d'autre part) et des équipes de recherche (RAEE, 2009).

³⁶ Le Groupe de Réflexion et d'Actions sur l'Adaptation au Changement Climatique (GRAACC) a été mis en place à l'initiative de Rhônalpénergie-Environnement en juin 2008 avec pour objectif de sensibiliser les acteurs rhônalpins à la problématique de l'adaptation au changement climatique et d'échanger sur les bonnes pratiques en matière d'actions concrètes d'adaptation.

³⁷ Laboratoire de Génie Civil et d'Ingénierie Environnementale (LGCIE) de l'Institut National des Sciences Appliquées (INSA) de Lyon pour les études d'hydrologie urbaine et Laboratoire d'Optimisation de la Conception et d'Ingénierie de l'Environnement (LOCIE) pour les études thermiques et la modélisation de l'expérimentation (RAEE, 2009).



Figure 13 : Mur végétalisé de la gare Perrache à Lyon

Source : <http://www.canevaflor.com>, consulté le 18 Avril 2010

e) Participation au programme Plante & Cité

Le service Arbre et Paysage du Grand Lyon a adhéré en 2009 à l'association « Plante & Cité³⁸ », structure de recherche et développement sur les questions de paysage et de conception d'espaces verts. Frédéric Ségur, responsable du service Arbre et Paysage, fait parti du conseil scientifique qui définit les pistes de travail. Actuellement, la structure travaille sur l'écologie des essences afin de mieux connaître l'amplitude écologique des espèces et ainsi connaître les conditions optimales de plantation. Régulièrement, le service teste de nouvelles essences et observe les comportements des végétaux.

Ce travail n'a pas encore été contractualisé en raison d'un manque de moyens du service (Ségur, 2010).

De nombreuses études ont été engagées par les services techniques du Grand Lyon. Il s'agit d'études d'impact et de vulnérabilité pour mettre en évidence les enjeux d'adaptation du territoire et d'études techniques sur les moyens de résorber les ICU.

22. Actions d'adaptation mises en œuvre au Grand Lyon

Des actions d'adaptation sont d'ores et déjà lancées sur le territoire du Grand Lyon.

« Il importe de les renforcer et de les faire connaître pour que d'autres se les approprient » (Godinot, 2009 : 49).

Suite au programme AMICA, des actions à mettre en œuvre ou déjà mises en œuvre ont été identifiées. Il s'agit d'actions liées à (Communauté urbaine de Lyon, 2009a) :

- La mise en place d'un système d'alerte : le plan canicule.
- Des recommandations d'urbanisme pour mieux anticiper les canicules : végétaliser la ville, créer des trames « vertes et bleues » rafraîchissantes, limiter les

³⁸ Plante & Cité est une plateforme nationale d'expérimentations et de conseils techniques à destination des services espaces verts des collectivités territoriales et des entreprises du paysage, créée en 2006 à Angers, par l'initiative d'établissements de recherche et d'enseignement supérieur (dont l'Institut National d'Horticulture et l'Institut National de Recherche Agronomique), de services des collectivités et d'entreprises (Site Web de Plante & Cité : <http://www.plante-et-cite.fr/presentation-684.html>, consulté le 16 avril 2010).

surfaces imperméabilisées, adapter les espèces végétales plantées pour intégrer des variétés plus résistantes aux nouvelles contraintes climatiques, choisir des matériaux de revêtement absorbant peu la chaleur...

- La construction de bâtiments basse consommation : avec une isolation par l'extérieur qui limite les besoins de climatisation et l'effet d'ICU et la mise en place de protections solaires des ouvertures pour limiter les apports solaires en été et de systèmes performants de ventilation.
- Des campagnes de sensibilisation sur les questions énergétiques afin de délester les réseaux électriques très sollicités en période de canicule.

Selon Bruno Charles, élu en charge du Plan Climat du Grand Lyon, il est nécessaire d'agir le plus en amont possible dans les projets urbains, afin de permettre l'intégration d'actions d'adaptation. En effet, les actions de rattrapage auraient par la suite un coût prohibitif (Charles, 2010).

Certaines de ces actions, d'ores et déjà mises en œuvre, seront développées par la suite.

a) La Chartre de l'Arbre : premier document intégrant la thématique d'adaptation au changement climatique

➤ Présentation de la Charte de l'Arbre

La thématique d'adaptation a été intégrée dans la politique sectorielle du service Arbre et Paysage, rattaché à la Direction de la Voirie, par la publication de la Charte de l'Arbre le 27 novembre 2000.

« Le travail que nous avons engagé sur le patrimoine arboré de voirie est à ce titre exemplaire » (Godinot, 2009 : 26).

Il s'agit d'un outil permettant de mener une politique concrète d'adaptation au changement climatique. Deux actions de recherche et développement sont menées en parallèle :

- Modifier la palette végétale afin que celle-ci soit mieux adaptée à l'évolution du climat.

Cela nécessite des réflexions sur les essences à planter pour que celles-ci soient résistantes aux conditions climatiques actuelles et futures et sur la taille des végétaux afin d'utiliser au mieux l'ombre créée (Communauté urbaine de Lyon, 2008b).

Un travail est envisagé avec la filière de production, les pépiniéristes, pour obtenir davantage de traçabilités sur la provenance des cultivars qui peut avoir une incidence sur le comportement des espèces et ainsi permettre une évolution des palettes végétales. Il s'agit d'un champ de réflexion encore émergent mais qui devrait être développé dans les prochaines années, selon Frédéric Ségur.

Une étude devra également être réalisée sur une évolution prospective des ambiances et des paysages car on est actuellement attaché à des identités paysagères qui risquent de disparaître avec le changement climatique. Cependant, le manque de sensibilisation des élus et ainsi le manque de moyens ne permettent pas de lancer actuellement ces études.

- Observer le rôle de la végétation sur le microclimat afin d'améliorer le confort thermique et contribuer aux conditions d'attractivité vers le milieu urbain.

S'appuyant sur les multiples études déjà réalisées dans le domaine (aux Etats Unis essentiellement depuis les années 1930 et plus récemment en France par différentes collectivités telles que Marseille ou Grenoble), le service Arbre et Paysage part du postulat que la végétation peut permettre de réguler la température et de diminuer l'intensité des ICU et entre directement dans une phase active d'intégration d'une stratégie de végétalisation dans les projets urbains (Ségur, 2010).

Des études sont alors menées pour savoir comment on peut récupérer l'eau pluviale en l'intégrant comme élément actif d'une politique d'assainissement pluviale (soit par infiltration, soit en réalimentation des fosses de plantation).

Un outil d'évaluation de l'impact du végétal sur la ville a été développé (ombre et évapotranspiration) : la « canopée urbaine », qui représente la surface du territoire ombragé en été (superficie des couronnes des végétaux). En juin 2007, elle représentait 3,36 millions de m². Cet indicateur permettra au Grand Lyon de se fixer des objectifs de plantation afin de remplacer les végétaux en fin de vie, malades ou simplement pour végétaliser des zones encore très minérales (Communauté urbaine de Lyon, 2009a).

La Charte de l'Arbre présente 24 fiches actions classées selon cinq grands objectifs et précisant l'objectif de l'action, le contenu, les partenaires associés et le service pilote.

➤ Réalisation en cours d'une 2^{ème} version de la Charte de l'Arbre

Une nouvelle version de la charte est actuellement à l'étude. La première charte avait pour objectif une meilleure prise en compte de la place du paysage et de la nature dans la politique d'aménagement urbain du Grand Lyon. Elle reconnaît le rôle climatique positif de la végétation mais ne programme aucune action pour anticiper les changements climatiques. Elle a permis une évolution qualitative de l'intégration des enjeux du paysage dans les pratiques d'aménagement (Ségur, 2010).

La nouvelle charte prendra en compte la problématique de l'arbre et de la nature en ville de manière globale à l'échelle de l'agglomération en associant un maximum d'acteurs, publics et privés pour une cohérence d'actions, dont les services des espaces verts des différentes communes de l'agglomération.

Un travail doit être réalisé sur la prospective d'organisation et de planification de l'adaptation, afin que cette thématique soit intégrée le plus en amont possible dans les projets urbains (Ségur, 2010).

L'enjeu de la Charte de l'Arbre est, en lien avec une cartographie des ICU du territoire, de proposer de nouvelles plantations dans le but de résorber ces ICU et « *on pourra ainsi structurer nos politiques autour de ces îlots et stopper la fuite des habitants vers l'extérieur de la ville, responsable de l'augmentation des déplacements* », souligne Pierre Crépeaux (ADEME&Vous n°26, 2009). Frédéric Ségur participe au groupe de travail sur l'intégration des questions environnementales dans la révision du PLU (cf. partie 22c) afin de réfléchir aux moyens réglementaires qui permettraient d'intégrer davantage les végétaux dans les projets urbains. De nombreuses expérimentations sont d'ores et déjà menées dans des projets d'aménagement urbain (Ségur, 2010).

➤ Portage et moyens alloués à la réalisation de la Charte de l'Arbre

La Charte de l'Arbre a été initiée techniquement, directement au sein du service Arbre et Paysage par Frédéric Ségur, suite à des recherches personnelles et à des échanges avec d'autres collectivités (Ségur, 2007), mais l'action n°42 de l'Agenda 21 du Grand Lyon, intitulée « appliquer la charte de l'arbre », traduit politiquement cette démarche. Ce service est une petite équipe de douze personnes, déjà sous-dimensionnée par rapport aux missions attribuées. Frédéric Ségur s'est assigné lui-même une mission sur les aspects prospectifs et transversaux de l'adaptation.

Les études menées par le service Arbre et Paysage sur les questions d'adaptation se font donc bénévolement, sans commande explicite de la part du Grand Lyon. Ce travail ne faisant pas l'objet d'une identification de mission, le service ne bénéficie d'aucun moyen financier.

Conscient de ne pouvoir réaliser ce travail seul, le service Arbre et Paysage se rapproche de la structure Plante & Cité qui coordonne l'effort de recherche pour mettre au point un protocole et une méthodologie précise qui permettrait une mise en commun des informations entre les villes au sein de la structure (Ségur, 2010).

b) Analyse des actions de l'Agenda 21 en vue d'une intégration de l'adaptation

« L'Agenda 21 regroupe de nombreuses mesures qui peuvent ou doivent, de manière plus ou moins directe inclure l'adaptation comme une finalité »³⁹.

Ainsi, l'ensemble des actions de l'Agenda 21 a été analysé en 2009 par l'ALE⁴⁰, ce qui a permis de mettre en évidence que 40 actions pourraient intégrer (ou intègrent déjà indirectement) l'enjeu d'adaptation au changement climatique. Plutôt que de créer un nouvel outil sur l'adaptation, des préconisations ont été avancées pour inclure l'adaptation dans les fiches actions, comme par exemple intégrer la cartographie des ICU dans les documents d'urbanisme et mettre en place des règlements spécifiques ou rafraîchir les espaces urbains et végétaliser la ville (Godinot, 2009).

Les enjeux d'adaptation, alors partie intégrante d'une démarche d'Agenda 21, semblent donc être intégrés dans la politique locale qui vise à mettre en œuvre les principes du développement durable. Il ne s'agit donc pas d'une politique à part entière mais bien d'une politique intégrée dans d'autres politiques publiques locales existantes (confirme l'hypothèse 3 de la recherche).

³⁹ Godinot, S. (2009). *Projet de contribution sur l'adaptation au livre blanc sur le changement climatique de l'agglomération lyonnaise*. Agence Locale de l'Energie, Lyon.

⁴⁰ Etude qui a conduit au rapport suivant : Godinot, S. (2008). *Extraits du Plan mandat 2008-2014 du Grand Lyon et des deux cahiers politiques publiques et ressources associés sous l'angle climat-énergie*. Agence Locale de l'Energie, Lyon.

c) Intégration de la politique d'adaptation dans les documents d'urbanisme

La prise en compte de l'adaptation au changement climatique réinterroge le projet de territoire et le contenu des documents de planification urbaine de l'agglomération, dont le SCoT et le PLU pouvant intégrer cette problématique.

Le SCoT, piloté par le SEPAL⁴¹ et actuellement en cours d'approbation, présente quelques recommandations en vue d'intégrer la question de l'adaptation au changement climatique et plus précisément de valoriser le végétal en ville pour diminuer l'intensité des ICU, prioritairement dans les quartiers denses (Communauté urbaine de Lyon, 2009a).

Figure 14 : Périmètre du SCoT de l'agglomération lyonnaise

Source : <http://www.scot-agglolyon.fr/fr/le-scot/perimetre-du-scot/index.html>, consulté le 18 Avril 2010



Le Document d'Orientations Générales (DOG), traduisant réglementairement les orientations du PADD⁴², promeut la maîtrise de l'étalement urbain. Deux principes sont alors mis en avant :

- la valorisation des espaces naturels et agricoles : le SCoT prône un développement structuré autour des pôles urbains existants et préservant un réseau d'espaces naturels, agricoles et paysagers formant une trame verte et bleue. La fonction productive du « réseau vert », non urbanisable, devra alors être conservée (Communauté urbaine de Lyon, 2009a)
- l'équilibre ville/nature : la reconquête de l'espace urbain doit passer par la valorisation du végétal en ville, à travers les parcs et jardins, les arbres d'alignement, les jardins collectifs... Des aménagements sont d'ores et déjà prévus, en cours ou terminés tels que l'aménagement des Berges du Rhône et des Rives de la Saône. Le développement de cheminements doux doit également permettre l'accessibilité à ces espaces (ALE, 2008).

Ces deux principes répondent à des enjeux de végétalisation de la ville et sont donc en accord avec une politique de résorption des ICU.

Une cartographie présentant les différentes mesures d'adaptation à mettre en œuvre dans une vision à long terme a été établie, même s'il existe des incertitudes dans les scénarii climatiques :

« Plus que des mesures concrètes, il s'agit de projeter l'agglomération dans une vision à long terme pour laquelle aucune certitude n'existe. Il

⁴¹ SEPAL : Syndicat mixte d'Etudes et de Programmation de l'Agglomération Lyonnaise

⁴² PADD : Projet d'Aménagement et de Développement Durable

faut ainsi tenir compte des incertitudes climatiques et faire des choix qui n'anticipent pas forcément ces évolutions mais qui offrent des marges de réversibilité » (Saulnier, Crépeaux & Ségur, 2009 : 5).

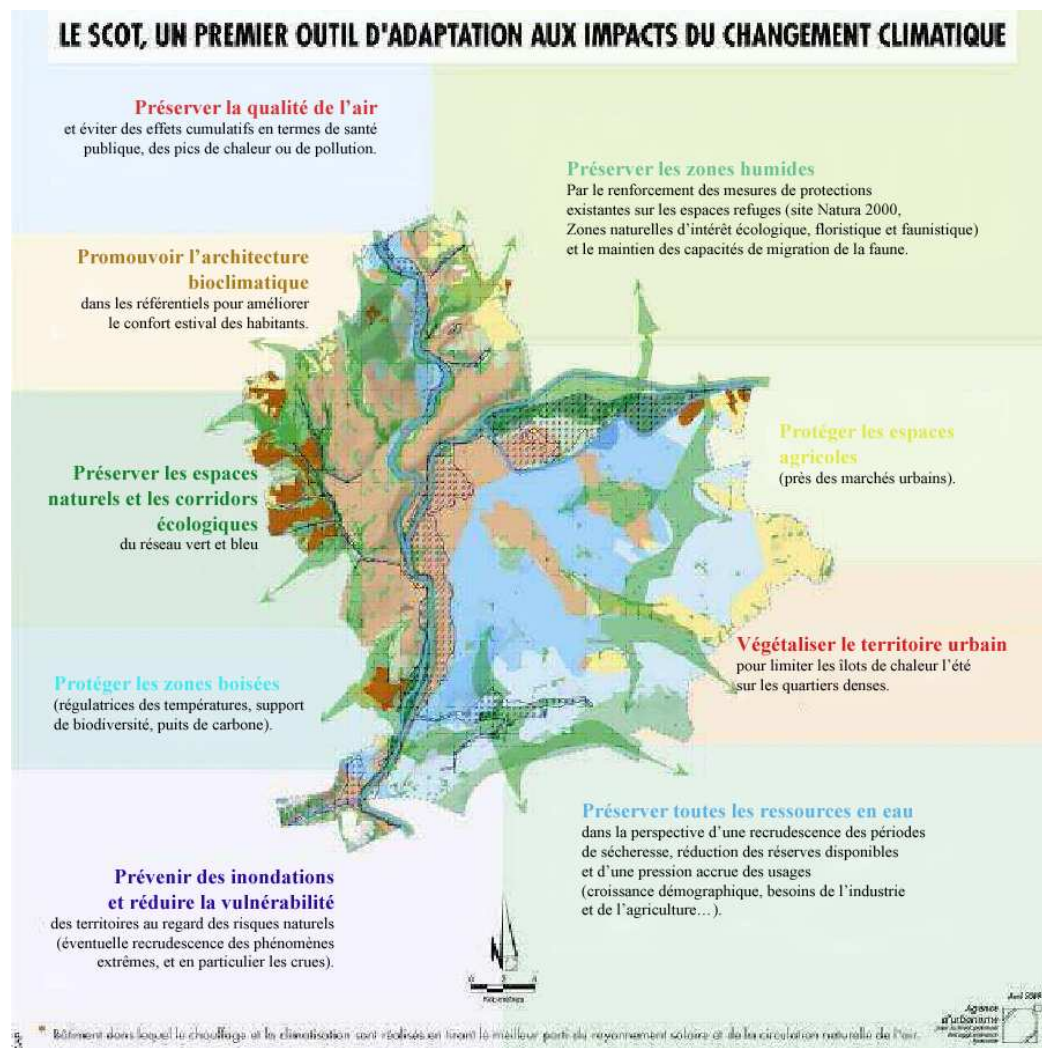


Figure 15 : Le SCoT, un premier outil d'adaptation aux impacts du changement climatique

Source : Saulnier, Crépeaux & Ségur, 2009 : 19

Ainsi, le SCoT, qui a pour mot d'ordre « *l'environnement comme moteur du développement* » (Charles, 2010), contribue à la réaffirmation de la place du végétal en ville, qui a une influence sur le climat urbain et donc sur le confort thermique.

Cependant, lors de l'élaboration du SCoT en 2004, le PCT n'étant pas encore lancé, la thématique du changement climatique est peu présente (Mary, 2010). De plus, l'enjeu d'adaptation, n'ayant émergée qu'après la participation au programme AMICA, il ne s'agit pas d'une stratégie globale d'adaptation (Saulnier, 2010). Certaines actions ont néanmoins eu des répercussions en termes d'adaptation mais elles n'avaient pas été initiées dans cet objectif. Par exemple, la végétalisation des berges du Rhône en 2007 a permis de remplacer un ancien parking de 1500 places par un espace végétalisé de 2 ha contribuant au rafraîchissement de la ville (Communauté urbaine de Lyon, 2009c). Cette cartographie n'est donc qu'à vocation pédagogique et de sensibilisation auprès des élus afin de leur montrer que les orientations prises dans les différents domaines sont compatibles et cohérents avec les enjeux d'adaptation au changement climatique (Mary, 2010).

Le SCoT ne permet donc pas actuellement de mener une politique d'adaptation à l'échelle du territoire. Il s'agit à présent d'intégrer dans les PLU en révision (dont celui

du Grand Lyon prévu pour 2014), les recommandations en matière d'adaptation établies dans le SCoT, suite à son approbation en 2010.

Un groupe de travail informel « PLU et environnement » a alors été lancé avec les différentes directions du Grand Lyon afin de prendre connaissance des actions menées par les différents services en termes d'adaptation et de s'interroger sur les modalités d'intégration de ces actions et des enjeux de l'adaptation. Il s'agit de différencier les mesures d'adaptation possibles qui sont du ressort soit du réglementaire soit de l'urbanisme opérationnel, tout en prenant en compte les futurs décrets de la loi Grenelle 2. Il est nécessaire de recréer une transversalité entre les directions afin de gérer au mieux les conflits et permettre une coordination des actions (Saulnier, 2010).

Un travail de benchmarking est également en cours de réalisation par l'agence d'urbanisme afin de savoir comment les collectivités françaises similaires traitent des thématiques environnementales au sein des PLU, dont celle de l'adaptation (Saulnier, 2010).

Le réseau des agences d'urbanisme de Rhône-Alpes (Grenoble, Lyon, Saint-Etienne) mène également une réflexion sur l'intégration des questions environnementales dans les PLU, via un échange d'expériences permettant de croiser leurs différentes approches. Il s'agit d'une réflexion à moyen terme, à l'échéance du PLU (Saulnier, 2010).

d) Intégration de la thématique dans le référentiel « Habitat durable »

L'ALE, sur commande du Grand Lyon et de l'ADEME, a réalisé en 2006 le référentiel « Habitat durable » de l'agglomération. Celui-ci a pour objectif d'inciter les acteurs de la construction à mettre en œuvre des mesures pour produire un habitat respectueux de l'environnement et pour promouvoir une conception environnementale des bâtiments sur les plans architectural, fonctionnel, technique et économique (ALE, 2006). Dans ce cadre-là, il émet des préconisations sur le confort thermique du bâtiment. Annexé au Programme Local de l'Habitat (PLH), il s'impose à la réalisation de toutes les Zones d'Aménagement Concertée (ZAC) du Grand Lyon (MIES, 2007).

e) Intégration de la thématique dans la charte d'utilisation des matériaux de voirie

En 2010, la mission Ecologie Urbaine du Grand Lyon a réalisé un référentiel des matériaux utilisés au Grand Lyon sur les espaces publics et les voiries⁴³. Ce document se présente sous forme de fiches pour chaque matériau présentant les usages possibles, les modalités de gestion quotidienne et saisonnière, les possibilités de déneigement et de désherbage, les conditions de maintenance, de durée de vie et de remplacement... Les services de la voirie, de la propreté et de l'eau (en raison du ruissellement des eaux pluviales et de la gestion des eaux usées) étant impactés par les choix de matériaux de revêtement, les impacts pour chacune des directions sont explicités. Il manque cependant des éléments financiers sur les coûts de maintenance et de gestion pour avoir une vision durable du matériau qu'on utilise.

Trois dossiers thématiques complètent ce référentiel sur la gestion des eaux pluviales, l'environnement sonore et les ICU. Dans le cas de ce dernier dossier, il s'agit de mettre

⁴³ Référentiel suivant : Communauté urbaine de Lyon. (2010d). *Référentiel conception et gestion des espaces publics - Lutte contre les îlots de chaleur urbains*. Directions de l'eau, de la propreté et de la voirie, Lyon.

en évidence les impacts du choix des matériaux sur l'intensité des ICU. Ce dossier explique de façon générale le phénomène, les paramètres qui l'influencent et les conditions de choix des revêtements de sol afin de contribuer à la résorption des ICU. Ce document doit permettre, lors de la réalisation d'espaces publics, un choix raisonné des matériaux.

Il s'agit de la première édition de ce référentiel, d'où une absence de retour jusqu'à présent sur l'utilisation concrète de ce document. Aucune animation particulière n'est réalisée pour l'instant sauf sur demande des services intéressés.

La réalisation de ce référentiel s'est faite à l'initiative des trois directions de la voirie, de la propreté et de l'eau, initialement par les entrées acoustique et eau pluviale, les trois directions étant concernées par le choix des matériaux urbains. Le phénomène d'ICU, n'ayant été intégrée que par la suite, ne constituait pas une thématique principale de ce référentiel (Vallet, 2010).

La mise en œuvre d'une démarche transversale n'est pas due, dans le cas de la réalisation de ce référentiel, à une prise en compte de la thématique d'adaptation, mais bien à des enjeux communs en termes de choix des revêtements des trois directions concernées. Les enjeux d'adaptation semblent donc encore marginaux même s'ils sont aujourd'hui intégrés dans des documents transversaux à différents services.

Les actions mises en œuvre sont essentiellement des recommandations auprès des différents services du Grand Lyon pour intégrer la thématique de l'adaptation au changement climatique dans les politiques locales. Les principaux secteurs publics concernés sont l'assainissement, la voirie, la propreté, la gestion des espaces verts et l'urbanisme.

23. Absence d'évaluation de la politique d'adaptation du Grand Lyon

Il est encore trop tôt pour lancer une réelle politique d'évaluation de la stratégie d'adaptation. En effet, peu d'actions d'adaptation ayant été mises en œuvre, il y a peu de retour en termes d'évaluation. Néanmoins, des expérimentations au sein de projets d'aménagement urbain d'envergure permettent de prouver la nécessité et l'utilité d'une telle démarche (Séguir, 2010).

Les actions et études présentées ci-dessus se situent à des échelles de temps court : il s'agit de mettre en œuvre rapidement les actions présentées (intégration de l'adaptation dans les PLU, dans les fiches actions de l'Agenda 21, réalisation de nouvelles études sur les ICU...) afin de contribuer au développement d'une réelle politique d'adaptation. La question du suivi de la stratégie d'adaptation n'est donc pas encore posée (Charles, 2010).

L'agence de suivi de la qualité de l'air Coparly, réalisera par la suite une évaluation des actions de résorption des ICU (Charles, 2010).

De plus, l'observatoire du développement durable réalise d'ores et déjà un travail d'évaluation articulé autour d'un référentiel « environnement » (publié en 2004), un

référentiel « social » (publié en 2007) et un référentiel « économie », en cours de réalisation (Communauté urbaine de Lyon, 2009a).

24. Une importante campagne de communication et de sensibilisation autour de l'adaptation au changement climatique

L'enjeu pour le territoire est aujourd'hui d'agir par l'éducation, la sensibilisation et l'incitation (Séguir, 2010).

« Atteindre les objectifs du Plan climat passe nécessairement par une mobilisation collective des acteurs du territoire, les responsabilités en matière d'émissions de GES étant très diluées. Une politique identifiée de communication du Grand Lyon sur ce sujet, à travers ses différents outils et événements, mais également par le soutien et la participation d'acteurs relais (associations, fédérations professionnelles...) sera donc incontournable. Elle permettra à chacun de s'approprier les enjeux et solutions préalables au changement ». (Communauté urbaine de Lyon, 2009a : 53)

Ainsi, de nombreuses actions de communication et de sensibilisation sont menées auprès de la sphère politique, des différents services du Grand Lyon, des acteurs privés de l'aménagement et de la construction et des acteurs publics.

a) Actions de sensibilisation et de communication auprès de la sphère politique

Afin de pallier au manque de sensibilisation des décideurs politiques, le guide « Changement climatique, comment s'adapter en Rhône Alpes ? » présente un petit test qui vise à faire prendre conscience aux décideurs qu'ils ne maîtrisent pas les enjeux d'adaptation au changement climatique (Godinot, 2009).

L'agence d'urbanisme travaille à la sensibilisation des élus des différentes communes de l'agglomération pour que les PLU intègrent les recommandations du SCoT (Saulnier, 2010).

L'ALE réalise également un travail de sensibilisation auprès des communes du Grand Lyon afin de permettre la réalisation de Plans Climat Communaux cohérents avec celui du Grand Lyon. A cette fin, elle a réalisé un outil, la « Malette Plan Climat », qui présente un « tableau d'articulation des compétences », afin que chaque échelon territorial situe bien son action, et un « tableau d'actions Plan Climat Communal », qui indique aux communes les différentes actions possibles à mettre en œuvre. Enfin, des fiches techniques permettent d'aider le chargé de mission communal à mettre en place les actions prédéfinies (ALE, 2010).

Dans le cadre de la réalisation de la 2^{ème} Charte de l'Arbre, le service Arbre et Paysage travaille également avec les services des espaces verts des communes du Grand Lyon

pour les sensibiliser et ainsi permettre une action globale et commune à l'ensemble du territoire (Séguir, 2010).

Dans le cadre du projet ECCLAIRA, un cahier technique à l'usage des collectivités locales est en cours de rédaction (prévu pour 2012) par Rhônalpénergie-Environnement en lien avec le GRAACC, et avec le soutien de la Région Rhône-Alpes. Même si le Grand Lyon ne participe pas à cette démarche, il semble intéressant de la présenter car elle fédère tout de même de nombreux acteurs du territoire.

Ce cahier comportera trois volets : un volet de sensibilisation à la question de l'adaptation au changement climatique, un volet de recensement de bonnes pratiques en termes d'adaptation (nationales, européennes ou internationales) et un volet sur la mise en place concrète de stratégies d'adaptation (RAEE, 2009).

Le guide « Changement climatique : comment s'adapter en Rhône-Alpes » présentent déjà des bonnes pratiques en termes d'adaptation. L'objectif du cahier technique est donc d'enrichir ce travail en le réactualisant et en recensant des actions mises en œuvre en région Rhône-Alpes (RAEE, 2008).

b) Actions de sensibilisation et de communication auprès des autres services du Grand Lyon

Le service Ecologie Urbaine a pour mission d'assister les autres services du Grand Lyon à la prise en compte des problématiques environnementales, en réalisant des états des lieux sur des questions environnementales précises et en proposant des actions (Vallet, 2010).

La réalisation de projets expérimentaux permet également la sensibilisation des différents services du Grand Lyon (et particulièrement les services de voirie, de propreté et d'assainissement), afin de mettre en évidence l'intérêt et l'utilité d'une telle démarche. Ce travail vise à faire connaître les bénéfices sociologiques, psychologiques, environnementaux et économiques d'une végétalisation du milieu urbain en termes de vivabilité de la ville. Il est nécessaire de faire évoluer les pratiques des acteurs de l'aménagement par rapport aux enjeux d'équilibre minéral/végétal, perméable/imperméable et permettre une intégration de ces thématiques dans la gestion quotidienne des espaces publics. Les économies financières potentiellement réalisées par une telle démarche pourraient permettre la mise en œuvre d'une politique volontariste de développement d'une ville bioclimatique avec une présence importante de la végétation (Séguir, 2010).

c) Actions de sensibilisation et de communication auprès du secteur privé

La majorité des constructions étant privées, la sensibilisation et la communication auprès du secteur privé représente un enjeu important. Il faut amener les promoteurs et les habitants à s'acculturer des enjeux de l'adaptation et les inciter à agir sans forcément les contraindre. Les réflexions menées par le Grand Lyon sur l'aménagement des espaces publics permettent ainsi de montrer l'exemplarité et la reproductibilité de certaines actions d'adaptation.

La stratégie de sensibilisation passe par la réalisation de groupes de travail, d'ateliers, de réunions publiques. La concertation institutionnelle dans le cadre de la révision du PLU permettra leur intégration dans la réflexion (Saulnier, 2010).

Le service Arbre et Paysage réfléchit actuellement à la mise en œuvre d'un travail de conseil sur les palettes végétales auprès du monde privé des promoteurs immobiliers et des particuliers (Séguir, 2010).

« Echos-paysage » est une structure créée en 2007, par l'agence d'urbanisme et le service des espaces verts de la ville de Lyon afin de fédérer les différents acteurs de l'agglomération qui travaille sur la question du paysage (exemple : Rhône-Alpes Energie-Environnement, les concepteurs et gestionnaires d'espaces verts, les entreprises, les élus...). L'objectif est de permettre un échange de bonnes pratiques en matière de conception d'espaces verts et de paysage et de lancer des projets ou des actions thématiques en commun. Des séances de travail d'une matinée ont alors été créées, « brouillon de nature », sur différents thèmes (tels que la biodiversité, la végétalisation verticale ou horizontale, le coefficient de biotope...). Cela permet un échange entre les différents acteurs professionnels du paysage qui ne sont pas liés par une stratégie globale à l'échelle de la ville ou de l'agglomération (Sagne, 2010).

« Les cahiers de l'Agenda Santé » sont un outil d'information et de communication auprès de tous les acteurs de la santé du territoire et plus généralement vers l'ensemble de la population. Il a pour vocation « *d'apporter une vision d'ensemble de la vie événementielle de la métropole lyonnaise dans le domaine de la santé* » et d'être « *une contribution à la lisibilité et au rayonnement de notre métropole dans un domaine essentiel* » (Direction de la Prospective et de la Stratégie du Grand Lyon, 2008). La publication de 2008⁴⁴, intitulée « Ville, santé et réchauffement climatique », explique l'état des réflexions sur les enjeux, les solutions et les incertitudes liées aux thématiques « santé » et « changement climatique ».

d) Actions de sensibilisation et de communication auprès du grand public

Peu d'actions de sensibilisation sont menées spécifiquement à l'adaptation au changement climatique. Néanmoins, le diagnostic climat de l'agglomération présente les évolutions futures des conditions climatiques de la ville et contribue donc à la sensibilisation des habitants en indiquant qu'à la fin du siècle la ville de Lyon aura le même climat que la ville d'Alger actuellement (Charles, 2010).

Le PCT du Grand Lyon présente un volet communication. A cette fin, une plaquette de synthèse et une petite exposition ont été réalisés en 2007. De plus, depuis 2006, le Grand Lyon réalise chaque année un forum annuel d'information et de débat qui permet de faire le point sur l'avancement de la démarche PCT et de la confronter à d'autres acteurs. Enfin, la communauté urbaine communique à l'aide de journaux d'information grand public, « Grand Lyon Magazine » (ALE, 2010).

Le Grand Lyon poursuit des actions d'éducation et de sensibilisation au développement durable, formalisée dans le Plan Local d'Education au Développement Durable (PLEDD) publié en 2006. Son objectif est de favoriser l'évolution des comportements des citoyens, en partenariat avec des associations (animations scolaires...), des acteurs privés et publics (communes, écoles...) pour que « *les usagers des espaces publics se sentent davantage en responsabilité de leur cadre de vie* » (Communauté urbaine de Lyon, 2008a : 10).

⁴⁴Publication Communauté urbaine de Lyon - Direction de la prospective et de la stratégie d'agglomération. (2008b). Ville, santé et réchauffement climatique. *L'agenda santé Lyon métropole n°10*. Lyon

3. Analyse de la stratégie d'adaptation déployée par le Grand Lyon

Les tableaux n°5 et 6 ci-après résument les caractéristiques et la chronologie des mesures d'adaptation mises en œuvre au sein du territoire du Grand Lyon pour s'adapter au risque caniculaire. L'analyse de ces tableaux et des entretiens menés auprès des acteurs du Grand Lyon permet de tirer différentes conclusions quant aux dates de réalisation de ces mesures, à leurs objectifs, au type d'études et d'actions mises en œuvre et au jeu d'acteurs. Ces conclusions, présentées dans les parties suivantes, permettront d'éclairer la démarche d'élaboration de la stratégie d'adaptation du Grand Lyon.

31. Développement des mesures d'adaptation au risque caniculaire suite au projet AMICA

Le tableau n°5 ci-dessous permet de mettre en évidence que l'ensemble des études et actions ont débuté suite à la participation au projet européen AMICA en 2007 qui avait permis une prise de conscience du risque caniculaire. Ainsi, la communauté urbaine a mis en œuvre des études et des actions afin d'enrichir sa connaissance sur les impacts et la vulnérabilité du territoire au risque caniculaire et sur les techniques à mettre en œuvre pour résorber l'ICU.

La fin du projet AMICA coïncide également avec le Grenelle de l'Environnement en France et la rédaction des Livres Vert et Blanc Européens sur l'adaptation au changement climatique. La mise à l'agenda de la résorption de l'ICU a donc sans doute été encouragée par la politique nationale et par la politique européenne, comme l'explique Damien Saulnier, chargé d'études environnement et urbanisme à l'agence d'urbanisme du Grand Lyon :

« On a aussi été bien relayé par le Grenelle, qui accélère un peu les choses et il y a aujourd'hui une diffusion médiatique qui fait qu'on ne peut plus passer à côté » (Saulnier, 2010).

Date de réalisation ou lancement	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	A venir
Engagements politiques												
locaux						Participation au projet AMICA			PCT			
						Agenda 21 local		Plan d'actions 2007-2009				
nationaux		Création de l'ONERC			Plan Climat et Plan Canicule	1 ^{er} rapport de l'ONERC sur l'adaptation	Révision du Plan Climat Stratégie nationale d'adaptation	Grenelle de l'environnement				
européens							Rapport Stern sur les coûts de l'adaptation	Livre Vert européen		Livre Blanc européen		
Etudes et actions menées												
1 ^{ère} version de la Charte de l'Arbre	X											
Document « Changement climatique : Comment s'adapter en Rhône-Alpes ?								X				
Réflexion sur la thématique « Santé et changement climatique »									X			
Méthodologie de cartographie des ICU									X			
Adhésion à l'association Plante & Cité										X		
Analyse des actions de l'Agenda 21										X		
Projet ECCLAIRA : étude d'impact de la végétalisation sur les ICU										X		
Charte d'utilisation des matériaux de voirie											X	
Intégration de l'adaptation dans les documents d'urbanisme											X	
2 ^{ème} version de la Charte de l'Arbre											X	
Réalisation d'une cartographie précise des ICU												X
Superposition des cartographies des ICU et des zones de nuisances sonores												X

Tableau 5 : Chronologie de mise en œuvre des mesures d'adaptation au risque caniculaire au Grand Lyon

Réalisation : PAGE Pauline, 2010

32. Quel type de stratégie d'adaptation au Grand Lyon ?

Le tableau n°6 ci-dessous résume les principales caractéristiques des études et actions d'adaptation mises en œuvre.

Etudes/Actions	Acteurs associés	Type d'étude Type d'action	Echelle spatiale Politique concernée Echelle temporelle	Objectif principal	Date de réalisation
1 ^{ère} version de la Charte de l'Arbre	Service Arbre et Paysage du Grand Lyon	Etude technique	Territoire du Grand Lyon Moyen terme	Amélioration de la connaissance sur l'adaptation de la palette végétale et sur le rôle de la végétation dans la résorption des ICU	2000
Intégration de la thématique dans le référentiel « Habitat durable »	Agence Locale de l'Energie	Etude technique	Territoire du Grand Lyon Court terme	Sensibilisation des acteurs de la construction à la conception environnementale	2006
Réalisation du document « Changement climatique : Comment s'adapter en Rhône-Alpes ?	RAEE et Grand Lyon	Etude d'impacts	Territoire de la région Court terme	Sensibilisation des acteurs locaux à la nécessité de l'adaptation	2007
Réflexion sur la thématique « Santé et changement climatique »	Equipe prospective du Grand Lyon	Etude d'impact	Territoire du Grand Lyon Court terme	Sensibilisation des acteurs locaux à la nécessité de l'adaptation	2008
Réalisation d'une méthodologie de cartographie des ICU	DDASS du Rhône et Mission Ecologie Urbaine du Grand Lyon	Etude de vulnérabilité	Territoire du Grand Lyon Court terme	Sensibilisation des acteurs au risque de canicule	2008
Analyse des actions de l'Agenda 21 en vue d'une intégration de l'adaptation	Agence Locale de l'Energie	Intégration de l'adaptation dans un document existant	Agenda 21 du Grand Lyon Court terme	Intégration des enjeux de l'adaptation dans les fiches actions de l'Agenda 21	2009
Adhésion à l'association Plante & Cité	Service Arbre et Paysage du Grand Lyon	Etude technique	Territoire du Grand Lyon Long terme	Amélioration de la connaissance sur les thématiques des paysages et de la conception des espaces verts	2009
Projet ECCLAIRA : étude d'impact de la végétalisation sur les ICU	GRAAC et Ville de Lyon (Grand Lyon) Instituts scientifiques	Etude technique	Territoire de la ville de Lyon Court terme	Amélioration de la connaissance technique sur l'intérêt de la végétalisation dans la résorption des ICU	2009-2012 En cours de réalisation
Intégration des enjeux d'adaptation dans la charte d'utilisation des matériaux de voirie	Mission Ecologie Urbaine du Grand Lyon	Etude technique	Territoire du Grand Lyon Court terme	Sensibilisation des acteurs publics dans le choix des matériaux	2010

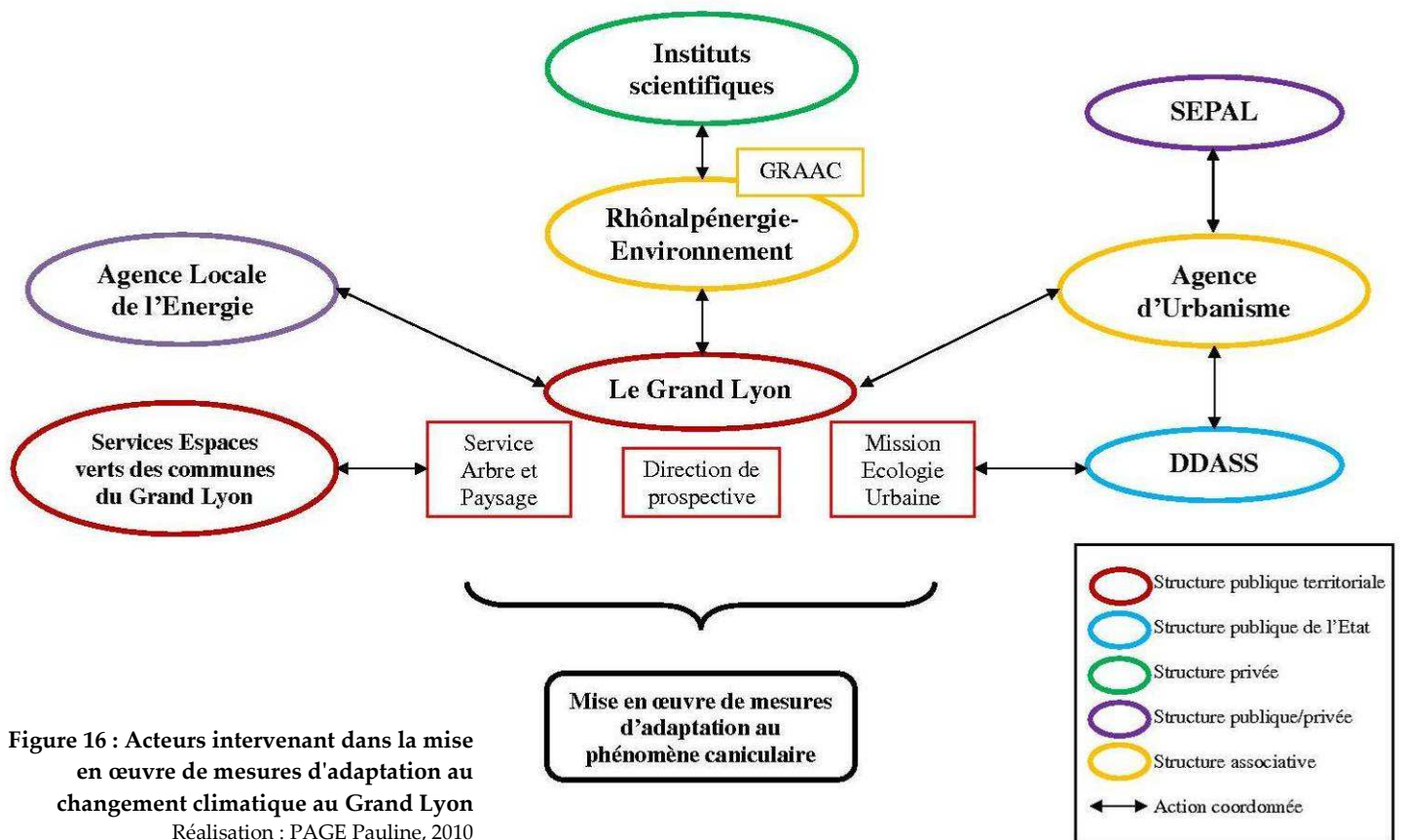
2 ^{ème} version de la Charte de l'Arbre	Service Arbre et Paysage du Grand Lyon et Services des espaces verts des communes du Grand Lyon	Etude technique	Territoire du Grand Lyon Moyen terme	Amélioration de la connaissance sur l'adaptation de la palette végétale et sur le rôle de la végétation dans la résorption des ICU	En cours de réalisation (prévue pour fin 2010)
Intégration de l'adaptation dans les documents d'urbanisme	Agence d'urbanisme Grand Lyon, SEPAL, Groupe « PLU et Environnement », et Réseau des agences d'urbanisme de Rhône-Alpes	Intégration de l'adaptation dans la révision de documents existants	Documents d'urbanisme communaux et intercommunaux (PLU) Long terme	Intégration des enjeux de l'adaptation dans les documents d'urbanisme	En cours de réalisation
Réalisation d'une cartographie précise des ICU	Agence d'urbanisme et DDASS	Etude de vulnérabilité	Territoire du Grand Lyon Long terme	Détermination des zones prioritaires d'intervention en termes de résorption des ICU	A venir
Superposition des cartographies des ICU et des zones de nuisances sonores	Mission Ecologie Urbaine du Grand Lyon	Etude de vulnérabilité	Territoire du Grand Lyon Moyen terme	Détermination des zones prioritaires d'intervention en termes de résorption des ICU et de traitement du bruit	A venir

Tableau 6 : Caractéristiques des mesures d'adaptation mises en œuvre au Grand Lyon
Réalisation : PAGE Pauline, 2010

L'étude de la prise en charge de la politique d'adaptation et des moyens alloués permet d'éclairer notre analyse sur le type de stratégie d'adaptation déployée au Grand Lyon.

a) Une prise en charge essentiellement technique de la politique d'adaptation au risque caniculaire

D'après le tableau n°6, de nombreux acteurs interviennent dans la mise en œuvre des mesures d'adaptation sur le territoire du Grand Lyon : différents services de la communauté urbaine, l'agence d'urbanisme, l'ALE, la DDASS, RAEE, des instituts scientifiques et les services des espaces verts des villes du Grand Lyon (cf. figure ci-dessous). La connaissance est donc produite directement en interne, au sein des services techniques du Grand Lyon, et souvent en partenariat avec l'ALE et l'agence d'urbanisme. Ces actions conjointes permettent une mutualisation des moyens déployés et des savoirs. Cependant, les entretiens réalisés ont permis de mettre en évidence un manque de transversalité entre les différents services du Grand Lyon d'une part et entre les acteurs politiques et les techniciens d'autre part.



➤ Le portage politique de l'adaptation au changement climatique au Grand Lyon

L'adaptation, en particulier, est très peu portée politiquement au Grand Lyon, contrairement à la lutte contre le changement climatique, au sens large (Saulnier, 2010). Néanmoins, le PCT et la question du changement climatique sont à la charge du vice-président de la communauté urbaine : Bruno Charles, élu « vert ». Ce dernier a pour mission d'intervenir dans toutes les politiques publiques où il est nécessaire d'intégrer la notion de développement durable et de lutte contre le changement climatique. Selon l'élu, il y a également un consensus politique au niveau des élus du Grand Lyon : chacun a compris la nécessité de la lutte contre le changement climatique et de l'adaptation (Charles, 2010).

« C'est par une adhésion des élus locaux qu'une réelle stratégie peut être définie et mise en œuvre. L'élaboration du Plan Climat local offre cette opportunité par le débat que pose la validation du diagnostic initial. »
 (Saulnier, Crépeaux & Ségur, 2009 : 2)

➤ Le portage technique de la politique d'adaptation du Grand Lyon

Certains services du Grand Lyon ont développé individuellement et sectoriellement la thématique de l'adaptation au changement climatique. C'est le cas par exemple du service Arbre et Paysage qui a développé la question de l'adaptation des espèces aux évolutions climatiques en raison d'un important problème de gestion de leur patrimoine

végétal (Ségur, 2010). Le PCT légitime ensuite ces initiatives et leurs actions et met en place des outils opérationnels et fixe des objectifs précis (Saulnier, Crépeaux & Ségur, 2009).

« Le projet AMICA a permis une prise de conscience d'un point de vue technique, c'est une question que nous avons pu mettre en évidence dans un cercle très restreint d'initiés et de personnes convaincues : l'agence locale de l'énergie, la mission écologie, au sein de l'agence seulement les personnes qui travaillent sur l'environnement. Après, il a fallu diffuser cette connaissance, cette prise de conscience, faire la culture auprès des services et des élus » (Saulnier, 2010).

Les différentes personnes rencontrées ont fait part du manque de transversalité entre les services. En effet, le service Arbre et Paysage souhaite développer une végétalisation des espaces afin de résorber l'ICU mais se heurte au manque de sensibilisation des directions de la propreté et de l'assainissement.

La préoccupation majeure des services sensibilisés à ces questions est donc actuellement *« d'amener les hiérarchies à s'impliquer et à donner des directives aux services »* car *« le but des Plans Climat est d'impliquer tous les services, de parvenir au plus de transversalité possible, à un fonctionnement horizontal »* (Godinot, 2007).

La DDASS participe à la mise en œuvre de politiques d'adaptation par l'entrée de la santé publique. En effet, elle a participé à l'élaboration du SCoT sur les questions de préservation de la ressource en eau et de pollution de l'air. Elle a également saisi l'occasion de travailler sur les ICU. En effet, le SCoT proposait au départ des recommandations de trame verte et bleue et de préservation des espaces naturels, mais la question de santé publique liée à la végétalisation des espaces urbains était insuffisante selon Romain Habeau du service santé-environnement à la DDASS du Rhône. La concertation mise en place lors de l'élaboration du SCoT a ainsi permis de traiter l'adaptation au phénomène caniculaire, même s'il ne s'agit que de recommandations (Habeau, 2007).

La coordination des actions de la DDASS (Etat) et de la collectivité permet une mutualisation des moyens, pour dépasser *« l'approche curative des impacts »* (Saulnier, Crépeaux & Ségur, 2009 : 8). En effet, l'Etat réalise un important travail d'information, de sensibilisation et de gestion de crise, tandis que la collectivité a un rôle à jouer dans la prévention des périodes de canicule par des aménagements urbains adaptés et par une nouvelle conception de l'architecture et de l'urbanisme.

➤ Prise en charge de la question de l'adaptation par la société civile via le conseil de développement de l'agglomération lyonnaise

Le Conseil de Développement du Grand Lyon, créé en 1997, est une instance consultative indépendante rassemblant 260 personnes de la société civile qui réfléchissent ensemble à l'avenir de l'agglomération. Il est animé par la Direction de la Prospective du Grand Lyon.

Il est associé à la réalisation du SCoT en raison de sa vocation prospective et transversale. En effet, cette instance travaille sur les problématiques liées à la ville dont les questions d'environnement. Un groupe de travail « plan climat » réfléchit entre autres aux enjeux de la ville post-carbone et à la nécessité d'un changement des comportements (Communauté urbaine de Lyon, 2010b).

b) Peu de moyens alloués spécifiquement à la politique d'adaptation du Grand Lyon

Le PCT du Grand Lyon est financé à 90% par la communauté urbaine et à 10% par l'ADEME et la Commission Européenne. Ces moyens financiers ne sont cependant destinés actuellement qu'à l'animation de la politique climatique et aux études, dans l'attente de l'adoption du plan d'action (MIES, 2007).

La prise en compte de l'adaptation au changement climatique dans le PCT du Grand Lyon n'induit pas la création de nouveaux services et le déploiement de nouveaux moyens. En effet, ce sont souvent les services qui initient les démarches, volontairement sans moyens spécifiques (Saulnier, 2010). De plus, la mise en place d'actions d'adaptation se réalise via l'intégration des enjeux liés à l'adaptation dans les projets urbain en cours de réalisation et ne nécessite donc pas de moyens spécifiques (Charles, 2010).

Des subventions de la part de l'ADEME ou d'autres organismes sont cependant possibles, comme cela a été le cas pour l'étude de caractérisation des ICU réalisée au sein des services de la DDASS du Rhône (Saulnier, 2010).

D'après l'étude réalisée sur le territoire du Grand Lyon et selon les différents types de stratégies d'adaptation définis par Dumas (Dumas, 2006), les mesures d'adaptation mises en œuvre sur le territoire apparaissent toutes comme étant anticipées et conscientes, en prévention d'un prochain événement caniculaire, portée principalement par les techniciens des services opérationnels, tels que le service Arbre et Paysage. Cependant, les actions restent ponctuelles et partielles et sont rapides et facilement modifiables (actions de végétalisation, intégration des enjeux de l'adaptation dans les documents d'urbanisme, travail sur les matériaux urbains). **La stratégie d'adaptation du Grand Lyon est donc une stratégie anticipée et consciente, rapide et facilement modifiable** (d'après la typologie de Dumas, 2006).

33. Différents types d'études conditionnent l'élaboration de la stratégie d'adaptation

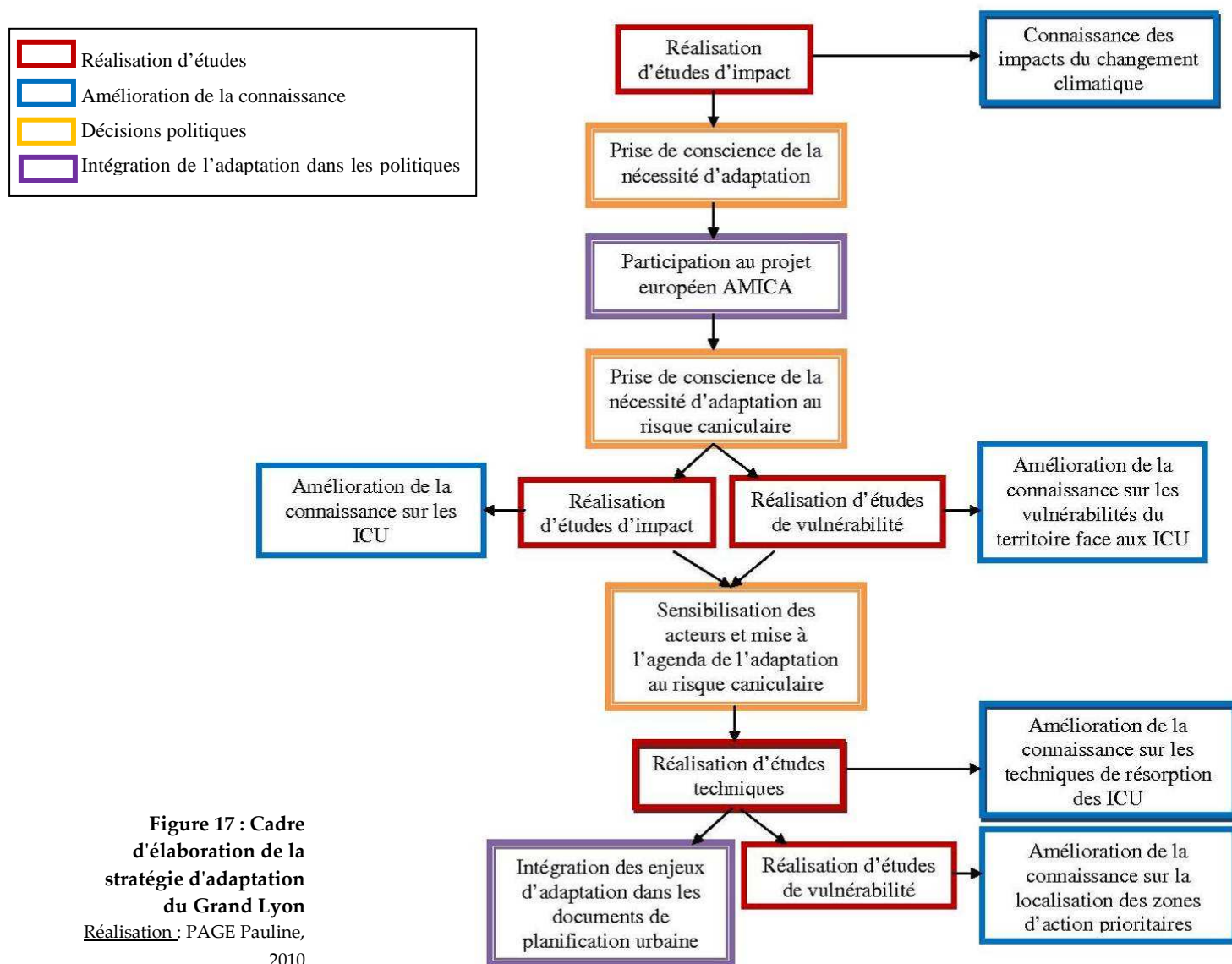
L'analyse du tableau n°6 permet de mettre en évidence le type de mesures mises en œuvre dans le cadre de la politique d'adaptation du Grand Lyon :

- Etudes générales d'impact et de vulnérabilité : Les premières mesures mises en œuvre (en 2007-2008) sont des études d'impacts et de vulnérabilité liées au phénomène d'ICU. Ces études avaient pour objectif de mettre en évidence les causes et conséquences du phénomène et la vulnérabilité du territoire afin de sensibiliser les décideurs à la nécessité de développer une politique d'adaptation au risque caniculaire à travers la résorption de l'ICU.
- Etudes techniques : Ce travail de sensibilisation étant réalisé, des études techniques ont été développées afin d'améliorer la connaissance sur les actions à mettre en œuvre pour résorber l'ICU sur le territoire. Ces études techniques ont

également été réalisées dans un objectif de sensibilisation de l'ensemble des acteurs techniques et politique du Grand Lyon sur leurs possibilités d'actions.

- **Etudes localisées de vulnérabilité** : Suite à ces études techniques, de nouvelles études de vulnérabilité sont actuellement en cours de réalisation afin de mettre en évidence les zones d'intervention prioritaire en termes de résorption de l'ICU. Cette caractérisation se veut plus précise que la précédente afin de permettre la mise en œuvre d'actions concrètes de végétalisation, de gestion de la ressource en eau et de travail sur les matériaux urbains. De plus, les enjeux d'adaptation commence à être intégrés dans les documents de planification urbaine, tels que les PLU.

La figure suivante présente une schématisation des démarches d'élaboration de la stratégie d'adaptation du Grand Lyon, telle qu'annoncée ci-dessus.



Ainsi, l'élaboration de la stratégie d'adaptation du Grand Lyon semble consister en la réalisation d'études pour améliorer la connaissance sur les impacts du changement climatique, sur la vulnérabilité du territoire et sur les actions à mettre en œuvre pour s'adapter. Les actions d'adaptation du Grand Lyon apparaissent alors, aujourd'hui,

comme des tentatives d'approfondissement de la connaissance des impacts du changement climatique sur le territoire et des réactions des systèmes urbains.

La production de connaissance et le développement d'une stratégie d'adaptation suivent alors un processus en boucle, la stratégie d'adaptation variant continuellement en fonction de la connaissance dont dispose la collectivité. En effet, chaque stratégie d'adaptation conduit à la mise en œuvre de nouvelles études pour améliorer davantage la connaissance et à l'intégration des enjeux de l'adaptation dans les politiques publiques selon la connaissance préalablement établie.

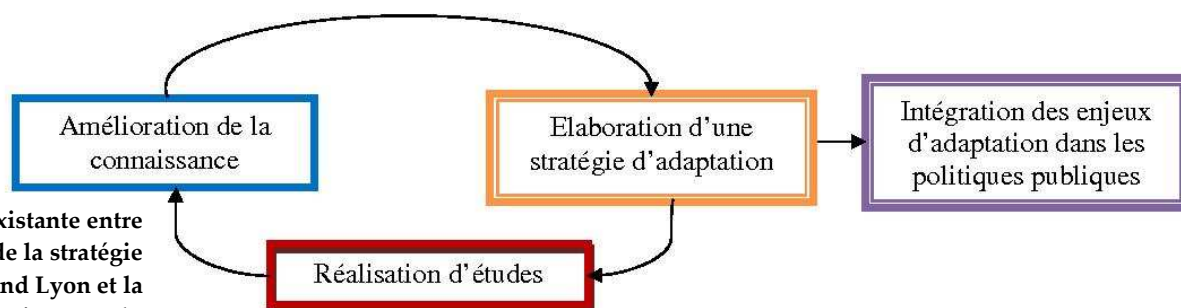


Figure 18 : Relation existante entre l'élaboration de la stratégie d'adaptation du Grand Lyon et la connaissance des impacts du changement climatique

Réalisation : PAGE Pauline, 2010

34. L'intégration de la politique d'adaptation du Grand Lyon dans d'autres politiques publiques

L'adaptation ne correspond pas à une politique à part entière au Grand Lyon, comme le souligne Sylvain Godinot, responsable du pôle énergie-climat et sensibilisation à l'ALE : « peut être qu'au fond l'adaptation ne peut exister qu'intégrée à des politiques de gestion de risques » car elle nécessite des actions plus contraignantes que les actions d'atténuation, elle entraîne une nouvelle conception de l'urbanisme et doit donc être intégrée dans les politiques d'urbanisme et au sein des documents locaux (Godinot, 2007).

Certaines politiques du Grand Lyon répondent à des enjeux d'adaptation sans pour autant que ce soit leur objectif premier, tel que le prouve l'étude réalisée par l'ALE sur l'intégration de l'adaptation dans les actions de l'Agenda 21⁴⁵. Cependant, actuellement, certains services du Grand Lyon développent de plus en plus cette thématique, même si les actions restent concentrées au sein de certaines directions, telles que la direction des espaces verts avec la Charte de l'Arbre, et ne constituent donc que des actions thématiques (Saulnier, 2010).

Les enjeux liés à l'adaptation au changement climatique ne sont pas seulement environnementaux. Ils permettent également d'améliorer l'attractivité du territoire en offrant des espaces de vie plus agréables, avec un confort thermique accru et un retour de la nature en ville (Séguir, 2010). Ils contribuent aussi à la réappropriation des questions énergétiques par les territoires, au développement économique (structuration de filières, innovation) ainsi qu'à la mise en place d'actions de justice sociale (limitation

⁴⁵ Etude présentée dans le rapport suivant : Godinot, S. (2008). *Extraits du Plan mandat 2008-2014 du Grand Lyon et des deux cahiers politiques publiques et ressources associés sous l'angle climat-énergie*. Agence Locale de l'Energie, Lyon

de la précarité énergétique par la baisse des consommations) (Communauté urbaine de Lyon, 2009a). Ainsi, la thématique du changement climatique est porteuse des enjeux transversaux du développement durable (Charles, 2010) et « *le Plan climat contribue à la définition d'une agglomération désirable* » (Communauté urbaine de Lyon, 2009a : 54).

Les actions d'adaptation sont également combinées aux actions d'atténuation du changement climatique, le programme AMICA ayant permis une sensibilisation sur cette nécessaire coordination afin d'éviter la formation d'« overlapping negative areas », zones de conflits entre atténuation et adaptation. Par exemple, l'augmentation de la densité urbaine prônée dans le SCoT pour diminuer les émissions de GES induit l'augmentation des ICU (augmentant la vulnérabilité urbaine potentielle) et donc l'utilisation de climatisation électrique, ce qui contribue aux dépenses énergétiques. Le service Arbre et Paysage propose alors des mesures permettant de répondre à ces deux enjeux : la plantation d'arbres permet la résorption des ICU en créant des trames vertes agréables pour les déplacements en transports doux. Cependant, même si la politique d'atténuation a précédé la politique d'adaptation au Grand Lyon et qu'elle est plus fortement affichée, les deux politiques s'alimentent l'une l'autre. En effet, la végétalisation est avant tout pensée comme une mesure d'adaptation qui contribue à l'atténuation et qui n'est pas contradictoire (limitation de l'utilisation de climatiseurs électriques).

Avec l'intégration de la politique d'adaptation au sein du PCT, la sphère politique devient porteuse de cet enjeu. Néanmoins, aucun élu ne travaille spécifiquement sur cette question d'où un manque de visibilité des enjeux d'adaptation, intégrés dans les politiques publiques existantes. L'absence de cadre commun à la mise en place de mesures d'adaptation entraîne un manque de coordination entre les différentes directions (Sagne, 2010). Ainsi, le service Arbre et Paysage souhaite végétaliser davantage la ville mais se confrontent aux directions de la voirie, de la propreté et de l'assainissement qui sont peu sensibilisées aux enjeux d'adaptation (Séguir, 2010). Les différents services du Grand Lyon travaillent donc avec l'agence d'urbanisme au développement d'une transversalité afin de faciliter la mise en œuvre des mesures d'adaptation (Saulnier, 2010). La politique d'adaptation permet donc de prouver la nécessité de la transversalité entre les différents services du Grand Lyon et de la coordination des acteurs. Ainsi, elle semble renouveler la question de la transversalité, déjà prônée par le principe du développement durable et pourtant encore peu appliquée aujourd'hui.

Cette politique semble donc peu porteuse en termes de retombées électorales contrairement à la politique d'atténuation qui est clairement affichée par la communauté urbaine. Cette tendance pourrait changer à l'avenir, les services sensibilisés à cette question cherchant à sensibiliser les élus sur les bénéfices socio-économiques qu'engendre ce type d'actions (Séguir, 2010). Cela vient valider la troisième hypothèse de la recherche selon laquelle l'adaptation est intégrée à d'autres politiques locales et ne constitue pas un objet de communication en tant que telle.

Le tableau suivant résume les caractéristiques ainsi que les études et actions mises en œuvre dans le cadre de la stratégie d'adaptation du Grand Lyon, vues tout au long de cette partie. Quelles conclusions apparaissent suite à cette analyse ?

<p>Description du territoire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Statut - Nombre de communes - Superficie - Nombre d'habitants - Densité - Compétences spécifiques - Budget 2010 	<p>Communauté Urbaine depuis 1969</p> <p>57 communes</p> <p>50 000 ha</p> <p>1,2 millions</p> <p>2 333 hab/km²</p> <p>Compétences en urbanisme et aménagement</p> <p>1 665,3 millions d'euros</p>
<p>Chronologie dans la saisie de l'enjeu de l'adaptation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Date de mise à l'agenda - Date d'adoption de la politique d'adaptation - Date de mise en œuvre des actions 	<p>2005</p> <p>2007</p> <p>En cours</p>
<p>Facteurs de mise à l'agenda</p>	<p>Participation au projet AMICA en 2005</p> <p>Canicule de 2003</p>
<p>Type de politique/mesures d'adaptation</p>	<p>Politique anticipée et consciente</p>
<p>Prise en charge de la stratégie d'adaptation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qui pilote ? Qui délègue ? A qui ? - Publique/Privée/Mixte 	<p>Prise en charge par les services techniques du Grand Lyon, essentiellement le service « Arbre et Paysage » et la mission « Ecologie Urbaine »</p> <p>Prise en charge publique</p>
<p>Moyens déployés pour l'étude des impacts et la mise en œuvre des actions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Moyens humains - Moyens techniques - Moyens financiers 	<p>Aucun moyen particulier alloué à la politique d'adaptation</p>
<p>Nature de la connaissance des impacts :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etude de vulnérabilité - Etude de résilience - Etudes prospectives - Données localisées du changement climatique 	<ul style="list-style-type: none"> - Réalisation d'études d'impacts, de vulnérabilité et techniques - Projet de réalisation d'études prospectives - Utilisation de données régionalisées du changement climatique
<p>Actions mises en œuvre :</p> <p>Temporalité</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solutions adoptées - Solutions envisagées - Secteurs concernés - Intégration à des politiques sectorielles 	<p>Peu d'actions concrètes mises en œuvre actuellement, seulement des expérimentations.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réalisation de la Charte de l'Arbre - Analyse des actions de l'Agenda 21 en vue d'une intégration de l'adaptation - Intégration de la politique d'adaptation dans les documents d'urbanisme - Intégration de la thématique dans la charte d'utilisation des matériaux de voirie
<p>Evaluation/Actualisation de la stratégie d'adaptation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Outils utilisés - Périodicité des évaluations 	<ul style="list-style-type: none"> - Réalisation d'expérimentations - Evaluation par l'observatoire du Développement Durable

<p>Communication autour de la stratégie d'adaptation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Outils utilisés - Information centralisée/répartie - Objectifs de la communication - Outils de mesure de performance 	<ul style="list-style-type: none"> - Plan d'éducation au développement durable - Actions de communication auprès du secteur privé (groupes de travail, réunions publiques, ateliers, concertations, Echos-Paysage, les Cahiers de l'Agenda Santé) - Actions de communication auprès de la sphère politique (cahier technique dans le cadre du projet ECCLAIRA, co-construction de la Charte de l'Arbre avec les communes, sensibilisation des élus pour l'intégration des recommandations du SCoT dans les PLU) - Actions de communication auprès des services du Grand Lyon (documents internes, réalisation de projets expérimentaux)
Valeurs et enjeux associés aux discours	Enjeux environnementaux mais aussi socio-économiques (attractivité du territoire)
Intégration de la politique d'adaptation dans d'autres politiques locales Interaction avec la politique d'atténuation	Intégration de la politique d'adaptation dans des politiques sectorielles (espaces verts, eau) Actions d'adaptation combinées avec les actions d'atténuation

Tableau 7 : Les caractéristiques de la stratégie d'adaptation du Grand Lyon
Réalisation : PAGE Pauline, 2010

La prévention contre les périodes de canicules et de sécheresse semble aujourd'hui constituer les priorités d'adaptation au changement climatique de la communauté urbaine de Lyon.

L'adaptation est encore un sujet émergent, portée par les services techniques du Grand Lyon. De plus en plus d'acteurs de l'urbanisme, de la gestion des végétaux et de l'eau commencent à adhérer à ce discours, essentiellement depuis la participation au projet AMICA, mais agissent souvent bénévolement, sans ressources spécifiques. Néanmoins, un portage politique commence à se développer avec l'intégration d'un volet adaptation dans le Plan Climat Territorial.

De nombreuses études ont été initiées au sein des services techniques afin de développer la connaissance des impacts du changement climatique sur le territoire et dans un objectif de sensibilisation des élus et des services encore peu sensibilisés à ces questions. Un travail reste à mener pour affiner cette connaissance et conduire à des actions plus précises sur le territoire, qui répondent plus spécifiquement aux évolutions climatiques futures. Des études de prospective sont également en projet, en particulier au sein du service Arbre et Paysage et de la mission Ecologie Urbaine mais le manque de moyens de ces services ne permet pas actuellement leur réalisation.

La mise en place de mesures concrètes d'adaptation au phénomène caniculaire au sein du territoire se heurte à la difficile caractérisation et localisation des ICU. Ainsi, la complexité du phénomène et le caractère variable et micro-local de certains facteurs explicatifs ne facilitent pas la mise en œuvre d'actions correctives (végétalisation, prescription sur les revêtements et les formes bâties,...) et rendent difficile la production d'une carte indiquant les niveaux de risque. La mise en œuvre d'actions correctives

d'adaptation semble alors conditionnée par la connaissance dont dispose les acteurs du territoire (hypothèse principale de la recherche).

Ainsi, très peu d'actions correctives ont été mises en œuvre à ce jour, il ne s'agit en fait souvent que d'expérimentation dans des projets phares ou d'actions de communication sans contrainte réglementaire. La révision du PLU du Grand Lyon et des PLU communautaires devrait cependant permettre l'intégration de l'adaptation dans des documents d'urbanisme à un niveau plus contraignant, créant ainsi un cadre d'action commun pour les acteurs de l'aménagement du territoire. Ainsi, des mesures d'adaptation dites « sans regret »⁴⁶ pourront être mises en œuvre dans différents secteurs, telles que des recommandations pour la gestion de l'eau et du végétal dans les documents d'urbanisme, une meilleure prise en compte du confort d'été dans les bâtiments, une gestion des consommations d'énergie intégrant les besoins croissants en période de fortes chaleurs.

Grâce à la participation au projet AMICA, les actions d'adaptation sont pensées de manière à être combinées avec les actions d'atténuation afin de ne pas être en contradiction.

La stratégie d'adaptation du Grand Lyon est conditionnée par la production de connaissance sur les impacts du changement climatique, la vulnérabilité du territoire et les techniques à mettre en œuvre pour adapter le territoire au phénomène d'ICU. La communauté urbaine réalise encore aujourd'hui des études de vulnérabilité pour localiser précisément les zones d'action prioritaires. Sa connaissance ne semble donc pas aujourd'hui suffisante pour mettre en place des mesures correctives sur le tissu urbain. Malgré la subsistance d'incertitudes inhérentes au risque caniculaire, la communauté urbaine de Lyon a déployée une stratégie d'adaptation anticipée et consciente, rapide et facilement modifiable (selon la typologie de Dumas, 2006), selon un principe de précaution⁴⁷ et qui repose sur les connaissances dont elle dispose.

Ainsi, la stratégie déployée semble dépendre du degré de connaissance dont dispose le territoire sur les impacts locaux du changement climatique, validant l'hypothèse principale de la recherche.

Elle définit ainsi des mesures réglementaires (à travers les documents d'urbanisme), des mesures opérationnelles (végétalisation, travail sur les matériaux urbains) et de gestion (politique de gestion de crise en lien avec la DDASS) qui **sont intégrées dans les politiques publiques locales, ce qui vient confirmer la troisième hypothèse de la recherche.**

⁴⁶ Une mesure d'adaptation est considérée « sans regret » si la mesure a d'autres raisons que l'adaptation d'être exécutée.

⁴⁷ Principe selon lequel « l'éventualité d'un dommage susceptible d'affecter l'environnement de manière grave et irréversible appelle, malgré l'absence de certitudes scientifiques sur les risques encourus, la mise en œuvre de procédures d'évaluation des risques et l'adoption de mesures provisoires et proportionnées au dommage envisagé » JORF n°0087 du 12 avril 2009 page 6438 texte n° 38 in <http://www.legifrance.gouv.fr>, consulté le 11 mai 2010).

TROISIEME PARTIE
ETUDE DOCUMENTAIRE DE
STRATEGIES D'ADAPTATION

L'objectif de cette revue documentaire sur les stratégies d'adaptation mises en œuvre dans des collectivités européennes est de faire état de stratégies d'adaptation existantes. L'analyse de leur démarche d'élaboration des stratégies devrait permettre de distinguer des éléments de comparaison avec le Grand Lyon et donc des conclusions sur les hypothèses qui sous-tendent ce projet de recherche.

Jusqu'en 2006, seuls trois pays européens avaient une stratégie nationale d'adaptation (Finlande, Espagne et France). Mais, aujourd'hui, on constate une accélération dans les processus de définition de stratégies d'adaptation. Ainsi, la plupart des pays qui n'en avaient pas en prévoient aujourd'hui la réalisation (ONERC, 2009).

De plus, le Livre Blanc européen sur l'adaptation au changement climatique encourage l'élaboration de stratégies d'adaptation avec la mise en place d'ici 2013 d'une stratégie européenne d'adaptation au changement climatique (ONERC, 2009).

La figure suivante présente l'état d'avancement de la réalisation des stratégies nationales d'adaptation dans les pays européens.

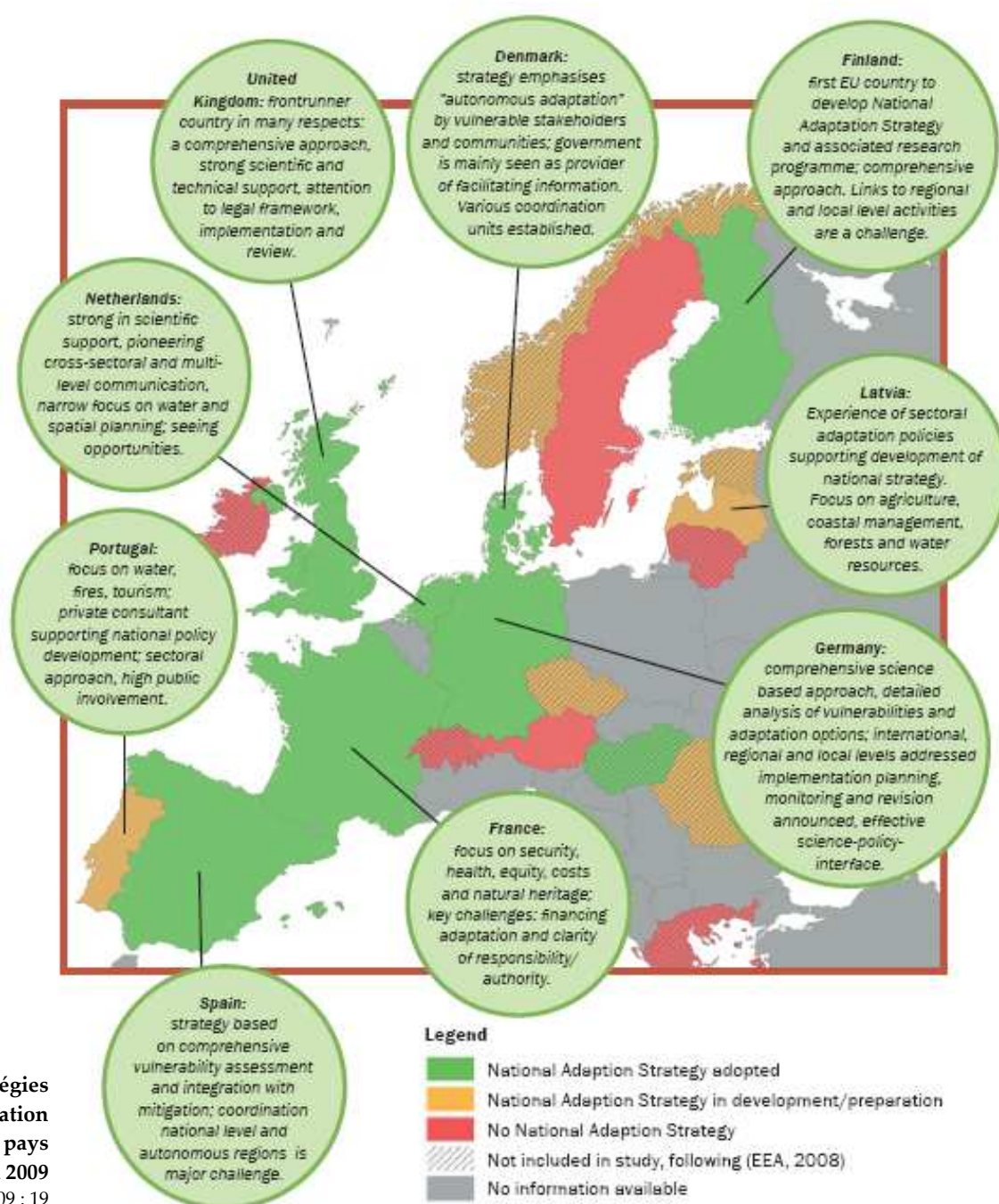


Figure 19 : Stratégies nationales d'adaptation dans les pays européens, en 2009
 Source : PEER, 2009 : 19

12. L'émergence de la politique d'adaptation au Grand Londres

a) La mise à l'agenda de l'adaptation au changement climatique

Trois facteurs déclencheurs majeurs ont contribué à la mise à l'agenda de l'adaptation au changement climatique dans la politique locale du Grand Londres.

Tout d'abord, d'après les études scientifiques, le changement climatique devrait provoquer l'apparition d'étés plus secs et d'hivers plus chauds et plus humides. De plus, la région de Londres devrait subir une augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements extrêmes que sont les vagues de chaleur, les tempêtes, les phénomènes de marées et les fortes pluies.

Ainsi, par sa localisation à l'estuaire de la Tamise et dans une région relativement peu pluvieuse, le Grand Londres est soumis à trois risques majeurs : les risques d'inondation (15% de la superficie de la ville se situe en zone inondable), de sécheresse et de canicule. Les impacts du changement climatique pourraient entraver la prospérité de la ville, menaçant ainsi son positionnement sur les marchés économiques mondiaux, et la qualité de vie des habitants, d'où la nécessité de s'adapter (GLA, 2008b).

Les inondations du début du 20^{ème} siècle (1914, 1928 et 1953) ont conduit la municipalité à prendre des mesures de gestion de risques avec en particulier la construction de la Thames Barrier, mise en service en 1983 (Grumberg, 2009).

De plus, les canicules de 2003 et 2006 et les inondations de 2005 et 2007, qui ont fait de nombreux dégâts et victimes, ont mis en évidence la vulnérabilité de la ville qui ne semble pas adaptée aux conditions climatiques actuelles.

Suite à la canicule de 2003, un plan national d'action contre les vagues de chaleur a été développé en Angleterre en 2004 et il a été reconnu que les considérations en matière d'adaptation au changement climatique devaient être mieux intégrées dans la planification urbaine (Lonsdale, 2009).

Enfin, comme l'explique le rapport Stern, les actions prises avant un impact climatique sont plus efficaces et moins coûteuses que les actions rétrospectives ou les mesures d'urgence. La municipalité souhaite ainsi s'adapter dès à présent au changement climatique pour limiter les coûts financiers (GLA, 2008a).

Le gouvernement britannique oblige le Maire de Londres à prendre les mesures nécessaires pour évaluer les causes et conséquences du changement climatique pour le territoire londonien et à développer une stratégie d'adaptation. Celle-ci doit expliciter comment la municipalité va gérer les impacts du changement climatique et comment il va tirer parti des opportunités (Lonsdale, 2009).

La ville de Londres a alors adopté sa stratégie d'adaptation au changement climatique en 2008. Il s'agit de l'une des premières stratégies produites par une grande métropole mondiale. Celle-ci a été élaborée suite à de nombreuses études scientifiques qui ont conduit à des publications, telles que « London's Warming » (2002) ou « Your Home in a Changing Climate » (2008). Cette stratégie a été développée dans la continuité d'une politique de gestion de risques de longue date en raison des nombreuses inondations que le territoire a subi au cours du 20^{ème} siècle.

Ce développement de la connaissance est en grande partie permis par la présence de structures multi-partenariales, telles que le « London Climate Change Partnership (LCCP) ou encore le « Three Regions Climate Change Group »⁴⁸ qui ont été créées avec l'objectif d'aider Londres à développer une stratégie d'adaptation au changement climatique (Lonsdale, 2009).

La stratégie a été soumise à consultation de l'Assemblée de Londres et du GLA. De même, une consultation publique a été menée en 2009 (GLA, 2008a).

b) Les objectifs de la stratégie d'adaptation

La stratégie d'adaptation développée au Grand Londres présente les objectifs suivants :

- Identifier les principaux impacts climatiques affectant le Grand Londres
- Etablir le niveau de risque actuel pour savoir quels sont les structures, populations et zones les plus vulnérables
- Analyser comment le changement climatique va modifier les risques d'inondation, de sécheresse et de canicule d'ici la fin du siècle
- Utiliser cette analyse pour mettre en place une priorisation des actions à mettre en œuvre pour parer les impacts du changement climatique et pour tirer les meilleurs bénéfices des opportunités (GLA, 2008b).

Des enjeux sociaux, économiques et environnementaux sont également liés à cette stratégie, tels que la réduction des inégalités sociales, le développement d'infrastructures bioclimatiques, l'amélioration de la résilience de la ville, l'aide à l'adaptation de l'environnement naturel, ou encore le positionnement international de Londres en matière de changement climatique (GLA, 2008a).

Il s'agit donc de protéger et d'améliorer la qualité de vie des Londoniens et de promouvoir le développement durable de la ville en s'adaptant dès à présent aux impacts du changement climatique et aux événements climatiques extrêmes.

De plus, afin d'éviter une « mal-adaptation » de la ville, les options d'adaptation doivent être cohérentes avec les mesures d'atténuation du changement climatique (GLA, 2008a). Ainsi, la stratégie d'adaptation du Grand Londres se développe en relation avec la stratégie d'atténuation de la ville.

13. La démarche d'adaptation du Grand Londres

a) Les grandes lignes de la stratégie d'adaptation du Grand Londres

En raison de l'incertitude inhérente aux prévisions climatiques et à la variabilité naturelle du climat, la stratégie d'adaptation déployée au Grand Londres est une stratégie prudente basée sur les risques identifiés (« a risk-based approach »). Il s'agit de comprendre les composantes des risques auxquels la ville est soumise, à savoir leurs probabilités d'apparition, leurs conséquences et la vulnérabilité du territoire face à ces risques (GLA, 2008a).

« Il est essentiel que les décisions prises aujourd'hui ne contraignent pas les options d'adaptation dans le futur » (GLA, 2008a).

⁴⁸ Le « Three Regions Climate Change Group » est une structure collaborative comprenant Londres et les régions administratives de l'Est et du Sud-est de Londres.

Pour cela, la stratégie d'adaptation du Grand Londres se base sur les scénarii climatiques médians du UKCIP 08 qui prévoient d'ici la fin du siècle (GLA, 2008b) :

- une élévation de la température de 5°C en été et de 3,5°C en hiver
- une moyenne de 40°C pour les jours les plus chauds
- une diminution de la pluviométrie en été de 50% et une augmentation en hiver de 30%
- une augmentation des fréquences des tempêtes en hiver
- une augmentation du niveau de la mer de près de 1 m et de la hauteur et de la fréquence des marées.

Elle met alors en évidence les trois dangers principaux de la ville (inondations, sécheresses et vagues de chaleur) et est basée sur une série d'actions, des plus anticipées aux plus réactives :

- Prévenir : action prise pour réduire la probabilité d'apparition d'un impact climatique (exemple : élever les défenses contre les inondations)
- Préparer : action prise pour améliorer la connaissance des risques et opportunités climatiques, pour réduire la vulnérabilité et améliorer la résilience (exemple : sensibilisation des habitants)
- Répondre : action prise en réponse à un évènement climatique pour limiter les conséquences de l'évènement (exemple : restriction des consommations d'eau en période de sécheresse)
- Réparer : action prise après un événement climatique pour permettre un rapide et rentable retour à la normale ou un état plus durable (exemple : améliorer la résilience en cas d'inondation en entreprenant des réparations des dommages).

Cependant, tous les risques liés au changement climatique n'étant pas prévisibles, les actions de prévention doivent forcément être accompagnées d'actions plus réactives.

Cette stratégie souligne également l'importance de l'action partenariale entre les échelons nationaux, régionaux et locaux et entre les secteurs publics et privés et avec la population (GLA, 2008b).

En outre, cette stratégie recommande aux acteurs de la ville de développer leur propre stratégie d'adaptation, incluant une évaluation du risque auquel ils sont soumis et un plan d'action d'adaptation aux risques majeurs mis en évidence. Le processus de développement de ces stratégies doit suivre les étapes suivantes :

- Développer la connaissance sur les impacts du changement climatique, en utilisant les scénarii et les outils du UKCIP puis analyser la réponse sociétale face à ces scénarii.
- Evaluer l'importance du risque en fonction de la vulnérabilité du territoire.
- Elaborer un plan d'action explicitant quelles mesures les acteurs concernés doivent mettre en œuvre, quelle stratégie est la plus appropriée, quel niveau d'adaptation est requis, les conséquences possibles des mesures d'adaptation et les considérations sur la minimisation des coûts d'adaptation. De plus, les acteurs doivent définir si les actions d'adaptation sont progressivement mises en œuvre (spontanées) ou s'il s'agit d'actions planifiées.
- Déterminer les conditions d'évaluation de la stratégie d'adaptation : fréquence de révision et de mise à jour.

Cette stratégie est portée politiquement et est clairement affichée. En effet, un site internet⁴⁹ du Grand Londres est uniquement dédié à cette thématique afin de montrer l'implication de la municipalité.

b) L'étude des différents risques et la définition du plan d'action

Pour chaque risque auquel est soumise la ville (risques d'inondation, de sécheresse et de vague de chaleur), la stratégie présente ses causes et ses évolutions probables, la situation actuelle de la ville vis-à-vis de ce risque et les mesures à mettre en œuvre pour s'y adapter.

Les mesures d'adaptation développées sont de deux ordres : il s'agit de mesures opérationnelles (mise en place de structures de défense contre les inondations, par exemple) et de mesures de planification urbaine (interdiction des constructions dans les zones inondables, par exemple) (GLA, 2008b).

Tous ces éléments sont synthétisés dans le tableau suivant :

		Canicule	Inondation	Sécheresse
Risque	Probabilité	Augmentation Augmentation de la moyenne des températures en été, de l'intensité des vagues de chaleur et de l'importance de l'ICU londonien	Augmentation Elévation du niveau de la mer, augmentation de la hauteur et de la fréquence des marées, augmentation de la pluviométrie en hiver et des fortes pluies. Perméabilité du sol et capacité de drainage faibles.	Augmentation Réduction de la pluviométrie en été et des nappes phréatiques, augmentation de l'évaporation, des fuites de canalisation et de la demande publique en eau potable. Les ressources aquifères sont déjà sur-utilisées.
	Conséquence	Elevé 600 personnes décédées lors de la canicule de 2003. Une grande partie de la population est vulnérable aux fortes chaleurs et beaucoup d'infrastructures londoniennes ne sont pas conçues pour les fortes chaleurs.	Elevé 15% de la ville est actuellement construite en zone inondable, ce qui représente 1,25 million de personnes et des infrastructures publics. Le risque est augmenté en raison de nouvelles constructions en zones inondables.	Elevé D'importantes sécheresses peuvent avoir des impacts socio-économiques et environnementaux majeurs.
	Vulnérabilité	Elevé Nombreuses personnes et biens matériels vulnérables aux fortes chaleurs. La mauvaise qualité de l'air, également courante en période de canicule, s'ajoute à l'impact sanitaire.	Elevé Nombreuses personnes et biens matériels vulnérables au risque d'inondation. Le temps d'alerte en cas d'inondation peut être diminué et la connaissance publique sur les mesures de gestion de crise améliorée.	Elevé Nombreuses personnes et biens matériels vulnérables au risque de sécheresse

⁴⁹ Site Web Climate Change Adaptation Strategy du Grand Londres : <http://www.london.gov.uk/climatechange>, consulté le 5 mai 2010

Stratégie d'adaptation	Prévenir	Il n'est pas possible de prévenir une vague de chaleur et comme les canicules ne sont pas limitées aux frontières physiques, les conséquences se font sentir à travers toute la ville.	Le Maire doit travailler avec l'Agence de l'Environnement pour planifier la prochaine génération d'éléments de défense contre les inondations, encourager la restauration des berges pour fournir des déversoirs en cas d'inondation et améliorer la perméabilité des sols par un programme de végétalisation urbain.	Il est impossible de prévenir une sécheresse mais ses impacts peuvent être gérés.
	Préparer	Bien qu'il ne soit pas possible de prévenir une vague de chaleur, il est possible de réduire l'exposition des personnes et des biens matériels vulnérables aux fortes températures. Par exemple, diminuer l'ICU par un programme de végétalisation de la ville, construire des bâtiments adaptés pour minimiser le besoin de climatisation, s'assurer que les méthodes de rafraîchissement des bâtiments émettent peu de GES et sont efficaces énergétiquement et s'assurer que les recommandations du Plan Canicule sont appliquées.	Les défenses contre les inondations peuvent réduire la probabilité d'apparition d'une inondation, mais il y a toujours un risque de défaillance. Le Maire doit réviser le Plan de réponse stratégique aux inondations pour identifier les infrastructures clés de gestion de risques. Il doit promouvoir des constructions anti-inondation et sensibiliser les habitants par une campagne d'information.	La stratégie de gestion de l'eau de Londres propose une hiérarchisation des actions : réduction des pertes d'eau par la diminution des fuites dans les réseaux, utilisation d'eau recyclée pour les besoins d'eau non potable, développement de ressources en eau qui ont de plus faibles impacts environnementaux. Le Maire doit travailler avec le "London Resilience Partnership" pour réviser le plan de déficit d'eau de Londres.
	Répondre/ Réparer	Le Maire recommande que tous les districts de Londres identifient des bâtiments publics "frais" et qu'ils prennent soin que chaque maison ait une pièce "fraîche". Le Plan Canicule définit les actions de réponse en cas de canicule.	Le Maire doit travailler avec les "Resilience Forums" régionaux et locaux pour s'assurer que Londres peut vite répondre et se remettre d'une inondation.	La stratégie de gestion de l'eau de Londres propose que les compagnies d'eau, l'Agence de l'Environnement et le GLA sensibilisent le public par une campagne d'information coordonnée.

Tableau 8 : Les éléments clés de la stratégie d'adaptation du Grand Londres

Source : GLA, 2008a (traduit de l'anglais) : 18-19

Considérant également une crise avec des effets en chaîne, la stratégie présente ensuite les impacts du changement climatique sur la santé, l'environnement, l'économie et les infrastructures et propose des actions d'adaptation pour prévenir ces impacts. Par exemple, en matière de santé publique, la stratégie propose la création de bâtiments bioclimatiques capables de résister aux inondations. De même, en matière d'environnement, la stratégie propose le développement d'un programme de végétalisation urbaine.

Ainsi, la politique d'adaptation du Grand Londres est intégrée dans les politiques locales de gestion des risques, de gestion de la ressource en eau et des espaces verts et de santé publique (confirme l'hypothèse 3 de la recherche).

14. Analyse de la stratégie d'adaptation du Grand Londres

La stratégie d'adaptation du Grand Londres est une stratégie portée politiquement et basée sur le risque. D'après la grille de Dumas (Dumas, 2006), cette stratégie développe des actions d'adaptation de différents types :

- Des actions anticipées et conscientes (actions de types prévenir et préparer) qui peuvent être rapides et facilement modifiables (exemple : mise en place d'un programme de végétalisation de la ville) ou inertes et irréversibles (exemple : mise en place de protection de défense contre les inondations)
- Des actions réactives conscientes (actions de types répondre et réparer), en raison de l'incertitude des prévisions climatiques, qui sont rapides et facilement modifiables (exemple : mise en place de stratégie de communication et sensibilisation sur la gestion de crise) ou inertes et irréversibles (exemple : réparation des dommages, par exemple)

La stratégie d'adaptation du Grand Londres est une stratégie consciente, à la fois anticipée et réactive.

La nécessité de l'adaptation de la ville est apparue suite à l'identification des principaux risques affectant le Grand Londres (à l'aide d'études d'impact). La stratégie d'adaptation a alors été développée en se basant sur ces risques identifiés. Des études d'impact et de vulnérabilité ont permis de mettre en évidence l'évolution de ces risques sur le territoire en fonction des prévisions climatiques et les populations et biens vulnérables. Suite à ces études, des actions d'adaptation ont été proposées afin de limiter ces risques. Ces actions sont intégrées dans les politiques publiques du Grand Londres (politique sanitaire, politiques de gestion de la ressource en eau et des espaces verts, politique de gestion de crise, etc.) et se font en cohérence avec la stratégie d'atténuation de la ville.

La démarche d'élaboration de la stratégie d'adaptation du Grand Londres peut alors être schématisée de la façon suivante :

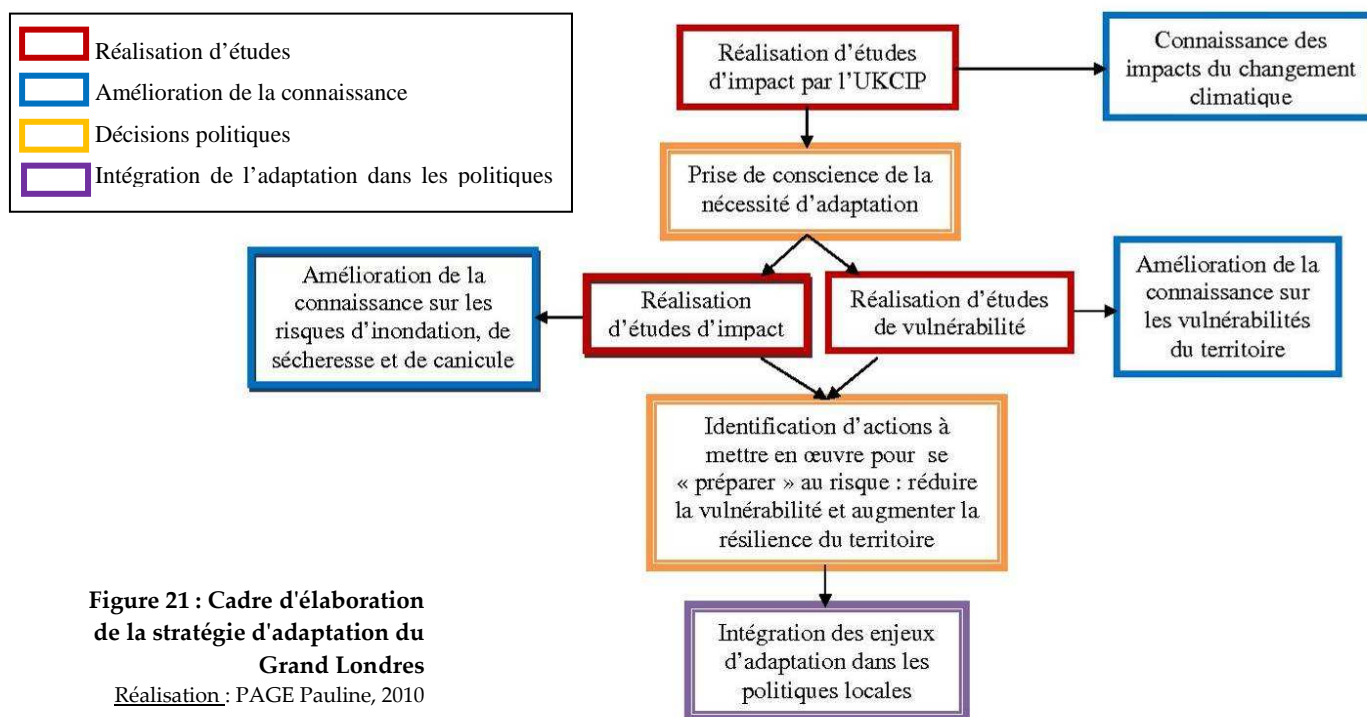


Figure 21 : Cadre d'élaboration de la stratégie d'adaptation du Grand Londres
 Réalisation : PAGE Pauline, 2010

L'élaboration de la stratégie d'adaptation du Grand Londres semble donc être conditionnée par la réalisation d'études pour améliorer la connaissance sur les impacts du changement climatique et les vulnérabilités du territoire (hypothèse principale de la recherche). L'évaluation de la stratégie en fin de processus devrait conduire à de nouvelles études afin d'« adapter » la stratégie d'adaptation. Ainsi, l'élaboration de la stratégie d'adaptation et la production de connaissance suivent un processus en boucle.

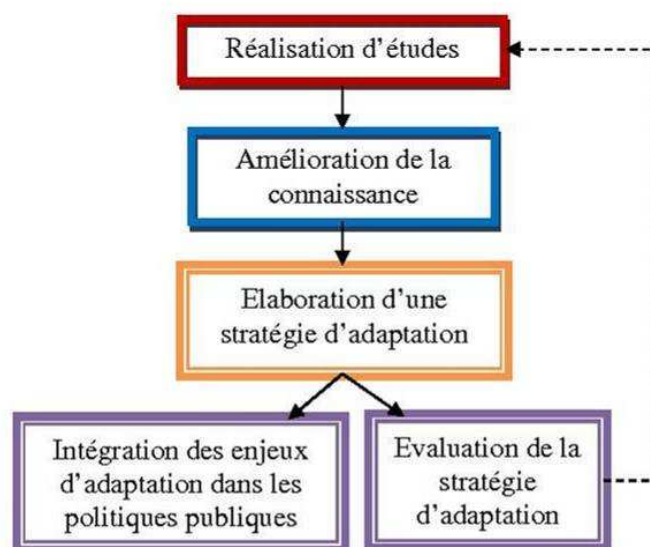


Figure 22 : Relation existante entre l'élaboration de la stratégie d'adaptation du Grand Londres et la connaissance des impacts du changement climatique
 Réalisation : PAGE Pauline, 2010

La stratégie d'adaptation du Grand Londres est une stratégie basée sur les risques identifiés sur le territoire en raison du changement climatique, permettant ainsi de mettre en œuvre le principe de précaution. Il s'agit d'une réponse de défense vis-à-vis des événements climatiques majeurs qui devraient être plus fréquents et plus intenses dans les années à venir. Cette stratégie repose cependant sur la politique de gestion de risques de longue date, déployée en réponse aux nombreuses inondations qui ont touchées le territoire au cours du 20^{ème} siècle.

Afin de prendre en compte les incertitudes inhérentes aux prévisions climatiques, le Grand Londres a déployé une stratégie d'adaptation à la fois anticipée et consciente et réactive et consciente (selon la typologie de Dumas, 2006). Elle définit ainsi des mesures opérationnelles et des mesures de planification urbaine, qui peuvent être soit rapides et facilement modifiables, soit inertes et irréversibles. L'élaboration de cette stratégie suit un processus en boucle avec le développement de la connaissance liée aux impacts du changement climatique sur le territoire. La connaissance de longue date des risques auxquels est soumis le territoire a permis un développement plus rapide de mesures inertes et irréversibles, par rapport à la stratégie d'adaptation du Grand Lyon. Ainsi, **cette stratégie est conditionnée par le degré de connaissance des impacts du changement climatique, validant l'hypothèse principale de la recherche.**

Cette stratégie est associée à des enjeux de développement durable de la ville et se développe en relation avec la stratégie d'atténuation du changement climatique. Elle est portée politiquement et est fortement affichée. Elle contribue ainsi à améliorer l'« image » du politique. Cependant, **les mesures mises en œuvre, bien que faisant partie d'une démarche affichée d'adaptation, sont intégrées dans les politiques publiques locales, ce qui valide la troisième hypothèse de la recherche.**

22. L'émergence de la politique d'adaptation au Grand Manchester

a) Les prévisions climatiques pour la région du Grand Manchester et les coûts de non-adaptation

Les prévisions climatiques UKCIP02 prévoient pour le Nord-Ouest de l'Angleterre (Centre for urban and regional ecology, 2004 : 11-13) :

- Une augmentation des températures moyennes de 1 à 3°C d'ici 2050. Manchester devrait connaître des pics de températures en été de 34°C d'ici 2080 (températures similaires à celles de Rome actuellement)
- Une diminution des précipitations en été de 15% d'ici 2020 et de 15 à 60% d'ici 2080 et une augmentation en hiver de 15% d'ici 2020 et de 15 à 30% d'ici 2080⁵⁰.

Ainsi le Grand Manchester doit se préparer à des étés plus chauds et plus secs, à des hivers plus chauds et plus humides, à une augmentation de la fréquence des périodes de fortes chaleurs et de fortes pluies. Cela pourrait entraîner une augmentation du phénomène d'ICU, un risque de tension dans la demande d'eau potable, une augmentation du risque d'inondation, un risque pour la sécurité alimentaire et une migration des habitants vers des lieux plus tempérés (Manchester City Council, 2009a).

Le coût de non adaptation est estimé à 21 milliards de livres d'ici 2020 pour l'économie régionale. L'adaptation de la région semble perçue comme une opportunité pour le développement d'une activité économique liée à la décarbonisation des activités de la ville (Manchester City Council, 2009a).

« Un changement opportun à une économie faiblement carbonée et le défi d'adaptation à un climat rapidement changeant offrent toutes les deux des opportunités pour la région. Au contraire, l'échec de la baisse des émissions et de l'adaptation au changement climatique entravera fortement notre viabilité économique et notre succès » (Manchester City Council, 2009b : 43).

L'adaptation ne semble donc pas pensée de manière indépendante de l'atténuation, et sa mise en œuvre n'est pas pressentie au Grand Manchester comme un frein au développement territorial et économique, mais comme une « opportunité ».

b) La mise à l'agenda de l'adaptation au changement climatique

Les récentes législations en Angleterre qui incitent les régions à l'adoption d'un plan de lutte contre le changement climatique ont contribué à la mise en œuvre d'une stratégie d'adaptation au changement climatique au Grand Manchester (Lonsdale, 2009). Cependant, ce fut la recherche scientifique qui permit une prise de conscience de la nécessité d'adaptation, et plus particulièrement le projet ASCCUE (Adaptation Strategies for Climate Change in the Urban Environment). Celle-ci aida au

⁵⁰ Prévisions variant selon les scénarios considérés de faibles ou fortes émissions de GES du UKCIP02.

développement de la stratégie d'adaptation par une meilleure coordination entre les différents acteurs (Handley, s.d.).

La thématique de l'adaptation au changement climatique fait alors partie de la stratégie de développement du Grand Manchester, datant de 2009 :

« L'adaptation au changement climatique est un aspect majeur de la stratégie communautaire » (Manchester City Council, 2009a : 23)

Cependant, le Grand Manchester ne présente pas une stratégie clairement affichée comme celle du Grand Londres (Lonsdale, 2009).

23. Le projet ASCCUE, facteur déclenchant de la prise en compte de l'adaptation au changement climatique

Le projet de recherche ASCCUE, fait partie du programme intitulé « Building Knowledge for a Changing Climate » (BKCC) (programme de 3,2 millions de livres) du « Engineering and Physical Sciences Research Council » (EPSRC) et du UKCIP. Celui-ci s'interroge sur les impacts du changement climatique sur l'environnement urbain et sur les réponses possibles en matière d'adaptation. Il vise également à produire un outil de sensibilisation des décideurs politiques et à examiner l'interaction entre les politiques d'atténuation et les politiques d'adaptation au changement climatique. Il est financé par l'EPSRC et l'UKCIP (The ASCCUE Consortium, 2003).

Ce projet s'est déroulé entre 2003 et 2006, à l'initiative du « Centre for urban regional ecology », créé en 2000 au sein de l'université de Manchester, en collaboration avec les universités de Cardiff, Southampton et Oxford. De plus, de nombreux acteurs ont été associés afin de créer des échanges sur la thématique d'adaptation : les associations d'aménagement du territoire ; des représentants des secteurs de la construction, de l'urbanisme, de l'architecture ; des acteurs locaux ; l'Agence de l'Environnement ; l'Institut de Santé Publique ; etc. (Lonsdale, 2009).

Ce projet s'intéresse aux trois thématiques que sont le confort des habitants, les espaces verts et l'environnement bâti. De plus, il s'intéresse aux questions de gestion de risques afin de permettre le développement de stratégies d'adaptation locales.

Ce projet de recherche se déroule selon les quatre étapes suivantes :

- Evaluation des impacts locaux du changement climatique et des vulnérabilités des territoires étudiés
- Evaluation des impacts biophysiques sur le confort des habitants, la santé, les espaces verts et l'environnement bâti
- Evaluation des impacts socio-économiques en partenariat avec les acteurs locaux
- Développement de mesures d'adaptation, évaluation et identification des interactions avec les politiques d'atténuation.

Dans le cadre de ce projet, le Grand Manchester a été pris comme cas d'étude, en raison de son importante superficie, sa diversité de bâtiments, de topographie et de sols (Handley, s.d.).

Une méthodologie d'évaluation du risque a été mise en œuvre et utilisée dans le cas du Grand Manchester, en partenariat avec les autorités locales :

Figure 24 : Identification des risques et vulnérabilités liés au changement climatique au Grand Manchester
 Source : Handley, s.d.: 2

Exposure unit	Hazard	Elements at risk
Built environment	Flooding, geohazards (e.g. landslides, shrink-swell clays)	Built environment, key infrastructure and services
Urban greenspace	Drought (available water content), runoff, temperature	Key greenspace infrastructure including parks, gardens and trees
Human comfort	Temperature (day and night maxima), precipitation	Receptive environments e.g. for shoppers and commuters
Human health	Temperature (day and night maxima)	Population density and characteristics

Ce projet a aidé les acteurs locaux à identifier les partenaires avec qui ils doivent travailler pour élaborer une stratégie d'adaptation (Handley, s.d.).

24. La démarche d'adaptation du Grand Manchester

Afin de tirer le plus partie de la recherche scientifique, la municipalité collabore avec des instituts de recherche. A cette fin, le conseil de la ville et l'université de Manchester ont développé en 2009 une entente qui contractualise leurs objectifs communs d'élaboration d'une réponse aux défis d'atténuation et d'adaptation au changement climatique. Cette entente couvre trois champs d'activités (Manchester City Council, 2009a) :

- Construire des bâtiments à faibles émissions de GES
- Développer les espaces et infrastructures publiques « propres »
- Développer une politique publique de développement durable.

Afin de s'adapter au changement climatique et garantir une haute qualité de vie, la stratégie du Grand Manchester présente différentes actions à mettre en œuvre (Manchester City Council, 2009a) :

- Eviter le développement d'infrastructures à faible qualité d'adaptation, par exemple dans les plaines inondables
- « Végétaliser » la ville et promouvoir l'agriculture urbaine, pour résorber l'ICU, améliorer le drainage urbain et contribuer à la sécurité alimentaire
- Mettre en place des systèmes de climatisation naturelle pour les bâtiments et les rues, tels que des matériaux à forte capacité de réflexion
- Sensibiliser les habitants et les inciter à agir par eux-mêmes, en plantant des arbres par exemple dans leurs jardins.

L'accent est cependant porté sur la végétalisation de la ville. Un projet a alors été lancé, le « i-Trees » en partenariat avec le Red Rose Forest⁵¹ afin de proposer des

⁵¹ « Red Rose Forest » est un organisme public qui vise à aider le Grand Manchester à devenir une ville plus verte, plus saine et plus agréable à vivre. Il s'agit d'un partenariat entre Natural England, la commission de la sylviculture, les districts de Bolton, Bury, Trafford et Wigan et les villes de Manchester et Salford (<http://www.redroseforest.co.uk>, consulté le 6 mai 2010).

investissements économiques et environnementaux de long terme pour la végétalisation de la ville.

Ce projet doit permettre (Manchester City Council, 2009a) :

- D'améliorer la connaissance scientifique sur l'impact de la végétalisation sur le phénomène d'ICU
- D'identifier les possibilités de végétalisation de la ville, incluant le développement des toitures et façades végétalisées
- De sensibiliser les acteurs de l'aménagement et les habitants sur les bénéfices de la végétalisation.

L'argent public doit ainsi être investi dans des actions d'intérêt général de long terme, pour le bien-être des générations futures.

En incluant ce projet dans « Call to Action »⁵², l'appel à l'action du Grand Manchester, la municipalité souhaite aider à accélérer le processus décisionnel et contribuer au développement d'autres mesures d'adaptation. Par exemple, la végétalisation des espaces urbains contribue à promouvoir les modes de transport doux comme la marche à pied ou le vélo (Manchester City Council, 2009a).

25. Analyse de la stratégie d'adaptation du Grand Manchester

La stratégie d'adaptation du Grand Manchester a été initiée par les instituts de recherche. Elle est basée sur les thématiques de confort des habitants, de santé, d'espaces verts et d'environnement bâti.

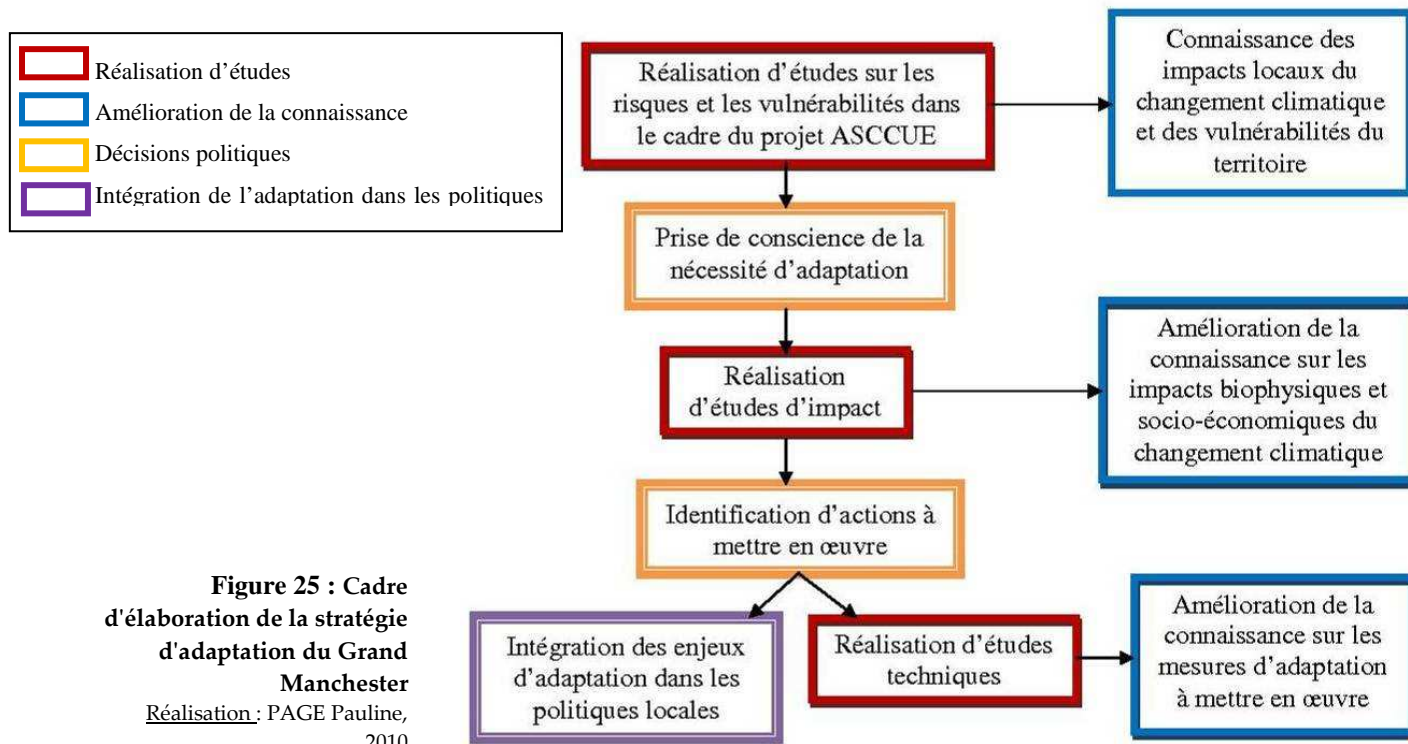
D'après la typologie de Dumas (Dumas, 2006), cette stratégie est de type anticipée et consciente, car elle développe des actions à mettre en œuvre dès à présent pour prévenir les impacts du changement climatique sur le territoire. Il s'agit essentiellement d'actions de planification urbaine et de sensibilisation donc d'actions rapides et facilement modifiables.

La stratégie d'adaptation du Grand Manchester est une stratégie anticipée consciente, rapide et facilement modifiable.

La nécessité de l'adaptation de la ville est apparue suite aux études développées dans le cadre du projet ASCCUE, initiée par l'Université de Manchester. Avant celle-ci aucune option d'adaptation n'avait été développée. Ce projet a permis l'identification des risques et vulnérabilités du territoire. Des études d'impact ont également été réalisées afin de mettre en évidence les impacts socio-économiques du changement climatique. La stratégie d'adaptation a alors été développée afin de s'adapter à ces impacts mis en évidence. Suite à ces études, des actions d'adaptation ont été proposées afin de limiter ces impacts et des études techniques ont été lancées (projet i-Trees). L'interaction des mesures d'adaptation avec les politiques d'atténuation ont été analysées et les actions proposées ont été intégrées dans les politiques publiques du Grand Manchester (politique sanitaire, politiques de gestion de la ressource en eau et des espaces verts, politique de gestion de crise, etc.) et se font en cohérence avec la stratégie d'atténuation de la ville (hypothèse 3 de la recherche).

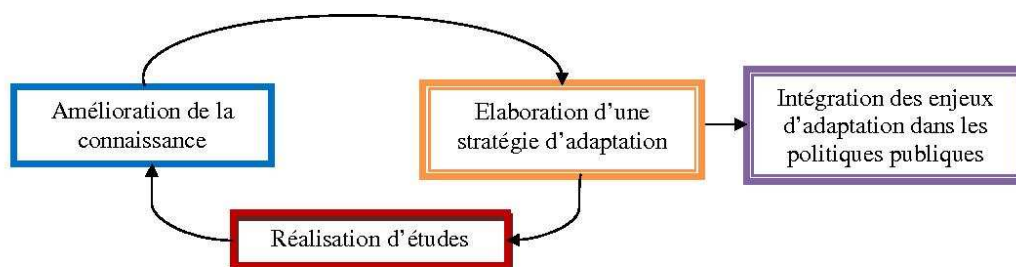
⁵² Il s'agit du rapport suivant : Manchester City Council. (2009). *Manchester Climate Change : Call to Action*. Manchester.

La démarche d'élaboration de la stratégie d'adaptation du Grand Manchester peut alors être schématisée de la façon suivante :



L'élaboration de la stratégie d'adaptation du Grand Manchester semble donc suivre un processus bouclé entre réalisation d'études pour améliorer la connaissance et élaboration d'une stratégie d'adaptation. De plus, l'élaboration d'une stratégie d'adaptation conduit au développement de mesures d'adaptation qui sont intégrées dans les politiques publiques.

Figure 26 : Relation existante entre l'élaboration de la stratégie d'adaptation du Grand Londres et la connaissance des impacts du changement climatique
 Réalisation : PAGE Pauline, 2010



La stratégie d'adaptation du Grand Manchester est une stratégie basée sur l'amélioration de la connaissance des impacts biophysiques et socio-économiques du changement climatique identifiés sur le territoire. Les actions d'adaptation sont développées en fonction des résultats de ces études et de nouvelles études sont produites pour améliorer la connaissance sur les techniques à mettre en œuvre, essentiellement en termes de végétalisation.

La stratégie d'adaptation déployée peut être qualifiée d'anticipée consciente, rapide et facilement modifiable (selon la typologie de Dumas, 2006) qui suit un processus bouclé avec la production de connaissance et qui **dépend donc du degré de connaissance des impacts du changement climatique, ce qui valide l'hypothèse principale de la recherche**. Cette stratégie définit ainsi des mesures opérationnelles et des mesures de planification urbaine qui sont **intégrées dans les politiques publiques locales, validant ainsi la troisième hypothèse de la recherche** et dont les interactions avec les mesures d'atténuation sont évaluées.

Cette stratégie est associée à des enjeux de développement durable du territoire et de prospérité. Elle vise à promouvoir l'image de la ville en Angleterre et à l'étranger et doit permettre le développement économique du territoire. Elle est ainsi perçue comme une opportunité économique pour le territoire. Cependant, la politique d'adaptation n'en est qu'à ses débuts et est peu affichée.

L'analyse des stratégies d'adaptation du Grand Lyon, du Grand Londres et du Grand Manchester permet de mettre en évidence des portages différents pour les trois collectivités (portage politique dans le cas du Grand Londres, technique dans le cas du Grand Lyon et scientifique dans le cas du Grand Manchester). De plus, les trois stratégies se basent sur les risques identifiés sur les territoires et développent donc des mesures spécifiquement à ces risques. **Les trois stratégies sont donc différentes car dépendent des caractéristiques physiques et géographiques des territoires et des jeux d'acteurs, ce qui valide la deuxième hypothèse de la recherche.**

CONCLUSION

Ce projet de recherche visait à explorer les logiques d'intégration d'une stratégie d'adaptation au changement climatique dans les politiques territoriales et plus précisément les relations existantes entre l'élaboration d'une stratégie territoriale d'adaptation et la connaissance des impacts du changement climatique sur le territoire.

Suite à l'étude comparative des stratégies d'adaptation développées au Grand Lyon, au Grand Londres et au Grand Manchester, un bilan sur les logiques d'élaboration des stratégies peut être réalisé. Il s'agit de vérifier ou d'infirmer les hypothèses préalablement émises à l'aide des éléments d'analyse des stratégies d'adaptation étudiées et d'approfondir la réflexion sur les modalités d'intégration de l'adaptation dans les politiques territoriales en vue de répondre à la problématique de recherche :

Stratégies territoriales d'adaptation au changement climatique : quel lien avec la connaissance des impacts ?

L'hypothèse principale de ce projet était la suivante :

- **Les stratégies territoriales d'adaptation sont conditionnées par le degré de connaissance des impacts.**

Deux hypothèses secondaires ont également été émises :

- **Les stratégies territoriales d'adaptation sont multiformes.**
- **Les stratégies territoriales d'adaptation sont intégrées à d'autres politiques publiques locales.**

Afin de valider ou d'invalider ces hypothèses, la stratégie d'adaptation déployée au Grand Lyon a été étudiée précisément en centrant sur la thématique du risque caniculaire, à l'aide de recherches bibliographiques et d'entretiens auprès d'acteurs locaux. De plus, les stratégies d'adaptation du Grand Londres et du Grand Manchester ont été étudiées, à l'aide de recherches documentaires, afin de permettre une comparaison avec le cas du Grand Lyon.

Afin de prévenir des erreurs d'interprétation des résultats et de généralisation, il apparaît nécessaire de mentionner une limite principale de cette recherche. En effet, ce projet s'est construit sur une étude comparative de stratégies d'adaptation. Ainsi, un grand nombre de terrains auraient dû être étudiés afin d'obtenir des résultats statistiquement généralisables.

De ces analyses, il ressort tout d'abord que l'élaboration de la stratégie d'adaptation du Grand Lyon, du Grand Londres et du Grand Manchester est alimentée par la production de connaissances sur les impacts du changement climatique sur le territoire, sur les vulnérabilités du territoire et sur les actions à mettre en œuvre. En effet, deux schémas ont pu être dégagés de cette étude (cf. figures n° 18, 22 et 26), tous deux présentant un processus bouclé entre l'élaboration d'une stratégie d'adaptation et la réalisation d'études pour améliorer la connaissance.

Ces schémas sont identiques pour les cas du Grand Lyon et du Grand Manchester (cf. figures n°18 et 26), qui ont développé des stratégies anticipées et conscientes, rapides et facilement modifiables (selon la typologie de Dumas, 2006) visant essentiellement à approfondir leur compréhension des impacts du changement climatique sur leur

territoire et sur les solutions possibles à mettre en œuvre. Leurs stratégies ne proposent alors qu'essentiellement des recommandations de mesures d'adaptation et le développement de nouvelles études pour améliorer la connaissance. Ainsi, ces stratégies dépendent de la production de connaissance préalable et mène à de nouvelles études.

Le schéma réalisé dans le cas du Grand Londres (cf. figure n°22) est légèrement différent en raison d'une plus grande avancée dans la mise en œuvre d'actions correctives sur le tissu urbain. Ainsi, la stratégie d'adaptation déployée est une stratégie à la fois anticipée consciente et réactive consciente et à la fois rapide et facilement modifiable et inerte et irréversible (selon la typologie de Dumas, 2006). De même, cette stratégie dépend de la production de connaissance préalable et conduit dans ce cas à des mesures inertes et irréversibles sur le tissu urbain, en plus des mesures rapides et facilement modifiables. Celle-ci repose sur une politique de gestion de risques de longue date ayant permis la réalisation de nombreuses études d'impact préalables.

Ainsi, les stratégies déployées au Grand Lyon et au Grand Manchester d'une part et au Grand Londres d'autre part sont différentes en raison du niveau de connaissance des impacts dont disposent ces territoires.

Ces analyses permettent donc de valider l'hypothèse principale, à savoir que la stratégie d'adaptation d'un territoire est conditionnée par le degré de connaissance des impacts du changement climatique sur le territoire.

Les analyses réalisées permettent également de mettre en évidence des différences dans les stratégies d'adaptation déployées.

En effet, les stratégies développées au Grand Lyon, au Grand Londres et au Grand Manchester suivent toutes les trois des approches ascendantes, basées sur les risques et les impacts identifiés sur le territoire, mais ces impacts sont différents pour les trois territoires :

- la stratégie du Grand Lyon est essentiellement basée sur le risque caniculaire et le risque de pollution associée, le risque d'orages violents et le risque de sécheresse.
- la stratégie du Grand Londres se base sur les risques d'inondation, de sécheresse et de canicule.
- la stratégie du Grand Manchester vise à répondre aux impacts sur la santé, le confort des habitants, l'environnement bâti et les espaces verts.

Les stratégies d'adaptation dépendent alors des impacts locaux du changement climatique et donc des caractéristiques des territoires.

De plus, ces stratégies ne présentent pas le même portage : la stratégie du Grand Lyon présente un portage essentiellement technique, celle du Grand Londres un portage essentiellement politique et celle du Grand Manchester un portage essentiellement scientifique. On constate, par ailleurs, que la stratégie d'adaptation du Grand Londres présente des actions inertes et irréversibles, ce qui n'est pas le cas des stratégies du Grand Lyon et du Grand Manchester. Le portage politique de cette stratégie doit permettre un développement plus rapide de l'enjeu d'adaptation. Le jeu d'acteurs influence donc les stratégies d'adaptation.

Ainsi, ces analyses permettent de valider la seconde hypothèse selon laquelle les stratégies d'adaptation sont multifformes. Elles dépendent en effet des caractéristiques propres du territoire et du jeu d'acteurs.

Enfin, l'étude des trois stratégies d'adaptation du Grand Lyon, du Grand Londres et du Grand Manchester ont permis de mettre en évidence que les mesures d'adaptation sont développées dans le cadre de politiques sectorielles (de gestion de risques, de gestion des espaces verts, de gestion de la ressource en eau, de santé publique et d'urbanisme),

mais élaborée en complémentarité de la politique d'atténuation, de façon à éviter les « overlapping areas » négatives.

La troisième hypothèse selon laquelle les politiques territoriales d'adaptation sont intégrées à d'autres politiques locales est donc validée.

L'élaboration d'une stratégie d'adaptation au changement climatique dépend donc de la connaissance sur les impacts du changement climatique dont disposent ces territoires. Cependant, la subsistance d'incertitudes inhérentes aux prévisions climatiques ne semble pas freiner l'élaboration de la stratégie mais seulement l'élaboration de la mise en œuvre d'actions correctives sur le territoire. Les actions mises en œuvre doivent être suffisamment « flexibles » pour s'adapter aux variations du climat.

De plus, ces stratégies sont caractéristiques des territoires, les impacts et les jeux d'acteurs ayant une forte influence sur le type de stratégie développée.

Enfin, les mesures d'adaptation sont systématiquement intégrées dans les politiques locales existantes et se font en lien avec les politiques d'atténuation et les principes du développement durable. En effet, la question de l'adaptation au changement climatique rejoint la notion de développement durable car elle doit prendre en compte des objectifs environnementaux de végétalisation des villes et de gestion des risques naturels, des objectifs sociaux de confort des habitants et des objectifs économiques, le coût de l'inaction étant supérieur à la mise en œuvre d'actions d'adaptation dès aujourd'hui ainsi que le principe de transversalité.

Les villes et intercommunalités semblent donc prêtes à relever le défi de l'adaptation au changement climatique pour l'intégration de stratégies dans leurs politiques locales. De nombreux obstacles subsistent cependant dans l'intégration de stratégies d'adaptation dans les politiques territoriales (Brooks, 2009) :

- l'accès aux connaissances, aux données et aux outils d'aide à la décision
- certaines lois ou réglementations qui peuvent limiter les mesures d'adaptation
- la difficile compréhension des modèles climatiques par les responsables politiques
- l'incertitude des prévisions climatiques et la faisabilité des solutions d'adaptation technologiques
- les obstacles financiers à la mise en œuvre des mesures d'adaptation
- la difficulté d'appliquer les outils traditionnels de gestion de risques aux changements climatiques
- les obstacles sociaux et culturels
- la nécessité de rendre d'usage courant les nouveaux outils de prise de décisions dont l'approche collaborative
- les échelles temporelles prises en considération, qui vont de l'immédiat au long terme, et le manque de cohérence avec les processus de prise de décisions.

La connaissance scientifique et des événements extrêmes du passé permettent aujourd'hui de mieux connaître les risques potentiels que peut provoquer l'action de l'Homme sur son environnement. Le développement d'une politique d'adaptation amène à repenser les politiques publiques locales et en particulier la conception de l'urbain : il faut repenser la ville dans son environnement naturel, dans la nature, au lieu de la construire en réaction aux contraintes naturelles.

« Mais de toute évidence, énormément reste à faire, face à ce qui s'avère être à la fois la plus grande crise de l'histoire de l'humanité et le plus grand défi pour notre imagination et notre créativité ... »

(La Branche, 2009)

LISTE DES PERSONNES INTERROGÉES

Dans le cadre de cette étude, des entretiens ont été réalisés à Lyon en avril 2010 :

M. Charles Bruno – 23^{ème} vice-président de la communauté urbaine de Lyon
Mission développement durable, en charge du Plan Climat du Grand Lyon, en lien avec le vice-président énergie

M. Maisonnny Marc – Directeur du service Santé-Environnement à la DDASS du Rhône

M. Mary Philippe – Chargé d'études SCoT et inter-SCoT à l'agence d'urbanisme pour le développement de l'agglomération lyonnaise

Mme Sagne Sylvie - Directrice technique à la Direction des espaces verts de la Ville de Lyon

M. Saulnier Damien - Chargé d'études Environnement et urbanisme à l'agence d'urbanisme pour le développement de l'agglomération lyonnaise

M. Ségur Frédéric - Responsable du service Arbres et paysages du Grand Lyon

Mme Vallet Julie - Chargée de mission air, bruit, santé, environnement à la mission écologie urbaine du Grand Lyon

BIBLIOGRAPHIE

Documents généraux

- ADEME. (2009). *Construire et mettre en oeuvre un Plan Climat Territorial*. Angers.
- Bertrand, F. (2010). Adaptation au changement climatique et trames vertes urbaines : perspectives pour l'aménagement et l'urbanisme - Perspective des sciences sociales et humaines sur la problématique des trames vertes urbaines. *Journée Adaptation aux Changements Climatiques et Trames Vertes : Quels enjeux pour la ville ?* Paris.
- Brooks, M., Gagnon-Lebrun, F., Harvey, H., & Sauvé, C. (2009). *Prioriser les risques et l'adaptation liés au changement climatique - un examen d'un choix d'institutions, d'outils et d'approches*. Document de travail, Gouvernement du Canada, Ottawa.
- Chauveau, J. (2009). *Climat : Copenhague, sommet des attentes déçues*. Consulté le Janvier 26, 2010, sur Site Web Les Echos: <http://www.lesechos.fr>, s.l.
- Dumas, P. (2006). *L'évaluation des dommages du changement climatique en situation d'incertitude : l'apport de la modélisation des coûts de l'adaptation*. Thèse de doctorat, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Paris.
- Emelianoff, C. (2007). Les villes européennes face au changement climatique. *Les annales de la recherche urbaine n°103*, pp. 159-169. s.l.
- Galliot, M. (ONERC). (2009). Principales conclusions des travaux du Groupe interministériel sur les impacts, l'adaptation et les coûts associés au changement climatique. *Séminaire sur l'adaptation au changement climatique en Rhône-Alpes* du 20 Octobre 2009. Lyon.
- GIEC. (2003). *Bilan 2001 des changements climatiques : Rapport de synthèse*. Contribution des groupes de travail I, II et III au troisième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur les changements climatiques, Genève.
- GIEC. (2007a). *Bilan 2007 des changements climatiques : les bases scientifiques physiques*. Groupe de travail 1, Genève.
- GIEC. (2001). *Changements climatiques 2001 : Rapport de synthèse - Résumé à l'intention des décideurs*. Genève.
- GIEC. (2008). *Changements climatiques 2007 - Rapport de synthèse - Résumé à l'intention des décideurs*. Genève.
- GIEC. (2007b). *Climate Change 2007 : Impacts, Adaption and Vulnerability - Cross-chapter case studies*. Groupe de travail 2, Cambridge.
- Grenelle de l'Environnement. (2009). *Grenelle Environnement : Résumé des principales mesures*. Avant-projet de loi "Engagement national pour l'environnement" présenté au Conseil des Minsitres le 7 Janvier 2009, Groupe de travail 1, Paris.

Groupe interministériel "Impacts du changement climatique, adaptation et coûts associés en France". (2009). *Evaluation du coup des impacts du changement climatique et de l'adaptation en France*. Paris.

IFEN. (2006). *Le changement climatique*. Paris.

Jacques, F. (2009). L'adaptation au changement climatique : îlots de chaleur et puits de fraîcheur. *Atelier du territoire*. Voiron, France.

Jancovici, J.-M. (2007). *Qu'est-ce qu'un scénario d'émission de gaz à effet de serre ?* Consulté le Avril 18, 2010, sur Site Web Manicore: <http://www.manicore.com/documentation/serre/scenario.html>, s.l.

La Branche, S. (2009). Synthèse du séminaire de sensibilisation sur l'adaptation au changement climatique. *Séminaire sur l'adaptation au changement climatique en Rhône-Alpes* du 20 Octobre 2009. Lyon.

Lauffenburger, M., Desplat, J., Kounkou-Arnaud, R., J-L.Salagnac, & Bigorgnes, J. (2009). Canicule à Paris et changement climatique : approche pluridisciplinaire de la vulnérabilité et de l'adaptation. *Geographia Technica - Numéro spécial*, pp. 269-274. s.l.

Mao, B. (2010). *Réchauffement : après Copenhague, les pays précisent leurs engagements*. Consulté le Avril 18, 2010, sur Site Web Géo Environnement: <http://www.geo.fr/environnement/actualite-durable/copenhague-rechauffement-climatique-co2-63401>, s.l.

MEEDDM. (2009a). *Copenhague, mode d'emploi*. Consulté le Décembre 1, 2009, sur Site Web du ministère du développement durable sur la Conférence des parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (COP15): <http://www.copenhague.developpement-durable.gouv.fr/copenhague/index.php/2009/08/qu-est-ce-que-la-conference-de-copenhague>, s.l.

MEEDDM. (2009b). *Quelles sont les principales questions qui devront être résolues à Copenhague ?* Consulté le Décembre 1, 2009, sur Site Web du ministère du développement durable sur la Conférence des parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (COP15): <http://www.copenhague.developpement-durable.gouv.fr/copenhague/index.php/2009/09/quelles-sont-les-principales-questions-qui-devront-etre-resolues-a-copenhague>, s.l.

MIES. (2007). *Plans Climat Territoriaux : des territoires en action*. Paris.

ONERC. (2005). *Collectivités locales et changements climatiques : quelles stratégies d'adaptation ?* Paris : Editelcor.

ONERC. (2009). *Evaluation du coup des impacts du changement climatique et de l'adaptation en France - Résumé pour les décideurs*. Paris.

ONERC. (2006). *Réchauffement climatique : quelles conséquences pour la France ?* Paris.

ONERC. (2007). *Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique*. Paris : La documentation française.

Planton, S. (Météo France). (2009). Scénarios climatiques régionalisés à l'horizon 2020-2050. *Séminaire sur l'adaptation au changement climatique en Rhône-Alpes* du 20 Octobre 2009. Lyon.

Stern, N. (2006a). *La "STERN Review" : l'économie du changement climatique Note de synthèse*. s.l.

Tabet, J.-P. (ADEME). (2009). L'adaptation des politiques publiques des pays du Nord au changement climatique. *Séminaire sur l'adaptation au changement climatique en Rhône-Alpes* du 20 Octobre 2009. Lyon.

U.S. Environmental Protection Agency. (2008). *Reducing Urban Heat Islands : Compendium of Strategies - Urban Heat Island Basics*. Etats Unis.

Documents sur l'étude de la stratégie d'adaptation du Grand Lyon

ADEME&Vous n°26. (2009). *Le bon plan climat du Grand Lyon*. Consulté le Mars 28, 2010, sur Site Web ADEME: http://www.ademe.fr/hdocs/publications/lettre/av26/collectivites2_txt.htm, Lyon.

ALE. (2010). *Le Plan Climat du Grand Lyon*. Consulté le Mars 19, 2010, sur Site Web Agence Locale de l'Energie de l'agglomération lyonnaise: <http://www.ale-lyon.org/rubrique/references/planclimat/index.html>, Lyon.

ALE. (2006). *Référentiel pour la qualité environnementale dans la construction de logements neufs*. Lyon.

Boutefeu, E. (2007). *Végétaliser les villes pour atténuer les îlots de chaleur urbains. Techni-Cités n°129*, s.l.

Champiat, C. (2009). Identifier les îlots de chaleur urbains pour réduire l'impact sanitaire des vagues de chaleur. *Environnement, Risques & Santé - Vol. 8, n°5*, pp. 399-411. Lyon

Champiat, C. (2008). *Prévention des effets sanitaires des vagues de chaleur - Elaboration d'une méthodologie d'identification des îlots de chaleur urbains sur le territoire du Grand Lyon*. Mémoire pour l'obtention du titre d'ingénieur de l'ENGEES, Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique, Lyon.

Charles, B. (2010, Avril 19). Entretien sur la politique d'adaptation du Grand Lyon. (P. Page, & L. Rocher, Intervieweurs) Lyon.

Climate Alliance. (2007). *Adaptation and Mitigation : an integrated climate policy approach*. Francfort.

Colombert, M. (2005). *L'intégration des enjeux du climat urbain dans les différents moyens d'intervention sur la ville*. Inscription en thèse, Paris.

Communauté urbaine de Lyon - Direction de la prospective et de la stratégie d'agglomération. (2008b). *Ville, santé et réchauffement climatique. L'agenda santé Lyon métropole n°10*. Lyon.

Communauté urbaine de Lyon. (2007a). *Agenda 21 - Plan d'action 2007-2009*. Direction prospective et stratégie d'agglomération, Mission Agenda 21. Lyon.

Communauté urbaine de Lyon. (2000). *Charte de l'arbre du Grand Lyon*. Lyon.

Communauté urbaine de Lyon. (2010a). *Communauté urbaine de Lyon*. Consulté le Mars 24, 2010, sur Site Web du Grand Lyon: <http://www.grandlyon.com/Communaute-urbaine-de-Lyon.365.0.html>, Lyon.

Communauté urbaine de Lyon. (2010b). *Conseil de développement*. Consulté le Mai 4, 2010, sur Site Web de la communauté urbaine de Lyon: <http://www.grandlyon.com/Conseil-de-developpement.1381.0.html>, Lyon.

Communauté urbaine de Lyon. (2007b). Délibération n°2007-4644. *Plan climat territorial de la Communauté Urbaine*. Lyon.

Communauté urbaine de Lyon. (2009a). *Diagnostic climat de l'agglomération lyonnaise - Première étape vers une agglomération sobre en carbone*. Lyon.

Communauté urbaine de Lyon. (2009b). *Grand Lyon : acteur du développement durable*. Lyon.

Communauté urbaine de Lyon. (2010c). *L'implication du Grand Lyon vers un développement durable*. Consulté le Février 15, 2010, sur Site Web de la communauté urbaine de Lyon: <http://www.grandlyon.com/Historique.1795.0.html>, Lyon.

Communauté urbaine de Lyon. (2009c). *Le meilleur est avenir*. Lyon.

Communauté urbaine de Lyon. (2007). *Plan Climat Grand Lyon*. Lyon.

Communauté urbaine de Lyon. (2008). *Plan de mandat 2008-2014*. Lyon.

Communauté urbaine de Lyon. (2010d). *Référentiel conception et gestion des espaces publics - Lutte contre les îlots de chaleur urbains*. Directions de l'eau, de la propreté et de la voirie, Lyon.

Crépeaux, P. (2007, Janvier 23). Entretien sur le plan climat du Grand Lyon. (L. Rocher, Intervieweur). Lyon.

Crépeaux, P. (2008, Mars 26). Plan Climat du Grand Lyon. (L. Bornarel, Intervieweur) http://www.millenaire3.com/uploads/tx_reesm3/Pierre_Crepeaux_01.pdf, Lyon.

Direction de la Prospective et de la Stratégie du Grand Lyon. (2008). *Les Cahiers de l'Agenda santé - Agenda Santé n°10 : Ville, santé et réchauffement climatique*. Consulté le Avril 18, 2010, sur Site Web Millénaire 3 - Centre de ressource prospective du Grand Lyon: <http://www.millenaire3.com/Agenda-Sante-n-10.122+M51c0d0d3130.0.html>, Lyon.

- Godinot, S. (2007, Janvier 23). Entretien sur le plan climat du Grand Lyon. (L. Rocher, Intervieweur). Lyon.
- Godinot, S. (2008). *Extraits du Plan mandat 2008-2014 du Grand Lyon et des deux cahiers politiques publiques et ressources associés sous l'angle climat-énergie*. Agence Locale de l'Energie, Lyon.
- Godinot, S. (2009). *Projet de contribution sur l'adaptation au livre blanc sur le changement climatique de l'agglomération lyonnaise*. Agence Locale de l'Energie, Lyon.
- Habeau, R. (2007, Janvier 25). Entretien sur le plan climat du Grand Lyon. (L. Rocher, Intervieweur). Lyon.
- Maisonny, M. (2010, Avril 15). Entretien sur la politique d'adaptation du Grand Lyon. (P. Page, Intervieweur). Lyon.
- Mary, P. (2010, Avril 14). Entretien sur la politique d'adaptation du Grand Lyon. (L. Rocher, Intervieweur). Lyon.
- RAEE. (2008). Appel à proposition GICC 2008 : Adaptation au changement climatique en Rhône-Alpes : partenariat opérationnel entre équipes de recherche et collectivités territoriales. Lyon.
- RAEE. (2007). Changement climatique : comment s'adapter en Rhône-Alpes ? Rhône-Alpes.
- RAEE. (2009). *Projet ECCLAIRA - Evaluation du Changement Climatique, ses Adaptations et Impacts en Rhône-Alpes : partenariat opérationnel entre équipes de recherche et collectivités territoriales*. Lyon.
- Sagne, S. (2010, Avril 9). Entretien sur la politique d'adaptation du Grand Lyon. (P. Page, & L. Rocher, Intervieweurs). Lyon.
- Saulnier, D. (2010, Avril 8). Entretien sur la politique d'adaptation du Grand Lyon. (P. Page, Intervieweur). Lyon.
- Saulnier, D. (2007, Janvier). Entretien sur le plan climat du Grand Lyon. (L. Rocher, Intervieweur). Lyon.
- Saulnier, D., Crépeaux, P., & Ségur, F. (2009). *L'adaptation au changement climatique au Grand Lyon : légitimations croisées de politiques sectorielles et de stratégies globales au service d'une vision du futur de l'agglomération*. Paper to be presented at the Fifth Urban Research Symposium 2009 - Cities and Climate Change : responding to an urgent agenda in Marseille, 2009, Lyon.
- Ségur, F. (2010, Avril 7). Entretien sur la politique d'adaptation du Grand Lyon. (P. Page, & L. Rocher, Intervieweurs). Lyon.
- Ségur, F. (2007, Février 27). Entretien sur le plan climat du Grand Lyon. (L. Rocher, Intervieweur). Lyon.

Vallet, J. (2010, Avril 9). Entretien sur la politique d'adaptation du Grand Lyon. (P. Page, & L. Rocher, Intervieweurs). Lyon.

Vengeon, J.-M. (2009). Changements climatiques : quels risques naturels dans les Alpes ? *Séminaire sur l'adaptation au changement climatique en Rhône-Alpes* du 20 Octobre 2009. Lyon.

Documents sur l'étude documentaire du Grand Londres et du Grand Manchester

Centre for urban and regional ecology. (2004). *Impacts of Climate Change on Urban Environments*. Manchester.

Greater London Authority. (2010). The Greater London Authority's Consolidated Budget and Component Budgets for 2010-11. Londres.

Greater London Authority. (2008a). *The London climate change adaptation strategy - Draft report*. Londres.

Greater London Authority. (2008b). *The London climate change adaptation strategy - Summary draft report*. Londres.

Greater London Authority. (s.d.). *Who Runs London*. Consulté le Avril 22, 2010, sur Site Web London: <http://www.london.gov.uk/who-runs-london>, Londres.

Grumberg, P. (2009). Londres, une capitale en proie aux précipitations. *Science & Vie* (Spécial sommet de Copenhague), pp. 64-71. s.l.

Handley, J. (s.d.). *Adaptation Strategies for Climate Change in the Urban Environment (ASCCUE)*. Manchester.

Handley, J., & Carter, J. (2006). *Adaptation strategies for climate change in the urban environment*. ASCCUE report to the National Steering Group, Centre for urban and regional ecology, Manchester.

Manchester City Council. (2009a). *Manchester Climate Change : Call to Action*. Manchester.

Manchester City Council. (2009b). *Prosperity for all : The Greater Manchester Strategy*. Manchester.

Manchester City Council. (2010). *Your Council*. Consulté le Mai 5, 2010, sur Site Web du Manchester City Council: http://www.manchester.gov.uk/info/100004/your_council, Manchester.

Lonsdale, K., & McEvoy, D. (2009). *Adaptation and Mitigation Strategies: Supporting European Climate Policy*. Final report on policy analysis and adaptive capacity, Oxford, Maastricht.

PEER. (2009). *Europe adapts to climate change - Comparing national adaptation strategies*. Helsinki.

The ASCCUE Consortium. (2003). *Adaptation Strategies for Climate Change in the Urban Environment (ASCCUE) - Building Knowledge for a Changing Climate*. Manchester.

LISTE DES SIGLES

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AEE : Agence Européenne pour l'Environnement
ALE : Agence Locale de l'Energie de l'agglomération lyonnaise
AMICA : Adaptation and Mitigation, an Integrated Climate policy Approach
APR : Appel à proposition de recherche
ARS : Agence Régionale de Santé
ASCCUE : Adaptation Strategies for Climate Change in the Urban Environment
BKCC : Building Knowledge for a Changing Climate
CCNUCC : Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CIFRE : Conventions Industrielles de Formation par la REcherche
CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
DDASS : Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales
DGDU : Délégation Générale au Développement Urbain
DOG : Document d'Orientations Générales
DRIAS : Donner accès aux scénarios climatiques Régionalisés français pour l'Impact et l'Adaptation de nos Sociétés et environnements
EPSRC : Engineering and Physical Sciences Research Council
FEM : Fonds pour l'Environnement Mondial
GES : Gaz à Effet de Serre
GICC : Gestion et Impacts du Changement Climatique
GIEC : Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat
GLA : Autorité du Grand Londres (Greater London Authority)
ICU : Îlot de Chaleur Urbain
IFEN : Institut Français de l'Environnement
InVS : Institut national de Veille Sanitaire
LCCP : London Climate Change Partnership
MIES : Mission Interministérielle de l'Effet de Serre
MEEDDM : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer
OMM : Organisation Météorologique Mondiale
ONERC : Office National des Effets du Réchauffement Climatique
ONU : Organisation des Nations Unies
PADD : Projet d'aménagement et de développement durable
PCT : Plan Climat Territorial
PEER : Partnership for European Environmental Research
PLEDD : Plan Local d'Education au Développement Durable
PLH : Programme Local de l'Habitat
PLU : Plan Local d'Urbanisme
PNUE : Programme des Nations Unies pour l'Environnement
RAEE : Rhônalpénergie – Environnement
SACS : Système d'Alerte Canicule et Santé
SCoT : Schéma de Cohérence Territorial
SEPAL : Syndicat mixte d'études et de programmation de l'agglomération lyonnaise
SRES : rapport spécial des scénarios d'émissions
UKCIP : The United Kingdom Climate Impacts Programme
ZAC : Zone d'Aménagement Concertée

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Table des figures

Figure 1 : Une augmentation de la température qui perdure même après réduction des émissions de CO2.....	12
Figure 2 : Une cascade d'incertitudes dans les prévisions climatiques.....	14
Figure 3 : Nécessité d'action commune entre atténuation et adaptation	15
Figure 4 : Cadre d'élaboration de la stratégie nationale d'adaptation en France.....	19
Figure 5 : Cadre d'élaboration de la stratégie nationale d'adaptation au Royaume-Uni..	21
Figure 6 : Exemples de différents types d'adaptation.....	32
Figure 7 : Calendrier suivi pour l'élaboration de ce projet de recherche	35
Figure 8 : Le Grand Lyon, communauté urbaine de 57 communes	37
Figure 9 : Profil des températures entre zones rurales et zones urbaines	44
Figure 10 : Une canicule tous les deux ans en 2050 ?.....	48
Figure 11 : Excès de mortalité durant l'été 2003 comparé à l'été 2002, sur Lyon.....	49
Figure 12 : Identification des îlots de chaleur urbains - Zone test : quartier Gratte-Ciel, Villeurbanne	53
Figure 13 : Mur végétalisé de la gare Perrache à Lyon	56
Figure 14 : Périmètre du SCoT de l'agglomération lyonnaise.....	60
Figure 15 : Le SCoT, un premier outil d'adaptation aux impacts du changement climatique	61
Figure 16 : Acteurs intervenant dans la mise en œuvre de mesures d'adaptation au changement climatique au Grand Lyon.....	71
Figure 17 : Cadre d'élaboration de la stratégie d'adaptation du Grand Lyon	74
Figure 18 : Relation existante entre l'élaboration de la stratégie d'adaptation du Grand Lyon et la connaissance des impacts du changement climatique	75
Figure 19 : Stratégies nationales d'adaptation dans les pays européens, en 2009.....	81
Figure 20 : Le Grand Londres et ses 33 districts.....	82
Figure 21 : Cadre d'élaboration de la stratégie d'adaptation du Grand Londres.....	89

Figure 22 : Relation existante entre l'élaboration de la stratégie d'adaptation du Grand Londres et la connaissance des impacts du changement climatique	89
Figure 23 : Le Grand Manchester.....	91
Figure 24 : Identification des risques et vulnérabilités liés au changement climatique au Grand Manchester	94
Figure 25 : Cadre d'élaboration de la stratégie d'adaptation du Grand Manchester	96
Figure 26 : Relation existante entre l'élaboration de la stratégie d'adaptation du Grand Londres et la connaissance des impacts du changement climatique	96

Table des tableaux

Tableau 1 : Chronologie de la prise en compte de l'adaptation au changement climatique dans les politiques internationales, européennes, françaises et anglaises.....	23
Tableau 2 : La grille de lecture utilisée pour mener la recherche.....	34
Tableau 3 : Chronologie de la prise en compte de l'adaptation au changement climatique dans les politiques internationales, européennes, françaises et du Grand Lyon.....	43
Tableau 4 : Les facteurs favorisant l'apparition des îlots de chaleur urbains	45
Tableau 5 : Chronologie de mise en œuvre des mesures d'adaptation au risque caniculaire au Grand Lyon	68
Tableau 6 : Caractéristiques des mesures d'adaptation mises en œuvre au Grand Lyon	70
Tableau 7 : Les caractéristiques de la stratégie d'adaptation du Grand Lyon	78
Tableau 8 : Les éléments clés de la stratégie d'adaptation du Grand Londres.....	87

TABLE DES MATIERES

Avertissement.....	5
Formation par la recherche et projet de fin d'études	6
Remerciements.....	7
Sommaire	8
Introduction	9
Première partie Problématisation et contexte général de la recherche	10
1. Justification de la recherche	11
11. Le changement climatique : une réalité.....	11
a) Présentation des avancées scientifiques sur les impacts probables du changement climatique	11
b) Les méthodes de connaissance des impacts du changement climatique et l'incertitude des modèles.....	13
12. Deux angles d'action : l'atténuation et l'adaptation.....	14
13. La prise de conscience internationale, européenne et nationale	16
a) La prise en compte de l'adaptation à l'échelle internationale	16
b) La prise en compte de l'adaptation à l'échelle européenne	17
c) La prise en compte de l'adaptation en France	18
d) La prise en compte de l'adaptation au Royaume-Uni	20
14. L'importance de l'échelle locale dans l'adaptation.....	24
a) Plusieurs échelles d'action dans la politique d'adaptation : « penser global, agir local »	24
b) Les plans climats territoriaux : outil stratégique territorial de lutte contre le changement climatique	24
2. Spécification de la problématique de recherche	27
21. Questionnements et problématique de recherche	27
a) Le thème de la recherche : changement climatique et territoires	27
b) Le problème général.....	27
c) La question générale : la question de l'aménagement renouvelée par l'adaptation au changement climatique	28
d) La question spécifique ou problématique de recherche	28
22. Hypothèses de recherche	28
3. Méthode d'analyse des territoires et calendrier de travail	30
31. Justification des terrains d'études.....	30
a) Etude empirique d'un territoire français : Le Grand Lyon	30
b) Etude documentaire de stratégies d'adaptation européennes	30
32. Démarche adoptée pour étudier les stratégies d'adaptation des territoires et grille de lecture utilisée.....	31
33. Calendrier suivi pour la réalisation de l'étude.....	35

Deuxième Partie La politique d'adaptation du Grand-Lyon36

1. La mise à l'agenda de la politique d'adaptation au Grand Lyon.....	37
11. Le Grand Lyon, communauté urbaine au cœur de la région Rhône-Alpes	37
12. La prise en compte précoce du développement durable et de la lutte contre l'effet de serre	38
13. L'apparition de la problématique de l'adaptation au changement climatique.....	40
a) La participation au projet européen AMICA.....	40
b) Actualisation de l'Agenda 21 et plan d'action 2007-2009.....	41
14. La mise à l'agenda de la question de l'adaptation au risque caniculaire.....	44
a) Qu'est-ce que le phénomène d'îlot de chaleur urbain ?	44
b) Les prévisions climatiques laisse présupposer de l'importance de l'adaptation au risque caniculaire.....	47
c) Les facteurs de mise à l'agenda de la résorption de l'îlot de chaleur urbain... ..	49
2. Etudes et actions mises en œuvre dans le cadre de la stratégie d'adaptation au risque caniculaire.....	51
21. Réalisation d'études d'impacts et de vulnérabilité pour améliorer la connaissance sur les ICU.....	51
a) Participation à la rédaction d'un document sur l'adaptation à l'échelle régionale	52
b) Etude prospective « Santé et changement climatique »	52
c) Co-encadrement avec la DDASS 69 d'un travail sur les ICU.....	52
d) Etude de l'impact de la végétalisation sur les ICU dans le cadre du projet ECCLAIRA	55
e) Participation au programme Plante & Cité.....	56
22. Actions d'adaptation mises en œuvre au Grand Lyon.....	56
a) La Charte de l'Arbre : premier document intégrant la thématique d'adaptation au changement climatique	57
b) Analyse des actions de l'Agenda 21 en vue d'une intégration de l'adaptation.....	59
c) Intégration de la politique d'adaptation dans les documents d'urbanisme..	60
d) Intégration de la thématique dans le référentiel « Habitat durable ».....	62
e) Intégration de la thématique dans la charte d'utilisation des matériaux de voirie.....	62
23. Absence d'évaluation de la politique d'adaptation du Grand Lyon	63
24. Une importante campagne de communication et de sensibilisation autour de l'adaptation au changement climatique	64
a) Actions de sensibilisation et de communication auprès de la sphère politique.....	64
b) Actions de sensibilisation et de communication auprès des autres services du Grand Lyon.....	65
c) Actions de sensibilisation et de communication auprès du secteur privé....	65
d) Actions de sensibilisation et de communication auprès du grand public....	66
3. Analyse de la stratégie d'adaptation déployée par le Grand Lyon	67
31. Développement des mesures d'adaptation au risque caniculaire suite au projet AMICA.....	67
32. Quel type de stratégie d'adaptation au Grand Lyon ?	69
a) Une prise en charge essentiellement technique de la politique d'adaptation au risque caniculaire	70

b) Peu de moyens alloués spécifiquement à la politique d'adaptation du Grand Lyon.....	73
33. Différents types d'études conditionnent l'élaboration de la stratégie d'adaptation... ..	73
34. L'intégration de la politique d'adaptation du Grand Lyon dans d'autres politiques publiques	75
Troisième partie Etude documentaire de stratégies d'adaptation	80
1. La stratégie d'adaptation du Grand Londres	82
11. Le Grand Londres, capitale du Royaume-Uni.....	82
12. L'émergence de la politique d'adaptation au Grand Londres	83
a) La mise à l'agenda de l'adaptation au changement climatique	83
b) Les objectifs de la stratégie d'adaptation	84
13. La démarche d'adaptation du Grand Londres	84
a) Les grandes lignes de la stratégie d'adaptation du Grand Londres	84
b) L'étude des différents risques et la définition du plan d'action	86
14. Analyse de la stratégie d'adaptation du Grand Londres.....	88
2. La stratégie d'adaptation du Grand Manchester.....	91
21. Le Grand Manchester, deuxième pôle urbain de l'Angleterre	91
22. L'émergence de la politique d'adaptation au Grand Manchester.....	92
a) Les prévisions climatiques pour la région du Grand Manchester et les coûts de non-adaptation	92
b) La mise à l'agenda de l'adaptation au changement climatique.....	92
23. Le projet ASCCUE, facteur déclenchant de la prise en compte de l'adaptation au changement climatique.....	93
24. La démarche d'adaptation du Grand Manchester.....	94
25. Analyse de la stratégie d'adaptation du Grand Manchester	95
Conclusion.....	98
Liste des personnes interrogées.....	102
Bibliographie.....	103
Liste des sigles.....	109
Table des illustrations	110
Table des matières.....	112
Annexe	115

Les scénarios d'émissions du GIEC, du rapport spécial des scénarios d'émissions (SRES) (GIEC, 2007a : 18)

A1. Le canevas et la famille de scénarios A1 décrivent un monde futur dans lequel la croissance économique sera rapide, la population mondiale atteindra un maximum au milieu du siècle pour décliner ensuite et de nouvelles technologies plus efficaces seront introduites rapidement. Les principaux thèmes sous-jacents sont la convergence entre régions, le renforcement des capacités et des interactions culturelles et sociales accrues, avec une réduction substantielle des différences régionales dans le revenu par habitant. La famille de scénarios A1 se scinde en trois groupes qui décrivent des directions possibles et l'évolution technologique dans le système énergétique. Les trois groupes A1 se distinguent par leur accent technologique : forte intensité de combustibles fossiles (A1F1), sources d'énergie autres que fossiles (A1T) et équilibre entre sources (A1B) (« équilibre signifiant que l'on ne s'appuie pas excessivement sur une source d'énergie particulière, en supposant que des taux d'amélioration similaires s'appliquent à toutes les technologies de l'approvisionnement énergétique et des utilisations finales).

A2. Le canevas et la famille de scénarios A2 décrivent un monde très hétérogène. Le thème sous-jacent est l'autosuffisance et la préservation des identités locales. Les schémas de fécondité entre régions convergent très lentement, avec pour résultat un accroissement continu de la population mondiale. Le développement économique a une orientation principalement régionale, et la croissance économique par habitant et l'évolution technologique sont plus fragmentées et plus lentes que dans les autres canevas.

B1. Le canevas et la famille de scénarios B1 décrivent un monde convergent avec la même population mondiale culminant au milieu du siècle et déclinant ensuite, comme dans le scénario A1, mais avec des changements rapides dans les structures économiques vers une économie de services et d'information, avec des réductions dans l'intensité des matériaux et l'introduction de technologies propres et utilisant les ressources de manière efficiente. L'accent est placé sur des solutions mondiales orientées vers une viabilité économique, sociale et environnementale, y compris une meilleure équité, mais sans initiatives supplémentaires pour gérer le climat.

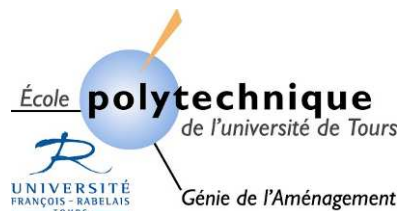
B2. Le canevas et la famille de scénarios B2 décrivent un monde où l'accent est placé sur des solutions locales dans le sens de la viabilité économique, sociale et environnementale. La population mondiale s'accroît de manière continue mais à un rythme plus faible que dans A2, il y a des niveaux intermédiaires de développement économique et l'évolution technologique est moins rapide et plus diverse que dans les canevas et les familles de scénarios B1 et A1.

Les scénarios sont également orientés vers la protection de l'environnement et l'équité sociale, mais ils sont axés sur des milieux locaux et régionaux. Un scénario d'illustration a été choisi pour chacun des six groupes A1B, A1F1, A1T, A2, B1 et B2. Tous sont également fiables.

Les scénarios SRES n'incluent pas d'initiatives climatiques supplémentaires, ce qui signifie que l'on n'inclut aucun scénario qui suppose expressément l'application de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques ou des objectifs du Protocole de Kyoto pour les émissions.

CITERES
UMR 6173
Cités, Territoires,
Environnement et Sociétés

Equipe IPA-PE
Ingénierie du Projet
d'Aménagement, Paysage,
Environnement



Département Aménagement
35 allée Ferdinand de Lesseps
BP 30553
37205 TOURS cedex 3

Directrice de recherche
RICHARD Elsa

PAGE Pauline
Projet de Fin d'Etudes
DA5
2009-2010

Résumé : Selon les experts scientifiques, le changement climatique est aujourd'hui incontestable. S'adapter aux évolutions du climat, qui se font d'ores et déjà sentir, est donc indispensable. C'est l'objectif des politiques d'adaptation au changement climatique qui visent à limiter les impacts négatifs du phénomène et à tirer parti des éventuels impacts positifs, en mettant en place des politiques préventives contre les transformations régulières et irréversibles de nos espaces de vie ainsi que des mesures d'urgence contre les événements extrêmes de plus en plus nombreux. L'échelle de la collectivité locale apparaît comme étant une échelle d'action incontournable mais la subsistance d'incertitudes inhérentes aux prévisions climatiques et à la variabilité naturelle du climat peut constituer un frein à l'élaboration d'une stratégie d'adaptation.

Ce projet de fin d'études a pour but d'explorer les modalités d'intégration des stratégies d'adaptation au changement climatique dans les politiques territoriales. Plus précisément, ce projet vient questionner les liens existants entre une stratégie d'adaptation et la connaissance des impacts du changement climatique dont dispose le territoire.

Construite autour d'une hypothèse principale et de deux hypothèses secondaires, cette recherche a amené à comparer les stratégies d'adaptation déployées dans trois intercommunalités et a permis d'identifier les logiques d'intégration de l'adaptation au changement climatique dans leurs politiques publiques et leur relation avec leur degré de connaissance.

Mots clés et mots géographiques : Changement climatique, stratégie d'adaptation, action locale, politique territoriale, intercommunalité, plan climat territorial, Grand Londres, Grand Manchester, Angleterre, Grand Lyon (69), Rhône-Alpes.