



POLYTECH[®]
TOURS

Département
Aménagement et Environnement



Ecole d'ingénieurs
polytechnique
de l'université de Tours

CITERES
UMR 6173
Cités, Territoires,
Environnement et Sociétés

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

Projet de Fin d'Etudes

Intégration du changement climatique dans les plans d'aménagement



WEITEL Justine

2016-2017

Directeur de recherche
ROTGE Vincent

Intégration du changement climatique dans les plans d'aménagement

**Directeur de recherche
ROTGE Vincent
2016-2017**

**Auteur
WEITEL Justine**

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 (les auteurs) de cette recherche a (ont) signé une attestation sur l'honneur de non plagiat.

FORMATION PAR LA RECHERCHE ET PROJET DE FIN D'ETUDES EN GENIE DE L'AMENAGEMENT

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 savoir 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 de 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 toute ou 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.

Afin de valoriser ce travail de recherche nous avons décidé de mettre en ligne sur la base du Système Universitaire de Documentation (SUDOC), les mémoires à partir de la mention bien.

REMERCIEMENTS

Il m'est offert ici, par ces quelques lignes, de remercier l'ensemble des personnes qui m'ont aidé, tout au long de cette année de recherche, dans la réalisation de ce projet de fin d'étude.

Je tiens à exprimer ma reconnaissance à M. Vincent ROTGE, directeur de recherche pour ce projet de fin d'étude et professeur à l'Université de Tours, pour son encadrement, la pertinence de ses remarques ainsi que le partage de notions qu'il maîtrise et d'expériences vécues à travers le monde.

Je voudrais par ailleurs remercier Anne-Laure MOREAU du CEPRI pour le temps qu'elle a consacré à répondre à mes questions ainsi que ces pistes d'ouverture sur le sujet.

Je remercie également l'équipe pédagogique de l'école polytechnique de l'Université de Tours ainsi que le personnel administratif qui encadre les projets de fin d'étude de dernière année.

Enfin, je remercie ma famille et mes amis, pour leur patience à mon égard.

Avertissement.....	4
Formation par la recherche et projet de fin d'études en génie de l'aménagement.....	5
Remerciements	6
Sommaire	7
Table des sigles	9
Introduction	10
Première partie : Contexte général de la recherche	12
I. Les villes et les risques liés au changement climatique	13
1. Historique : l'émergence des politiques face au changement climatique	13
2. Evolution prévisible des villes et du climat	14
3. Impact du changement climatique sur les villes.....	16
4. Adaptation et atténuation : deux réponses indissociables ?	20
II. Questions de recherche et hypothèses	22
1. Question de recherche et hypothèses	22
2. Justification du choix de l'échelle d'étude	23
3. Démarche adoptée	24
Deuxième partie : Analyse et comparaison des terrains d'études	25
I. Paris.....	26
1. Spécificité du territoire.....	26
2. Identification des risques majeurs relatifs au climat	27
3. Analyse de la documentation en place (PLU, PADD, PDU, PLH, PCET).....	28
II. Montpellier.....	33
1. Spécificité du territoire.....	33
2. Identification des risques majeurs relatifs au climat	33
3. Analyse de la documentation en place (PLU, PADD, PDU, PLH, PCET).....	34
III. Comparaison de la prise en compte du changement climatique et des moyens de lutte dans les documents d'urbanisme	38
1. Montpellier, Paris : pourquoi les comparer ?	38
2. Les démarches d'adaptation et actions d'atténuation.....	38
3. Le bon fondement des actions	40
Conclusion.....	41
Table des Figures	43
Table des matières	44
Bibliographie	46
Annexes	50
Annexe 1 : Identification des risques majeurs relatifs au climat à Paris.....	50

Annexe 2 : Identification des risques majeurs relatifs au climat à Montpellier.....	52
Annexe 3 : Extrait de documents d’urbanisme en place à Paris mettant en avant l’intégration du changement climatique.....	54
Annexe 4 : Extrait de documents d’urbanisme en place à Montpellier mettant en avant l’intégration du changement climatique.....	59

TABLE DES SIGLES

CCNUCC : Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques

GES : Gaz à effet de serre

GIEC : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du climat

MIES : Mission Interministérielle de lutte contre l'Effet de Serre

ONERC : Observation National sur les Effets du Changement Climatique

PADD : Projet d'Aménagement et de Développement Durable

PCET : Plan Climat-Energie-Territorial

PDU : Plan de Déplacement Urbain

PLH : Programme Local de l'Habitat

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PNLCC : Plan National de Lutte contre le Changement Climatique

PPRI : Plan de Prévention du Risque Inondation

INTRODUCTION

La conférence mondiale sur le climat (COP21) qui s'est tenue en décembre 2015, a été le dernier rendez-vous des négociations internationales autour du changement climatique. Celui-ci avait démarré il y a plus de trente ans avec la première conférence mondiale sur le climat. Dès lors, les scientifiques, les politiques et les citoyens se sont efforcés de mieux comprendre l'évolution du climat, de déterminer et d'évaluer la responsabilité de l'homme dans ses perturbations et l'impact qu'elles auront sur les sociétés et enfin d'essayer d'accorder toutes les nations dans le but d'atténuer et s'adapter à un phénomène mis en marche : le changement climatique.

Lors du troisième Sommet de la Terre à Rio de Janeiro au Brésil en 1992, la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) est adoptée et reconnaît officiellement l'importance du changement climatique et ses causes anthropiques. De plus, elle encourage les gouvernements à mettre en œuvre des stratégies de réduction des émissions de gaz à effet de serres (GES) et d'adaptation au changement climatique.

Aujourd'hui, le réchauffement de la planète est un processus en cours et le doute n'est plus permis face aux preuves ¹réunis par le GIEC dans son dernier rapport (5^{ème} rapport d'évaluation en 2014).²

Une approche selon deux axes est nécessaire pour conduire les actions en matière de lutte contre le changement climatique. D'une part, il est important de réduire les émissions de gaz à effet de serre, c'est l'atténuation du changement climatique, et d'autre part, il est essentiel de réduire la vulnérabilité des systèmes naturels et humains aux impacts induits par ce changement, cela exige une anticipation précoce et une adaptation des agglomérations.

En France, la nécessité d'une action publique d'adaptation au changement climatique a été reconnue lors du Grenelle Environnement. Ainsi, le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique, lancé 2011, a donné suite à l'élaboration de stratégies d'adaptation régionales dans le cadre des Schémas Régionaux Climat Air Energie. Depuis la loi Grenelle II, ce sont les collectivités territoriales de plus de 50 000 habitants qui ont été amenées à publier leurs actions au travers des Plans Climat-Energie-Territoriaux, offrant ainsi un cadre permettant d'accélérer la mise en place de l'adaptation au niveau local : villes et intercommunalités.

Les villes présentent une vulnérabilité particulière compte tenu de leur forte concentration de population ainsi que du regroupement d'infrastructures et de biens matériels présents sur leur territoire. De ce fait, elles sont très sensibles aux évolutions rapides de leur environnement qu'il soit naturel ou socio-économique. De ce fait, l'adaptation des villes à l'accroissement de l'intensité ou de la fréquence de certains aléas climatiques constitue donc un enjeu important pour l'avenir de nos sociétés.

¹ PEARCE, Fred. *Le réchauffement climatique* : Un guide d'initiation aux changements climatiques. Paris : Pearson Education France, 2003. 72p. (Focus science).

² GIEC. *Changement climatique 2013 : Les éléments scientifiques - Résumé à l'intention des décideurs*, Résumé technique et Foire aux questions [en ligne]. Suisse : GIEC, 2013. – [Consulté le 5 novembre 2016]. http://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/wg1/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_FRENCH.pdf

Dans le cadre de mon projet de fin d'études, ma mission de réflexion a constitué à réaliser une synthèse des aléas et des risques des villes face à l'enjeu climatique ainsi que des mesures d'adaptation afin de limiter les risques liés au changement climatique. De plus, il s'agissait également de faire un tour d'horizon de l'état des politiques de villes françaises en matière d'adaptation grâce à l'approche des Plan Climat-Energie-Territoriaux notamment, mais aussi à travers les documents d'urbanisme locaux (PLU, PADD, PDU et PLH).

Le présent rapport s'organise par conséquent autour de trois chapitres. La première partie a pour objectif de poser le cadre général de la problématique. Elle présente les différents impacts du changement climatique qui pourraient potentiellement agir sur les villes, les principaux facteurs les rendant vulnérables ainsi que des pistes sur les stratégies d'adaptation. Elle expose ensuite l'intégralité du processus de questionnement et de recherche scientifique.

La deuxième partie porte dans un premier temps plus spécifiquement sur les stratégies d'adaptation et sur la mise en œuvre d'actions d'adaptations par plusieurs villes françaises. Cette analyse croisée a permis d'identifier les orientations des villes face à leur problématique et de comparer les solutions opérationnelles proposées pour réduire leur vulnérabilité et s'adapter aux effets du changement climatique. Dans un second temps, une discussion autour des différents résultats obtenus a été menée au travers d'une comparaison.

PREMIERE PARTIE :

CONTEXTE GENERAL DE LA RECHERCHE

Cette première partie a pour objectif de poser le cadre général de la problématique. Elle présente les différents impacts que le changement climatique est susceptible d'avoir sur les villes, et les principaux facteurs qui rendent les villes vulnérables à ces impacts.

Il est essentiel de bien différencier dès le départ les concepts d'impacts, ou d'aléas, provoqués par le changement climatique par rapport aux concepts de risque et de vulnérabilité.

Le changement climatique est susceptible de provoquer des aléas, c'est-à-dire des événements, susceptibles d'occasionner des dommages aux biens, des perturbations sociales et économiques voire des pertes de vies humaines ou une dégradation de l'environnement : l'augmentation des températures et le changement du régime de précipitation en sont les exemples les plus évidents. L'enjeu comprend quant à lui, l'ensemble de la population et du patrimoine susceptibles d'être affectés par un aléa. Il s'agit par exemple de la population, des bâtiments et infrastructures situés en zone à risque.

Confrontée à chacun de ces aléas, une ville donnée peut être plus ou moins affectée, suivant son urbanisme, son histoire, son activité économique et sa capacité d'adaptation. La vulnérabilité désigne le degré par lequel une ville peut être affectée négativement par cet aléa. Elle est fonction de la nature, l'ampleur et du rythme de variation du climat et de la sensibilité du système qui dépend de l'existence ou non de systèmes de protection, de la facilité avec laquelle une zone touchée va pouvoir se reconstruire etc...

Le concept de risque, enfin, est la combinaison entre la probabilité que survienne un élément dangereux et la sévérité de ses conséquences. Par conséquent, le risque est la résultante de ces trois composantes : c'est l'aléa, combiné avec les enjeux de la ville et sa vulnérabilité face à l'aléa.³(Figure 1)

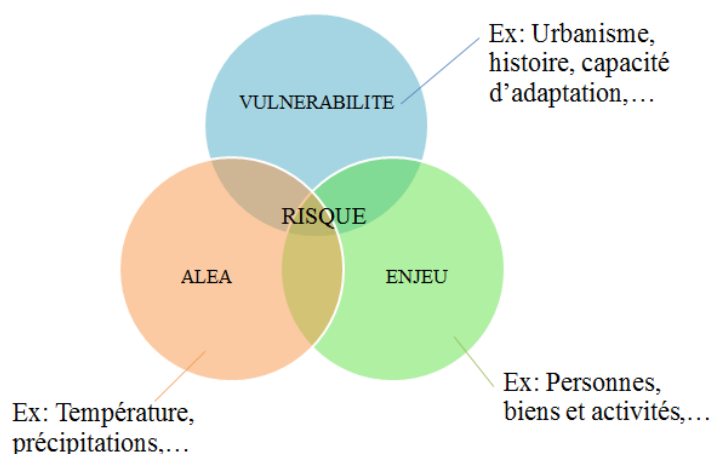


Figure 1:Le risque, résultante de trois facteurs (WEITEL Justine d'après les données de l'ONERC ³)

³ ONERC. *Villes et adaptation au changement climatique* : Rapport au Premier ministre et au Parlement[en ligne]. France : ONERC, 2010.-[Consulté le 1 novembre 2016]. http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ONERC_ville_et_adaptation.pdf

I. Les villes et les risques liés au changement climatique

1. Historique : l'émergence des politiques face au changement climatique

Le temps connaît des variations permanentes, les climats changent sans cesse mais depuis la fin du 19^{ème} siècle, l'accélération d'un changement climatique planétaire inquiète le monde entier : les scientifiques, les politiques et les citoyens. En effet, aucun phénomène naturel ne peut expliquer la hausse subite des températures qui ont cours actuellement.

En 1896, Svante August Arrhenius constate que les hommes et leur civilisation industrielle sont à l'origine d'une part importante de dioxyde de carbone dans l'atmosphère. Presque un siècle plus tard, « Nous n'avons qu'une seule Terre ! » fut le slogan officiel de la première conférence mondiale des Nations Unies sur l'environnement à Stockholm, mais aussi le titre du livre-manifeste du biologiste René Dubos et de l'économiste Barbara Ward qui ont notamment écrit « penser global, agir local »⁴.

La préoccupation pour le changement climatique à proprement parler fut plus tardive puisque ce n'est qu'en 1979 que la première conférence mondiale sur le climat est organisée à Genève. Cette conférence marque le début de la mobilisation internationale pour le problème climatique puisqu'elle a abouti à la mise en place d'un programme mondial de recherche sur le climat.

En 1988, le groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) est créé afin d'alerter les responsables politiques de la nécessité de stabiliser et si possible réduire, la concentration atmosphérique de gaz à effet de serre. Aujourd'hui, le GIEC rédige régulièrement, sans parti pris et de manière méthodique et objective, des rapports sur la question du changement climatique à l'intention des décideurs.

La convention cadre des nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) est signée lors du sommet de la Terre de Rio en 1992. Elle met en place un cadre global à l'effort intergouvernemental pour faire face au défi posé par le changement climatique.

La conférence de Kyoto, en 1997, sur le réchauffement climatique est parvenue à conclure un accord visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre des pays industrialisés.

D'un point de vue de l'échelle mondiale, les conférences suivantes n'ont malheureusement pas débouché sur des accords concluants. La conférence de Copenhague de 2009 par exemple, obtient difficilement un accord sur des objectifs de réductions, mais celui-ci n'est pas contraignant.

Cependant, au contraire d'un point de vue de l'échelle nationale, la France marque une politique d'engagement active sur le climat. En effet, en 2000 le gouvernement français adopte le programme national de lutte contre le changement climatique (PNLCC) élaboré par la mission interministérielle de lutte contre l'effet de serre (MIES) afin d'honorer ses engagements internationaux. Ce programme a pour objectif de permettre à la France de respecter les objectifs fixés par le protocole de Kyoto.

Créé en 2001, l'observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC) à la charge de collecter et diffuser les informations sur les risques liés au changement climatique ainsi que de formuler des recommandations sur les mesures d'adaptation à prévoir pour limiter les impacts du changement climatique.

⁴ RODRIGUEZ-PEREZ, Sarah. *Changement climatique et représentation de l'avenir*. Paris : L'Harmattan, 2016. 209p. (Questions contemporaines).

Dans le même objectif que le PNLCC, le plan climat national de 2004, tout comme le plan national d'adaptation au changement climatique de 2011, vise à mettre en place des actions permettant à la France de respecter le protocole de Kyoto.

En 2007 et 2010, ont eu lieu les Grenelles Environnement 1 et 2 visant à prendre des décisions pour la France concernant l'environnement et le développement durable en général. Un des groupes de travail était notamment consacré spécifiquement au changement climatique.

L'Europe affiche quant à elle également des objectifs ambitieux avec le « paquet énergie-climat ». Au travers de ce paquet lancé en 2008, elle s'engage dans l'objectif des « 3x20 » : réduction de 20% des GES (par rapport à 1990), une amélioration de 20% de l'efficacité énergétique (par rapport aux projections pour 2020), et une part de 20% d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie de l'UE.⁵ (Figure 2)

Dates	1972	1979	1988	1992	1997	2000	2001
Evènements	Première conférence mondiale sur l'environnement de Stockholm, slogan de base : « Nous n'avons qu'une Terre »	Conférence de Genève et premier programme de recherche sur le climat mondial	Création du GIEC	Sommet de la Terre de Rio et adoption de la CCNUCC Création de la MIES	Protocole de Kyoto	Plan national de lutte contre le changement climatique	Création de l'ONERC

2015	2014	2011	2010	2009	2008	2007	2004
COP 21 : Conférence à Paris	Cinquième rapport du GIEC	Plan national d'adaptation au changement climatique	Grenelle de l'environnement 2	COP 15 : Conférence de Copenhague	Union Européenne : plan de lutte contre le réchauffement climatique	Grenelle de l'environnement 1	Plan climat national




Figure 2: Négociation climatique mondiale: les dates clés (WEITEL Justine d'après les données de RODRIGUEZ-PEREZ Sarah⁴)

Les problématiques du changement climatique font nouvellement leurs apparitions sur la scène politique. Une part importante de travail reste à accomplir avec notamment l'obtention de résultats au niveau de la réduction des émissions de gaz à effet de serre ainsi qu'au niveau de l'adaptation compte tenu de l'inertie du climat et par conséquent du caractère inéluctable des impacts à venir du changement climatique. Toutefois, de nombreuses actions, plus ou moins pertinentes et réalistes, semblent se mettre en place à différentes échelles afin de résoudre cette nouvelle problématique à laquelle le monde doit faire face.

2. Evolution prévisible des villes et du climat

Ce qui caractérise les villes, c'est la concentration de population et de biens, sur un espace réduit. La population urbaine française a presque doublé en cinquante ans passant de 28 millions à près de 52 millions de citoyens⁶. Cette évolution n'est pas sans conséquence pour l'évolution de la vulnérabilité de la France face au changement climatique et pour la conception de stratégies d'atténuation et d'adaptation aux risques.

Les projections actuelles du climat dans le futur font état, à l'horizon 2021-2050 pour la métropole :

⁵ Toute l'Europe.eu [Consulté le 11 novembre 2016]. Disponible sur : <http://www.touteurope.eu/les-politiques-europeennes/environnement/synthese/la-lutte-contre-le-changement-climatique.html>

⁶ INSEE [Consulté le 15 octobre]. Disponible sur : <https://www.insee.fr/>

- d'une hausse des températures moyennes comprises entre 0,6°C et 1,3°C,
- d'une augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été comprise entre 0 et 5 jours,
- d'une diminution des jours anormalement froids en hiver entre 1 et 4 jours en moyenne,
- d'une légère hausse des précipitations moyennes.

A l'horizon plus lointain 2071-2100, le rapport fait état :

- d'une forte hausse des températures moyennes, entre 0,9°C et 3,5°C en hivers et de 1,3°C et jusqu'à 5,3°C en été,
- d'une forte augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur pouvant aller jusqu'à 20 jours,
- d'une augmentation des épisodes de sécheresse, surtout au Sud mais pouvant s'étendre à l'ensemble du pays,
- d'une diminution des extrêmes froids, comprise entre 6 et 10 jours au Nord de la France et plus limitée au Sud,
- d'une hausse des précipitations hivernales et d'un renforcement du taux de précipitations extrêmes.⁷

De plus, la mise en évidence d'une interaction spécifique entre la ville et sa météorologie locale a été récemment prouvée. Parmi les nombreuses caractéristiques spécifiques du climat urbain on peut notamment évoquer l'îlot de chaleur : l'air est plus chaud dans les zones urbaines du fait des sources anthropiques de chaleur (transport, industrie, chauffage ou encore climatisation) ainsi que de la combinaison entre l'inertie thermique des matériaux et l'albédo entre autres. Le phénomène d'îlot de chaleur urbain se caractérise par l'observation de températures plus élevées dans les zones urbaines et résulte de la combinaison de plusieurs facteurs tels que : la situation géographique et climatique, la saison, la météo, mais aussi des caractéristiques propres à chacune des villes comme son modèle d'urbanisation et ses activités par exemple⁸. Dans un contexte de changement climatique, il est essentiel de prendre en considération ce type de phénomène dans la conception et la gestion d'une ville.

En effet, à l'heure actuelle, les populations urbaines, qui constituent une majorité de la population, sont soumises aux risques les plus forts provenant du changement climatique. La ville a, malheureusement, la spécificité de mettre en interdépendance les impacts du changement climatique. Par conséquent, tout impact touchant une partie de la ville aura des répercussions sur tout le reste de manière implicite.

Les sociétés doivent, à partir de données scientifiques, établir des scénarios climatiques pour avoir une référence en termes d'évolution du climat à venir et des risques afférents, dans le but de pouvoir aménager les villes en conséquence et de s'adapter au mieux aux nouveaux problèmes auxquels elle sera confrontée prochainement. Les modèles climatiques peuvent être difficiles à comprendre pour les collectivités avec de faibles ressources, c'est pourquoi, il est impératif qu'en amont les données scientifiques soient présentées simplement et de manière synthétique.⁹

⁷ Direction générale de l'Energie et du Climat. *Le climat de la France au XXI^e siècle* : Volume 4 – Scénarios régionalisés : édition 2014 pour la métropole et les régions d'outre-mer. Paris : MEDDE-MLETR, 2014. – [Consulté le 9 octobre 2016].

http://www.developpementdurable.gouv.fr/IMG/pdf/ONERC_Climat_France_XXI_Volume_4_VF_2.pdf

⁸ IAU. *Les îlots de chaleur urbains* : Répertoire de fiches de connaissance [en ligne]. Ile-de-France : IAU, 2010. – [Consulté le 9 octobre 2016].

https://www.iauidf.fr/fileadmin/NewEtudes/Etude_774/Les_ilots_de_chaleur_urbains_REPERTOIRE.pdf

⁹ CGET. *L'adaptation des territoires au changement climatique* [en ligne]. Paris : CGET, 2015. – [Consulté le 28 novembre 2016]. http://www.cget.gouv.fr/sites/cget.gouv.fr/files/atoms/files/etude_changement-climatique.pdf

3. Impact du changement climatique sur les villes

Le changement climatique est susceptible d'engendrer des évolutions entraînant des effets d'atténuation et surtout d'aggravation sur les aléas naturels auxquels les villes sont soumises et par conséquent sur leurs impacts. En effet, il agit en amplifiant en grande partie les problèmes déjà existants (îlot de chaleur,...). Chaque agglomération est plus ou moins touchée par ces événements car cette vulnérabilité est associée à de nombreux facteurs : la localisation du territoire, l'existence d'infrastructures de protection, l'urbanisation déjà présente, les activités économiques et le niveau de vie des ménages.¹⁰

Les politiques de gestion du risque menées depuis plusieurs années en France établissent une distinction claire entre l'aléa, l'enjeu, la vulnérabilité du territoire et le risque. En effet, pour rappel, l'aléa caractérise le phénomène naturel auquel est soumis le territoire tandis que l'enjeu caractérise les éléments (personnes, biens, activités,...) exposés à l'aléa. Le risque est quant à lui le croisement de l'aléa et de l'enjeu. Enfin, la vulnérabilité définit le niveau de conséquence prévisible sur un enjeu.

Certains territoires fortement urbanisés présentent des problématiques importantes liées à la modification du climat et à ses conséquences. Par conséquent, la détermination de tous les paramètres cités précédemment permet d'orienter et de prendre en compte les objectifs de prévention, d'adaptation et d'atténuation du risque dans les politiques locales d'aménagement.

Les politiques de mises en œuvre se traduisent en général par une réduction de l'aléa, c'est le rôle des politiques d'atténuation et/ou une réduction de l'exposition des enjeux, c'est le rôle des mesures d'adaptation via différents plans (exemple : Plan Climat-Energie-Territoriale, Plan de Prévention des Risques Inondations, Plan de lutte contre la pollution de l'air,...).

La réflexion sur le futur doit, dans un premier temps, procéder à une identification et une analyse de tous les facteurs pouvant nuire à la société afin que celle-ci puisse répondre en présentant des solutions alternatives d'aménagement.¹¹ Dans cette optique et pour répondre à la problématique de ce rapport, deux tableaux ont été créés afin de lier les aléas mis en évidence aux enjeux potentiellement présents sur les territoires de manière à faire ressortir les risques et d'analyser leur intégration dans les plans d'aménagement.

Les principaux aléas climatiques, enjeux, risques, perspectives et pistes d'adaptation ou d'atténuation ont été recensés au travers d'indicateurs formulés par le GIEC et d'autres études telles que l'ONERC, le CERTU, la thèse de doctorat de Richard Elsa ou encore de conférences. Ces différentes informations recueillies ont alors permis d'élaborer les tableaux de synthèses présentés ci-dessous. Les éléments ont été classés par catégories : les différents documents étudiés font état de deux principaux aléas qui semblent à la base de toutes les conséquences impliquées dans le changement climatique: l'augmentation des températures (Figure 3) et le changement du régime de précipitation (Figure 4). A partir de ces deux aléas, il est possible de distinguer cinq enjeux capitaux pouvant être impactés: les infrastructures, la population, l'économie, les écosystèmes et la sécurité alimentaire. Le risque étant le croisement entre les aléas et les enjeux, il a été mis en évidence plusieurs facteurs de risques potentiels pouvant avoir un effet sur les villes. A partir de ces risques, une réflexion a été menée pour aboutir à des perspectives et des pistes d'adaptation ou des mesures d'atténuation dans les aménagements des villes leur permettant d'être plus résilientes face aux impacts du changement climatique.

¹⁰ ONERC. *Villes et adaptation au changement climatique* : Rapport au Premier ministre et au Parlement[en ligne]. France : ONERC, 2010.-[Consulté le 1 novembre 2016]. http://www.developpementdurable.gouv.fr/IMG/pdf/ONERC_ville_et_adaptation.pdf

¹¹ CERTU. *Les rapports d'étude* : 30 fiches pour mieux intégrer les risques dans l'aménagement [en ligne]. France : Certu, 2009. – [Consulté le 29 novembre]. http://www.outil2amenagement.certu.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/30_fiches_pour_mieux_integrer_les_risques_dans_l_amenagement_cle748df7.pdf

. Les tableaux présentés ci-dessous (Figure 3 et 4) sont le résultat d'une première réflexion à propos de la prise en compte du changement climatique dans les plans d'aménagement au travers de l'adaptation et de l'atténuation. Ces tableaux prennent en compte essentiellement les impacts négatifs liés au changement climatique, cela s'explique car les impacts positifs urbains sont, quand ils existent, plus difficiles à établir et par définition non préoccupants. Par conséquent, le choix a été fait de privilégier l'étude des impacts négatifs. Une observation plus approfondie du fonctionnement du système sera menée dans la partie deux du présent rapport lors de l'analyse de différents plans climat-énergie-territoriaux qui apporteront des actions concrètes aux idées présentes.

<u>Aléas climatiques</u>	<u>Enjeux</u>	<u>Risques</u>	<u>Perspective et pistes d'adaptation ou d'atténuation</u>
Augmentation des températures : - Canicule - Sécheresse	Infrastructures : bâtiments, réseaux	Risques d'accentuation du réchauffement dans les villes : îlots de chaleur Risques d'accélération du vieillissement et de la détérioration des infrastructures liée à l'inertie thermique Risque d'incendie	Objectifs généraux : <ul style="list-style-type: none"> • Transformer le bâti et les espaces publics : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Réhabiliter le parc de bâtiments existants¹² ✓ Protection solaire ✓ Réduction des apports thermiques internes ✓ Ventilation naturelle traversante ✓ Choix matériaux en fonction de leur inertie thermique ou albédo • Développement de l'eau et la nature en ville : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Rafrachir la ville ✓ Limiter le phénomène d'îlot de chaleur ✓ Préserver la biodiversité ✓ Améliorer le cadre de vie ✓ Bénéfice sur la santé • Lutte contre la pollution par les gaz à effet de serres : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Favoriser les transports en commun ✓ Développer les modes de transports doux • Consommer autrement : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Développement agriculture urbaine (jardins partagés, potager en façade, toitures productrices fruits et légumes,...) ✓ Diversifier les approvisionnements (énergies renouvelables, filière bio-locale et de saison,...) ✓ Développer les usages d'eaux non potables
	Populations : santé humaine et sécurité	Risques sanitaires : coup de chaud, allergies, épidémie, développement de nouvelles maladies, de la qualité de l'air,...	
	Activités et services	Risques économiques : rendement agricole en chute, tourisme, système assurantiel	
	Ecosystèmes terrestres et aquatiques	Erosion de la biodiversité : pollution, disparition des habitats et des écosystèmes. Menace sur les services écosystémiques rendus par la nature : dépollution, pollinisation	
	Sécurité alimentaire et ressources en eau	Raréfaction des ressources suite à la surexploitation et la pression sur les milieux : désertification des terres agricoles, artificialisation des sols, manque d'eau	

Figure 3: Tableau résultant d'une première réflexion sur la prise en compte du changement climatique dans les plans d'aménagement au travers du prisme de l'augmentation des températures (WEITEL Justine)

¹² 6 à 8 de l'Aménagement : « Le changement climatique est l'affaire de tous ! », L'Agence Locale de l'Energie 37.

<u>Aléas climatiques</u>	<u>Enjeux</u>	<u>Risques</u>	<u>Perspective et pistes d'adaptation ou d'atténuation</u>
Changement du régime des précipitations : -Pluies violentes -Inondations -Remontée de nappe	Infrastructures : bâtiments, réseaux	Risques d'accélération du vieillissement et de la détérioration des infrastructures liée à la submersion Risques de saturation des réseaux de collecte d'eau et donc d'inondation	Objectifs généraux : <ul style="list-style-type: none"> • Transformer le bâti et les espaces publics : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Réhabiliter le parc de bâtiments existants (matériaux résistants à l'eau) ✓ Créer des dispositifs de collecte d'eau mieux adaptés aux pluies brèves ✓ Rendre perméable le sol pour évacuer l'eau rapidement ✓ Gérer nouvelles constructions : limiter l'étalement urbain, interdire la construction en zone inondable • Intégrer l'eau et la nature en ville : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Réconcilier l'urbanisation et cycle de l'eau ✓ Restauration et entretien des milieux remarquables : accroître les fonctions écologiques ✓ Développer les espaces naturels : rétention d'eau et écrêtement de la crue ✓ Mise en place de plan de prévention et zonage • Qualité de l'eau : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prévenir les pollutions • Sensibilisation de la population <ul style="list-style-type: none"> ✓ Culture et mémoire du risque¹³ ✓ Accompagner les changements de comportements individuels
	Populations : santé humaine et sécurité	Risques sanitaires : maladies d'origine hydrique	
	Activités	Risques économiques : rendement agricole en chute, tourisme, système assurantiel	
	Ecosystèmes terrestres et aquatiques	Erosion de la biodiversité : pollution, disparition des habitats et des écosystèmes. Menace sur les services écosystémiques rendus par la nature : dépollution, pollinisation, rétention d'eau	
	Sécurité alimentaire et ressources en eau	Risques sur la qualité et la quantité des ressources hydriques : eau potable	

Figure 4: Tableau résultant d'une première réflexion sur la prise en compte du changement climatique dans les plans d'aménagement au travers du prisme du changement du régime de précipitations (WEITEL Justine)

¹³ Salon de l'inondation : « Pour anticiper les inondations... il y a des solutions qui débordent d'innovation ! », Le Syndicat des Eaux et de l'Assainissement Alsace-Moselle.

4. Adaptation et atténuation : deux réponses indissociables ?

Comme évoqué précédemment, il est couramment admis que la politique de lutte contre le changement climatique prend en compte deux actions distinctes mais complémentaires, l'une vise à limiter les causes du changement climatique c'est l'atténuation tandis que l'autre vise à anticiper afin de mieux se préparer aux effets du changement climatique c'est l'adaptation.¹⁴

Plus concrètement, l'atténuation implique une meilleure efficacité énergétique ou une augmentation de la consommation d'énergie renouvelable par rapport à l'énergie fossile et l'adaptation consiste en la prise en compte du changement climatique dans les politiques territoriales.

a. L'atténuation, première réponse historique face au changement climatique

Initialement, l'atténuation remporte un franc succès au cours des négociations internationales puisque tous les objectifs adoptés portaient sur la stabilisation des émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. La politique d'adaptation n'était pas pertinente car si le problème était résolu de manière collective avant que les territoires ne soient confrontés aux impacts du changement climatique, la nécessité d'une adaptation individuelle devenait caduque. De plus, la mise en place d'un processus d'adaptation signifiait, au départ, l'acceptation de l'échec de la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre ce qui était inenvisageable au début de la politique de lutte contre le changement climatique. Qui plus est, l'atténuation est une mesure collective permettant de réduire les impacts de manière globale et par conséquent profitable à tous contrairement à l'adaptation dont les effets sont localisés et qui met en avant les inégalités territoriales. Dans un concept de négociation internationale, cet aspect était très important.¹⁵

Cependant, très rapidement, les bilans mettent en évidence que l'atténuation seule ne sera pas suffisante et qu'il est nécessaire d'accorder une attention toute particulière à la politique d'adaptation.

b. L'adaptation, un processus en devenir

L'Homme et la nature ont sans nul doute la capacité de s'adapter aux bouleversements induits par le changement climatique. Cependant, non préparée, la société subira les impacts pleinement alors qu'il est possible à présent de réduire la vulnérabilité des sociétés aux variations climatiques de manière à éviter de forts dommages environnementaux, matériels, financiers mais aussi et surtout humains.

L'adaptation, contrairement à l'atténuation, est une notion récente dans l'aménagement des villes. Au départ, elle était considérée comme une manière pour les états de s'affranchir de la nécessité de réduire leurs émissions de GES. Toutefois, en 2001, le 3^{ème} rapport du GIEC met en avant certains éléments prouvant que l'atténuation ne sera pas suffisante pour faire face au changement climatique, le principe d'adaptation prend ainsi de l'ampleur. Lors de la COP 21 de 2004 à Buenos Aires, l'adaptation est reconnue comme un processus complémentaire aux mesures visant à diminuer les émissions de CO₂ dans l'atmosphère.¹⁶

Aujourd'hui, l'adaptation est passée du stade d'option à celui de nécessité. Toutefois, à ce jour, aucune stratégie d'adaptation n'a montré de résultats efficaces et sûrs, en effet, chaque territoire ayant ses

¹⁴ CITERES : BERTRAND François, ROCHER Laurence. *Le changement climatique, révélateur des vulnérabilités territoriales ?*: Action publique et perceptions des inégalités écologiques [en ligne]. France : CITERES. 2007. – [Consulté le 1 décembre 2016]. http://citeres.univ-tours.fr/p_vst/contrats/D2RTrapportfinal.pdf

¹⁵ Richard Elsa. *L'action publique territoriale à l'épreuve de l'adaptation aux changements climatiques : un nouveau référentiel pour penser l'aménagement du territoire ?* Thèse de doctorat : Université de Tours, 2014. Disponible sur : http://www.applis.univ-tours.fr/theses/2013/elsa.richard_4160.pdf

¹⁶ RODRIGUEZ-PEREZ, Sarah. *Changement climatique et représentation de l'avenir*. Paris : L'Harmattan, 2016. 209p. (Questions contemporaines).

spécificités, il est impossible d'élaborer une stratégie identique pour l'ensemble des villes. Il faut par conséquent faire du cas par cas en fonction des différents facteurs auxquels est soumise l'agglomération.

Les mesures d'adaptation peuvent être de plusieurs types : physiques, institutionnelles ou stratégiques, le but étant la mise en place d'un niveau acceptable de risque dans l'agglomération et dépendent de l'exposition de la ville aux aléas et de son degré de vulnérabilité.

La réussite des politiques d'adaptation dépend en particulier de la mise en place de typologies. Elle permet après l'identification de toutes les mesures de trouver la meilleure complémentarité entre les actions à mettre en place préférentiellement.

c. Deux processus complémentaires

La relation entre atténuation et adaptation est subtile. En effet, elles ont été pensées conjointement : l'une pour agir sur les causes (atténuation) et l'autre sur les conséquences (adaptation) du changement climatique (Figure 5). Une synergie entre les deux est nécessaire pour obtenir des résultats probants.

Les interférences humaines induites par l'émission des gaz à effets de serre sont actuellement responsables du changement climatique que connaît la Terre. Nos sociétés sont alors exposées aux impacts de celui-ci, ce qui les rend vulnérables. Afin de limiter les risques, la réponse politique s'effectue au travers de deux axes principaux. D'une part, la stratégie consiste en l'atténuation des interférences humaines avec des tentatives de réduction des gaz à effet de serre pour réduire ou du moins stabiliser l'augmentation des températures et d'autre part, la stratégie réside dans l'adaptation des villes pour réduire leurs vulnérabilités aux impacts inévitables (Figure 5).

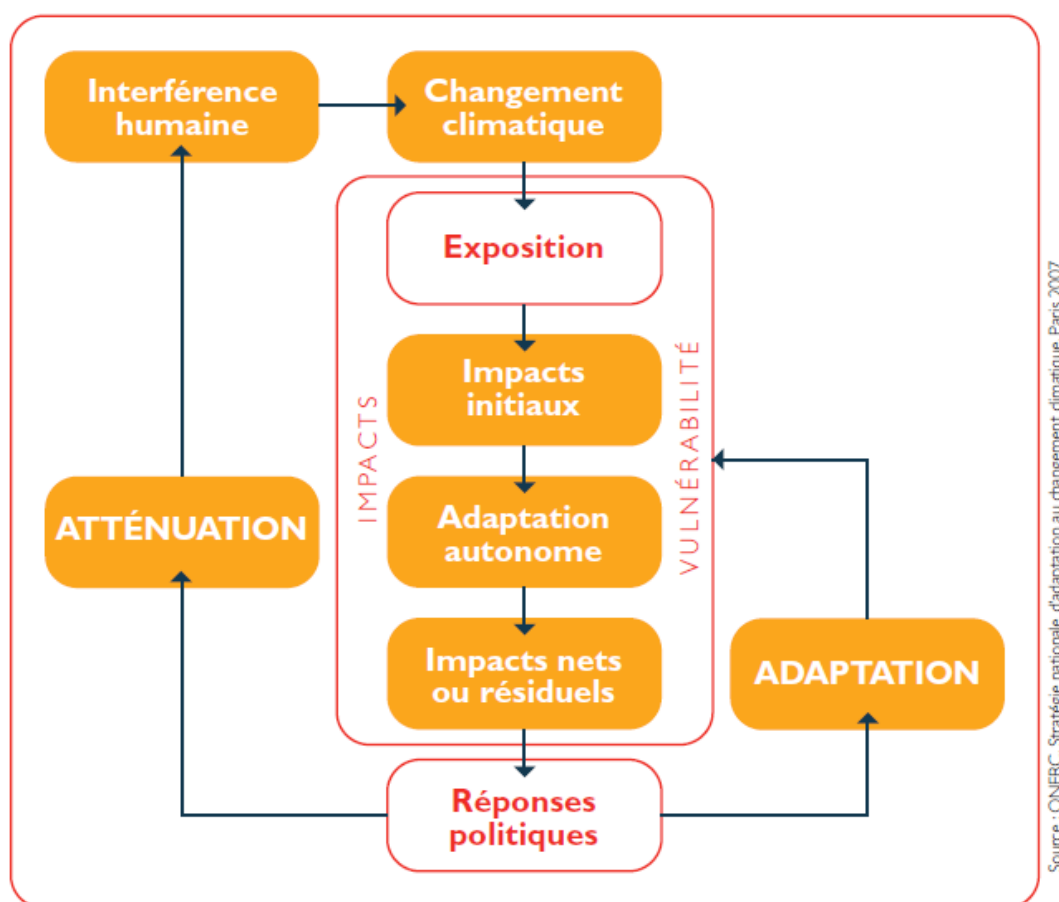


Figure 5: Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique (ONERC)

II. Questions de recherche et hypothèses

1. Question de recherche et hypothèses¹⁷

a. Le sujet de recherche

Les conséquences climatiques, environnementales et socio-économiques constituent les impacts communs du changement climatique. De nombreuses incertitudes subsistent quant à l'amplitude des impacts pour le siècle à venir, toutefois les tendances présentent dans les scénarios du GIEC indique clairement un réchauffement moyen de la planète. Cette montée des températures liées pour la plupart aux émissions de GES a de nombreuses conséquences sur les territoires et amène à reconsidérer certaines pratiques des territoires.

Aujourd'hui, même si des efforts d'atténuation importants sont réalisés, les territoires devront inéluctablement faire face aux impacts provoqués par le changement climatique du fait de l'inertie des systèmes climatique, c'est-à-dire de la lenteur avec laquelle les facteurs climatiques répondent à un élément déstabilisateur. Risque d'inondation, pics de chaleur : aussi, les territoires se voient dans l'obligation de mettre en place une politique d'adaptation au changement climatique au niveau de leurs aménagements afin de protéger la population, les biens et les services qu'ils regroupent et de minimiser les effets néfastes du réchauffement.

Les mesures définies doivent être adoptées au niveau local car les territoires vont être inégalement et différemment touchés par le changement climatique. De plus, différentes actions sont possibles pour s'adapter à un même impact car plusieurs facteurs entrent en jeu constituant la vulnérabilité du territoire: la localisation du territoire, l'existence d'infrastructures de protection, l'urbanisation déjà présente, les activités économiques et le niveau de vie des ménages.

Les documents concernant l'intégration du changement climatique par les villes émergent ces dernières années notamment avec les Plans Climat-Energie-Territoriaux, obligatoires pour les intercommunalités de plus de 50 000 habitants.

Le projet de fin d'études s'insère dans cette réflexion, grâce à la problématique générale suivante : « l'intégration du changement climatique dans les plans d'aménagements ».

b. Les hypothèses de recherche

Les hypothèses associées à cette réflexion sont les suivantes :

- **Hypothèse 1 :** Le changement climatique est susceptible d'amener dans un certain délai des impacts négatifs et risques significatifs pour les populations, infrastructures et systèmes, et écosystèmes urbains de villes françaises.
- **Hypothèse 2 :** Ces principaux enjeux sont pris en compte, ou sont insuffisamment pris en compte, dans les plans existants d'aménagement.

Pour répondre à cette question et vérifier les hypothèses, il est nécessaire d'utiliser les estimations et indicateurs formulés par le GIEC ainsi que les autres études citées dans la bibliographie afin d'appuyer le raisonnement sur un contenu technique et scientifique. De plus, l'étude de l'application des cas vus de manière théorique à des cas d'études concrets : Paris et Montpellier, peut confirmer ou infirmer les

¹⁷ FUGIER, Pascal. « La mise en œuvre d'un protocole de recherche exploratoire en sociologie : Question de départ et quelques ficelles du métier ». Revue *Interrogations* ?, n°8, 2009.

propositions faites. La description et l'analyse des plans de ces villes font l'objet de la deuxième partie du présent rapport.

2. Justification du choix de l'échelle d'étude

Afin de répondre à la problématique, il a fallu choisir l'échelle d'étude la plus adéquate. L'enjeu était de garantir la cohérence des territoires d'un point de vue administratif afin de comparer les mêmes plans d'aménagement tout en assurant une diversité des impacts de manière à pouvoir analyser différentes stratégies d'actions. Le choix c'est donc porté sur l'échelle de l'agglomération parce que cette échelle n'est pas trop petite : les villes et intercommunalités sont des acteurs puissants qui ont les moyens d'action pour mettre en œuvre des politiques ambitieuses en n'étant toutefois pas trop grande : les villes sont des systèmes très intégrés, dans lesquels les différents réseaux (d'eau, d'électricité, de transport), le tissu économique et les séparations sociales, sont imbriqués et fonctionnent ensemble.

Par conséquent, les cas d'études retenus sont :

- Le Plan Climat-Energie-Territorial de Paris,
- Le Plan Climat-Energie-Territorial de Montpellier.

Dans notre cas, le terrain d'étude est plus un moyen qu'une finalité, c'est-à-dire que tout au long du travail des allers-retours ont été effectué entre les études généralistes et les documents concrets établis sur les territoires. Dans le but de procéder de façon critique, plusieurs facteurs ont été pris en compte avec une approche qualitative: la nature du terrain en termes de climat, d'exposition plus ou moins sévère au changement climatique et de capacité de résilience actuelle.

Paris est la capitale de la France, et a accueilli la conférence mondiale sur le climat (COP21) qui s'est tenue en décembre 2015. A ce titre, elle a mis en œuvre de très gros moyens pour répondre aux objectifs de la CCNUCC à travers l'élaboration d'un PCET notamment. Elle se situe dans un climat tempéré, au milieu du bassin parisien, sur une boucle de la Seine. Forte de plus de 2 millions d'habitants, elle est la capitale économique, commerciale et politique et regroupe de nombreux services et biens (infrastructures, réseaux de transport,...) qui la rendent potentiellement vulnérable.

Montpellier est quant à elle, une agglomération de bord de mer Méditerranée du Sud-Est de la France, qui compte aujourd'hui un peu moins de 300 000 habitants. Elle occupe par conséquent la 8ème position au classement des plus grandes villes de France au sens strict. Le climat de Montpellier est typiquement méditerranéen avec des épisodes pluvieux violents qui provoquent souvent de graves inondations en raison des fortes pluies qui s'abattent en peu de temps sur un point donné.

Ces territoires sont différents de par leur taille, leur localisation ou leur densité de population. Les enjeux et les impacts associés au changement climatique seront divers et variés d'une ville à l'autre : fortes pluies (inondations, coulées de boues,...) ou au contraire des sécheresses (canicules, désertification,...). Les stratégies d'adaptation et d'atténuation sont propres à chaque ville avec toutefois une problématique commune : simuler la ville et le climat urbain du futur pour mieux l'aménager dès aujourd'hui.

Il est possible de faire des aménagements urbains qui auront un effet sur le climat local et c'est ce qui est recherché à travers la mise en place des deux PCET étudiés. L'analyse de cet outil de planification de la ville portera non pas sur une comparaison au sens strict mais sur la description d'un éventail d'intégration possible du changement climatique dans les plans d'aménagement.

3. Démarche adoptée

Pour cette étude, l'objectif du premier semestre a constitué en la prise en main du sujet afin de déterminer les tenants et les aboutissants d'un tel projet au travers d'une collecte de données documentaires. Ainsi, il a été possible de déterminer les différents concepts dès le départ. En effet, il est essentiel de ne pas confondre les notions d'impacts et d'aléas, des notions de risque et de vulnérabilité d'une ville. Ces définitions permettent d'introduire les idées d'atténuation du risque et d'adaptation face au changement climatique, éléments fondamentaux pour le traitement de la problématique.

L'objectif du second semestre sera l'élaboration d'une grille de lecture permettant de réaliser un descriptif du territoire visant à comprendre les facteurs ayant nécessité et permis l'intégration du changement climatique dans les plans d'aménagement des territoires étudiés. De plus, une analyse fine des plans d'aménagement mis en place par la ville pour lutter contre le changement climatique devra être mise en place afin de répondre rigoureusement aux deux hypothèses posées précédemment. L'étude des terrains consistera à différentes échelles (PCET, schéma directeur, PLU...) et pour différents objectifs (construction de projets dans une perspective de développement durable, prise en compte du changement climatique pour bâtir un territoire résilient) de mettre en évidence l'association des processus naturels et des effets anthropiques dans un contexte de changement climatique.

DEUXIEME PARTIE :

ANALYSE ET COMPARAISON DES TERRAINS

D'ETUDES

Cette seconde partie vise à mettre en évidence les modalités d'intégration du changement climatique, au travers des politiques d'atténuations ou d'adaptation, dans les différents documents d'urbanisme présents sur les deux territoires sélectionnés à savoir : Paris et Montpellier.

Les villes sont au centre des problématiques liées au changement climatique. En effet, elles regroupent l'ensemble des activités humaines souvent fortement génératrices d'émission de gaz à effet de serre telle que la combustion d'énergies fossiles (transport, chauffage urbain) ou encore l'utilisation de produits industriels (bombes aérosol, liquides réfrigérants dans les systèmes de climatisation, solvants pour l'électronique, mousses plastiques isolantes pour le bâtiment,...). Cette concentration de gaz divers d'origine anthropique (dioxyde de carbone, méthane, halocarbures, protoxyde d'azote) ou naturelle (vapeur d'eau) est en partie responsable du changement climatique. Le système climatique est très complexe et les causes de ses évolutions sont difficiles à analyser toutefois la quantité de gaz rejetée actuellement dans l'air ne peut plus concrètement être compensé par les mécanismes naturels du cycle du carbone. Ainsi, des phénomènes météorologiques : dérèglement du cycle naturel des vents, des précipitations et augmentations des températures sont aujourd'hui observables. D'autre part, en raison des processus urbains spécifiques, entre autres l'îlot de chaleur (caractéristique des villes denses), il est probable que les villes soient touchées plus durement avec des conséquences plus nombreuses et variées liées au changement climatique. Aujourd'hui et dans les décennies futures, des modifications sont à prévoir en termes de gestion des infrastructures, ressource en eau, pollution, santé publique, demande énergétique, etc au cœur des villes afin de s'adapter au changement climatique.

Paris se situe dans un climat tempéré, au milieu du bassin parisien, sur une boucle de la Seine. Forte de plus de 2 millions d'habitants, elle est la capitale économique, commerciale et politique et regroupe de nombreux services et biens (infrastructures, réseaux de transport,...) qui la rendent potentiellement vulnérable. Montpellier au contraire est quant à elle, une agglomération de bord de mer Méditerranée du Sud-Est de la France, qui compte aujourd'hui un peu moins de 300 000 habitants. Le climat y est typiquement méditerranéen avec des épisodes pluvieux violents qui provoquent souvent de graves inondations en raison des fortes pluies qui s'abattent en peu de temps sur un point donné.

Ces territoires sont différents de par leur taille, leur localisation ou leur densité de population. Les enjeux et les impacts associés au changement climatique seront divers et variés d'une ville à l'autre : fortes pluies (inondations, coulées de boues,...) ou au contraire des sécheresses (canicules, désertification,...). Les stratégies d'adaptation et d'atténuation sont propres à chaque ville avec toutefois une problématique commune : simuler la ville et le climat urbain du futur pour mieux l'aménager dès aujourd'hui.

I. Paris

1. Spécificité du territoire

Paris, située en région Ile-de-France, est une icône mondiale, elle constitue le centre d'activité économique, politique et culturelle français. Avec ses 2 240 621 habitants, elle tient la première place au classement des plus grandes villes de France au sens strict c'est à dire sans prendre en compte les agglomérations. Sur les 105,4 km² que compte la ville de Paris, la densité moyenne est de 21 153 habitants par km² ce qui bien qu'important laisse Paris à la sixième position des agglomérations les plus denses.

Pour une ville comme Paris, l'environnement urbain est ancien et déjà bien implanté, il faut en prendre acte et le faire évoluer dans un sens qui soit favorable à la population et à l'environnement. Le plus grand défi de la ville est la question de la pollution atmosphérique engendrée par les transports et le chauffage urbain. L'aménagement doit parallèlement prendre en compte l'enjeu de la mobilité et celui de l'habitat dans sa politique de lutte contre le changement. En effet, plus de la moitié du parc immobilier parisien est antérieur à 1949, par conséquent il s'agit aujourd'hui de réhabiliter les logements dans un souci d'adaptation et d'atténuation au changement climatique. En ce qui concerne la mobilité, on constate qu'il existe un lien étroit entre les villes et leur système de transport car c'est lui qui permet d'irriguer et de faire vivre la ville en la rendant accessible: déplacement des citoyens, importation de matière première, ... Malgré la forte présence des transports en commun en interne et vers l'extérieur : bus, métro, RER, Transilien, TGV, etc, les moyens de transports individuels de type : voiture, scooter, taxi, etc restent très présents. Des efforts restent encore à faire pour les Parisiens pour réduire leurs impacts et être dans une perspective d'atténuation du changement climatique.

Au cœur de la ville des lumières, les espaces se répartissent de la manière suivante : 16% d'espaces verts, 24% de voirie et 4% de voies ferrées, 5% d'équipements publics de plein air et 10% d'équipements publics divers, l'habitat recouvre près de 40% de surface et la Seine et ses canaux un peu plus de 2%. Le coefficient d'emprise au sol laisse peu de liberté et démontre que l'environnement parisien est déjà bien implanté. Toutefois ce territoire n'est pas figé, de nouveaux champs de réflexion émergents prônant l'utilisation économe de l'espace, l'introduction de nature en ville et des aménagements urbains repensés pour réduire la vulnérabilité de la ville face aux risques auxquelles elle est intrinsèquement soumise de par ses caractéristiques.

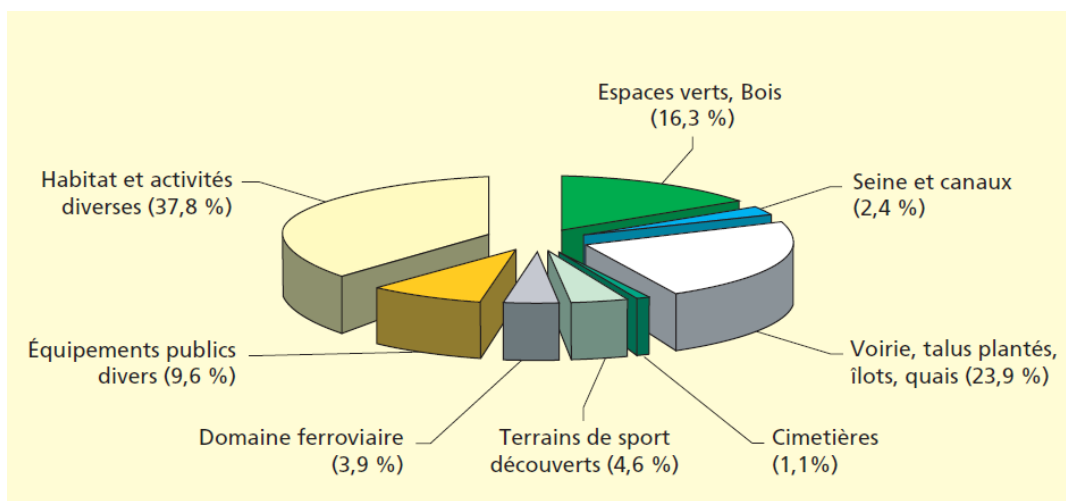


Figure 6: Répartition de l'espace parisien (Source: APUR¹⁸)

¹⁸ Atelier parisien d'urbanisme : APUR [Consulté le 4 février]. Disponible sur : <http://www.apur.org/>

Ses indicateurs statistiques, préalablement évoqués, renvoient à des concepts essentiels de la vie en ville : cadre de vie, espace disponible pour se loger, distance et temps de déplacement pour aller travailler, facilité d'accès aux équipements et aux services et constituent une composante majeure de la réflexion sur la politique d'urbanisme à mener à court et à long terme et ce dans un contexte de changement climatique.

Le climat de Paris est dit tempéré chaud avec une moyenne annuelle de 11,3°C et des précipitations significatives autour des 637 mm par an en moyenne. A Paris, c'est la station Montsouris, qui depuis 1972 se charge de la collecte et de l'analyse des données et météorologiques : température, précipitation, humidité, pression atmosphérique, vent, rayonnement et durée d'ensoleillement. Les observations effectuées indiquent que certaines valeurs extrêmes changent. Les températures et les précipitations moyennes sont en hausse : de l'ordre de 1,6°C pour les températures et de 13% pour les précipitations. Les tendances devraient se confirmer puisque les trois années les plus chaudes enregistrées à Paris sont : 2003, 2011 et 2014. De plus, à cause de son tissu urbain dense, on voit apparaître à Paris le phénomène d'îlot de chaleur se traduisant par un microclimat plus chaud, ce qui tend à rendre la ville encore plus vulnérable au changement climatique.¹⁹

2. Identification des risques majeurs relatifs au climat

Le changement climatique semble produire un accroissement des phénomènes extrêmes, c'est pourquoi il est nécessaire de recenser et mesurer les risques climatiques sur les territoires afin de s'y préparer au mieux.

Paris, consciente des enjeux environnementaux s'est engagée très tôt dans la lutte contre le changement climatique. Pour ce faire elle a d'abord effectué un diagnostic de ses forces et de ses faiblesses au travers du prisme des risques majeurs présents sur son territoire. En effet, il existe de fortes interactions entre la ville, les réseaux techniques et les risques qui misent en évidence s'avèrent être des éléments clés dans la compréhension de l'impact du changement climatique. Cette connaissance très fine du territoire (exposition, risques et vulnérabilité) peut alors être prise en compte dans l'urbanisme devenant ainsi des leviers d'actions très puissants.

A Paris, il est possible d'identifier plusieurs risques majeurs relatifs au climat : le risque inondation, le risque météorologique, le risque lié aux températures extrêmes (canicule et grand froid), le risque lié à l'alimentation d'eau potable et enfin le risque lié à la pollution de l'air, tous ont été recensés dans le DICRIM de la ville de Paris détaillé en annexe. (Annexe1)

L'analyse de ces différents risques majeurs qui seront potentiellement aggravés par le changement climatique a mis en évidence un territoire robuste mais menacé notamment du fait des nombreux enjeux que regroupe la ville (Figure 3 et 4). La ville craint, notamment l'inondation qui aurait aujourd'hui des répercussions bien plus dramatiques qu'en 1910 avec : 43 000 logements, 2,5 millions de personnes, 100 000 établissements, 750 000 emplois ainsi que les réseaux de transports, d'eau et d'électricité potentiellement impactés provoquant des dégâts considérables et un impact majeur sur le fonctionnement urbain. De plus, la canicule de 2003 pourrait devenir la norme dans un futur proche ce qui alors des problèmes sanitaires, une forte consommation d'eau potable, des tensions sur les réseaux électriques, etc...

On peut constater au travers des exemples ci-dessus que chaque événement climatique majeur engendre un effet sur la quasi-totalité des enjeux identifiés sur le territoire. En réaction, la ville propose de nombreuses actions présentes dans les documents d'urbanisme et en particulier dans le PCET (Annexe 3).

De plus, Paris applique la politique nationale de gestion des risques qui repose sur cinq principes : la connaissance des phénomènes, de l'aléa et du risque, l'information préventive et l'éducation des populations, la prise en compte des risques dans l'aménagement et l'urbanisme (élaboration des PPR naturels), la

¹⁹ L'agence parisienne du climat [Consulté le 26 février]. <http://www.apc-paris.com/article-rubrique/levolution-climat-a-paris>

réduction de la vulnérabilité et enfin l'anticipation grâce à la surveillance (prévision, vigilance météorologique et dispositif ORSEC).

3. Analyse de la documentation en place (PLU, PADD, PDU, PLH, PCET)

a. Méthode d'extraction, analyse des données et coordination entre les différents documents d'urbanisme

Chaque ville possède un certain nombre de documents d'urbanisme réglementaire obligatoire de façon à pouvoir aménager des territoires. Le Plan Local de l'Urbanisme (PLU) est un des outils majeurs du travail d'anticipation des enjeux car l'urbanisme est à la croisée de toutes les problématiques : habitat, mobilité, activités, équipements, développement durable, etc. Ce document justifie la prise en compte du risque et des choix d'aménagement retenus en conséquence grâce à un zonage et un règlement spécifique à chaque zone. Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) s'insère dans le PLU et définit les grandes orientations du projet de territoire (habitat, économie, équipements, déplacement,...) en tenant compte de l'exposition et de la vulnérabilité face aux risques identifiés. Le Plan de Déplacements Urbains (PDU) définit les principes d'organisation des transports de personnes et de marchandises d'après une stratégie globale de diminution du trafic automobile et de développement des transports en commun et des modes doux. Le Programme Local de l'Habitat est un document qui inclut l'ensemble de la politique locale de l'habitat : public, privé, parc existant ou projet de construction. Enfin, le Plan Climat Energie Territorial (PCET) est quant à lui un projet territorial de développement durable qui a pour finalité la lutte contre le changement climatique.

Tous les documents de planification étudiés se doivent d'être en adéquation les uns avec les autres pour garantir la comptabilité et mobiliser efficacement les outils réglementaires au service de la politique d'aménagement du territoire (Figure 8). Ils sont établis à partir d'un diagnostic de la situation existante et proposent des actions visant à l'amélioration du cadre de vie dans un contexte de changement climatique.

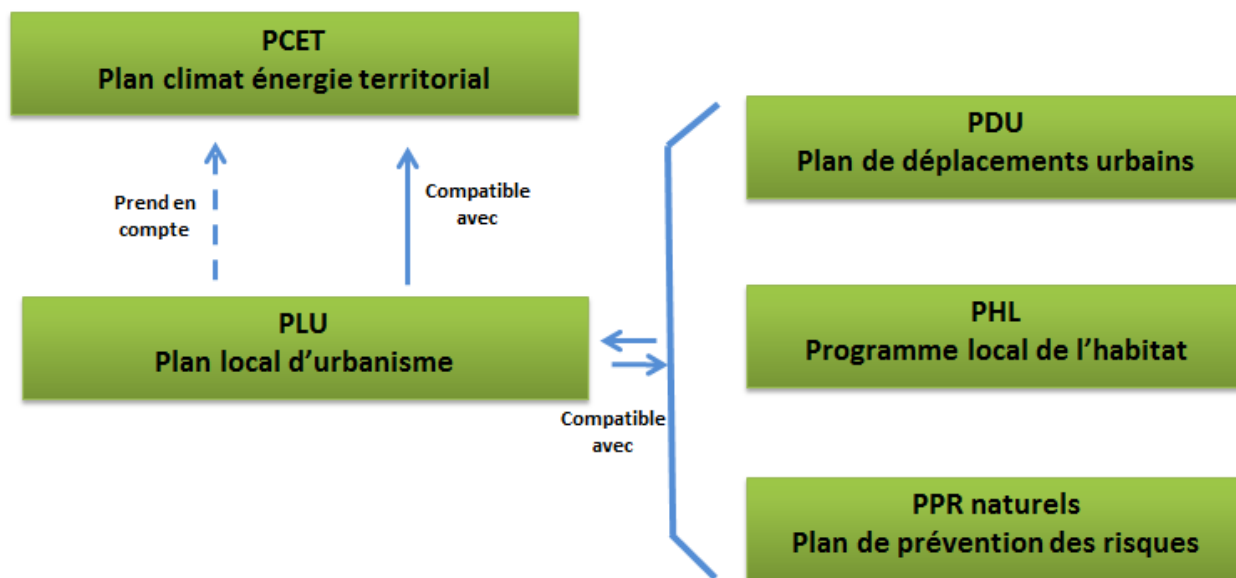


Figure 7: Coordination des différents documents d'urbanisme (WEITEL Justine d'après le CERTU)

Un état des lieux de la documentation en place a été réalisé à partir d'une lecture intégrale des documents d'urbanisme pour les villes étudiées. La méthode proposée s'appuie sur l'étude des documents de planification stratégique afin de mesurer l'intégration des préoccupations environnementales dans une ville. Ainsi, seuls les paramètres, actions, prescriptions ou mesures mettant en avant l'intégration du changement climatique dans les documents d'urbanisme sont pris en compte et intégrés aux tableaux.

Les tableaux synthétiques réalisés pour chaque ville (Annexe 3 et 4) ont permis de visualiser de manière directe les données pertinentes pour notre étude, sur chaque territoire. L’affichage des données distingue chaque document et en évidence les stratégies d’atténuation ou d’adaptation par rapport au changement climatique sous forme de grandes orientations dans lesquelles sont détaillées des actions pour pouvoir atteindre les objectifs préalablement fixés. L’intérêt d’une telle typologie est de mettre en avant les différents éléments liés au changement climatique et afin d’évaluer le degré d’intégration du changement climatique dans chaque ville.

b. Degré d’intégration du changement climatique

Précédemment, il a été démontré que les communes avaient à leurs dispositions, grâce au code de l’urbanisme notamment, différents outils pour orienter l’aménagement. Après étude et analyse de l’ensemble de ces documents, il a été possible d’extraire les principales mesures prenant en compte le changement climatique (Annexe 3). De manière à pouvoir juger du degré d’intégration du changement climatique, il a été choisi de les analyser en fonction des différents enjeux recensés dans les tableaux lors de la première partie de ce travail. Les enjeux à savoir : les infrastructures, la population, les activités et services, les écosystèmes terrestres et aquatiques et enfin la sécurité alimentaire et la disponibilité de la ressource en eau sont à la base du bon fonctionnement d’une ville. En effet, ceux-ci rendent la ville potentiellement fragile face aux aléas climatiques et sont donc sources de risques.

L’enjeu lié aux infrastructures est le plus grand pôle puisqu’il comprend l’énergie, les bâtiments et les réseaux. Il soulève notamment les risques d’accentuation du réchauffement des villes (îlots de chaleur) pour l’aléa « température » et celui de l’inondation pour l’aléa « précipitation ». A Paris, ces trois aspects sont largement pris en compte dans l’ensemble des documents.

En effet, en ce qui concerne l’axe de l’énergie, on constate que de manière générale tous les documents encouragent la performance énergétique. Celle-ci peut être atteinte via différents procédés. Le PLU prône l’installation des surfaces destinées à capter l’énergie solaire et l’utilisation d’énergie propre et renouvelable. De son côté, le PADD appuie une maîtrise de la consommation avec à terme un objectif d’autosuffisance. Le PDU prévoit d’économiser les ressources en développant les modes de déplacements doux et les transports en commun tandis que le PLH soutient la rénovation énergétique. Enfin, le PCET veut mettre en place des mesures permettant de garantir l’approvisionnement face à un aléa climatique et pour ce faire il soutient que la production d’énergie doit être locale et renouvelable.

A propos de l’axe concernant plus particulièrement les bâtiments, tous les documents sauf le PDU propose des directions et pistes de réflexion dans le but de réduire leur impact et de les rendre résilients face au changement climatique. En effet, l’impact de l’aléa concernant les précipitations est compensé dans le PLU par la limitation des constructions en zones inondables ou susceptibles d’être exposée à l’inondation et en favorisant quand cela est possible la perméabilité des sols pour privilégier l’infiltration des eaux de ruissellement. L’impact de l’aléa concernant l’augmentation des températures à venir, provoquant en ville l’effet d’îlot de chaleur, est quant à lui compensé par une obligation d’isolation thermique et l’utilisation de matériaux absorbant le rayonnement solaire (faible albedo). Le PADD appuie pour sa part la notion de sobriété énergétique avec l’isolation des fenêtres dans les bâtiments. L’amélioration de la qualité environnementale du parc d’habitat au travers de la réhabilitation de l’habitat existant est prise en compte dans le PLH. De nombreuses actions sont développées dans le but de diminuer l’effet d’îlots de chaleur et par conséquent la température globale dans la ville : la rénovation thermique, l’isolation, l’intégration de végétation sur les toits et façades ou encore la neutralité carbone des immeubles nouvellement construits. Enfin, le PCET souhaite imposer une garantie de confort d’été pour les constructions neuves grâce à des solutions passives de rafraîchissement telles que des casquettes solaires, des brise-soleils, du géocooling, des climatisations alternatives et un choix de matériaux en fonction de leur inertie thermique. De plus, il veut prendre les mesures pour assurer la protection des bâtiments contre le risque inondation et enfin intégrer les recommandations d’adaptation des bâtiments dans les réglementations urbaines.

Dernièrement, concernant l'axe des réseaux, on constate que mis à part le transport, les autres aspects sont globalement délaissés. En effet, le PLU rappelle à peine l'obligation de raccord au réseau d'eau potable, d'assainissement, de chaleur et de froid de la ville. Le PADD et le PCET quant à eux se réfèrent entièrement au PDU pour cet enjeu. Celui-ci indique entre autres qu'il faut orienter l'urbanisation à proximité des axes structurants de transports collectifs et construire une ville favorable aux déplacements doux avec par exemple un élargissement des trottoirs, une augmentation des pistes cyclables et une régulation des vitesses autorisées. Il souhaite également agir sur les conditions d'usage des mondes de transports individuels avec l'encouragement du covoiturage et de l'auto-partage notamment. Le PLH ne fait aucune préconisation concernant les réseaux dans son programme.

La santé et la sécurité de la population sont le deuxième enjeu majeur dans une ville. Elle comprend notamment les risques sanitaires (coup de chaud, allergies, épidémie, développement de nouvelles maladies, de la qualité de l'air,...) qui peuvent vite s'avérer catastrophiques. Là aussi Paris met en place des mesures au travers de tous les documents. En effet, dans le PLU on trouve la nécessité d'améliorer la qualité de vie des habitants ainsi que la notion d'amélioration de la qualité de l'air et du confort thermique à travers la végétation. Dans le même ordre d'idée, le PADD et le PDU intègrent l'aspect sanitaire en proposant de faire respirer Paris grâce à la promotion des modes de déplacements doux (non polluants) et au développement de l'offre de transport en commun (moins polluants que l'utilisation d'un véhicule personnel). Le PLH ne propose quant à lui que des mesures implicites pour améliorer la santé de la population notamment à travers la rénovation énergétique des bâtiments limitant ainsi les émissions GES et favorisant un air plus sain. Par rapport à cet enjeu important, le PCET tient compte des différents risques pour protéger les Parisiens face aux événements extrêmes grâce à une surveillance constante, un système d'alerte efficace et l'élaboration de plans de prévention. Il propose par exemple de maintenir et de renforcer le plan canicule en garantissant le confort d'été dans les bâtiments neufs et en facilitant l'accès aux espaces rafraîchissants de la ville. En collaboration avec les services de santé, il anticipe le développement de nouvelles maladies en définissant et en suivant une panoplie d'indicateurs sanitaires en relation avec le climat. L'eau étant une des principales ressources essentielles à la vie, le PCET garantit son accès à tous grâce à une maîtrise de la consommation, une diversification des sources d'approvisionnement ou encore la robustesse de ses installations de distribution.

Les risques économiques liés à **l'enjeu des activités et des services** ne sont pas développés dans les documents étudiés.

L'enjeu lié aux écosystèmes terrestres et aquatiques comprend notamment les risques d'érosion de la biodiversité (disparitions des habitats et des espèces) ainsi que la menace sur les services écosystémiques rendus par la nature (dépollution, pollinisation,...). Cet aspect de « nature en ville » est particulièrement présent dans la politique d'aménagement de la ville de Paris et surtout dans le PLU, le PADD et le PCET. En effet, celui-ci rappelle dans tous ces articles qu'il est primordial de limiter les effets de l'urbanisation sur les milieux naturels. Ainsi, les espaces libres doivent avoir pour objectif de développer le biotope à travers la qualité et à la diversité des strates végétales qui seront si possible des espèces endogènes. Même les clôtures intègrent ce vaste plan car si elles ne peuvent pas être évitées celles-ci devront être végétalisées afin d'assurer la continuité biologique. Le PADD suit la tendance instaurée par le PLU puisqu'un de ces principaux axes consiste à mettre en place des mesures permettant de développer la trame verte et de favoriser la biodiversité, en somme le végétal doit tout simplement investir la ville. Cependant le PADD intègre également un nouvel objectif qui est la mise en valeur des cours d'eau à travers le projet de réouverture partielle de la Bièvre permettant une meilleure qualité des eaux et favorisant la biodiversité. De leurs côtés, le PDU et le PLH ne prennent pas outre mesure en compte les écosystèmes si ce n'est que la réduction des GES faisant partie d'objectifs liés à de précédents enjeux leur sera bénéfique. Le PLH développe des actions de végétalisation, toutefois le but premier n'est pas revendiqué comme pour favoriser le développement de la biodiversité mais uniquement dans une stratégie d'apporter de la fraîcheur en ville.

Une des grandes orientations du PCET est intitulée « développer l’eau et la nature en ville »²⁰. Cet aspect est par conséquent bien intégré dans la politique, en effet ce document propose une multitude d’actions dans ce sens au travers : la multiplication d’espace de verdure, un vaste programme de végétalisation mais aussi et surtout il prévoit de concevoir un parc adapté au changement climatique grâce à une sélection d’essences de végétaux peut consommateurs d’eau.


La raréfaction des ressources suite à la surexploitation et la pression sur les milieux pose la question sur **l’enjeu de sécurité alimentaire et de la ressource en eau**. A Paris, le PLU, le PDU et le PLH n’intègrent pas cette notion dans leurs propositions. Le PADD quant à lui propose uniquement une mesure qui consiste à l’amélioration de la gestion de l’eau au travers de la maîtrise de la consommation. Seul le PCET prend en compte l’importance de cet enjeu. En effet, il dédie tout spécifiquement une orientation visant au renforcement des filières locales d’approvisionnement alimentaire et au développement de l’agriculture urbaine dans le but de garantir la sécurité alimentaire et de limiter les transports. De plus, il intègre également la préservation de la ressource en eau et garantie de son accessibilité pour tous grâce à un programme de maîtrise de la consommation tenant compte de la gestion économe des espaces verts, de la sensibilisation des usagers, du développement d’un programme de réduction des fuites, du développement de l’usage de l’eau non potable ainsi que la diversification des sources d’approvisionnement.

Ci-dessus est présenté un panel de mesures pour faire face au changement climatique qui marque l’engagement de la ville de Paris dans l’intégration de cette problématique.

Le tableau suivant permet de mettre en évidence l’intégration du changement dans les documents d’urbanisme. On peut observer que les enjeux sont globalement bien intégrés sauf en ce qui concerne l’enjeu économique et celui de la sécurité alimentaire et de la ressource en eau. Ceci est tout à fait surprenant puisque les impacts en cas d’évènements extrêmes paralyseraient le fonctionnement de l’ensemble du pays, Paris étant la capitale économique du pays. De plus, il est également étonnant que l’enjeu de sécurité alimentaire et de la ressource en eau soit uniquement pris en compte dans le PCET (Figure 9).

On peut également observer que c’est le PCET qui regroupe le plus d’enjeux. Cela s’explique car c’est le document qui décline à l’échelle locale le plan national climat et qui est élaboré dans le but de regrouper les actions de lutte contre le changement climatique sur un territoire précis. Les autres documents intègrent les objectifs qui les concernent, toutefois on note un certain manque au niveau du PHL.

Enjeux/ Documents d’urbanisme	Infrastructures			Population	Activités et services	Ecosystèmes	Sécurité alimentaire et ressource en eau
	Energie	Bâtiments	Réseaux				
PLU							
PADD							
PDU							
PHL							
PCET							



 Non concerné- Non intégré – Partiellement – Bien intégré

Figure 8: Bilan de l’intégration du changement climatique dans les documents d’urbanisme étudiés à Paris (Justine WEITEL)

²⁰ Mairie de Paris. Le plan climat énergie de Paris : stratégie d’adaptation. Paris : mairie de Paris, 2015. [Consulté le 16 octobre]. <https://api-site.paris.fr/images/76270>

Concernant les politiques contre le changement climatique, il est possible de constater que face à presque chaque enjeu stratégique de la ville se trouve un certain nombre d'actions, plus ou moins pertinentes et plus ou moins réalisables. De plus, on observe dans la synthèse précédente que la plupart des actions se recoupent par enjeu, ce qui laisse penser que chacune des actions mises en place apporte un bénéfice sur plusieurs plans. Ce développement de stratégies gagnantes est tout à fait pertinent pour la ville.

De manière générale, on retrouve globalement au travers des actions proposées, un bon équilibre entre les mesures d'atténuation visant à limiter les causes du changement climatique (émission de gaz à effet de serre) et les mesures d'adaptation visant à anticiper afin de mieux se préparer aux effets de celui-ci.

Les mesures reflètent une intention certaine de réduire l'exposition des Parisiens face aux risques. En effet, les aléas sont intégrés au travers de mesures concrètes telles que : la prise en compte du risque inondation dans la localisation des nouvelles constructions et la réduction de l'imperméabilisation permettant l'infiltration des eaux de ruissellement pour l'aléa « précipitation » et l'adoption d'un plan canicule, l'intégration d'une végétation peut consommatrice en eau, la prise en compte du confort thermique dans les bâtiments grâce à l'utilisation de matériaux adaptés ou encore de solutions passives de rafraîchissement pour l'aléa « augmentation de la température » en sont des exemples. Ces actions, en plus de réduire potentiellement les risques, auxquels Paris est soumise, présentent également l'intérêt de rendre la ville plus agréable à vivre, c'est pourquoi même la notion de mal-adaptation ne fait pas peur aux politiques tant qu'elles ne mettent pas plus en danger la population.

II. Montpellier

1. Spécificité du territoire

Située dans le Sud de la France, sur l'arc méditerranéen dans l'Hérault au cœur de la région administrative Occitanie, Montpellier tient la 8ème position au classement des plus grandes villes de France au sens strict grâce à ses 279 845 habitants. Sur les 56,4 km² que compte la ville, la densité moyenne est de 4 719 habitants par km² ce qui est nettement inférieur à Paris et lui confère la place de 143^{ème} du classement des villes les plus denses. Depuis les années 90, elle connaît l'une des plus fortes croissances économiques et démographiques du pays ce qui s'explique en partie avec son cadre de vie, sa vie culturelle et son climat méditerranéen. Ces éléments représentent une piste pour expliquer que la construction immobilière ne se soit jamais tarie à Montpellier.

En ce qui concerne la répartition des espaces urbains, elle est plutôt équilibrée à l'échelle du SCOT avec 30% de surfaces artificialisées (tissu urbain, zone d'activité et réseau de transport), 32% de surfaces agricoles (toutes cultures confondues) et 38% de surfaces naturelles (espaces verts urbains, parcs, jardins, installations sportives et de loisirs, prairies et forêts, plages, dunes, cours d'eaux et plans d'eau). L'évolution de l'occupation du sol est restée stable au cours des vingt dernières années malgré une légère expansion des surfaces artificialisées au détriment des surfaces agricoles de l'ordre de 4%.

Montpellier est proche de la mer et son territoire est traversé par cinq cours d'eau. Le climat est typiquement méditerranéen, tempéré et chaud, avec des températures moyennes assez douces de 13,9°C et des précipitations d'environ 745 mm par an. Montpellier, en bordure de Méditerranée est une ville fortement exposée à des pluies diluviennes pouvant apporter plus de 200 mm en une journée et parfois même plus (abusivement appelé « épisode Cévenol »). L'analyse de l'évolution des pluies méditerranéennes à partir de 700 séries de maxima annuels des pluies journalières sur la zone des Cévennes au cours de la période 1985-2010 montre une tendance significative statistiquement à la hausse pour 50% d'entre elles. (Blanchet et al, 2016). Cette tendance marquée à l'augmentation du nombre d'épisodes de pluies diluviennes malgré la grande variabilité du nombre d'événements dans le Sud-Est de la France fait actuellement l'objet de travaux de recherche pour en vérifier et consolider le diagnostic²¹.

2. Identification des risques majeurs relatifs au climat

A Montpellier, il est possible d'identifier plusieurs risques majeurs relatifs au climat : le risque inondation, le risque feu de forêt, le risque tempête et vent violent, les risques liés aux températures extrêmes : canicules et grands froids, le risque neige et verglas, le risque de mouvement de terrain et le risque de sismicité, tous ont été recensés dans le DICRIM de la ville de Montpellier détaillé en annexe. (Annexe2)

L'analyse de ces différents risques majeurs qui seront potentiellement aggravés par le changement climatique a mis en évidence un territoire, du fait de sa situation géographique, particulièrement exposé au risque inondation qui est le risque principal auquel il doit faire face. En effet, les épisodes pluvieux, propres au pourtour méditerranéen survenant à la fin de l'été et à l'automne, le ruissellement urbain dû au fort degré d'imperméabilisation du sol en ville et le contrôle aval exercé par la mer sont autant de facteurs qui font obstacle à l'évacuation des eaux et qui provoquent des débordements de cours d'eau et la stagnation des eaux de pluie. De plus, le fort accroissement de la population, la diversité géologique et la tendance géographique plutôt pentue et en cuvette, ainsi que la concentration d'enjeu urbain sur les basses plaines sont des caractéristiques territoriales qui aggravent les problématiques climatiques. Par son climat méditerranéen plutôt chaud, Montpellier est déjà aujourd'hui sensible au feu de forêt, à la canicule et au mouvement de terrain suite au retrait-gonflement des sols argileux lié à la sécheresse.

²¹ Météo France – Pluies extrêmes en France métropolitaines [Consulté le 20 janvier]. Disponible sur : <http://pluiesextremes.meteo.fr/france-metropole/Evolution-des-pluies-meditteraneennes-et-changement-climatique.html>

Montpellier est une ville du Sud qui doit déjà faire face aux aléas climatiques : augmentation des températures et changement du régime des précipitations et à leurs conséquences diverses et variées. Tout l'enjeu de ce territoire est d'anticiper l'aggravation des phénomènes déjà présents. C'est pourquoi elle aussi, tout comme Paris mais en raison de causes différentes, propose de nombreuses actions dans les documents d'urbanisme et en particulier dans le PCET pour lutter contre le changement climatique.

Montpellier applique également la politique nationale de gestion des risques qui repose sur cinq principes : la connaissance des phénomènes, de l'aléa et du risque, l'information préventive et l'éducation des populations, la prise en compte des risques dans l'aménagement et l'urbanisme (élaboration des PPR naturels), la réduction de la vulnérabilité et enfin l'anticipation grâce à la surveillance (prévision, vigilance météorologique et dispositif ORSEC).

3. Analyse de la documentation en place (PLU, PADD, PDU, PLH, PCET)

a. Méthode d'extraction, analyse des données et coordination entre les différents documents d'urbanisme

La méthode d'extraction, d'analyse des données ainsi la démonstration de la nécessité d'une coordination et d'une cohérence entre les différents documents d'urbanisme sont les mêmes pour la ville de Paris et la ville de Montpellier. Cette partie a par conséquent été développée uniquement pour la ville de Paris (cf. partie I. 3. a).

b. Degré d'intégration du changement climatique

Montpellier tout comme Paris, a à sa disposition différents outils pour orienter l'aménagement. Une analyse détaillée de l'ensemble de ces documents d'urbanisme de la ville a permis d'extraire les principales mesures prenant en compte le changement climatique. Celles-ci ont été regroupées au sein de tableaux de synthèse (Annexe 4).

A partir de ces tableaux, il est possible de mettre en évidence l'intégration du changement climatique en fonction des différents enjeux recensés dans les tableaux (Figures 3 et 4) à savoir : les infrastructures, la population, les activités et services, les écosystèmes terrestres et aquatiques et enfin la sécurité alimentaire et la disponibilité de la ressource en eau.

L'enjeu lié aux infrastructures est omniprésent dans une ville puisqu'il comprend l'énergie, les bâtiments et les réseaux et soulève la question de leur place dans la lutte contre les effets du changement climatique. En effet, ceux-ci contribuent aux risques d'accentuation du réchauffement des villes (îlots de chaleur) pour l'aléa « température » et à celui de l'inondation pour l'aléa « précipitation ». Ces trois aspects sont pris en compte dans l'ensemble des documents.

En effet, en ce qui concerne l'axe de l'énergie, on constate que de manière générale tous les documents encouragent la performance énergétique et l'économie d'énergie via différents procédés sauf le PADD qui ne fait pas mention de cet aspect. Le PLU prône l'installation des surfaces destinées à capter l'énergie solaire. Le PDU prévoit d'économiser les ressources en développant les modes de déplacements doux et les transports en commun tandis que le PLH soutient la rénovation énergétique et thermique pour réduire de 25% la consommation. Enfin, le PCET veut amplifier le recours aux énergies renouvelables sur le territoire avec pour objectif de produire 23% de l'énergie consommée grâce au photovoltaïque à la biomasse et à la récupération de chaleur. Enfin, il intègre la notion de maîtrise de l'énergie et l'optimisation du besoin en agissant sur la consommation bureautique par exemple.

A propos de l'axe concernant plus particulièrement les bâtiments, seuls le PLH et le PCET proposent vraiment des directions et pistes de réflexion concernant cet aspect. En effet, le PLU se limite au minimum

en intégrant le risque inondation à travers une limitation des constructions dans les zones exposées tandis que le PADD et le PDU ne prévoient rien. Le PLH est premier document à mettre en avant l'amélioration de la qualité de l'offre de logement en prenant en compte les principes du développement durable aux différentes étapes de leur réalisation. Les enjeux portent notamment sur l'inertie des bâtiments, la ventilation pour garantir le confort thermique dans un souci de lutte contre l'effet d'îlot de chaleur mais tient également compte du risque inondation. De plus, la notion d'économie de l'espace apparaît grâce à un objectif de densification des villes de manière à préserver le patrimoine naturel. Enfin, le PCET souhaite développer un territoire plus économe et résilient face aux risques induits par le changement climatique. La première orientation qu'il propose dans ce sens a pour vocation d'agir sur l'habitat et l'aménagement afin de réduire les GES dans le bâtiment grâce à la rénovation thermique et en limitant l'étalement urbain. La seconde orientation prend en compte les aggravations possibles des risques grâce à l'amélioration des connaissances, la sensibilisation et l'anticipation (utilisation de matériaux, place du végétal,...)

Dans un dernier temps, concernant l'axe des réseaux, on constate que mis à part le transport, les autres aspects sont globalement délaissés. En effet, le PLU rappelle à peine l'obligation de raccord au réseau d'eau potable, d'assainissement, de chaleur et de froid de la ville. Le PLH ne fait aucune préconisation concernant les réseaux dans son programme. Le PADD de son côté s'accorde avec le PDU pour l'enjeu lié aux réseaux. Celui-ci préconise une harmonisation de l'ensemble des déplacements avec un développement du réseau de transport en commun et une hiérarchisation de la voirie à l'aide de contournements et rocade, de parc relais et de création de plans de déplacements entreprises. Enfin, le dernier axe est le développement des modes de déplacements doux. Le PCET souhaite miser sur les mobilités post-carbones et intensifier l'éco mobilité: offre de train, tramway performant, transport mixte et combiné, électromobilité sur le territoire et usage partagé de la voiture sont des actions à développer. Toutes ces mesures sont uniquement des politiques d'atténuation qui visent uniquement à réduire les émissions de GES dans l'atmosphère

Les conditions météorologiques et climatiques ont une **influence considérable sur notre santé et notre sécurité**, c'est pourquoi c'est le deuxième enjeu majeur dans une ville. Nous savons aujourd'hui que le changement climatique aggravera les risques sanitaires existants car on connaît les conséquences des événements extrêmes (vague de chaleur en 2003 et inondation en 2014). Pour pallier à cela, le PLU considère comme nécessaire d'améliorer la qualité de l'air grâce à la végétation pour améliorer la qualité de vie des habitants. En effet, des pneumologues ont déjà démontré qu'il existait bel et bien un lien entre la pollution de l'air et l'asthme et les allergies. Le PADD intègre en plus l'importance du traitement des eaux usées afin de préserver la santé et la salubrité publique. De plus, tout comme le PDU, il propose de limiter les nuisances et les pollutions grâce aux moyens de déplacements non polluants ce qui aura pour conséquence l'amélioration de la qualité de l'air. Le PLH au travers de la rénovation énergétique limitera également les émissions de GES, toutefois en complément il prend en compte le confort d'été dans les infrastructures lors des épisodes caniculaires avec la mise en place de systèmes de ventilation et un travail sur l'inertie des bâtiments. Ainsi la population la plus vulnérable : les jeunes enfants et les personnes âgées pourront se protéger des coups de chaud et autres conséquences sanitaires liés à la chaleur. Enfin, le PCET ne met étonnamment pas beaucoup en avant l'enjeu de la santé de la population. En effet, seule l'amélioration du confort d'été en ville a été explicitée. Toutes les autres mesures sont implicites et en particulier liées à la réduction des émissions de GES. Pour cet enjeu, on peut constater que chaque document apporte une plus value par rapport au précédent et participe à leur complémentarité.

Les risques économiques liés à **l'enjeu des activités et des services** ne sont pas ou très peu développés dans les documents étudiés.

L'enjeu lié aux écosystèmes terrestres et aquatiques est intimement lié à celui du climat. En effet, la biodiversité par exemple peut contribuer à l'atténuation des effets du changement climatique car elle interagit en permanence avec le cycle du carbone. Toutefois, même s'il est prouvé que les écosystèmes ont une capacité très forte d'adaptation par rapport aux pressions de son environnement, la vitesse à laquelle

s'opère le changement peut altérer profondément ses capacités d'adaptation. Si la biodiversité s'érode, les services écosystémiques rendus par la nature seront par conséquent réduits. Cet aspect malgré son importance n'est au final que suggéré dans les documents d'urbanisme de Montpellier. Tout d'abord le PDU et le PLH ne l'intègrent pas. Ensuite, le PLU souhaite maintenir l'équilibre écologique et préserver la nature, cependant les seules actions concrètes qu'il propose sont la plantation d'arbre pour pallier à la construction de place de parking ou encore l'obligation de raccord des bâtiments aux réseaux d'assainissement de la ville pour limiter l'impact de l'Homme sur les milieux aquatiques. Le PADD propose quant à lui des actions de plus grandes ampleurs grâce au développement de grands poumons verts et de coulées vertes dans la ville afin constituer un réseau vert. Enfin le PCET souhaite concrétiser toutes les actions à travers un urbanisme durable dans le projet « Montpellier Nature Urbaine » en intégrant au cœur de la ville toute une trame végétale. La végétation a bien ici deux vocations, celles de refuge de biodiversité et celui de potentiel facteur de rafraîchissement de la ville.

La raréfaction des ressources induite par le changement climatique à un grand impact sur l'enjeu **de sécurité alimentaire et de la ressource en eau**. A Montpellier, le PLU, le PDU et le PHL n'intègrent pas l'enjeu de sécurité alimentaire et de la ressource en eau dans leurs propositions. Le PADD quant à lui ne prend en compte que l'eau comme ressource, toutefois il exprime la notion d'abondance et de qualité de l'eau qui sont deux aspects très importants à prendre en compte. Il propose donc d'assurer un développement durable afin de préserver cette ressource grâce à une gestion équilibrée et une distribution efficace (limiter les pertes par fuites dans les réseaux de distribution par exemple). Le PCET soumet l'idée de changer localement les modes de consommation en soutenant la filière d'alimentation locale et en portant une attention toute particulière sur la maîtrise de la consommation.

Ci-dessus est présenté un panel de mesures pour faire face au changement climatique qui marque l'engagement de la ville de Montpellier dans l'intégration de cette problématique.

Le tableau suivant permet de mettre en évidence l'intégration du changement dans les documents d'urbanisme. En effet, on peut observer que les enjeux sont plus ou moins bien pris en compte puisque tous les enjeux, mis à part le risque économique, sont compris dans au moins un document. Le risque économique n'est pris en compte dans aucune des villes malgré son importance, on peut en déduire que les documents étudiés n'ont pas vocation à prendre ce risque en compte. Contrairement à Paris on constate que pour Montpellier, le risque portant sur la sécurité alimentaire est un peu mieux intégré.

Cependant, d'une manière générale, on observe que les documents de Montpellier sont moins multifactoriels et qu'ils s'intéressent plus spécifiquement chacun à leur problématique respective qu'à une intégration globale des risques. Ainsi les stratégies gagnantes consistant à adopter les mêmes actions dans plusieurs domaines sont moins exploitées. (Figure 10)

Enjeux/ Documents d'urbanisme	Infrastructures			Population	Activités et services	Ecosystèmes	Sécurité alimentaire et ressource en eau
	Energie	Bâtiments	Réseaux				
PLU							
PADD							
PDU							
PHL							
PCET							



Non concerné- Non intégré – Partiellement – Bien intégré

Figure 9: Bilan de l'intégration du changement climatique dans les documents d'urbanisme étudiés à Montpellier (Justine WEITEL)

Particulièrement vulnérable de par sa position, la région Méditerranée est consciente qu'elle doit se préparer dès aujourd'hui à adapter son territoire aux conséquences du dérèglement climatique, mais aussi et surtout faire en sorte de ne pas les aggraver via des mesures et des plans d'atténuation. Ainsi, concernant les politiques contre le changement climatique, il est possible de constater que face à presque chaque enjeu stratégique de la ville se trouve un certain nombre d'actions, plus ou moins pertinentes et plus ou moins réalisables.

De manière générale, on retrouve globalement au travers des actions proposées à Montpellier une stratégie plus portée sur les mesures d'atténuation visant à limiter les causes du changement climatique (émission de gaz à effet de serre) que sur les mesures d'adaptation visant à anticiper afin de mieux se préparer aux effets de celui-ci. Pourtant, la région Méditerranée figure parmi les points chauds du changement climatique avec des prévisions de réchauffement allant jusqu'à 4°C d'ici la fin du siècle. Elle sera donc exposée à de nouvelles tensions pour l'accès aux ressources et tous les risques auxquels la ville est déjà confrontée se verront être aggravés.

Les mesures reflètent néanmoins une intention certaine de réduire l'exposition de Montpellier face aux risques. Les aléas sont intégrés au travers des mesures telles que : la prise en compte du risque inondation dans la localisation des nouvelles constructions et la réduction de l'imperméabilisation permettant l'infiltration des eaux de ruissellement pour l'aléa « précipitation » et la prise en compte du confort thermique, l'utilisation d'énergie renouvelable et la promotion des déplacements alternatifs et des modes de déplacements doux pour l'aléa « augmentation de la température » en sont des exemples.

Toutefois on observe que d'une manière générale, les actions pouvant avoir un effet immédiat sur le territoire sont que très peu développées car Montpellier mise encore beaucoup sur la stratégie de long terme via l'atténuation du changement climatique.

III. Comparaison de la prise en compte du changement climatique et des moyens de lutte dans les documents d'urbanisme

1. Montpellier, Paris : pourquoi les comparer ?

La France a créé une institution nationale chargée de coordonner et de diffuser les recherches sur l'adaptation aux conséquences du changement climatique, en particulier en matière d'évaluation des impacts et de la vulnérabilité des systèmes naturels ou socio-économiques : l'ONERC. En effet, l'évaluation de la vulnérabilité des systèmes naturels et socio-économiques aux impacts du changement climatique requiert à la fois un bon niveau d'information sur chacun d'eux et une bonne connaissance des systèmes climatiques (scénarii climatiques, évaluation de la vulnérabilité des systèmes, développer de nouveaux moyens techniques, méthodologiques, économiques ou organisationnels nécessaires aux systèmes pour s'adapter).

La politique nationale est similaire et bien définie mais chaque territoire doit l'intégrer en fonction des enjeux qu'il possède et des risques auxquels il est soumis.

L'analyse comparative permet de différencier la stratégie d'une ville face au changement climatique par rapport à certains critères définis. Ici le critère étudié est celui de l'intégration du changement climatique dans les documents d'urbanisme.

L'étude comparative des villes de Paris et de Montpellier a pour objectif d'étudier les politiques territoriales d'adaptation au changement climatique et leur intégration dans les différents documents d'urbanisme afin de mettre en avant leurs points communs et différences. Bien qu'elles présentent des caractéristiques socio-économiques à peu près similaires, ces villes présentent une large diversité de vulnérabilités au changement climatique et de pratique de gouvernance politique du fait de leur contexte environnemental, géographique mais également de leurs moyens financiers et humains.

2. Les démarches d'adaptation et actions d'atténuation

« Ce n'est pas la plus forte des espèces qui survit, ni la plus intelligente. C'est celle qui sait le mieux s'adapter au changement ». Charles Robert Darwin, naturaliste anglais (1809-1882)

A travers une analyse comparée des stratégies d'adaptation et d'atténuation, le but était d'identifier les convergences et les divergences dans les processus institutionnels mis en place pour définir et prendre en compte le changement climatique à l'échelle du territoire et les choix des mesures concrètes d'adaptation.

Pour rappel, les démarches d'adaptation sont complémentaires aux actions d'atténuation et visent à limiter les impacts et dommages du changement climatique sur les activités socio-économiques et la nature d'un territoire. En effet, d'après les estimations du GIEC établissant des scénarios prévisionnels pour évaluer les émissions futures en gaz à effet de serre, on observe une augmentation des concentrations de CO₂ et une élévation des températures moyennes. Malgré les incertitudes, l'évolution du climat aura des conséquences bien réelles sur nos sociétés et notre mode de vie et ce dans un délai très court. Les politiques d'atténuations n'ont pas les capacités de protéger les sociétés humaines et les milieux des évolutions climatiques à venir mais juste de les réduire, c'est par conséquent une réflexion sur le long terme qu'il faut mettre en place dès à présent et surtout accélérer. Pour pallier à cette latence, il faut que les villes mettent en place une politique d'adaptation si elles ne veulent pas subir les conséquences des effets du changement climatique avec de lourdes pertes : matérielles mais aussi humaines.

A l'heure actuelle, les opérations d'aménagement demeurent les laboratoires des stratégies d'atténuation et d'adaptation et ce dans tous les secteurs : énergie, mobilité, etc. Des préconisations sont alors élaborées dans le but de lutter efficacement contre le changement climatique, cependant l'ensemble des

actions sont nouvelles et n'ont pas fait leurs preuves. Ainsi, malgré la bonne volonté de tous il existe, à cause des incertitudes liées au changement climatique, un risque de mal-adaptation. Ce risque est accepté dès lors que la mesure s'avère inutile mais qu'elle ne conduit pas à augmenter de manière non-intentionnelle à augmenter la vulnérabilité au lieu de la réduire.

On peut constater que globalement, les deux villes sont sensibilisées au changement climatique et agissent dans une perspective de lutte et d'adaptation (Figure 11). La stratégie de Paris est nettement plus marquée vers la prise en compte du changement climatique dans un délai très court que celle de Montpellier. En effet, Paris mise beaucoup sur les mesures d'adaptation en plus de celle d'atténuation tandis que Montpellier se limite globalement aux mesures d'atténuation.

Certains risques font moins l'objet d'action que d'autres. En effet, il est par exemple impossible pour l'Homme d'agir sur le risque de sismicité et il est très difficile d'agir sur d'autres. Toutefois, toutes les mesures proposées dans les plans d'urbanisme sont potentiellement applicables, plus ou moins facilement, si les acteurs du territoire s'en donne les moyens.

Mesures d'adaptation	Combinaison entre les deux mesures	Mesures d'atténuation
Adoption d'un plan canicule	Isolation des bâtiments	Piste cyclable et continuité piétonne
Infiltration des eaux de ruissellement	Maîtrise de la consommation d'eau	Performance énergétique
Prise en compte du risque inondation	Gestion équilibrée de la ressource	Promotion des déplacements alternatifs
Surveillance et système d'alerte	Sensibilisation du public	Energie renouvelable
Matériaux à faible albedo	Maintien de la végétation en place	Neutralité carbone des bâtiments
Inertie thermique	Développement de l'agriculture urbaine	Limiter des effets de l'urbanisation
Solution passive de rafraîchissement	Amélioration de la connaissance	Source d'approvisionnement alimentaire locale
Confort d'été dans les bâtiments		Construction sur les principes du développement durable
Accès aux lieux rafraîchissants		Notion d'économie d'énergie
Intégration de la végétation et développement trame verte/ bleue		
Essence de plante peu consommatrice d'eau		
Création d'indicateurs sanitaires liés au climat et anticipation du développement de maladies		
Diversification des sources d'alimentation en eau potable		
Développement des usages d'eau non potable		

Mesures à Paris – Mesures incluses dans les deux villes – Mesures à Montpellier

Figure 10: Comparaison synthétique des formes d'intervention publique locale (Justine WEITEL)

Concernant les mesures proposées, elles sont globalement toutes pertinentes, et intègrent le risque réellement présent sur le territoire, cependant il serait judicieux d'y intégrer un ordre de priorité. En effet, même si elles sont fonctionnelles, certaines ont une incidence plus forte sur le changement climatique que d'autres. Par exemple, l'accès à des lieux rafraîchissants (parc, ombrière, miroir d'eau,...), n'a pas le même effet que la prise en compte de l'inertie thermique des bâtiments.

3. Le bon fondement des actions

Paris se rêve en cité végétale comme le mettent en avant l'ensemble des mesures liées à la végétalisation de la capitale : murs et toits deviennent des endroits où l'on plante pour faire face aux effets du changement climatique. Ces projets et réflexions autour du retour de la nature en ville ont été largement intégrés dans l'ensemble des documents d'urbanisme. En effet, la végétation présente les avantages de rafraîchir la ville via leur pouvoir d'évapotranspiration mais également de diminuer le CO₂ grâce à la respiration de la plante. Toutefois, on constate que même si les plantes peuvent effectivement rafraîchir l'air urbain de 1 à 2°C pour lutter contre l'effet du phénomène d'îlot de chaleur, c'est à condition qu'elles soient abondamment arrosées.²² Ainsi, cette mesure n'est pertinente que si elle est combinée à la récupération des eaux de pluie et à la plantation d'espèces végétales adaptées au changement climatique et donc peu consommatrices en eau.

Face au défi majeur du changement climatique, le constat sur l'évolution des GES est sans appel : il faut les réduire ! Tandis que les secteurs d'activités tels que l'industrie et l'agriculture voient leur émission diminuer, le transport (23%) et le bâtiment (16%) les voient augmenter. Ces secteurs sont tout particulièrement importants à prendre en compte dès à présent car il nécessite une sensibilisation de la population. Or le processus de sensibilisation est très long et l'action est par conséquent moins directement applicable.

A lui seul, le secteur du bâtiment est le plus gros consommateur en énergie. Il représente plus de 40% des consommations énergétiques nationales et près de 20% des émissions de CO₂. La problématique du bâti devient donc un enjeu environnemental majeur et ce traduit au travers des documents étudiés en terme de réhabilitation du bâti et en particulier l'isolation. Environ 30% des déperditions thermiques d'une maison se font par la toiture, 25% par les murs et 13% par les fenêtres, il est donc primordial de bien l'isoler, en effet cette mesure limite les pertes en hiver et la pénétration de la chaleur en été. L'isolation permet donc d'une part de limiter les GES mais également de développer le confort thermique.

Les transports sont la principale source d'émissions de gaz à effet de serre car c'est un secteur qui fonctionne quasi exclusivement avec des produits pétroliers. Il n'y a pas de solution technologique miracle pour réduire les émissions de gaz à effet de serre en ville. La voiture propre aujourd'hui ne l'est pas forcément pour demain, c'est pourquoi il est préférable d'anticiper en promouvant les modes de déplacement doux (marche à pied et vélo) et les modes de transports alternatifs (transport en commun, covoiturage,...). Dans ce contexte, la maîtrise de l'urbanisation et la densification des espaces urbains sont des objectifs vitaux au regard de la lutte contre le changement climatique, car ils permettent de faciliter les déplacements et de ce fait, leur promotion en sera que plus efficace car elle s'avéra être une solution pertinente (gain de temps, économies,...).

Les effets réels sur la température urbaine de ces deux actions sont difficilement quantifiables à ce jour, mais ils sont indéniables. En effet, seule la diminution des GES est indiquée dans les bilans carbone, cependant, celle-ci n'est malheureusement pas corrélée à la diminution de température que cela induit.

Chaque mesure devrait ainsi faire l'objet d'une évaluation de son fondement et de sa réelle pertinence vis-à-vis de la diminution effective de la température en ville. Cette étude permettrait alors de justifier la priorisation des actions d'adaptation et des mesures d'atténuation. Celle-ci n'a pas pu se faire au cours de ce travail, car les données sont pour la plupart inexistantes à l'heure actuelle.

²² FRB : Fondation pour la recherche sur la biodiversité [Consulté le 15 mars]. http://www.fondationbiodiversite.fr/fr/documents-frb/etudes-juridiques/213-contenus-francais/la-fondation/index.php?option=com_content&view=article&id=676&Itemid=667&lang=fr

CONCLUSION

Ce rapport a pour objet de présenter des éléments d'analyse et de synthèse des risques et des enjeux auxquels seront confrontées les villes de demain en raison du changement climatique : îlots de chaleur, inondation, etc... Il insiste sur l'importance d'agir dès maintenant en anticipant les solutions possibles d'aménagement afin de minimiser les impacts projetés grâce à leur en compte via les différents documents d'urbanisme.

Ainsi, la première partie du projet a présenté le contexte du changement climatique à travers différentes dates clés et poser les bases de la réflexion à propos de l'intégration du changement climatique en définissant la totalité des termes qui lui sont liés ainsi que leur articulation dans l'aménagement. De plus, cette partie était tout à fait à-propos pour exposer la méthodologie de recherche employée tout au long de la réflexion sur ce sujet intéressant qu'est l'intégration du changement climatique dans les plans d'aménagements urbains.

Dans un second temps, la deuxième partie a permis de faire ressortir les éléments nécessaires à la lecture du territoire : spécificité du territoire, identification des risques majeurs et mesures d'adaptation et d'atténuation présentes dans les documents d'urbanisme des deux villes françaises étudiées. Puis grâce à cette analyse, il a été possible de comparer les orientations des villes face à leur problématique respective ainsi que les solutions opérationnelles pour réduire leur vulnérabilité et s'adapter aux effets du changement climatique (introduction de la végétation en ville, etc...). La constatation a mis en évidence qu'il est difficile de lier les enjeux et risques présents à la documentation scientifique et aux démarches mises en place.

Même s'il subsiste de nombreuses incertitudes sur l'évolution du climat et de ses conséquences réelles sur nos sociétés, des impacts majeurs sont attendus dès les prochaines décennies même dans les scénarios les plus optimistes du GIEC. Les politiques d'atténuation n'ont pas les capacités de protéger les sociétés humaines et les milieux des évolutions climatiques à venir mais juste de les réduire. Ainsi sans politique d'adaptation, ils sont condamnés à subir les conséquences des effets du dérèglement climatique. Pour autant les politiques d'adaptation et d'atténuation sont complémentaires : quand l'atténuation vise à préserver le climat en réduisant de manière drastique les émissions de gaz à effet de serre, l'adaptation vise à préserver nos villes des effets du changement climatique en réduisant au maximum leurs conséquences ou en exploitant les opportunités créées par celui-ci (réduction du chauffage en hiver,...). Plus l'atténuation sera anticipée et efficace, moins l'adaptation sera contraignante et coûteuse mais quoiqu'il advienne, l'adaptation n'est plus une option car le climat a déjà commencé à changer.

Les politiques d'aménagement du territoire ont un rôle très important à jouer pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre et l'adaptation au changement climatique. En effet, celles-ci devront être modernisées pour prendre en compte les nouvelles informations sur les impacts des changements climatiques au fur et à mesure que les incertitudes diminueront. De plus, il est crucial d'adapter la réglementation technique au climat futur. En effet, celle-ci joue un rôle fondamental dans l'incitation à la mise en place de mesures.

Il est possible de constater une différence entre les enjeux de communication et les réels enjeux politiques que mettent en avant ce sujet délicat. De cette manière, il est notamment possible de constater que Paris, capitale du pays et ville d'accueil de la 21^{ème} conférence mondiale sur le climat possède un PCET plus étoffé que celui de Montpellier. Cependant, certaines des mesures indiquées sont contradictoires et déconnectées du champ des possibles en cas de changement climatique. Ainsi il est possible de citer l'exemple de mesure consistant à rafraichir la ville via l'arrosage des surfaces bitumées. Cette mesure permet effectivement de rafraichir la ville, toutefois en cas de forte pénurie d'eau il serait davantage judicieux de faire un autre usage de cet « or bleu ».

Les observations basées sur l'intégration du changement climatique dans les documents d'urbanisme mettent en valeur plusieurs points :

Sur un plan méthodologique l'étude montre que la réalité sur le terrain est souvent éloignée des orientations qui sont proposées dans les documents de planification. Les PLU s'adaptent au fur et à mesure de l'évolution de la ville, sans rapport toujours cohérent avec les autres documents : PDU, PHL, PCET,... Malgré une volonté inscrite de prise en compte et d'intégration du changement climatique, la ville cherche toujours à limiter les contraintes pour faciliter le développement de celle-ci.

Sur un plan technique, on constate qu'il est parfois difficile de faire le lien entre la science méthodologique et les mesures prises sur le terrain. Le travail porte sur un sujet émergent et d'actualité, ainsi certains éléments factuels sont encore imprécis et ne peuvent pas apporter de réponse précise. Par conséquent, l'intégration du changement climatique doit se faire au cas par cas pour chaque ville en fonction des enjeux et des risques auxquels elle est confrontée étant donné qu'il n'existe pas de projection exacte de l'impact que les mesures pourraient avoir en fonction des différents scénarii proposés par le GIEC.

Pour le futur, il pourrait être pertinent de mettre en place des indicateurs de suivi des mesures sur l'environnement et la qualité de l'air afin de voir réellement lesquelles sont efficaces et lesquelles font uniquement figure de politique de communication.

TABLE DES FIGURES

Figure 1: Le risque, résultante de trois facteurs	12
Figure 2: Négociation climatique mondiale: les dates clés	14
Figure 3: Tableau résultant d'une première réflexion sur la prise en compte du changement climatique dans les plans d'aménagement au travers du prisme de l'augmentation des températures	18
Figure 4: Tableau résultant d'une première réflexion sur la prise en compte du changement climatique dans les plans d'aménagement au travers du prisme du changement du régime de précipitations	19
Figure 5: Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique	21
Figure 7: Répartition de l'espace parisien	26
Figure 8: Coordination des différents documents d'urbanisme	28
Figure 9: Bilan de l'intégration du changement climatique dans les documents d'urbanisme étudiés à Paris	31
Figure 10: Bilan de l'intégration du changement climatique dans les documents d'urbanisme étudiés à Montpellier	36
Figure 11: Comparaison synthétique des formes d'intervention publique locale	39

TABLE DES MATIERES

Avertissement.....	4
Formation par la recherche et projet de fin d'étude en genie de l'aménagement	5
Remerciements	6
Sommaire	7
Table des sigles	9
Introduction	10
Première partie : Contexte général de la recherche	12
I. Les villes et les risques liés au changement climatique	13
1. Historique : l'émergence des politiques face au changement climatique	13
2. Evolution prévisible des villes et du climat	14
3. Impact du changement climatique sur les villes.....	16
4. Adaptation et atténuation : deux réponses indissociables ?	20
a. L'atténuation, première réponse historique face au changement climatique	20
b. L'adaptation, un processus en devenir	20
c. Deux processus complémentaires	21
II. Questions de recherche et hypothèses	22
1. Question de recherche et hypothèses	22
a. Le sujet de recherche.....	22
b. Les hypothèses de recherche	22
2. Justification du choix de l'échelle d'étude.....	23
3. Démarche adoptée	24
Deuxième partie : Analyse et comparaison des terrains d'études	25
I. Paris.....	26
1. Spécificité du territoire.....	26
2. Identification des risques majeurs relatifs au climat	27
3. Analyse de la documentation en place (PLU, PADD, PDU, PLH, PCET).....	28
a. Méthode d'extraction, analyse des données et coordination entre les différents documents d'urbanisme	28
b. Degré d'intégration du changement climatique	29
II. Montpellier	33
1. Spécificité du territoire.....	33
2. Identification des risques majeurs relatifs au climat	33
3. Analyse de la documentation en place (PLU, PADD, PDU, PLH, PCET).....	34
a. Méthode d'extraction, analyse des données et coordination entre les différents documents d'urbanisme	34
b. Degré d'intégration du changement climatique	34
III. Comparaison de la prise en compte du changement climatique et des moyens de lutte dans les documents d'urbanisme	38

1. Montpellier, Paris : pourquoi les comparer ?	38
2. Les démarches d'adaptation et actions d'atténuation.....	38
3. Le bon fondement des actions	40
Conclusion.....	41
Table des Figures	43
Table des matières	44
Bibliographie	46
Annexes	50
Annexe 1 : Identification des risques majeurs relatifs au climat à Paris.....	50
Annexe 2 : Identification des risques majeurs relatifs au climat à Montpellier	52
Annexe 3 : Extrait de documents d'urbanisme en place à Paris mettant en avant l'intégration du changement climatique.....	54
Annexe 4 : Extrait de documents d'urbanisme en place à Montpellier mettant en avant l'intégration du changement climatique.....	59

BIBLIOGRAPHIE

Publications d'organismes officiels :

CERTU. *Les rapports d'étude* : 30 fiches pour mieux intégrer les risques dans l'aménagement [en ligne]. France : Certu, 2009. – [Consulté le 29 novembre]. http://www.outil2amenagement.certu.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/30_fiches_pour_mieux_integrer_les_risques_dans_l_amenagement_cle748df7.pdf

CITERES : BERTRAND François, ROCHER Laurence. *Le changement climatique, révélateur des vulnérabilités territoriales ?* : Action publique et perceptions des inégalités écologiques [en ligne]. France : CITERES. 2007. – [Consulté le 1 décembre 2016]. http://citeres.univ-tours.fr/p_vst/contrats/D2RTrapportfinal.pdf

CGET. *L'adaptation des territoires au changement climatique* [en ligne]. Paris : CGET, 2015. – [Consulté le 28 novembre 2016]. http://www.cget.gouv.fr/sites/cget.gouv.fr/files/atoms/files/etude_changement-climatique.pdf

Direction générale de l'Energie et du Climat. *Le climat de la France au XXI^e siècle* : Volume 4 – Scénarios régionalisés : édition 2014 pour la métropole et les régions d'outre-mer. Paris : MEDDE-MLETR, 2014. – [Consulté le 9 octobre 2016]. http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ONERC_Climat_France_XXI_Volume_4_VF_2.pdf

GIEC. *Changement climatique 2013* : Les éléments scientifiques - Résumé à l'intention des décideurs, Résumé technique et Foire aux questions [en ligne]. Suisse : GIEC, 2013. – [Consulté le 5 novembre 2016]. http://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/wg1/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_FRENCH.pdf

GIEC. *Changement climatique 2014* : Incidences, adaptation et vulnérabilité – Résumé à l'intention des décideurs [en ligne]. Suisse : GIEC, 2014.- [Consulté le 15 octobre 2016]. https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_fr.pdf

IAU. *Les îlots de chaleur urbains* : Répertoire de fiches de connaissance [en ligne]. Ile-de-France : IAU,2010. – [Consulté le 9 octobre 2016]. https://www.iauidf.fr/fileadmin/NewEtudes/Etude_774/Les_ilots_de_chaleur_urbains_REPERTOIRE.pdf

VAN EECKHOUT, Laetitia. *Le Monde – planète climat* : face aux risques climatiques, Paris doit repenser son urbanisme [en ligne]. France: Le Monde, 2015. – [Consulté le 1^{er} mars]. http://www.lemonde.fr/climat/article/2015/09/29/face-aux-risques-climatiques-paris-doit-repenser-son-urbanisme_4776550_1652612.html

ONERC. *Villes et adaptation au changement climatique* : Rapport au Premier ministre et au Parlement[en ligne]. France : ONERC, 2010.-[Consulté le 1 novembre 2016]. http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ONERC_ville_et_adaptation.pdf

Ouvrages et études:

ONERC. *Changement climatique* : Coûts des impacts et pistes d'adaptation. Paris : La documentation Française, 2009. 193p. (Publications de l'ONERC).

PEARCE, Fred. *Le réchauffement climatique* : Un guide d'initiation aux changements climatiques. Paris : Pearson Education France, 2003. 72p. (Focus science).

RODRIGUEZ-PEREZ, Sarah. *Changement climatique et représentation de l'avenir*. Paris : L'Harmattan, 2016. 209p. (Questions contemporaines).

Périodiques et articles :

FUGIER, Pascal. « La mise en œuvre d'un protocole de recherche exploratoire en sociologie : Question de départ et quelques ficelles du métier » .Revue *¿ Interrogations ?*, n°8, 2009.

MAGNAN, A. « Proposition d'une trame de recherche pour appréhender la capacité d'adaptation aux changements climatiques ». VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [en ligne], volume 9, n°3, 2009 [Consulté le 1 décembre 2016]. <http://vertigo.revues.org/9189>

COLOMBERT, Morgane, BOUDES, Philippe. « Adaptation aux changements climatiques en milieu urbain et approche globale des trames vertes ». VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [en ligne], hors-série n°12, 2012 [Consulté le 1 décembre 2016]. <https://vertigo.revues.org/11821>

Thèses et rapports universitaire :

Blondel Lucie. *L'adaptation au changement climatique : Quels sont les freins et les leviers à son application territoriale ? – Etude à l'échelle des Communautés Urbaines et des Communautés d'Agglomérations-*. Projet de fin d'étude en ligne : Polytech Tours Département Aménagement, 2008. Disponible sur : http://www.applis.univ-tours.fr/scd/EPU_DA/2008PFE_Blondel.Lucie.pdf

Poulain Arnaud. *L'adaptation au changement climatique : L'intégration des enjeux d'adaptation au changement climatique dans les exercices de prospective territoriale*. Projet de fin d'étude en ligne : Polytech Tours Département Aménagement, 2011. Disponible sur : http://www.applis.univ-tours.fr/scd/EPU_DA/2011PFE_Poulain.Arnaud.pdf

Richard Elsa. *L'action publique territoriale à l'épreuve de l'adaptation aux changements climatiques : un nouveau référentiel pour penser l'aménagement du territoire ?* Thèse de doctorat : Université de Tours, 2014. Disponible sur : http://www.applis.univ-tours.fr/theses/2013/elsa.richard_4160.pdf

Conférences :

6 à 8 de l'Aménagement : « Le changement climatique est l'affaire de tous ! », L'Agence Locale de l'Energie 37.

Salon de l'inondation : « Pour anticiper les inondations... il y a des solutions qui débordent d'innovation ! », Le Syndicat des Eaux et de l'Assainissement Alsace-Moselle.

Documents internes et de planification :

Concernant Paris

Mairie de Paris. *Plan local de l'urbanisme : Règlement par zone* [en ligne]. Paris : mairie de Paris, 2006. – [Consulté le 28 février]. http://pluenligne.paris.fr/plu/sites-plu/site_statique_37/pages/page_778.html

Mairie de Paris. *Plan local de l'urbanisme : projet d'aménagement et de développement durable*[en ligne]. Paris : mairie de Paris, 2006. – [Consulté le 28 février]. http://pluenligne.paris.fr/plu/sites-plu/site_statique_37/pages/page_778.html

DRIEA Ile-de-France. *Plan de déplacements urbains d'île-de-France* [en ligne]. Paris : mairie de Paris, 2014. – [Consulté le 28 février]. <http://www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/le-plan-de-deplacements-urbains-d-ile-de-france-a4578.html>

Mairie de Paris. *Programme local de l'habitat 2011-2016 modifié* : Programme d'actions. Paris : mairie de Paris, 2015. – [Consulté le 28 février]. <http://api-site-cdn.paris.fr/images/71329>

Mairie de Paris. Le plan climat énergie de Paris : stratégie d'adaptation. Paris : mairie de Paris, 2015. [Consulté le 16 octobre]. <https://api-site.paris.fr/images/76270>

Prefecture de police Paris. *Dossier départemental des risques majeurs* [en ligne]. Paris : Préfecture de police, 2009. – [Consulté le 12 février]. https://www.prefecturedepolice.interieur.gouv.fr/.../prevention_des_risques%20.pdf

Concernant Montpellier

Montpellier.fr, site de la mairie de Montpellier dans l'Hérault. *Guide pratique des risques majeurs* : Document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM) [en ligne]. Montpellier : ville de Montpellier, 2015. - [Consulté le 15 février]. <http://www.montpellier.fr/3830-les-risques-majeurs-sur-montpellier.htm>

Montpellier.fr, site de la mairie de Montpellier dans l'Hérault. *Règlement du PLU pièces écrites* [en ligne]. Montpellier : ville de Montpellier, 2015. - [Consulté le 3 février]. <http://www.montpellier.fr/2300-reglement-du-plu-pieces-ecrites.htm>

Montpellier Méditerranée Métropole. *Plan local d'urbanisme Montpellier* : projet d'aménagement et de développement durable [en ligne]. Montpellier : Montpellier Méditerranée Métropole, 2015. - [Consulté le 3 février]. <http://www.montpellier.fr/380-le-plan-local-d-urbanisme-de-montpellier.htm>

Montpellier agglomération. *Plan de déplacements urbains* [en ligne]. Montpellier : Montpellier agglomération, 2011. - [Consulté le 3 février]. <http://www.montpellier3m.fr/sites/default/files/downloads/files/PDU2.pdf>

Montpellier agglomération. *Programme local de l'habitat 2013-2018* : communauté d'agglomération de Montpellier [en ligne]. Montpellier : Montpellier agglomération, 2013. – [Consulté le 3 février]. http://www.montpellier3m.fr/sites/default/files/plh_2013_2018.pdf

Montpellier agglomération. Plan climat énergie territorial 2013-2018 : Diagnostic et orientations [en ligne]. Montpellier : Montpellier agglomération, 2014. – [Consulté le 3 février]. <http://www.montpellier3m.fr/sites/default/files/Montpellier%20Agglomeration%20-%20Plan%20Climat%20-%20Diagnostic%20Orientations.pdf>

Ressources électroniques :

Airparif – Association de surveillance de la qualité de l'air en île-de-France [Consulté le 20 février]. Disponible sur : <https://www.airparif.asso.fr/>

Atelier parisien d'urbanisme : APUR [Consulté le 4 février]. Disponible sur : <http://www.apur.org/>

INSEE [Consulté le 15 octobre]. Disponible sur : <https://www.insee.fr/>

Dictionnaire de l'environnement [Consulté le 11 novembre]. Disponible sur : <http://www.dictionnaire-environnement.com/>

FRB : Fondation pour la recherche sur la biodiversité [Consulté le 15 mars]. http://www.fondationbiodiversite.fr/fr/documents-frb/etudes-juridiques/213-contenus-francais/la-fondation/index.php?option=com_content&view=article&id=676&Itemid=667&lang=fr

L'agence parisienne du climat [Consulté le 26 février]. <http://www.apc-paris.com/article-rubrique/levolution-climat-a-paris>

Météo France – Pluies extrêmes en France métropolitaines [Consulté le 20 janvier]. Disponible sur : <http://pluiesextremes.meteo.fr/france-metropole/Evolution-des-pluies-mediterraneennes-et-changement-climatique.html>

Paris.fr, site officiel de la ville de Paris [Consulté le 26 janvier]. Disponible sur : <http://www.paris.fr/>

Toute l'Europe.eu [Consulté le 11 novembre 2016]. Disponible sur : <http://www.touteurope.eu/les-politiques-europeennes/environnement/synthese/la-lutte-contre-le-changement-climatique.html>

Annexe 1 : Identification des risques majeurs relatifs au climat à Paris²³

1. Les risques naturels

- Risque inondation

L'inondation est une submersion plus ou moins rapide d'un terrain, en général suite à l'augmentation du débit d'un cours d'eau provoqué par des pluies importantes et durables.

Les plus importantes crues de l'histoire parisienne sont celles de 1658 et 1910 ayant atteint respectivement 8m96 et 8m62 à l'échelle du pont d'Austerlitz. Si une telle crue intervenait aujourd'hui en Ile-de-France, 435 000 logements et plus de 2,5 millions de personnes seraient concernaient. Les impacts économiques seraient également très important et bien pire qu'en 1910, puisque la ville de Paris s'est largement étendue depuis, ainsi 100 000 établissements et 750 000 emplois seraient menacés. Le coût total des dégâts serait de 40 milliards d'euros selon les estimations. Depuis, les réseaux de transports, d'eau et d'électricité seraient fortement endommagés ce qui paralyserait l'économie de l'ensemble du pays. De plus, les crues de la Seine sont des crues à cinétiques lentes, le phénomène est de longue durée et à un impact majeur sur le fonctionnement urbain

A ce jour, les crues d'une telle importance ont une occurrence dite centennale, c'est-à-dire qu'il y a une probabilité sur cent qu'elles se produisent tous les an contrairement à la croyance populaire qui laisse penser qu'une telle crue se produit qu'une fois tous les cent an. Changement climatique ou non, la ville de Paris doit se préparer car une prochaine crue centennale est statistiquement inéluctable et aura par conséquent bien lieu même si les experts ne sont pas encore en mesure de la dater. La ville de Paris a récemment organisée un exercice de simulation de gestion de crise en cas d'inondation majeurs baptisé « EU Sequana ».

- Risque météorologique

Le climat tempéré de Paris ne signifie pas que des phénomènes habituels ne puissent atteindre une ampleur exceptionnelle ou que des phénomènes inhabituelles ne puissent pas de produire. Les risques climatiques résident dans les phénomènes météorologiques d'intensité ou de durée exceptionnelle : tempêtes, orages et phénomènes associés, chute de neige, verglas, forte pluies susceptibles de provoquer des inondations, périodes de températures extrêmes (vague de froid ou de chaleur).

Les effets sont en général indirects : effondrement des réseaux électriques et de communications, dégâts matériels sur les infrastructures, risques d'incidents (chute d'arbres, verglas,...), etc. A titre d'exemple, on peut citer les tempêtes « Lothar » et Martin » de décembre 1999 avec des vents ayant atteint les 169 km/h dans le centre de Paris (parc Montsouris). Outre les effets immédiats et directs du vent : arbres arrachés, toits éventrés, lignes ferroviaires coupées, aéroports paralysées, pénurie d'électricité, foyers privés de lumière et chauffage, pertes humaines etc, ces deux tempêtes ont eu des effets secondaires importants : pluies violentes, inondations, neige. Le coût économique de ces risques météorologiques en France est estimé à 6,5 milliards d'euros.

²³ Préfecture de police Paris. *Dossier départemental des risques majeurs* [en ligne]. Paris : Préfecture de police, 2009. – [Consulté le 12 février]. https://www.prefecturedepolice.interieur.gouv.fr/.../prevention_des_risques%20.pdf

2. Les risques sanitaires

- Risque lié aux températures extrêmes (canicule et grand froid)

La canicule caractérise une période ininterrompue (diurne et nocturne) de forte chaleur qui ne permet pas une récupération suffisante aux personnes exposées. A Paris, ces phénomènes sont amplifiés par l'effet des îlots de chaleur. Au contraire, la notion de grand froid est définie comme un épisode de temps froid caractérisé par sa persistance, son intensité et son étendue géographique.

Les conséquences prévisibles sont de trois ordres : humains (pathologies liées à la chaleur chez les personnes fragiles, engelures, hypothermies, risque d'incendie et d'intoxication au monoxyde de carbone lié aux dysfonctionnements des appareils de chauffage ou à l'obturation des ventilations), biens et environnement (conditions climatiques en lien avec les risques météorologiques), répercussion économique (coût de prise en charge médicales, restriction de consommation).

- Risque lié à l'alimentation d'eau potable

A Paris, la production d'eau potable est assurée exclusivement par la société « Eau de Paris ». Les principaux risques auxquels elle est soumise sont : la baisse de la quantité d'eau disponible suite au changement climatique et la défaillance de l'eau utilisée (possibilité de pollution).

Le dérèglement climatique pourrait entraîner des tensions sur la ressource en eau, alors même que les besoins iront croissant avec l'augmentation de la population mais aussi les nouveaux usages liés au rafraîchissement. Paris doit diversifier ses sources comme la récupération de l'eau de pluie si elle veut garantir l'approvisionnement de l'eau en toute circonstance.²⁴

- Risque lié à la pollution de l'air

Un homme respire en moyenne 14 000 litres d'air par jour. La qualité de cet air dépend : de sa concentration en polluants (dioxyde de carbone, méthane, halocarbures, protoxyde d'azote, vapeur d'eau) mais aussi des conditions météorologiques qui favorisent la dispersion ou non de ces diverses particules. Chaque polluant a son propre impact sur la santé : irritation des muqueuses, de la peau, des yeux, des voies respiratoires, crises d'asthme, risque accru de cancers, etc. Ainsi à Paris, ce sont environ 900 décès et 300 maladies respiratoires qui pourraient être évités si l'air était de meilleure qualité. Dans un contexte de changement climatique qui provoque l'augmentation dans l'air des polluants toxiques du fait de leur difficulté de dispersion favorisée par les conditions météorologiques (anticyclones associés à des vents faibles contribuent à la formation d'un couvercle d'air chaud) il est nécessaire d'agir rapidement pour sauver des vies.

Airparif²⁵ est une association qui depuis 1979 exploite 68 stations de mesure sur tout le territoire fonctionnant 7 jours sur 7 avec une mesure tous les quarts d'heure. Les capteurs mesurant une soixantaine de polluants sont installés le long des grands axes mais aussi en zone péri-urbaine dans un rayon de 100 km autour de Paris. Les différents paramètres qui participent à la formation de la pollution atmosphérique sont ainsi mesurés et permettent de calculer les niveaux de pollutions et d'effectuer des prévisions dans le but de diffuser des recommandations comportementales à la population. Le niveau d'information et de recommandation est activé dès que la concentration d'un des quatre polluants dépasse 50 microgramme par m³ d'air pendant 24 heures consécutives. A Paris, le taux de pollution est très variable d'un jour sur l'autre.

²⁴ VAN EECKHOUT, Laetitia. *Le Monde – planète climat : face aux risques climatiques, Paris doit repenser son urbanisme* [en ligne]. France: Le Monde, 2015. – [Consulté le 1^{er} mars]. http://www.lemonde.fr/climat/article/2015/09/29/face-aux-risques-climatiques-paris-doit-repenser-son-urbanisme_4776550_1652612.html

²⁵ Airparif – Association de surveillance de la qualité de l'air en île-de-France [en ligne]. Disponible sur : <https://www.airparif.asso.fr/>

Annexe 2 : Identification des risques majeurs relatifs au climat à Montpellier²⁶

- Inondation

Du fait de sa situation géographique, Montpellier est particulièrement exposé au risque inondation qui est le risque principal auquel elle doit faire face. Les épisodes pluvieux, propre au pourtour méditerranéen survenant à la fin de l'été et à l'automne, le ruissellement urbain et le contrôle aval exercé par la mer sont autant de facteurs qui font obstacle à l'évacuation des eaux et qui provoquent des débordements de cours d'eau la stagnation des eaux de pluie et la remontée des nappes phréatiques. De plus, le fort accroissement de la population, la diversité géologique et la tendance géographique plutôt pentue, ainsi que la concentration d'enjeu urbain sur les basses plaines sont des caractéristiques territoriales qui aggravent les problématiques climatiques.

Montpellier s'est dotée de son deuxième programme d'actions de prévention des inondations (PAPI) sur la période 2015-2020. Celui-ci a pour objectif de maîtriser l'aménagement de l'ensemble des territoires Lez/Mosson soumis à l'aléa inondation et d'éviter les enjeux dans les zones à risques en instaurant des mesures réglementaires. Des capteurs pluviométriques et hydrométriques, installés au niveau des cours d'eau assurent une surveillance qui permet d'anticiper les inondations. Afin de limiter les risques, le réseau d'eau pluviale de la ville long de plus de 200km ainsi que l'intégralité des cours d'eau sont régulièrement entretenus.

- Feu de forêt

Les feux de forêt est un incendie qui se propage sur une étendue boisées d'au moins un hectare d'origine naturel (foudre) ou humaine (criminel ou accidentel : déboisement à la fin de mise en culture, barbecue, mégot de cigarette, feu d'écobuage). Ces feux de forêts sont à l'origine d'une pollution de l'air, de l'eau et des sols. Montpellier est particulièrement sensible au risque de feu de forêt au sein des espaces naturels boisés sur la partie Nord (parc zoologique, réserve naturelle du Lez, le bois de Mont-Maur,...). Le dernier événement important a eu lieu en juillet 2012 dans le parc de la clinique Frontfroide. L'incendie s'est rapidement propagé grâce à un fort vent de nord, au total ce sont donc 4 000m² qui ont été brûlés.

Le plan de prévention des risques incendie de forêt (PPRif) a pour objectif lui aussi de maîtriser l'aménagement du territoire dans les zones sensibles. Ainsi, dans les zones exposées (bois, forêts, plantation, reboisements, landes et maquis), le débroussaillage est obligatoire et des sanctions pénales sont prévues en cas de non-respect de la réglementation.

- Tempête et vent violent

Une tempête correspond à l'évolution d'une perturbation atmosphérique (ou dépression) le long de laquelle s'affrontent deux masses d'air aux caractéristiques distinctes (température, teneur en eau). Les tempêtes sont accompagnées et engendrent sur Montpellier de fortes précipitations voir des inondations et des orages. On peut parler de tempêtes dès lors que les vents dépassent 89km/h. Ces phénomènes sont susceptibles d'endommager le bâti, les réseaux de transport, et peuvent provoquer la chute d'objets tels que des arbres ou des lignes électriques.

Une carte de « vigilance météorologique » est élaborée par Météo France deux fois par jour pour avertir la population du risque encouru dans les 24h suivantes. Ces informations sont relayées par les médias à partir du moment où le risque requiert un niveau de vigilance élevé.

²⁶ Montpellier.fr, site de la mairie de Montpellier dans l'Hérault. *Guide pratique des risques majeurs* : Document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM) [en ligne]. Montpellier : ville de Montpellier, 2015. [Consulté le 15 février]. <http://www.montpellier.fr/3830-les-risques-majeurs-sur-montpellier.htm>

- Canicule

Par son climat et sa position géographique, Montpellier est sujet à des périodes de fortes chaleurs pouvant avoir des conséquences sur la santé des citoyens notamment chez les sujets vulnérables (enfants, personnes âgées,...). En effet, la particularité du phénomène de canicule est caractérisée par une température de l'air anormalement forte de jour (35°C) comme de nuit (22°C) et qui peut se prolonger jusqu'à quelques semaines dans une zone relativement étendue. De nombreux facteurs peuvent aggraver ces phénomènes, dont la pollution. Une veille saisonnière nationale est activée du 1^{er} juin au 31 août (info canicule).

- Grand froid

Le risque grand froid correspond à des périodes exceptionnellement froides où les températures sont négatives le jour et inférieures à -10°C. Une veille saisonnière nationale est activée du 1^{er} novembre au 31 mars. Le dernier épisode de froid extrême a eu lieu durant la première quinzaine du mois de février 2012, la ville a alors mis à disposition de 46 personnes des abris d'hébergements d'urgence.

- Neige et verglas

L'hiver est en général plutôt clément à Montpellier et n'excède pas 10 jours de chute de neige et de verglas. Cependant, ces épisodes neigeux et verglaçants qui peuvent être observés ont des conséquences : perturbation du trafic routier, formation de plaque de verglas, dégâts sur les infrastructures (effondrement de bâtiments suite à la surcharge de neige), chute d'arbres entraînant des coupures d'électricité et de téléphone... Du 1^{er} décembre au 1^{er} mars, la ville active son plan de viabilité hivernale. Ce plan est associé à des actions préventives et curatives (salage des routes et déneigement des axes principaux). Sur ces 30 dernières années, le département de l'Hérault a enregistré un index de viabilité hivernale de 9 jours en moyenne ou des difficultés d'exploitation de la route ont été constatées. L'intensité des chutes de neige retenue pour le territoire correspond à une zone de faible enneigement. Les chutes de neige normalement prévisibles varient de 2 cm/h et 3 cm/h sans excéder 5 cm/h, soit une hauteur de chute totale de 20 cm. De mémoire, le dernier épisode neigeux remarquable a eu lieu à Montpellier en mars 2010 avec 10 à 15 cm de neige sur la journée ayant pour conséquence des perturbations de réseaux : routier, tramway, ...

- Mouvement de terrain

Un mouvement de terrain regroupe un ensemble de déplacement, plus ou moins brutaux du sol et du sous-sol. Il peut être d'origine naturelle (érosion, gravité, terrassement) ou anthropique (exploitation de matériaux, déboisement, terrassement). A Montpellier, il existe trois types de mouvements de terrains qui peuvent se produire : glissements de terrains, retrait-gonflement des sols argileux (lié à la sécheresse) et l'effondrement des cavités souterraines. Ces événements peuvent provoquer des désordres structuraux sur les bâtis ou les équipements, mais aussi des abaissments de chaussées comme en janvier 2004 sur la rue Baqué. En cas de danger connu dont le traitement se fait au cas par cas, des travaux de protections sont mis en places (écrans de protection, filets, arrêté de péril sur bâtiments impactés,...).

- Sismicité

Un séisme est provoqué par une rupture brutale des roches le long d'un plan de faille, qui génère des ondes sismiques se transforment en vibrations pouvant être ressenties à la surface et provoquant alors un tremblement de terre avec des conséquences sur le bâti, les réseaux,... La commune de Montpellier est classée en totalité en zone de sismicité 2, c'est-à-dire faible. La prévision des séismes est difficile à établir par conséquent il faut réduire la vulnérabilité du territoire en amont : mise en œuvre de constructions parasismiques (uniquement sur les bâtiments stratégiques et important : caserne de pompiers et hôpitaux), aménagements urbains et préparation à la gestion de crise. Le dernier séisme ressenti à Montpellier en juin 1950 était d'intensité de 5 sur l'échelle de Richter.

Annexe 3 : Extrait de documents d'urbanisme en place à Paris mettant en avant l'intégration du changement climatique

Documents d'urbanisme	Prescriptions, orientations, actions envisagées allant dans le sens de la prise en compte du changement climatique sur le territoire
PLU : Plan local d'urbanisme ²⁷	<p>Règlement de la zone urbaine générale</p> <p>Elle couvre la majeure partie du territoire parisien. En application des orientations générales définies par le PADD, y sont mis en œuvre des dispositifs visant à faire respirer Paris, intégrer de la végétation, mettre en valeur la Seine,...</p> <ul style="list-style-type: none"> Article UG 2 « Occupation et utilisation du sol » Règlement aux « Constructions existantes » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Zones de risques délimitées par le PPRI, les constructions et activités sont subordonnées aux dispositions réglementaires énoncées par ledit document ✓ Des précautions doivent être prises pour que l'écoulement des eaux soit maintenu Article UG 3 « Conditions d'accès et de desserte » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Accès piéton facilité et sécurisé pour inciter aux modes de déplacement doux ✓ Accès voiture tenant compte de la vitesse et de l'intensité pour limiter les GES ✓ Raccordé au réseau de distribution d'eau potable et d'assainissement de la ville de Paris pour limiter l'impact sur les milieux aquatiques ainsi qu'aux réseaux de distribution de chaleur et de froid Article UG 11 « Aspects extérieur des constructions et aménagement de leur abords, protection des immeubles et éléments du paysage » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Matériaux apparents et dispositifs de végétalisation en façade et en toiture doivent conserver un aspect respectueux du lieu ✓ Quand cela est possible il est recommandé de végétaliser un maximum (pignons, balcon, loggias, façade, toit,...) ✓ Les toits de Paris participent de façon très importante au paysage de la ville : végétalisation et intégration de surface destinées à capter l'énergie solaire sont autorisées ✓ Clôtures assurant la continuité biologique (trame verte) Article UG 13 « Espaces libres et plantations, végétalisation du bâti » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Paysage urbain de Paris préserver, améliorer la qualité de vie des habitants, développer le biotope ✓ Qualité paysagère et écologique des espaces végétalisés : diversité strates végétales et espèces endogènes avec caractères spécifiques ✓ Les plantations doivent contribuer à améliorer la qualité de l'air, le confort thermique, la présence de biodiversité sauvage et la continuité écologique Article UG 15 « Performances énergétiques et environnementales » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Gestion des eaux pluviales : prescriptions tenant compte des capacités d'absorption et d'évacuation des eaux pluviales pour limiter les rejets dans le réseau d'assainissement, dispositifs de rétention d'eau (végétalisation des toitures, terrasses, façade,...) ✓ Collecte des déchets : installation de composteurs dans les espaces végétalisés ✓ Performances énergétiques et environnementales : répondre aux objectifs fixés par le Plan climat énergie territorial de Paris à travers l'économie d'énergie (isolation thermique, matériaux renouvelables, recyclables et naturels, utilisation d'énergie propre pour l'éclairage, le chauffage et la ventilation verticale, labels énergétiques et environnementaux, lutte contre l'effet îlot de chaleur : matériaux absorbant le rayonnement solaire) <p>Règlement zone urbaine verte (densité bâtie faible et fonction écologique)</p> <p>Inclut : jardins espaces verts, cimetières, grands espaces de loisirs, plan d'eau et la Seine</p> <p>La réglementation appliquée vise à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Préserver ou améliorer les équilibres écologiques, le caractère et la qualité des espaces verts publics - Maintenir et développer la vocation récréative des espaces - Développement de transport sur les voies d'eaux <ul style="list-style-type: none"> Article UV 2 « Occupation et utilisation du sol » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Zones de risques délimités par le PPRI sont soumis à restriction (annexe PLU : servitude d'utilité publique)

²⁷ Mairie de Paris. *Plan local de l'urbanisme* : Règlement par zone [en ligne]. Paris : mairie de Paris, 2006. – [Consulté le 28 février]. http://pluenligne.paris.fr/plu/sites-plu/site_statique_37/pages/page_778.html

	<ul style="list-style-type: none"> • Article UV 4 « Conditions d'accès et de desserte par les réseaux » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Raccordé au réseau de distribution d'eau potable et d'assainissement de la ville de Paris pour limiter l'impact sur les milieux aquatiques ainsi qu'aux réseaux de distribution de chaleur et de froid • Article UG 13 « Espaces libres et plantations, végétalisation du bâti » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Préserver le paysage urbain, améliorer la qualité de vie des habitants, développer le biotope ✓ Privilégier la perméabilité aux précipitations et favoriser l'infiltration sur place des eaux de ruissellement ✓ Mise en œuvre des plantations : respecter la composition initiale (l'existant doit être maintenu ou remplacé à l'identique, vocation liée à l'écologie des milieux) • Article UG 15 « Performances énergétiques et environnementales » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Gestion des eaux pluviales : prescriptions tenant compte des capacités d'absorption et d'évacuation des eaux pluviales pour limiter les rejets dans le réseau d'assainissement, dispositifs de rétention d'eau (végétalisation des toitures, terrasses, façade,...) ✓ Collecte des déchets : installation de composteurs dans les espaces végétalisés ✓ Performances énergétiques et environnementales : répondre aux objectifs fixés par le Plan climat énergie territorial de Paris à travers l'économie d'énergie (isolation thermique, matériaux renouvelables, recyclables et naturels, utilisation d'énergie propre pour l'éclairage, le chauffage et la ventilation verticale) <p>Règlement zone naturelle et forestière (s'applique au bois de Boulogne et de Vincennes) :</p> <p>La zone N protège les deux espaces pour qu'ils jouent un rôle de préservation des équilibres écologiques et ont un intérêt patrimonial et esthétique</p> <p>La réglementation appliquée vise à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Préserver les milieux et l'équilibre écologique, protéger et mettre en valeur les paysages à caractère boisés - Réaffirmer la vocation de loisirs de plein air en le rendant accessible aux citoyens <ul style="list-style-type: none"> • Article N 2 « Occupation et utilisation du sol » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Zones de risques délimités par le PPRI sont soumis à restriction (annexe PLU : servitude d'utilité publique) ✓ Zones sans risque à aménagement très restreint : limitation imperméabilisation du sol, traitement de surface végétalisé assurant son insertion dans le milieu naturel • Article N 11 « Aspects extérieur des constructions et aménagement de leur abords, protection des immeubles et éléments du paysage » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Les constructions doivent participer à la mise en valeur du milieu naturel et ne pas porter atteinte au caractère dominant du végétal (utilisation matériaux recyclables et naturels, conception de clôtures limitées et prenant en compte la continuité biologique) • Article N 13 « Espaces libres et plantations, végétalisation du bâti » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Privilégier la perméabilité aux précipitations et favoriser l'infiltration sur place des eaux de ruissellement ✓ Plantation d'arbres à grand développement (garder l'aspect forêt) et les plantations existantes doivent être maintenues • Article N 15 « Performances énergétiques et environnementales » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Gestion des eaux pluviales : prescriptions tenant compte des capacités d'absorption et d'évacuation des eaux pluviales pour limiter les rejets dans le réseau d'assainissement, dispositifs de rétention d'eau (végétalisation des toitures, terrasses, façade,...) ✓ Performances énergétiques et environnementales : répondre aux objectifs fixés par le Plan climat énergie territorial de Paris à travers l'économie d'énergie (isolation thermique, matériaux renouvelables, recyclables et naturels, utilisation d'énergie propre)
PADD : Projet d'Aménagement et de Développement Durable (définit les orientations du projet)	<ul style="list-style-type: none"> • Développer la trame verte et favoriser la biodiversité <ul style="list-style-type: none"> ✓ Valeur du patrimoine naturel (faune, flore) : nouveaux jardins, réaménagement des anciens, continuité entre les espaces, plantation d'arbres (objectif trame verte), le végétal doit investir la ville : façade, toits, terrasse... (disposition « Zone verte urbaine ») • Mettre en valeur la Seine et la Bièvre <ul style="list-style-type: none"> ✓ Développer une politique de déplacement des personnes sur le fleuve et les berges : continuité de promenade, créer un lieu de vie (équipements sportifs, activités temporaire)

d'urbanisme ou d'aménagement) ²⁸	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Projet de réouverture partielle de la Bièvre permettant une meilleure qualité des eaux, le débordement en cas d'inondation, favorisant la biodiversité • Faire respirer Paris : une nouvelle politique de déplacements <ul style="list-style-type: none"> ✓ Plan de déplacement de Paris : mode alternatif à la voiture plus attractif, incitation à l'utilisation de véhicule moins polluants, partage de l'espace plus équitable (au bénéfice des piétons, transports publics) ✓ Poursuivre le développement du réseau collectif en collaboration avec le Plan de Déplacements Urbains de la Région Ile-de-France : efficacité, fréquence accrue, complémentarité des différents modes (création de parcs relais et vélos) ✓ Promouvoir les modes doux (marche, vélo, roller) particulièrement adapté au tissu urbain (non polluant, silencieux, peu consommateur d'espace) • Offrir un meilleur environnement : diminuer l'impact écologique de Paris <ul style="list-style-type: none"> ✓ Améliorer la gestion de l'eau et de l'assainissement : maîtrise de la consommation, favoriser la perméabilité du sol, recyclage des eaux pluviales,... ✓ Améliorer la sobriété énergétique et développer les énergies renouvelables : isolation fenêtre, panneaux solaire thermique en partenariat avec les bailleurs ✓ Construire et réhabiliter les bâtiments selon les principes de la haute qualité environnementale : intégrant économie d'énergie, gestion des eaux de pluie, qualité de l'air intérieur, aspects sanitaires, végétalisation des façades et des toitures, recyclage des matériaux... ✓ Améliorer la gestion des risques : notamment inondations : Plan de Prévention des Risques Inondations approuvé en 2003 avec dispositions réglementaires et pratiques et une servitude annexée au PLU
PDU : Plan de déplacements urbains (Ile-de-France) ²⁹	<p>Démarche de planification sur 10 ans qui impose une coordination entre tous les acteurs concernés pour élaborer un projet global en matière d'aménagement du territoire et des déplacements :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Développement harmonieux et maîtrisé du territoire - Culture de déplacements urbains (réduction du trafic automobile, augmentation usage des transports collectifs et nombre de déplacements doux, transport de marchandises par fer ou voie d'eau) <p>Objectifs du PDU (afin de respecter la réglementation en matière de qualité de l'air et l'engagement de réduction de 20 % des émissions de GES d'ici 2020):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Croissance de 20% des déplacements en transports collectifs - Croissance de 10% des déplacements en modes actifs (marche et vélo) - Diminution de 2% des déplacements en voiture et deux-roues motorisés <p>Stratégie articulée sous forme de défis comprenant différentes actions à mettre en place:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construire une ville favorable aux déplacements à pieds, vélo et transport collectif : orienter l'urbanisation à proximité des axes structurants, créer des quartiers plus adaptés aux usages alternatifs, penser lien entre quartier et ville (trame verte), cohérence avec les autres documents d'urbanisme (PLU, PADD...) • Rendre les transports collectifs plus attractifs : réseaux renforcés et structurés, faciliter l'utilisation et l'information des utilisateurs, pôles d'échanges multimodaux,... • Redonner à la marche de l'importance dans les chaînes de déplacement : pacifier la voirie (sécurité, limitation de vitesse), résorber les principales coupures urbaines (faciliter le déplacement), aménagements (trottoirs élargis, pistes cyclables, stationnements vélos,...) • Donner un nouveau souffle à la pratique du vélo (idem que précédent défi) • Agir sur les conditions d'usage des modes individuels motorisés : encourager le covoiturage et l'auto-partage, optimiser la voirie pour limiter la congestion du réseau, encadrer le stationnement (rôle de régulateur de l'utilisation de véhicules motorisés individuels et parc relais) • Rationaliser l'organisation des flux de marchandises et favoriser l'usage de la voie d'eau et du train : favoriser l'usage de la voie d'eau, améliorer l'offre de transport ferroviaire, meilleure efficacité du transport routier et de livraison de marchandises, améliorer les performances environnementales du transport • Faire des Franciliens des acteurs responsables de leurs déplacements : développer les plans de

²⁸ Mairie de Paris. *Plan local de l'urbanisme* : projet d'aménagement et de développement durable[en ligne]. Paris : mairie de Paris, 2006. – [Consulté le 28 février]. http://pluenligne.paris.fr/plu/sites-plu/site_statique_37/pages/page_778.html

²⁹ DRIEA Ile-de-France. *Plan de déplacements urbains d'île-de-France* [en ligne]. Paris : mairie de Paris, 2014. – [Consulté le 28 février]. <http://www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/le-plan-de-deplacements-urbains-d-ile-de-france-a4578.html>

	<p>déplacements pour les entreprises et les établissements scolaires (réduire les nuisances, congestion et pollution, améliorer la sécurité, réduire les coûts, image de la ville), actions de sensibilisation</p> <p>Mise en place d'indicateurs de suivi pour voir l'évolution des actions</p>
PLH : Plan local de l'habitat ³⁰	<p>L'état des lieux sur le logement à Paris réalisé par l'Atelier parisien d'urbanisme a mis en évidence les principaux enjeux auxquels la ville de Paris sera confrontée dans les années à venir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poursuivre la requalification du parc logement et l'adapter aux objectifs du plan climat et aux exigences de l'environnement : politique ambitieuse est définie pour des logements durables et de qualité <ul style="list-style-type: none"> ✓ Objectif 2 : Améliorer la qualité environnementale du parc d'habitat privé parisien : <ul style="list-style-type: none"> ❖ Action 1 : inciter aux travaux d'amélioration de la performance énergétique et de la qualité environnementale des immeubles parisiens d'habitat privé, grâce aux OPATB et au Plan « 1000 immeubles » : (dispositif « Copropriétés : objectif climat ! » puis plan « 1 000 immeubles », dispositif d'éco-prêt à taux zéro pour la rénovation énergétique des immeubles) ❖ Action 2 : renforcer les actions de sensibilisation auprès du public avec l'Agence Parisienne du Climat (APC) et inciter les propriétaires à entrer dans une démarche de rénovation énergétique (les émissions de GES dans les quartiers résidentiels sont fortement dépendantes des habitudes des habitants donc développement d'un point de rénovation info service pour les orienter au mieux vers les dispositifs adaptés à leurs démarches, création d'une newsletter, boîte à outils en ligne,...) ✓ Objectif 3 : Poursuivre la requalification du parc social et améliorer sa performance environnementale <ul style="list-style-type: none"> ❖ Action 1 : Promouvoir un haut niveau de performance environnementale lors de la réhabilitation de logements sociaux (rénovation thermique d'au moins 4 500 logements/an, encourager la mise au point de plans stratégiques énergétique, nouvelle règle du PLU visant à faciliter la réalisation d'isolations thermiques par l'extérieur, diminution de l'effet d'îlots de chaleur urbains grâce à la solution la plus pertinente (végétalisation, énergies renouvelable,...), approche intégrée) ❖ Action 2 : Poursuivre la mise en œuvre d'exigences environnementales dans la production de nouveaux logements sociaux (objectif d'autosuffisance énergétique et de neutralité carbone des immeubles construits et favoriser la résilience des nouveaux bâtiments face aux évolutions climatiques, mise en place d'une certification Plan Climat Energie Ville de Paris intégrant les critères environnementaux et permettant un meilleur suivi et contrôle des opérations) ✓ Objectif 4 : Contribuer à une meilleure intégration et diffusion de l'approche environnementale dans le traitement du parc des logements parisiens <ul style="list-style-type: none"> ❖ Action 1 : Promouvoir l'amélioration des outils de diagnostic et de suivi (améliorer les connaissances sur la consommation énergétique, qualité du bâti, qualité thermique, suivre le niveau de consommation, surveiller l'adéquation entre les exigences environnementales du Plan Climat et la réglementation en vigueur pour permettre le cas échéant des modifications) ❖ Action 2 : Veiller à une meilleure intégration de l'environnement dans l'action des principaux acteurs (mise en place de réunions autour des bonnes pratiques en matière de rénovation énergétique, développer des actions transversales : végétalisation, plan biodiversité, améliorer la gestion de l'eau, augmenter la production d'énergie renouvelable, inciter aux mobilités douces, améliorer la gestion des déchets)
PCET : Plan Climat Energie Territorial ³¹	<p>La stratégie d'adaptation de Paris : vers une ville plus résiliente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protéger les parisiens face aux événements climatiques extrêmes : mesures générales de prévention des risques et de gestion des crises à Paris (surveillance, alerte, plans de prévention, gestion de crise, culture du risque, améliorer l'information et garantir la continuité du service public) • Les canicules <ul style="list-style-type: none"> ✓ Maintenir et renforcer le plan canicule ✓ Faciliter l'accès aux espaces rafraichissants en période estivale : ouvrir les parcs et jardins 24h/24 ✓ Rafraichir la ville lors des pics de chaleur : brumisation d'espaces publics fréquentés en période de canicule, création d'ombrières et de « parcours de fraîcheur » • Les inondations et autres événements climatiques extrêmes : fortes pluies, grands froids, tempêtes,

³⁰ Mairie de Paris. *Programme local de l'habitat 2011-2016 modifié* : Programme d'actions. Paris : mairie de Paris, 2015. – [Consulté le 28 février]. <http://api-site-cdn.paris.fr/images/71329>

³¹ Mairie de Paris. *Le plan climat énergie de Paris : stratégie d'adaptation*. Paris : mairie de Paris, 2015. [Consulté le 16 octobre]. <https://api-site.paris.fr/images/76270>

	<p>incendies</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Continuer à anticiper et protéger les parisiens face aux inondations, tempêtes, grands froids et incendies (élaboration de plans et systèmes de protections de la population) <ul style="list-style-type: none"> • Les risques sanitaires liés au changement climatique <ul style="list-style-type: none"> ✓ Anticiper le développement de nouvelles maladies : définir et suivre les indicateurs sanitaires en relation avec le climat urbain <p>- Garantir l'approvisionnement en eau, en alimentation et en énergie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Préserver la ressource en eau et garantir son accès à tous <ul style="list-style-type: none"> ✓ Maîtriser la consommation d'eau potable : gestion économe des espaces verts, sensibilisation des usagers, programme de réduction des fuites, développement de l'usage de l'eau non potable,... ✓ Garantir la continuité d'approvisionnement en eau en cas d'extrême climatique : diversification des sources d'approvisionnement, robustesse des installations ✓ Renforcer l'accès gratuit à l'eau potable dans l'espace public : développer les fontaines • Renforcer les filières locales d'approvisionnement alimentaire et développer l'agriculture urbaine <ul style="list-style-type: none"> ✓ Développer l'agriculture urbaine : limiter les transports, introduire de la végétation en ville, garantir l'approvisionnement • Développer la production d'énergie locale et renouvelable et améliorer la résilience des réseaux d'énergie aux aléas climatiques <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tripler la part d'énergie renouvelable : géothermie, incinération,... ✓ Améliorer la résilience des réseaux face aux aléas climatique <p>- Vivre avec le changement climatique : aménager de façon plus durable</p> <ul style="list-style-type: none"> • Développer l'eau et la nature en ville <ul style="list-style-type: none"> ✓ Renforcer, multiplier les espaces de verdure et d'eau et développer les usages de l'eau : miroirs d'eau sur les grandes places, fontaines décoratives, multiplier les lieux de baignades, ✓ réaliser un vaste programme de végétalisation pour rafraîchir la ville (murs et toitures végétalisées, plus d'arbres, plus d'espaces verts, et des plantes adaptées au climat futur...) ✓ concevoir des parcs adaptés au changement climatique (vertueux en consommation d'eau, gestion d'eau pluviale, diversification des strates végétales,...) • Transformer le bâti et les espaces publics <ul style="list-style-type: none"> ✓ Imposer une garantie de confort d'été dans les constructions neuves (puis préconisation obligatoire dans PLU) : solutions passives de rafraîchissement (casquette solaire, brise-soleil, géocooling, climatisations alternatives, choix des matériaux en fonction de leur inertie thermique, ..) ✓ Assurer la protection des bâtiments contre le risque inondation ✓ Développer la gestion alternative des eaux des pluies ✓ Réduire l'imperméabilisation des quais à l'occasion du réaménagement ✓ Intégrer les recommandations d'adaptation des bâtiments et des espaces publics dans les réglementations urbaines • Imaginer et bâtir la ville durablement <ul style="list-style-type: none"> ✓ Valoriser la petite ceinture comme espace de respiration et réserve de biodiversité ✓ Reconquérir la qualité de l'eau de la Seine <p>- Accompagner les nouveaux modes de vie</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sensibiliser les parisiens à des modes de vie durables (récupération des eaux de pluies, favoriser la production alimentaire sur les espaces oubliés ✓ Développer le télétravail
--	--

Annexe 4 : Extrait de documents d'urbanisme en place à Montpellier mettant en avant l'intégration du changement climatique

Documents d'urbanisme	Prescriptions, orientations, actions envisagées allant dans le sens de la prise en compte du changement climatique sur le territoire
PLU : Plan local d'urbanisme ³²	<p>Règlement de la zone urbaine</p> <ul style="list-style-type: none"> Article U 2 « Occupation et utilisation du sol » Règlement aux « Constructions existantes » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Zones de risques délimitées par le PPRI de la Basse vallée du Lez et de la Mosson, les constructions et activités sont admises que si elles sont conforme aux dispositions. ✓ Périmètre en bordure de CE, seules les clôtures en grillage sont autorisées conçue pour ne pas faire obstacle au libre écoulement des eaux, plier en cas de crue exceptionnelles sous la pression de l'eau et des matériaux charriés et être amovible pour garantir l'accès au CE pour l'entretien Article U 3 « Accès et voirie » et U4 « Desserte par les réseaux » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Raccordé au réseau de distribution d'eau potable et d'assainissement de la ville de Montpellier adapté à l'importance et la nature de l'activité afin d'assurer une protection suffisante du milieu naturel Article U 11 « Aspect extérieur » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Les dispositifs de captage de l'énergie solaire sont autorisés sans débord de la toiture ✓ Favoriser l'éclairage naturel (verrière,...) Article U 13 « Espaces libres et plantations » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Les travaux modifiant tout ou une partie des espaces naturels sont interdits pour préserver la nature du paysage, le maintien des équilibres écologiques, la qualité végétale et arboricole sauf si besoin d'assurer la sécurité des biens et des personnes, risque sanitaire, garantir la qualité phytosanitaire de l'ensemble végétal ou permettre la réalisation d'un projet d'ensemble reconstituant le boisement avec qualité ✓ Les arbres d'envergures et les masses végétales significatives doivent être maintenus ✓ Règle 1 arbre planté pour 2 places de stationnement réalisées (possibilité de plantation en bosquet) ✓ Obligation d'un traitement paysager d'ensemble intégrant des végétaux <p>Règlement de la zone à urbaniser (zone partiellement équipée caractérisée par une faible urbanisation)</p> <ul style="list-style-type: none"> Article AU 2 « Occupation et utilisation du sol » Règlement aux « Constructions existantes » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Zones de risques délimitées par le PPRI de la Basse vallée du Lez et de la Mosson, les constructions et activités sont admises que si elles sont conforme aux dispositions. ✓ Périmètre en bordure de CE, seules les clôtures en grillage sont autorisées conçue pour ne pas faire obstacle au libre écoulement des eaux, plier en cas de crue exceptionnelles sous la pression de l'eau et des matériaux charriés et être amovible pour garantir l'accès au CE pour l'entretien Article AU 3 « Accès et voirie » et U4 « Desserte par les réseaux » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Raccordé au réseau de distribution d'eau potable et d'assainissement de la ville de Montpellier adapté à l'importance et la nature de l'activité afin d'assurer une protection suffisante du milieu naturel Article AU 11 « Aspect extérieur » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pour les toitures en pente, des dispositifs techniques de captage de l'énergie solaire devront être intégrés dans le plan de la toiture sans débord Article AU 13 « Espaces libres et plantations » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Les travaux modifiant tout ou une partie des espaces naturels sont interdits pour préserver la nature du paysage, le maintien des équilibres écologiques, la qualité végétale et arboricole sauf si besoin d'assurer la sécurité des biens et des personnes, risque sanitaire, garantir la qualité phytosanitaire de l'ensemble végétal ou permettre la réalisation d'un projet d'ensemble reconstituant le boisement avec qualité ✓ Obligation d'un traitement paysager d'ensemble intégrant des végétaux <p>Règlement zone naturelle et forestière</p> <p>Il s'agit d'une zone de protection de la nature et des sites de « coupures vertes ». L'objectif principal de cette zone est de conserver le caractère naturel des sites ou de les aménager pour les loisirs des</p>

³² Montpellier.fr, site de la mairie de Montpellier dans l'Hérault. *Règlement du PLU pièces écrites* [en ligne]. Montpellier : ville de Montpellier, 2015. [Consulté le 3 février]. <http://www.montpellier.fr/2300-reglement-du-plu-pieces-ecrites.htm>

	<p>Montpelliérains en conservant leur caractère naturel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Article N 2 « Occupation et utilisation du sol » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Les espaces libres plantés doivent représenter au moins 50% de la surface de la parcelle ✓ Zones de risques délimités par le PPRI sont soumis à restriction (annexe PLU : servitude d'utilité publique) • Article N 3 « Accès et voirie » et N4 « Desserte par les réseaux » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Raccordé au réseau de distribution d'eau potable et d'assainissement de la ville de Montpellier adapté à l'importance et la nature de l'activité afin d'assurer une protection suffisante du milieu naturel • Article N 11 « Aspects extérieur » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Les dispositifs de captage de l'énergie solaire sont autorisés sans débord de la toiture • Article N 13 « Espaces libres et plantations» <ul style="list-style-type: none"> ✓ Les travaux modifiant tout ou une partie des espaces naturels sont interdits pour préserver la nature du paysage, le maintien des équilibres écologiques, la qualité végétale et arboricole sauf si besoin d'assurer la sécurité des biens et des personnes, risque sanitaire, garantir la qualité phytosanitaire de l'ensemble végétal ou permettre la réalisation d'un projet d'ensemble reconstituant le boisement avec qualité ✓ Les arbres d'envergures et les masses végétales significatives doivent être maintenus ✓ Règle 1 arbre à grandes tiges planté pour 3 places de stationnement réalisées (possibilité de plantation en bosquet) ✓ Un arbre à grand développement au minimum devra être planté par fraction de 200m² d'espace libre ✓ La surface des espaces libres devra être égale à 60% de la surface de la parcelle ✓ Obligation d'un traitement paysager d'ensemble intégrant des végétaux de manière à préserver le naturel du site <p>Règlement de la zone agricole</p> <p>La commune de Montpellier, malgré sa forte population et sa position en centre d'agglomération possède encore quelques terrains à usage agricole. L'objectif principal de cette zone est de maintenir l'activité agricole et pour se faire de permettre une constructibilité limitée.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Article A 2 « Occupation et utilisation du sol » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Zones de risques délimités par le PPRI sont soumis à restriction (annexe PLU : servitude d'utilité publique) ✓ Périmètre en bordure de CE, seules les clôtures en grillage sont autorisées conçue pour ne pas faire obstacle au libre écoulement des eaux, plier en cas de crue exceptionnelles sous la pression de l'eau et des matériaux charriés et être amovible pour garantir l'accès au CE pour l'entretien • Article A 3 « Accès et voirie » et A 4 « Desserte par les réseaux » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Raccordé au réseau de distribution d'eau potable et d'assainissement de la ville de Montpellier adapté à l'importance et la nature de l'activité afin d'assurer une protection suffisante du milieu naturel • Article A 11 « Aspect extérieur » <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pour les toitures en pente, des dispositifs techniques de captage de l'énergie solaire devront être intégrés dans le plan de la toiture sans débord ✓ Les clôtures devront être constituées d'un mur bahut surmonté d'un grillage agrémenté de plantation • Article A 13 « Espaces libres et plantations» <ul style="list-style-type: none"> ✓ Les travaux modifiant tout ou une partie des espaces naturels sont interdits pour préserver la nature du paysage, le maintien des équilibres écologiques, la qualité végétale et arboricole sauf si besoin d'assurer la sécurité des biens et des personnes, risque sanitaire, garantir la qualité phytosanitaire de l'ensemble végétal ou permettre la réalisation d'un projet d'ensemble reconstituant le boisement avec qualité ✓ Les arbres d'envergures et les masses végétales significatives doivent être maintenus ✓ Règle 1 arbre planté pour 2 places de stationnement réalisées (possibilité de plantation en bosquet) ✓ Obligation d'un traitement paysager d'ensemble intégrant des végétaux
PADD : Projet d'Aménagement et de Développement	<p>Les objectifs du projet de ville sont : une ville durable, solidaire et conviviale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser les déplacements <ul style="list-style-type: none"> ✓ Harmonisation de l'ensemble des déplacements motorisés : développement du réseau de transports en commun (nouvelle offre de tramway), réseau hiérarchisé de voiries à l'aide des

Durable (définit les orientations du projet d'urbanisme ou d'aménagement) ³³	<p>contournements et rocade, politique de stationnement avec des parcs relais, encourager la création de plan de déplacements entreprises</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Développement des modes de déplacements alternatifs à l'automobile (vélo et marche à pied) : pacifier la cohabitation des différents modes de déplacements par voiries adaptées (réseau réservé aux cyclistes et piétons et en cohérence avec les liaisons de transport en commun), développer les places de stationnements pour les deux-roues • Prendre en compte l'environnement <ul style="list-style-type: none"> ✓ Valoriser la présence de la nature en ville : maintenir et développer de grands poumons verts de secteurs(classés en zone N), assurer un équilibre en urbanisation nouvelle et réservation des espaces de qualité, protéger et valoriser les grandes coulées vertes dans la ville et constituer un « réseau vert » pour les relier entre elles, protéger les espaces boisés et les jardins de quartiers ✓ Assurer une alimentation abondante en eau de qualité : déterminante pour assurer le développement durable, gestion équilibré (santé, salubrité publique, sécurité civile, alimentation), distribution efficace (limiter les pertes par fuites,...) ✓ Maîtriser les écoulements pluviaux : bassin de rétention pour compenser les augmentations de ruissellement, favoriser la rétention à la parcelle, limiter l'imperméabilisation, élaboration d'un PPRI,... ✓ Traiter les eaux usées : modernisation et extension de la station d'épuration de la Céreirède pour augmenter sa capacité de traitement afin de préserver les écosystèmes, de protéger de la pollution les eaux souterraines, les cours d'eau, les étangs, et la mer et de préserver la santé et la salubrité publique ✓ Traiter et valoriser les ordures ménagères : assurer un traitement en limitant l'impact sur l'environnement grâce à un traitement global des déchets urbains réduisant la part de déchets ultimes en fin de chaîne (recyclage, méthanisation et enfouissement) ✓ Limiter les nuisances et pollutions : la qualité de l'air dépend surtout de la maîtrise des moyens de déplacements polluants (cf. P.D.U)
PDU : Plan de déplacements urbains ³⁴	<p>Un projet en 3 axes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Axe 1 : Construire la ville des courtes distances <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conforter un partage de l'espace en faveur des modes actifs et des transports publics : adapter la largeur des cheminements aux flux piétonniers (encouragement), poursuivre le développement de l'armature de transports publics (levier pour limiter les GES), affirmer la place du vélo ✓ Agir sur les vitesses pour favoriser la cohabitation entre les modes : sécuriser les transports doux (encourager), généraliser les zones 30 (limiter les GES) ✓ Assurer performance, confort et sécurité aux modes actifs : assurer la continuité et l'ergonomie des cheminements piétons (démarche d'encouragement), temps d'attente plus courts aux feux, priorité aux piétons, mise en place de mobilier urbain... ✓ Etendre le réseau cyclable (gain important d'émission pour trajet domicile-travail), accroître sa performance pour concurrencer la voiture en termes de temps • Axe 2 Accélérer la transition vers de nouvelles mobilités : limiter le réflexe automobile <ul style="list-style-type: none"> ✓ Agir en amont sur le stationnement : limiter le nombre de place de stationnement pour les voitures et favoriser le stationnement résidentiel (encourager à se déplacer autrement) ✓ Maîtriser la circulation de la voiture en ville : limiter les traversées du cœur d'agglomération ✓ Miser sur les alternatives écomobiles : développement de vélomag' et services associés au vélo, développer les plans de déplacements d'entreprises et à l'école, développer l'autopartage et le covoiturage (aire de covoiturage) ✓ Faciliter la multimodalité : tarification, application, • Axe 3 : Déployer une offre de transport intermodale à l'échelle de la métropole <ul style="list-style-type: none"> ✓ Poursuivre le développement du réseau : offres diverses (trains, tramways, bus) à fréquence accrue, pôles d'échange (parc relais) et optimisation des correspondances ✓ Améliorer la performance environnementale des transports (gaz naturel, réduction NO₂, absence particules noires, réduction du bruit)
PLH : Plan local	Les orientations stratégiques :

³³ Montpellier Méditerranée Métropole. *Plan local d'urbanisme Montpellier* : projet d'aménagement et de développement durable [en ligne]. Montpellier : Montpellier Méditerranée Métropole, 2015. - [Consulté le 3 février]. <http://www.montpellier.fr/380-le-plan-local-d-urbanisme-de-montpellier.htm>

³⁴ Montpellier agglomération. *Plan de déplacements urbains* [en ligne]. Montpellier : Montpellier agglomération, 2011. - [Consulté le 3 février]. <http://www.montpellier3m.fr/sites/default/files/downloads/files/PDU2.pdf>

de l'habitat ³⁵	<ul style="list-style-type: none"> • Orientation n°2 : développer une offre de logements diversifiés et de qualité, promouvoir la qualité urbaine, architecturale et environnementale des opérations, en prenant en compte les principes du développement durable, aux différentes étapes de leur réalisation. Parmi les enjeux figurent notamment la question du confort thermique abordé dans le cadre du Plan Climat Energie Territoire (privilégier l'inertie et la ventilation dans les logements neufs) • Orientation n°6 : mobiliser et valoriser le parc de logements existants (enjeux portent notamment sur la rénovation thermique) <p>Le plan d'action thématique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Axe 4 : Poursuivre la requalification des parcs de logements existants, publics et privés (poursuivre le renouvellement des dispositifs existants en lien avec le PCET) <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconduire et intensifier le programme d'intérêt général « rénover pour un habitat durable et solidaire » : améliorer la performance énergétique des logements pour réduire de 25% la consommation énergétique ✓ Amplifier les interventions sur les copropriétés en lien avec la mise en œuvre du PCET (double nécessité : climatique et sociale) : anticiper les réglementations futures sur le parc bâti, rendre opérationnels les objectifs du schéma régional climat air énergie, obligation de diagnostic de performance énergétique, accompagnement des propriétaires, bailleurs sociaux et entreprises • Axe 8 : la prise en compte du développement durable dans l'habitat <ul style="list-style-type: none"> ✓ Economiser de l'espace en favorisant le réinvestissement urbain (objectif de densification) ✓ Améliorer la performance énergétique du parc de logements (objectif ambitieux de rénovation thermique) et sensibiliser les habitants ✓ Etablissement d'un référentiel de l'habitat durable à l'aide du guide AURA établi par la ville de Montpellier (intensification urbaine, mode de déplacements doux et durables, performance énergétique et environnementale, adaptation des logements au changement climatique (lutte contre l'effet îlot de chaleur, prise en compte du confort d'été (épisode caniculaire donc mise en place de système de ventilation et inertie des bâtiments), lutte contre le risque inondation, matériaux à utiliser, raccordement aux réseaux d'énergie renouvelable...)
PCET : Plan Climat Energie Territorial ³⁶	<p>Orientations pour une stratégie énergie climat intégrée</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vers un territoire plus économe : agir à l'échelle de l'habitat existant et de l'aménagement : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Efficacité énergétique et réduction des GES dans le bâtiment : engager la rénovation thermique (BBC=enjeu climatique sur l'habitat existant et sa rénovation) ✓ Réaliser un urbanisme durable avec le projet urbain Montpellier Nature urbaine (pôle d'échange multimodal, trame paysagère intégrant le risque inondation, Ecocité,...) ✓ Construire un aménagement temporel du territoire (limiter l'étalement urbain, densifier, optimiser le transport, réguler les activités) • Miser sur les mobilités post-carbones : diminution des GES lié au transport (en accord avec les actions présentes dans le PDU : offre de train, tramway performant, transport mixte et combiné, électro-mobilité sur le territoire, usage partagé de la voiture,...) • Amplifier le recours aux énergies renouvelable sur le territoire : objectif 23% de la production en renouvelable (photovoltaïque, biomasse) et de moins consommer <ul style="list-style-type: none"> ✓ Soutenir le solaire : centrale solaire, développement du photovoltaïque, veille technologique ✓ Structurer une filière de biomasse locale : valorisation des déchets, développement des systèmes ✓ Récupération de chaleur : géothermie, chaleur des eaux usées, d'un moteur,... • Accélérer localement les changements de mode de production et de consommation : <ul style="list-style-type: none"> ✓ soutien de la filière alimentaire locale (alimentation et transport contribue aux émissions de GES,...) ✓ poursuivre la dynamique du plan climat pour la mobilisation de tous • Anticiper localement l'adaptation au changement climatique : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ville résiliente, vivre avec le risque inondation : prise en compte des risques et de leurs possibles aggravations dans l'aménagement (inondation, raréfaction des ressources, ...), améliorer la

³⁵ Montpellier agglomération. *Programme local de l'habitat 2013-2018* : communauté d'agglomération de Montpellier [en ligne]. Montpellier : Montpellier agglomération, 2013. – [Consulté le 3 février]. http://www.montpellier3m.fr/sites/default/files/plh_2013_2018.pdf

³⁶ Montpellier agglomération. *Plan climat énergie territorial 2013-2018 : Diagnostic et orientations* [en ligne]. Montpellier : Montpellier agglomération, 2014. – [Consulté le 3 février]. <http://www.montpellier3m.fr/sites/default/files/Montpellier%20Agglomeration%20-%20Plan%20Climat%20-%20Diagnostic%20Orientations.pdf>

	<p>connaissance, sensibiliser la population, anticiper le recul stratégique en réservant des terres pour demain</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Améliorer le confort d'été dans la ville et dans les bâtiments : identification des îlots de chaleur et de fraîcheur et mettre en place des préconisations (matériaux, orientations,...), place du végétale participant à la climatisation des villes (toitures,...) • Intensifier l'écomobilité et les nouveaux usages de la voiture dans les déplacements <ul style="list-style-type: none"> ✓ Réduire l'impact climatique des déplacements professionnels : télétravail, autopartage, covoiturage, mode de transports doux,... • Poursuivre et amplifier la gestion énergétique et climatique du patrimoine <ul style="list-style-type: none"> ✓ Maîtrise de la consommation d'eau et d'énergie : sensibiliser, agir sur la consommation bureautique • Promouvoir des nouveaux modes de consommations et une politique d'achats durables <ul style="list-style-type: none"> ✓ Optimiser le besoin au travers du prisme climat-énergie : raisonnement en cout environnemental global (énergie, GES) et en analyse du cycle de vie, optimiser le besoin (fourniture, flotte de véhicules, intégration de la notion de recyclage, charte de l'environnement
--	--

CITERES

UMR 6173
*Cités, Territoires,
Environnement et
Sociétés*

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



35 allée Ferdinand de Lesseps
BP 30553
37205 TOURS cedex 3

**Directeur de recherche :
ROTGE Vincent**

WEITEL Justine
Projet de Fin d'Etudes
DA5
2016-2017

Intégration du changement climatique dans les plans d'aménagements

Résumé :

Dans un contexte de changement climatique, la vulnérabilité des zones urbaines est augmentée par un certain nombre de d'aléas : phénomènes pluvieux extrêmes et augmentation des épisodes de fortes chaleurs qui crée inéluctablement des risques potentielles pour la sureté de la société. Ce problème inédit remet en cause le mode de développement des nouvelles sociétés.

Ce rapport a pour objet de présenter des éléments d'analyse et de synthèse des risques et des enjeux auxquels seront confrontées les villes de demain en raison du changement climatique : îlots de chaleur, inondation, etc... Il insiste sur l'importance d'agir dès maintenant en anticipant les solutions possibles d'aménagement afin de minimiser les impacts projetés.

Tous les territoires ne sont pas égaux au regard de l'émergence de cette nouvelle problématique, cependant, l'aménagement du territoire au travers de divers plans d'adaptation et de mesures d'atténuation peut diminuer ces risques.

Aujourd'hui il est important d'intégrer le changement climatique dans les plans d'aménagement en identifiant au préalable les problématiques propres au territoire au vue des projections climatiques réaliser afin de caractériser et définir les politiques d'actions possible.

L'adaptation des territoires au travers des plans d'aménagement apparaît comme un nouveau défi ancrée dans l'espace et l'action locale.

Mots Clés : Aléas, enjeux, vulnérabilité, risques, évènements extrêmes, territoire, documents d'urbanisme.