



NOTE STRATÉGIQUE
**LES IMPACTS SANITAIRES
DU CHANGEMENT CLIMATIQUE**
POUR AIX-MARSEILLE-PROVENCE MÉTROPOLE

2019

SOMMAIRE

Cette note a été rédigée à la demande et avec le soutien financier d'Aix-Marseille-Provence Métropole, dans le cadre de son Plan Climat Air Energie Métropolitain (PCAEM)

Elle est articulée de la façon suivante :

Partie I

CHANGEMENT CLIMATIQUE : ÉLÉMENTS DE CADRAGE 1

Partie II

PRINCIPAUX EFFETS SUR LA SANTÉ HUMAINE :
LE CHANGEMENT CLIMATIQUE, UN MULTIPLICATEUR DE RISQUES 2

Partie III

VULNÉRABILITÉS INDIVIDUELLES ET STRUCTURELLES AU SEIN DE LA MÉTROPOLE 5

Partie IV

PRÉCONISATIONS STRATÉGIQUES POUR LA MÉTROPOLE 7

A. Deux objectifs d'intervention 7

B. Principes de planification 7

ANNEXES

ANNEXE 1 : Liens entre facteurs climatiques et effets sanitaires et facteurs influençant ces relations 10

ANNEXE 2 : La Métropole Aix-Marseille-Provence : quelques éléments de contexte 11

CHANGEMENT CLIMATIQUE : ÉLÉMENTS DE CADRAGE



Le climat change dans le monde, en Europe et en France. Le réchauffement climatique observé depuis la moitié du XX^{ème} siècle est **principalement dû aux émissions, liées aux activités humaines, de gaz à effets de serre (GES)** : la concentration dans l'atmosphère du CO₂ en 2016 était de 40 % plus élevée que celle constatée à l'aire préindustrielle^[1]. **Les conséquences du réchauffement planétaire sont, sans équivoque, déjà bien réelles**^[2] : en attestent l'augmentation des extrêmes météorologiques, l'élévation du niveau de la mer, la diminution de la banquise arctique et la réduction de moitié du volume de la plupart des glaciers en Europe (France incluse) et, depuis le début du XX^{ème} siècle, les canicules de plus en plus fréquentes et intenses^[3]...

Il est donc indispensable de réduire de façon globale et substantielle les émissions de ces gaz pour limiter ce réchauffement et en éviter les effets les plus délétères. Cependant, même si des réductions substantielles sont obtenues, le climat va continuer

de changer avec des impacts significatifs en France. Les impacts sur les écosystèmes, la santé des populations, l'économie et les sociétés, vont en effet s'aggraver dans les décennies à venir : un constat qui **appelle à des transitions rapides et de grande envergure** dans les domaines de l'aménagement du territoire, de l'énergie, de l'industrie et du bâtiment, du transport et de l'urbanisme ainsi que celui de l'action sociale (enfance, famille, cohésion sociale...)^[4].

Les risques, les impacts et les leviers d'action sont ainsi multisectoriels, et spécifiquement dans les **régions méditerranéennes qui constituent un hot spot** en termes de conséquences du changement climatique : elles présentent le nombre le plus élevé de secteurs de l'économie qui seront affectés, par rapport au reste de l'Europe ; par ailleurs, elles sont particulièrement vulnérables aux effets de débordements des régions voisines du fait notamment des effets des perturbations du marché agricole et des flux migratoires.

1 5^{ème} rapport du GIEC (2013)

2 Communiqué de presse du 8 octobre 2018 du GIEC

3 Indicateur du Lancet Count Down, rapport annuel de 2017

4 Dernier rapport du GIEC 2018

Partie II

PRINCIPAUX EFFETS SUR LA SANTÉ HUMAINE : LE CHANGEMENT CLIMATIQUE, UN MULTIPLICATEUR DE RISQUES

Le réchauffement climatique, par les modifications qu'il implique (augmentation des températures, modification des régimes de précipitations, augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements météorologiques extrêmes -EME-...), **aggrave des risques sanitaires existants** qui mettent la santé humaine en danger : sécheresses, inondations, tempêtes, mais aussi pollution atmosphérique, disponibilité et qualité de l'eau et des ressources alimentaires, interactions entre l'environnement naturel et celui construit par l'homme.

Le changement climatique agit donc comme **un multiplicateur des risques** en exacerbant (fréquence, intensité, durée) certains problèmes auxquels les populations sont déjà confrontées et en favorisant **l'occurrence simultanée** de plusieurs risques. Par ailleurs, il peut générer l'apparition de **nouvelles menaces**, non observées avant. Par exemple, les zones non encore affectées par la prolifération d'algues ou par certaines maladies hydriques car la température de l'eau est encore trop froide, pourraient être affectées par ces problèmes.

Des effets bénéfiques du réchauffement sont possibles, mais limités à certaines régions et populations : par exemple, une réduction des décès liés aux vagues de froid est vraisemblable mais elle sera moins importante que l'augmentation des décès liés aux vagues de chaleur, dans la plupart des régions, notamment celles méditerranéennes.

Les principaux effets sur la santé du changement climatique sont présentés dans le tableau 1. Ils recouvrent :

- ▶ Des **effets sanitaires directs du réchauffement du climat** : Ce sont les effets directement constatables sur la santé des populations, notamment suite à un événement météorologique extrême. Ils peuvent cependant être plus complexes à détecter et s'inscrire dans la durée, comme dans le cas des traumatismes psychiques et des troubles de la santé mentale.

Exemples : décès liés aux pics de chaleur, brûlures et décès dus aux intoxications au monoxyde de

carbone liés aux feux de forêts, blessures et décès liés aux inondations lors de précipitations extrêmes, effets néfastes de l'exposition au rayonnement solaire, traumatismes psychiques et sociaux liés à ces événements extrêmes, développement ou intensification de troubles de la santé mentale suite à ces catastrophes (état de stress post-traumatique, dépression, suicides...)

- ▶ Des **effets sanitaires indirects du réchauffement du climat** : Ce sont les effets sur la santé qui interviennent par l'intermédiaire des systèmes naturels et notamment de leur dégradation. Ils sont généralement plus complexes à identifier, évaluer et prévoir, au regard des nombreux facteurs agissant sur les systèmes naturels.

Exemples : décès par maladies cardiovasculaires et respiratoires liés à la pollution atmosphérique de particules fines et d'ozone, « effet cocktail » des différents polluants et effets synergiques^[5] entre pollution et température, aggravation des risques d'allergies respiratoires notamment liées aux pollens, extension des maladies vectorielles telles que la dengue ou le chikungunya...

Dans le tableau, ces effets sanitaires du changement climatique sont rapportés à la situation actuellement constatée pour la Métropole Aix-Marseille-Provence (ou à échelle plus large en fonction des données disponibles), afin de souligner les vulnérabilités du territoire au regard de ses spécificités.







Les effets sanitaires du réchauffement climatique, qu'ils soient directs ou indirects, peuvent **augmenter considérablement le recours aux soins** (urgences ou cabinet privé, hospitalisations...) à court comme à long terme^[6], ce qui questionne les **composantes organisationnelles des réseaux de santé** (personnels et moyens), dont les structures (i.e. bâtiments) et les systèmes (i.e. communication) peuvent eux-mêmes être directement impactés par les changements climatiques notamment en cas d'événements météorologiques extrêmes. L'augmentation des consultations et du recours aux services et professionnels de santé résultant de la dégradation de l'état de santé des populations conduira, de fait, à une **hausse importante des coûts des soins**^[7]. Des idées qui renforcent l'importance de l'action multisectorielle par les pouvoirs publics comme les citoyens, et une coordination large d'acteurs autour de problématiques transversales.




5 Une concentration de particules fines dans l'atmosphère pourrait avoir plus d'impacts sur la santé en période estivale, du fait du temps passé en extérieur par les populations plus important en été, d'une fragilisation des organismes due à la chaleur, et de la modification chimique des particules produite par les températures. Source : M. Pascal, cf. 5.

6 P. Gosselin et D. Bélanger, « Climat chaud, santé variable, avec avertissement de tempête en vigueur », ADSP n°93, Décembre 2015

7 Une étude d'évaluation des co-bénéfices d'une politique de lutte contre le réchauffement climatique montre que le coût des mesures de lutte pourrait être compensé par les bénéfices sanitaires que les mesures apporteraient à la société. Source : Inserm 2015, infographies réalisées dans le cadre de la COP21.

TABLEAU 1 : IMPACTS SANITAIRES POTENTIELS OU AVÉRÉS DU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE POUR LE TERRITOIRE DE LA MÉTROPOLE AMP (OU DE LA RÉGION SUD)

Enjeux	Chiffres clés	Manifestations du réchauffement climatique	Impacts sanitaires	Vulnérabilités Métropole
 Chaleurs extrêmes	<p>+ 2 à 3° C prévus à horizon 2050 A horizon 2100, un climat marseillais proche de celui actuel du sud-est de l'Italie</p> <p>Surmortalité due à la canicule en 2018 : 1 480 personnes décédées en France, dont 216 en Région Sud</p>	Des pics de chaleurs plus fréquents, plus intenses et prolongés, particulièrement importants en centres urbains par l'action de la pollution atmosphérique	Stress thermique, maladies et décès liées aux fortes chaleurs, touchant notamment les populations vulnérables (personnes âgées et malades)	<p>Urbanisation et artificialisation sont propices aux effets « îlot de chaleur urbain »</p> <p>99 % de la population de la métropole : urbaine ; accentuation de son vieillissement</p>
 Feux de forêts	2 200 feux entre 2002-2012 dans les Bouches du Rhône	Augmentation de la fréquence et intensification des feux de forêt	<p>Brûlures, décès, intoxications au monoxyde de carbone</p> <p>Impacts socio-sanitaires des feux de forêts : perte de biens, de son travail, impacts sur la santé mentale et impacts sociaux...</p>	<p>Vulnérabilité aux feux de forêt accrue par l'imbrication des espaces habités et boisés</p> <p>92 % des communes de la métropole soumises aux risques d'incendie de forêt</p>
 Qualité de l'air (extérieur/intérieur)	<p>Ozone (O3) : 100 % de la population métropolitaine exposée en 2016 à des taux supérieurs aux limites de l'OMS</p> <p>42 000 décès prématurés en France attribués à la pollution de l'air et 2 000 décès évitables chaque année en Région Sud si les lignes directrices OMS concernant les particules fines PM 2,5 étaient respectées</p>	<p>Températures en hausse</p> <p>Potentielle baisse des précipitations</p>	L'augmentation des températures, de la fréquence des feux de forêt et la baisse des précipitations vont conduire à une plus forte concentration d'ozone et de particules fines dans l'air, augmentant les risques de décès et de maladies cardio-vasculaires et respiratoires	<p>Département des Bouches du Rhône, le plus polluant de la région</p> <p>Sources multiples d'émission notamment en centres urbains : industries, transports, chauffage domestique</p>
 Risques allergiques	<p>Risque allergique très élevé pour le cyprès à Marseille et Aix-en-Provence de Janvier à Avril</p> <p>20% des français souffrent d'allergie respiratoire.</p> <p>Prévalence de 37% en région sud de la rhinite allergique</p>	Hausse des températures et baisse des précipitations entraînent déjà une extension des périodes et zones d'exposition aux pollens	Augmentation des risques allergiques (pollens) chez les personnes prédisposées ou non : augmentation de la fréquence de l'asthme et diminution de la qualité de vie et de la performance.	Risque allergique élevé pour le chêne, les graminées, les platanes et très élevé concernant les cyprès
 Inondations	475 arrêtés catastrophe naturelle pour inondation en 2018 (94 % inondations et coulées de boue) dans la métropole	Augmentation du niveau des eaux maritimes, et plus grande fréquence et intensité des épisodes de précipitation extrêmes, ouragans et orages	Noyade, blessures, intoxication au monoxyde de carbone, conséquences sur la santé mentale (stress post-traumatique, dépression), invasion de nuisibles	Urbanisation (artificialisation des sols) : limite l'infiltration et favorise le ruissellement des eaux
 Maladie de Lyme	Maladie de Lyme dans la Région Sud : Incidence 11 /100 000 personnes	Modification des périodes et des zones d'exposition (hausse des températures)	Maladie de Lyme : manifestations cutanées, neurologiques, articulaires voire cardiaques et ophtalmiques	Espaces végétalisés (Calanques, Sainte Baume, Sainte Victoire) : zones d'exposition, notamment fréquentées intensément en été (tourisme estival)

Enjeux	Chiffres clés	Manifestations du réchauffement climatique	Impacts sanitaires	Vulnérabilités Métropole
 <p>Autres maladies vectorielles</p>	<p>11 cas confirmés de chikungunya importés dans les Bouches-du-Rhône en 2017. Pas de cas autochtone sur les 5 dernières années</p> <p>Pas de cas autochtones de dengue dans les Bouches-du-Rhône depuis 2014 (mais 5 dans les Alpes-Maritimes en 2018)</p> <p>1 cas autochtone de West Nile sur le département en 2018 (22 en tout en Région Sud, contre 2 sur la Région en 2017 et 0 entre 2004 et 2016)</p>	<p>Hausse des températures à modification des périodes et des zones d'exposition pour l'ensemble des moustiques vecteurs.</p> <p>Accroissement de la capacité vectorielle du moustique aedes aegypti à transmettre la dengue (augmentation de 10 % depuis 1950)</p>	<p>Chikungunya : fièvre brutale, douleurs articulaires et musculaires, céphalées, manifestations cutanées</p> <p>Dengue : fièvre brutale, signes non spécifiques (frissons, maux de tête, nausées, douleurs articulaires et musculaires, risque de décès...)</p> <p>Zika : éruption cutanée avec ou sans fièvre, conjonctivites, maux de tête, fatigue, douleurs musculaires et articulaires, douleurs rétro-orbitaires. Eventuellement, complications embryofœtales et neurologiques</p> <p>West Nile : généralement asymptomatique, sinon syndrome grippal</p>	<p>Plusieurs points d'entrée des moustiques vecteurs sur le territoire : Grand Port Maritime de Marseille et Aéroport Marseille-Provence</p> <p>Présence des moustiques vecteurs (Aedes albopictus -moustique tigre ; Aedes aegypti)</p> <p>Artificialisation des sols limitant l'écoulement des eaux et favorisant des milieux propices à la prolifération des moustiques.</p>
 <p>Disponibilité et qualité de l'eau</p>	<p>55 % des eaux prélevées dans les Bouches-du-Rhône en 2016 à secteur agricole (65 % en 2006)</p> <p>1 400 000 m³ d'eau prélevés dans les Bouches-du-Rhône en 2006</p>	<p>Raréfaction des eaux (souterraines/superficielles) et dégradation de leur qualité</p>	<p>Potentielle restriction d'eau pour les usagers</p> <p>Risques de détérioration de la qualité des eaux</p>	<p>Baisse du niveau des lacs et débits des rivières + usages de l'eau concurrentiels (usagers, agriculture, industries) en période estivale (8 millions de touristes/an dans les Bouches-du-Rhône)</p> <p>Vieillesse des stations d'épuration au sud-ouest de l'étang de Berre</p>
 <p>Bien-être, santé mentale et aspects sociaux</p>	<p>18,5 % des habitants des Bouches-du-Rhône vivent sous le seuil de pauvreté en 2018</p>	<p>Intensification et agrégation des expositions et risques pour certaines populations subissant des inégalités sociales et environnementales</p>	<p>Dépression, stress post-traumatique, troubles sociaux et des comportements de santé (pression sur le système sanitaire par augmentation du recours au soin)</p>	<p>Fortes inégalités infra-territoriales et concentration des problématiques sociales sur certaines catégories de personnes</p>



VULNÉRABILITÉS INDIVIDUELLES ET STRUCTURELLES AU SEIN DE LA MÉTROPOLE



Multiplication, simultanée et développement de nouveaux risques : les impacts du changement climatique sur la santé touchent toutes les communautés dans le monde. Mais certaines populations, du fait de leurs vulnérabilités, sont et seront les plus affectées par ces impacts, qui pourront s'accumuler et s'enchaîner en cascade : **le réchauffement climatique exacerbe les inégalités sociales, économiques, démographiques et environnementales.**

Ainsi, du fait de **facteurs de vulnérabilité structurelle** (liées au contexte environnemental et institutionnel notamment) et de **vulnérabilité individuelle**, les risques d'effets sanitaires du changement climatique sont variables selon les personnes et sont aggravés pour certaines populations qui sont généralement plus exposées et dont l'état de santé est moins bon que d'autres (annexe 1) :

- **Facteurs de vulnérabilité structurelle** : ils recouvrent par exemple l'environnement construit et le cadre de vie, la qualité et l'accessibilité des infrastructures, l'organisation et la disponibilité

des soins... Ces facteurs sont autant de cibles d'intervention et de leviers potentiels d'action pour les pouvoirs publics, puisqu'ils affectent les modalités, la fréquence et l'intensité des expositions des populations aux impacts notamment sanitaires du changement climatique et influent sur la capacité d'adaptation des populations à ces impacts.

- **Facteurs de vulnérabilité individuelle** : ils recouvrent tout élément ou situation jouant sur la sensibilité de chaque individu face aux impacts sanitaires du changement climatique, tels que l'âge, les situation sociale ou économique, ou encore l'état de santé initial. Par exemple, la vulnérabilité est plus importante pour les personnes disposant de faibles revenus, pour les enfants, les femmes enceintes, les personnes âgées, les personnes en situation de handicap et les personnes dépendantes, pour les travailleurs en emploi précaire ou présentant des conditions d'exercice avec un risque pour la santé, pour les personnes souffrant de maladies chroniques, ou encore pour les migrants.

Certaines populations concentrent plusieurs facteurs de vulnérabilité, structurelle ou individuelle : c'est notamment le cas des populations en situation de précarité au sein des **grands centres urbains, tels que la Métropole Aix-Marseille-Provence.**

Sur le plan structurel, le territoire métropolitain présente en effet des facteurs de vulnérabilité aux impacts du changement climatique^[8] comme la forte artificialisation des sols (favorise la concentration de chaleur et limite le ruissellement des eaux), la prédominance de la voiture dans les déplacements (pollution atmosphérique), ou encore la forte présence d'espèces végétales aux pollens allergisants.

Concernant les facteurs de vulnérabilité individuelle, le territoire abrite des populations aux revenus bas, qui sont souvent concentrés dans des îlots urbains à proximité d'axes de transports émetteurs de nuisances, et dont les conditions de logement et le cadre de vie sont généralement moins favorables que pour les populations plus aisées ; également, on constate sur la Métropole comme à échelle plus large une accélération du vieillissement de la population et un accroissement de la fréquence des maladies chroniques (annexe 2).

Le réchauffement climatique conduira donc à une **dégradation de la qualité de vie de ces populations vulnérables plus intense** que celle des autres populations, aggravant les inégalités et augmentant les risques de tension sociale.

8 Les éléments de vulnérabilité du territoire Aix-Marseille-Provence sont notamment détaillés dans le tableau 1.

Des vulnérabilités aggravant les impacts sanitaires du réchauffement climatique

L'exemple des îlots de chaleur urbains

De quoi parle-t-on ?

Les îlots de chaleur urbains sont des zones urbanisées caractérisées par des températures estivales de 5 à 10 °C plus élevées que l'environnement immédiat (secteur péri-urbain ou rural) du fait de la capture et du stockage de la chaleur par les surfaces. Les îlots se caractérisent donc par une diminution parfois considérable de la différence entre les températures diurnes et nocturnes.

L'impact sanitaire sur les populations

Les populations urbaines sont soumises aux effets des îlots de chaleur urbains : stress thermique, inconfort, troubles de la conscience, crampes... Plusieurs études montrent que vivre dans un îlot de chaleur urbain expose les individus à des risques de mortalité plus importants que dans les territoires environnants.

La vulnérabilité à la chaleur et au stress thermique est plus élevée chez les personnes âgées, les enfants notamment en bas âge, les personnes vivant seules, ainsi que les personnes souffrant de pathologies que la chaleur exacerbe (diabète, l'insuffisance respiratoire, les maladies cardiovasculaires, cérébro-vasculaires, neurologiques et rénales). Ces populations récupèrent moins facilement la nuit du fait de la faible baisse des températures.

Egalement, les personnes en situation de précarité sont plus vulnérables car plus exposées aux fortes chaleurs : elles habitent généralement

en centre-ville, dans des logements moins bien isolés, à proximité directe d'éléments émetteurs de chaleur (activités de transport et industrielles), et leur accessibilité aux soins ou aux dispositifs de lutte contre la chaleur est globalement plus contrainte.

La situation à Aix-Marseille-Provence

Les îlots de chaleur urbains sont favorisés par les activités humaines (transports, industries, usages domestiques) ainsi que par la morphologie de la ville elle-même (espaces verts, canyons urbains, revêtements), qui peut conduire à des espaces où la chaleur se stocke plus facilement.

Or, 99 % des habitants de la Métropole Aix-Marseille-Provence vivent au sein des 9 plus grandes villes du territoire, où l'activité et les transports sont également concentrés et génèrent de la chaleur. De plus en été, l'utilisation de climatiseurs pour lutter contre la chaleur rejette de la chaleur à l'extérieur, et participe donc la hausse des températures.

PRÉCONISATIONS STRATÉGIQUES POUR LA MÉTROPOLE



A. Deux objectifs d'intervention

Deux types de mesures doivent être prises pour lutter contre le changement climatique : des mesures d'atténuation et des mesures d'adaptation.

Atténuer le changement climatique revient à faire en sorte que la hausse des températures soit la moins forte possible, ce qui dépend de l'ensemble des pays mais aussi des métropoles et des villes. En effet, celles-ci ont un rôle crucial à jouer en encourageant la transition vers une économie bas carbone au niveau de leurs territoires, pour réduire les niveaux de pollution urbaine : le secteur des transports s'approche d'un nouveau seuil, car les coûts des véhicules électriques sont en train de se rapprocher de celui de leurs équivalents non électriques alors que cela n'était pas attendu avant 2030.

S'adapter au changement climatique est aussi indispensable compte tenu du caractère inéluctable du réchauffement, pour en limiter les conséquences, en protégeant les populations. Des plans nationaux de réponse aux vagues de chaleur existent dans 18 pays européens. Ces plans impliquent une

coordination des acteurs, des systèmes d'alerte rapide et de surveillance et d'information sanitaire, des actions pour réduire l'exposition à la chaleur dans les habitats et bâtiments publics, mais aussi des recommandations à plus long-terme pour l'aménagement urbain et notamment comprendre et limiter les impacts négatifs des effets des îlots de chaleur urbains. Ces plans devraient s'appuyer sur une évaluation des vulnérabilités des villes face aux changements climatiques : plus de 450 villes dans le monde ont entrepris une telle évaluation des risques liés au réchauffement^[9] (en France notamment : Paris, Bordeaux, Lyon, Grenoble...). Mais les financements des mesures d'adaptation directement ou indirectement liées à la santé ne représentent qu'une faible proportion des dépenses mondiales pour l'adaptation.

B. Principes de planification

Développer des plans pour anticiper les effets du réchauffement climatiques sur la santé des habitants d'une Métropole comme Aix-Marseille-Provence est une tâche complexe. Cette complexité vient de la multiplicité des changements qui vont intervenir du fait de ce réchauffement ; l'anticipation de tous les changements n'est d'ailleurs, en toute vraisemblance, pas possible. **Cette complexité a trois implications :**

1. Il est crucial de s'attaquer au problème dès maintenant : les scénarii de réchauffement les pires sont en train, peu à peu, de devenir de plus en plus probables, comme le GIEC^[10] mais aussi d'autres groupements de scientifiques et d'acteurs, indépendant du GIEC^[11], en avertissent depuis le début des années 90. En effet, depuis la signature de la Convention des Nations Unies contre le Changement Climatique, les progrès en matière d'atténuation de ce dernier sont restés limités dans tous les secteurs : **ces retards placent la planète sur une trajectoire d'émissions de carbone maximales, entraînant un réchauffement climatique compris entre 2,6° C et 4,8° C d'ici la fin du siècle.**

2. Il est indispensable de **changer de paradigme dans la planification urbaine**, en termes d'objectifs et de méthode. En effet, un objectif prioritaire de **cette planification doit intégrer la préservation de la santé des habitants**. Pour cela, les urbanistes devraient travailler de concert avec les experts en santé publique.

9 The Lancet Count Down : collaboration entre 27 établissements universitaires et organisations intergouvernementales sur tous les continents, représentant un large éventail de disciplines

10 Convention cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique

11 The Lancet Count Down



3. Enfin, il est indispensable de **mettre l'expérimentation au cœur de la stratégie de planification urbaine** : en effet, les solutions efficaces dans une ville donnée peuvent ne pas l'être dans une autre.

Pour cela, trois éléments devraient être associés^[12] :

1. Tester différentes solutions pour apprendre, en retour, lesquelles sont les plus coût-efficaces dans une ville et un environnement donnés ;

2. Renforcer l'évaluation des impacts de ces projets, en amont comme en aval en s'appuyant sur le **dialogue, la discussion et la délibération entre les parties prenantes**, et non pas seulement sur un exercice technique entre experts ; diverses sources de connaissance sont à mobiliser : des données statistiques mais aussi l'expérience locale des acteurs et des habitants ;

3. Agir selon des critères de justice environnementale : il est essentiel que les politiques d'intervention soient appréciées sur des échelles de valeurs éthiques et morales et que cela soit débattu : il faut en effet prendre garde que les agendas de ces politiques ne satisfassent pas aux intérêts des acteurs les plus puissants au détriment des groupes les plus vulnérables.

A titre d'illustration, on trouvera sur le lien ci-dessous une liste non exhaustive de types d'actions possibles ; ces actions ont fait l'objet de « fiches pour agir » destinées aux collectivités territoriales et qui peuvent être consultées sur le site. Ces fiches portent sur :

1. Connaître la vulnérabilité de son territoire vis-à-vis du changement climatique

2. Intégrer des mesures d'adaptation au changement climatique dans les documents d'urbanisme

3. Anticiper les futures canicules

4. Améliorer le confort d'été dans les bâtiments publics

5. **Réduire les îlots de chaleur urbains**

6. **Valoriser les zones de fraîcheur urbaines**

7. Lutter contre l'imperméabilisation des sols

8. Engager une démarche d'économie d'eau

9. Diversifier les ressources en eau

10. Limiter le risque de retrait et gonflement des argiles

11. Créer, développer et entretenir des espaces verts

12. Favoriser l'adaptation de la forêt au changement climatique

<https://occitanie.ademe.fr/sites/default/files/adaptation-changement-climatique-fiches-collectivites.pdf>

¹² *Shaping cities for health : complexity and the planning of urban environments of the 21st century*

Stratégies d'actions face au réchauffement climatique

L'exemple des îlots de chaleur urbains

Il existe différentes interventions en termes de **planification urbaine** pour réduire l'effet des îlots de chaleur urbains : accroître la présence de zones végétalisées, de pièces d'eau, de surfaces réfléchissant la lumière solaire ou la stockant le moins possible (toits, sols), améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments, favoriser la circulation de l'air en limitant les canyons urbains, réduire les émissions d'origine humaine et aménager des zones de pollution réduite de l'air...

Mais leur potentiel varie d'une ville à l'autre, des stratégies différentes doivent donc être testées en s'appuyant sur une identification des zones de chaleur dans les villes. Pour cela, **un monitoring spatial des températures** tel qu'il est déjà fait dans plusieurs villes en Europe (par exemple aux Pays-Bas et en France) et des études des **facteurs expliquant les variations locales de température en ville sont essentiels**.

Il s'agit de définir des outils et des règles de conception pour aider les urbanistes à gérer les effets du réchauffement climatique sur le stress thermique en ville.

Exemples de mesures d'atténuation et d'adaptation aux effets des îlots de chaleur urbains mises en place en France :

La Métropole de **Bordeaux** a mené une étude visant à identifier les îlots de chaleur et de fraîcheur urbains, afin de réfléchir à des aménagements. 8 sites pilotes ont été sélectionnés dans le but d'expérimenter les préconisations de l'étude et un outil de suivi a été développé : il calcule deux scores (à état initial et après aménagement) pour montrer l'impact des aménagements et faciliter le dialogue avec les acteurs en charge. <https://www.bordeaux-metropole.fr/Vivre-habiter/Connaitre-son-environnement/Ilots-de-chaleur-et-de-fraicheur-urbains>

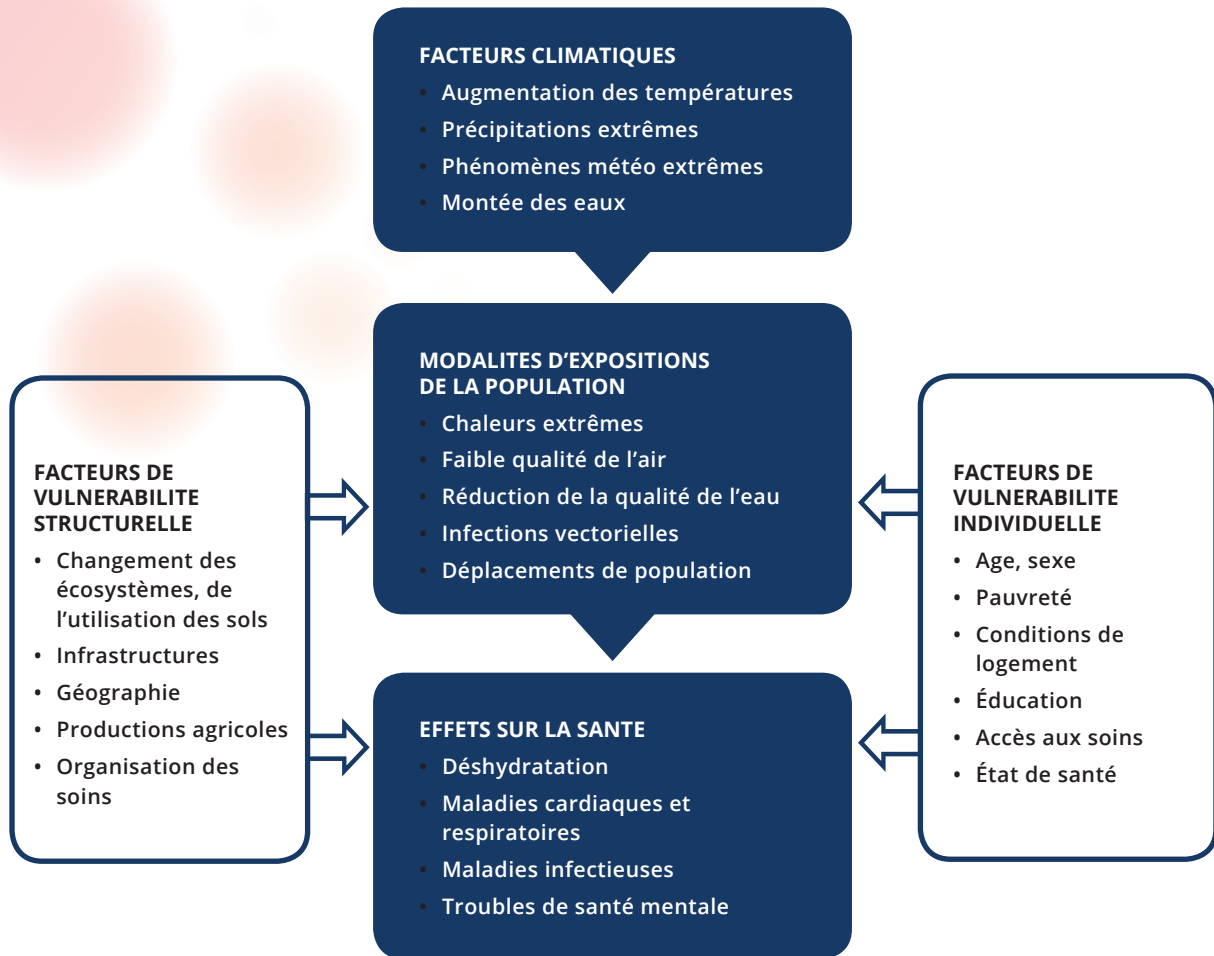
La Ville de **Grenoble** a commandé en 2018 une étude permettant d'estimer les vagues de chaleur que connaît et connaîtra la ville à horizon 2050 (<http://www.grenoble.fr/include/viewfilesecure.php?idtf=12475&path=Plaquette-L-adaptation-au-changement-climatique-a-Grenoble.pdf>). Cette

étude a entre autre permis le développement de mesures de lutte contre les îlots de chaleur urbains, inscrites au Plan Climat Air-Energie Territorial.

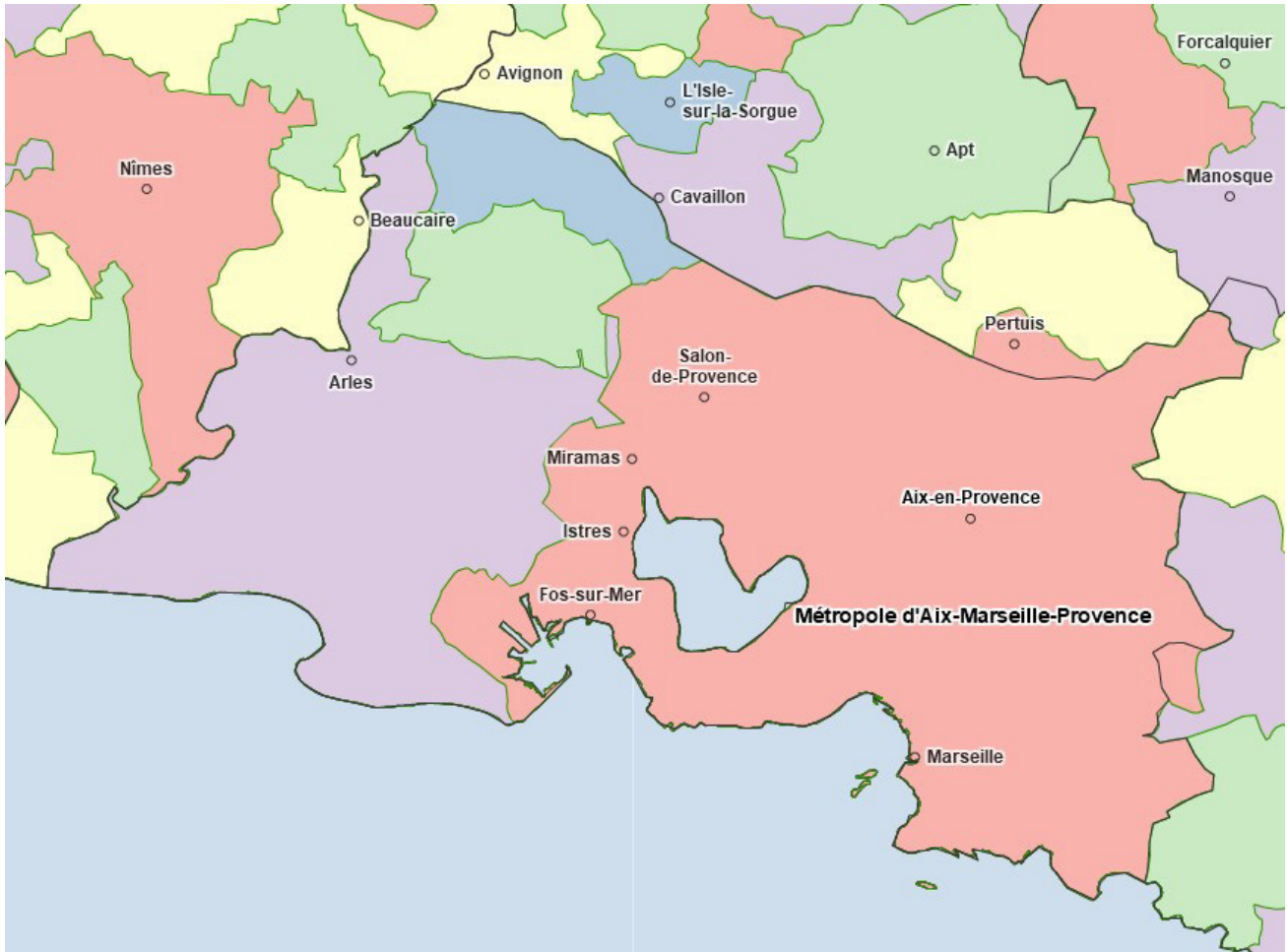
La Ville de **Lyon** a intégré dans son Plan Climat Energie Territorial la dimension santé, couvrant notamment les problématiques liées aux vagues de chaleur en ville. Elle a également développé en 2017 la première carte interactive des lieux frais (<http://cartes.lyon.fr/lieux-frais/>) à disposition de tous en cas de forte chaleur, présentant des lieux et parcours frais sur l'ensemble de la ville.

La Ville de **Paris** a pour objectif de créer des cours d'écoles « oasis » en remplaçant les revêtements artificiels par de la végétation, sur près de 600 000m². En plus de créer des îlots de fraîcheur, cette action facilitera l'infiltration des eaux de pluie, évitant ainsi les inondations et désengorgeant les stations d'épuration. (<https://www.paris.fr/actualites/les-cours-oasis-une-reponse-aux-defis-du-changement-climatique-6139>)

ANNEXE 1 : LIENS ENTRE FACTEURS CLIMATIQUES ET EFFETS SANITAIRES ET FACTEURS INFLUENÇANT CES RELATIONS (SOURCE : US GLOBAL CHANGE RESEARCH PROGRAM)



ANNEXE 2 : LA MÉTROPOLE AIX-MARSEILLE-PROVENCE : QUELQUES ÉLÉMENTS DE CONTEXTE^[1]



ENJEUX CLEF DU TERRITOIRE

- Grande diversité des paysages et de l'activité humaine au sein de la Métropole à diversité des impacts du réchauffement climatique sur les populations ;
- Concentration de multiples expositions et risques (effet cocktail) pour la santé sur certains espaces : centres urbains (Marseille et Aix-en-Provence), Etang de Berre... ;
- Complexification des modes de vie rendant difficile l'appréhension des risques (différents lieux de résidence et de travail, transports variables...).

TERRITOIRE

- Plus grande Métropole de France (3 100 km²) avec 92 communes (90 dans les Bouches-du-Rhône (¾ des communes du département), 1 dans le Vaucluse, 1 dans le Var) ;
- Grande diversité des milieux naturels et des conditions de vie (biodiversité marine et terrestre) ainsi que des risques naturels associés (inondations, feux de forêt, mouvements de terrain...) ;
- 4 niveaux de centres urbains : les pôles de Marseille et Aix en Provence (plus de 100 000 habitants), les grands centres du territoire (25 à 50 000 habitants - 9 communes), les communes « point d'appui » (8 000 à 25 000 habitants - 25 communes) et les communes de proximité (moins de 8 000 habitants - 57 communes) ;
- Entre 1988 et 2006, 7% du territoire a été urbanisé pour créer de l'habitat, majoritairement aux dépens des espaces agricoles.

¹ Sources :

- Agence d'urbanisme de l'agglomération marseillaise (AGAM), « Aix-Marseille-Provence : Comprendre l'espace métropolitain. Atlas cartographique », Juin 2016

- Baromètre Santé Environnement 2017, ORS PACA

Tableau de Bord Santé Environnement 2012 et 2016, ORS PACA

- Climat changement climatique en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, Les cahiers du GREC-PACA édités par l'Association pour l'innovation et la recherche au service du climat (AIR), mai 2016, 44 pages

- US Global Change Research Program - Impact of Climate Change on Human Health in the United State

POPULATION

- Une population largement urbaine : 1 850 000 habitants (densité près de 6 fois plus élevée qu'en France métropolitaine) dont 60% résident à Marseille ou Aix-en-Provence et 99% dans les 9 plus grandes villes du territoire ;
- Une croissance démographique en perte de vitesse : 7 500 nouveaux habitants par an entre 2010 et 2015, contre plus de 11 000 entre 1999 et 2010 ; elle est essentiellement soutenue par les plus petites communes du territoire ;
- Accélération du vieillissement de la population : +2,3 % de personnes âgées de 65 ans et plus en moyenne chaque année entre 2010 et 2015 (France +2,5%), contre +1,5 % en moyenne par an entre 1999 et 2010 (France 1,3%).

ECONOMIE

- Des secteurs d'innovation soutenant l'attractivité du territoire, parmi lesquels l'environnement, l'économie verte et la transition énergétique : en 2010, 8 % des exploitations des Bouches-du-Rhône pratiquent l'agriculture biologique ;
- Une activité touristique importante et variée, impliquant des flux de population notamment en période estivale.

INFRASTRUCTURES

- Une Métropole pavillonnaire et des flux quotidiens domicile-travail essentiellement tournés vers la voiture : 41,4 % des actifs occupés travaillent dans une commune autre que leur commune de résidence, 69,5 % des déplacements : domicile-travail en 2015 se font en voiture, et 3,5 km de trajets domicile-travail en 2014 (distance médiane) sur le bassin de vie Marseille Aix-en-Provence ;
- Réseau ferroviaire organisé en étoile depuis la gare Saint-Charles et saturé ;
- Concentration des équipements à Marseille et Aix-en-Provence : une accessibilité des usagers aux établissements et services moindre ailleurs ;
- Importants flux de transports de matières dangereuses (activités industrielles et technologiques) ;
- Une des meilleures offres de santé au niveau national, en grande partie portée par Marseille, puis Aix-en-Provence, Martigues et Salon-de-Provence (11,2 équipements de santé pour 1 000 habitants).

NIVEAU DE VIE DES POPULATIONS

- Très fortes disparités sociales selon les communes : taux de pauvreté variant de 11 à 22% sur le territoire métropolitain ; indice de désavantage social (revenus, logement, chômage, diplômes, familles monoparentales) particulièrement élevé au nord de Marseille et au sud-ouest de l'étang de Berre (Marignane, Vitrolles) ;
- Des caractéristiques sociales accentuant les fragilités (ex. : 18.5% de familles monoparentales) ;
- Difficultés d'accès au logement et part des logements anciens ou potentiellement indignes importante.

Cartographie interactive :

- A l'échelle de différents échelons géographiques...



Indicateurs :

- Données sur le logement
- Indicateurs d'offre de soins
- Statistiques de mortalité par pathologie...



Thèmes :

- Cancers
- Maladies chroniques
- Recours aux soins
- Offre de prise en charge...

(2,8 %) 5,5



www.sirsepaca.org