



**MISSION D'INFORMATION
ET D'ÉVALUATION
DU CONSEIL DE PARIS**

PARIS À 50°C

LE RAPPORT

PRÉSIDENT - ALEXANDRE FLORENTIN
RAPPORTEURE - MAUD LELIEVRE

Mission d'information et d'évaluation du Conseil de Paris

Paris à 50 degrés : s'adapter aux vagues de chaleur

Président : Alexandre FLORENTIN

Rapporteure : Maud LELIEVRE

Membres titulaires de la Mission : Jean-Noël AQUA, Véronique BALDINI, Jean-Didier BERTHAULT, Anne BIRABEN, Jean-Philippe GILLET, Alexis GOVCIYAN, Johanne KOUASSI, Nathalie LAVILLE, Chloe SAGASPE, Florian SITBON, Elisabeth STIBBE, Mélody TONOLLI, François VAUGLIN

Membres suppléants : Nicolas BONNET-OULALDJ, Delphine BÜRKLI, Pierre CASANOVA, Nathalie MAQUIOI, Franck MARGAIN, Marie-José RAYMOND-ROSSI, Alice TIMSIT

Crédits photo de couverture : RENE RAUSCHENBERGER de Pixabay

Remerciements :

Le Président et la Rapporteure tiennent, à l'issue de cette mission, à remercier les personnes auditionnées et les institutions qui ont accepté de se rendre disponibles et de répondre à leurs demandes et questions lors des échanges oraux et écrits.

Ils remercient également pour leur participation active les conseillers de Paris membres de cette MIE Paris à 50°C ainsi que les collaborateurs des groupes *Changer Paris, Communiste et Citoyens, Indépendants et Progressistes, Écologistes de Paris, Modem Démocrates et Écologistes et Paris en Commun*.

Ils expriment leur reconnaissance pour leur accompagnement expérimenté au Bureau des missions de l'Assemblée, notamment à Michel Des Boscs, chef du bureau, ses collaborateurs Williams Andres, Fabrice Deschamps, Jeanne Girodon, Nicolas Rose, ainsi qu'Anne-Gabrielle Grenet et Dominique Martin qui ont apporté leur appui ponctuel pour cette MIE.

Enfin, ils adressent leurs remerciements particuliers à ceux qui se sont impliqués durant de longs mois pour la réussite de cette mission : Esther Loiseleur, Jeanne Bes De Berc, Léa Bellec, Sara Bellamine, Tim Pillot, Pierre Seguin et Tristan Bernier.

MOT DU PRÉSIDENT



Il est 11h30, et en ce 30 Juillet d'une année inconnue, la température va atteindre les 50°C dans les rues de Paris. "Il n'y a plus rien, ni cri, ni roulement, ni rumeur lointaine". Celles et ceux qui pouvaient fuir l'ont déjà fait. Restent les tétonisés et les prisonniers, les inconscients et les fous. Les courageux, qu'ils nous inspirent.

En proposant au groupe écologiste la mission "Paris à 50°C" au début de ce mandat, je ne pensais pas que la fiction semblerait si vite réaliste. En deux ans à peine, nous avons vu le thermomètre grimper à 51°C en Inde, en avril 2022, et 49,6°C en juin 2021 au Canada, à la même latitude que Paris. Chaque été allonge la liste des records climatiques, avec leur lot de souffrances.

Le sujet de notre mission - l'adaptation aux canicules à venir - s'est imposé comme une évidence. À Paris, les habitantes et habitants de la ville vivent déjà les conséquences des vagues de chaleur qui se succèdent, plus nombreuses, plus longues et plus fréquentes. Toute personne ayant vécu dans la capitale ces derniers étés a senti dans sa chair que l'exceptionnel devenait la nouvelle norme.

Ce qui n'est encore qu'un avant-goût du changement climatique doit nous pousser à nous préparer aux conséquences de l'inaction globale passée, dans un souci de protection de toutes et tous. Cela doit également nous donner la détermination à agir, à toutes les échelles, sur la cause du problème : la recherche effrénée de la croissance, quitte à détruire le vivant..

Pour habiter Paris demain malgré le défi climatique, nous devons réfléchir collectivement à notre manière de faire société, sobrement, équitablement. À quoi tenons-nous vraiment ?

Après ces six mois d'auditions et de concertation, je suis convaincu que le sens de l'intérêt général peut nous réunir et prévaloir face au péril. Nous avons par ailleurs beaucoup de clés pour agir. Les perspectives de transformation esquissées dans ce rapport sont enthousiasmantes, elles ouvrent la porte à un futur désirable : faire de Paris une ville-oasis, aux rythmes différents selon les saisons, qui protège et sait utiliser intelligemment ses atouts et ses ressources, qui soit un lieu de soin, de lien, de culture.

Face à l'immensité de la tâche, engageons une nouvelle révolution haussmannienne, avec lucidité, détermination, et pourquoi pas, de rêves et de joie.

Organisons la solidarité, la débrouille, canalisons l'imprévisible : Paris ne sombrera pas !

Alexandre FLORENTIN

¹ "Topologie d'une cité fantôme, Alain Robbe-Grillet

MOT DE LA RAPPORTEURE



La Ville de Paris est-elle en train de devenir inhabitable ?

Cette question, autrefois fantaisiste, est aujourd'hui une réalité qui pousse, nous poussent en tant qu'élus, à réfléchir sur la manière d'adapter la ville face aux vagues de chaleur.

Ces six mois d'auditions, d'échanges et de visites avaient pour objectif d'évaluer les dangers et de faire émerger des solutions. Paris doit s'adapter.

Nous devons être ambitieux et prendre la mesure des effets que la crise climatique aura sur la Ville. Il nous faut agir vite et sur le long terme. Les politiques actuelles ne seront pas suffisantes pour protéger les populations, le vivant, la vie économique et l'habitabilité de Paris.

Ce rapport est une alerte et ses préconisations doivent servir de base à une politique globale d'adaptation de la Ville de Paris. Le plan proposé nécessite des moyens sans précédent, mais permettra à Paris de devenir une ville plus sûre et vivable pour nos concitoyens. Au fil du temps, la mise en œuvre de ce plan permettra de surmonter les défis auxquels la capitale est confrontée.

Ce n'est qu'en renforçant notre végétalisation, qu'en débitumant la ville, qu'en rendant notre parc immobilier plus résilient, qu'en adaptant nos manières de travailler, qu'en concentrant nos efforts... que Paris s'adaptera. Nous devons, en somme, révolutionner notre agir : distancer le passé pour adapter notre futur.

Les parisiens méritent que nous imaginions une ville plus forte et plus résiliente. Cela ne sera certes pas facile, il faudra y consacrer du temps et des moyens, mais ensemble, nous devons être à la hauteur de ces enjeux.

Maud LELIEVRE

INTRODUCTION	9
I- Les vagues de chaleur à Paris : le constat et les prévisions scientifiques	9
II - Déroulement de la MIE	12
III - Les définitions	13
IV - Le périmètre de la mission	15
V - Les axes de travail	15
VI - Le plan et les préconisations du rapport	17
I. RISQUES, VULNÉRABILITÉS ET RÉSILIENCE	18
1. Paris, une ville fortement exposée à l'effet d'îlot de chaleur urbain	18
1.1 Paris, une ville minérale confrontée au défi du changement climatique	
1.2 Matériaux, forme urbaine et îlot de chaleur urbain :	21
1.3 Émissions de chaleur relatives à l'activité humaine	27
2. Des impacts lourds en matière de santé publique	29
2.1 Les canicules, un risque sanitaire majeur	29
2.2 Les publics vulnérables	34
2.3 Le rôle clé des politiques de prévention et d'accès aux soins	38
3. Les vulnérabilités contrastées du monde professionnel	39
3.1 Les risques pour la santé des travailleurs	39
3.2 Un cadre réglementaire insuffisamment protecteur à l'échelle nationale	40
3.3 Un impact économique déjà substantiel et une préparation insuffisante du monde du travail	42
4. Le vivant sous pression	47
4.1 L'impact des fortes chaleurs sur la biodiversité	47
4.2 Protéger le vivant, en déclin à Paris :	48
5. Vulnérabilités et résilience des réseaux et infrastructures critiques	50
5.1 Les réseaux de transports : infrastructures routières et ferroviaires	50
5.2 Le réseau électrique	53
5.3 Des télécommunications fortement exposées au risque chaleur	55
II. POLITIQUES PASSÉES ET PRÉSENTES DE LA VILLE DE PARIS	57
1. La végétalisation et la désimperméabilisation de l'espace public	59
1.1 Une végétalisation urbaine encore insuffisante : impacts sanitaires et sur la biodiversité	59
1.2 Un accès facilité aux lieux de fraîcheur	65
1.3 Une désimperméabilisation au service du rafraîchissement, du rafraîchissement, de la végétalisation et de l'infiltration des eaux pluviales	
70	
2. L'urbanisme et le bâti	72
2.1 Le Plan Local d'Urbanisme (PLU), un outil au service de l'adaptation	72
2.2 Le bâti parisien confronté au défi climatique	74
2.3 La rénovation du bâti parisien	77

3. L'adaptation des outils administratifs de la collectivité	89
3.1 La Direction de la Transition Écologique et du Climat (DTEC), organe-clé du pilotage de l'adaptation	89
3.2 Le budget vert : un outil de suivi pour financer la transition à faire évoluer	90
3.3 Le dispositif de gestion de crise parisien	90
III. NOUVELLES STRATÉGIES ET PRÉCONISATIONS	97
1. LES TERRITOIRES : VERS UNE ADAPTATION TRANSFORMATRICE DE PARIS	
97	
1.1 Rafraîchir Paris : de la ville en surchauffe à la "ville-oasis"	97
1.2 La renaturation de la ville	99
1.3 La ville bioclimatique: urbanisme et patrimoine	107
1.4 Des mobilités plus résilientes	122
1.5 Des solutions énergétiques de rafraîchissement	126
2. LES POPULATIONS : VERS DES CHANGEMENTS CULTURELS ET	
SOCIÉTAUX	131
2.1 Une priorité : les publics vulnérables	131
2.2 Préparer le monde du travail	138
2.3 Préparer l'école aux fortes chaleurs	145
2.4 Les pratiques sportives et culturelles	146
3. LA GOUVERNANCE : VERS UN RENFORCEMENT DES DISPOSITIFS DÉDIÉS	
158	
3.1 Étendre la gestion de crise : culture du risque et mobilisation citoyenne	158
3.2 Penser l'adaptation à l'échelle du territoire, en coopération avec la métropole et la région Ile de France	163
3.3 Financer l'adaptation : des investissements aujourd'hui pour limiter la facture demain	164
PRÉCONISATIONS DE LA MISSION	168
ANNEXES	177

INTRODUCTION

I- Les vagues de chaleur à Paris : le constat et les prévisions scientifiques

À Paris, les canicules et les vagues de chaleur sont la manifestation la plus perceptible du changement climatique. Si 2022 était décrit par Météo France comme « l'été de tous les records », un été avec ce type de températures, comparables à celles de la canicule de 2003 sera considéré comme un été “normal” d'ici 2030 à Paris.

La canicule de 2003 a eu des conséquences dramatiques. « Véritable séisme sanitaire »², elle s'est soldée par un lourd bilan, avec une surmortalité exceptionnelle de près de +190% à Paris entre le 1er et le 20 août 2003 par rapport aux années antérieures³. Depuis cette date, les épisodes de forte chaleur sont régulièrement observés dans la capitale (2006, 2015, 2018, 2019, 2020) et cette tendance va s'accélérer dans les années à venir.

Des leçons ont été tirées suite au choc de la canicule de 2003, avec notamment la mise en place par la Ville de Paris de dispositifs de prévention et d'accompagnement ciblés sur les publics vulnérables puis d'un plan d'adaptation intégré au Plan Climat de la Ville en 2015. Depuis 2021, le plan Paris Frais recense toutes les actions prises par la Ville pour réduire l'effet d'îlot de chaleur urbain et les risques qu'il engendre. Ces dispositifs, accompagnés d'une acculturation progressive des Parisiennes et Parisiens aux canicules, devenues récurrentes, démontrent que l'action publique peut contribuer à la baisse de la mortalité et renforcer la résilience du territoire face à des canicules plus fréquentes, plus longues et plus intenses.

Toutefois, malgré ces progrès, Paris reste particulièrement vulnérable face aux fortes chaleurs. Comme le constate le Diagnostic des vulnérabilités et robustesses de Paris face au changement climatique de 2021⁴, la chaleur est la première vulnérabilité liée au changement climatique de la capitale, devant des risques mieux identifiés comme les crues ou les fortes pluies. La surmortalité engendrée par les fortes chaleurs reste inquiétante en France, et particulièrement en région parisienne : Santé Publique France compta ainsi une surmortalité relative de + 21 % en Ile de France, en 2019 comme en 2022⁵.

La vulnérabilité particulièrement accentuée de Paris s'explique en partie par sa forme urbaine qui génère un effet d'îlot de chaleur urbain (ICU) à l'échelle du Grand Paris. Du fait de son héritage historique, Paris est une ville particulièrement minérale et dense. La forme et les matériaux de la ville, combinés aux activités humaines productrices de chaleur, génèrent une augmentation supplémentaire de la température pouvant aller jusqu'à 8 ou 10°C par rapport à ses alentours, notamment la nuit.

Au-delà des victimes les plus directes de la canicule, ce sont tous les écosystèmes, les infrastructures et les activités du quotidien qui sont impactés par la chaleur. Jusqu'alors un impensé du fonctionnement de notre système d'organisation social et économique du fait de sa rareté, celle-ci devient une menace capable de remettre radicalement en question l'habitabilité des villes, à commencer par les espaces les plus

²Sénat – rapport n°195 - « La France et les Français face à la canicule : les leçons d'une crise » - 3 février 2004

³ Emmanuelle Cadot et Alfred Spira, « Canicule et surmortalité à Paris en août 2003 », *Espace populations sociétés*

⁴ Ville de Paris - Paris face aux changements climatiques - septembre 2021

⁵ La majorité des personnes décédées étaient âgées de 75 ans et plus.

exposés (derniers étages sous les toits en zinc en surchauffe, rues canyon mal ventilées, quartiers populaires touchés par la pollution de l'air...).

La ville de Paris se retrouve confrontée, avec les métropoles du monde entier, à un défi de temporalité et d'intensité sans équivalent historique. Face aux conséquences des changements climatiques, de nombreuses villes ainsi que leurs habitants se voient contraints de fuir vers des terres moins hostiles. Par exemple, l'Indonésie a récemment annoncé vouloir déménager ses institutions politiques de Jakarta vers Nusantara, fuyant les inondations répétées pour la promesse d'une ville futuriste "zéro émission"⁶.

Le risque que Paris surchauffe et devienne inhabitable à moyen terme est réel. En effet, sans une préparation adéquate, les vagues de chaleur extrêmes qui sont anticipées pour Paris auront des effets délétères sur la santé des Parisiennes et Parisiens, ainsi que sur la biodiversité. Elles seraient susceptibles d'entraîner des effets en cascade, notamment sur les réseaux critiques (transports, électricité...) et sur le système économique, mais aussi de se combiner avec d'autres risques (sécheresse, fortes inondations, qualité de l'air...) et d'autres facteurs aggravants liés aux inégalités préexistantes.

Alors, faut-il cuire, fuir ou agir ? La mission Paris à 50 degrés a choisi d'explorer, de manière transpartisane, avec lucidité et détermination, la future adaptation de la ville.

Comment adapter la vi(l)le ? Comment travailler en extérieur ou dans des lieux en surchauffe durant la période estivale ? Pourra-t-on pratiquer tous les sports, toute l'année ? Comment protéger les personnes âgées et isolées des conséquences de chaleurs extrêmes et répétées ? Comment assurer l'habitabilité des logements sans encourager le développement massif de la climatisation ? Comment faire classe malgré les canicules de juin et septembre ? Comment protéger le vivant, animal et végétal, lui aussi menacé par les fortes chaleurs ?

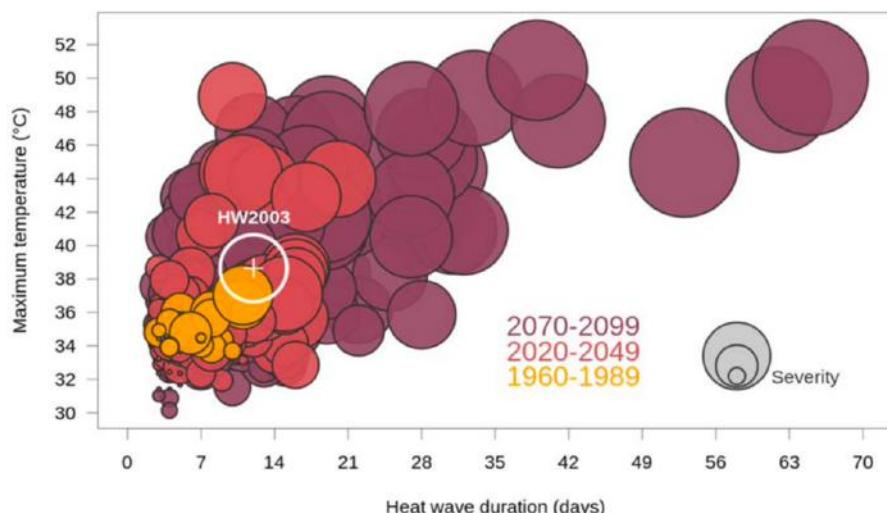
Pour tenter de répondre à ces problématiques et leur ampleur, il est nécessaire d'imaginer collectivement de nouvelles solutions pour renforcer la politique d'adaptation au changement climatique menée par la Ville de Paris. Au-delà de l'adaptation aux canicules déployée depuis 2003, c'est un autre modèle urbain qu'il faut dessiner pour répondre aux changements majeurs qui vont intervenir de façon accélérée.

Ces transformations demandent la mobilisation de moyens inédits face à l'urgence, sur le plan financier, matériel, humain mais aussi démocratique. Néanmoins, comme le rappelle le dernier rapport du GIEC, les bénéfices de l'action climatique dépassent le coût des mesures à mettre en place. Car s'adapter, c'est faire preuve d'intelligence collective et profiter de tous les co-bénéfices générés par les solutions apportées. Débitumer des rues et des routes en asphalte au profit de nouvelles plantations d'arbres et de sols vivants, réduire la place des véhicules thermiques au profit de mobilités écologiques améliorant la santé de toutes et tous, faire évoluer nos manières d'habiter la ville et rénover en profondeur les logements tout en respectant l'héritage historique et patrimonial parisien, développer les baignades et les cours d'eau, retrouver une certaine saisonnalité dans nos activités, pouvoir entreprendre pour le bien de toutes et tous, prendre soin des plus fragiles... Toutes ces propositions dessinent un futur désirable.

Dans une logique d'anticipation, la mission Paris à 50 degrés a cherché à préparer la Ville de Paris à des changements majeurs dans la durée, la fréquence, l'intensité et le positionnement des canicules dans l'année. Par-delà l'adaptation pensée comme une

⁶ "Djakarta, capitale condamnée de l'Indonésie", Le Monde, 16 novembre 2022

réponse technique à des enjeux limités dans le temps et dans la durée, l'ambition est de proposer une vision partagée des transformations de la Ville face au changement climatique.



Projection des vagues de chaleur en France, comparées à la période 1960-1989. La canicule de 2003 est indiquée en blanc. Source : Viguié et al. 2020

50 DEGRÉS À PARIS : FICTION OU RÉALITÉ ?

D'après les climatologues, les scénarios de pics de chaleur à 50 degrés sont envisageables à Paris. Pour Robert VAUTARD, directeur de recherche à l'institut Pierre-Simon Laplace : « Il est difficile de dire quand, mais (...) cette possibilité ne peut plus être exclue ».

La Ville de Paris a déjà enregistré une température maximale de 42,6°C à l'été 2019. Des chaleurs extrêmes, semblables à celles enregistrées au Canada et en Colombie britannique, à la même latitude que Paris, en juin 2021 (49°C) ou en Inde et au Pakistan en avril 2022 (51°C), sont envisageables dans les décennies, voire dans les années à venir.

Des températures supérieures à 50 degrés sont déjà enregistrées de manière ponctuelle lors des pics de chaleur, aux points les plus chauds de la Ville : par exemple, les toits et l'asphalte des routes peuvent atteindre des températures supérieures à 60°C en journée.

Enfin, les risques de pics de chaleur extrêmes se cumulent avec un allongement des périodes caniculaires : selon les prévisions, Paris pourrait connaître des vagues de chaleur en moyenne 34 jours par an d'ici 2080, contre 14 jours par an dans les années 2010. La nuit, on assisterait à une multiplication par 7 du nombre moyen de nuits tropicales qui passerait de 5 jours par an à 35 jours par an sur la même période. Paris souffrira ainsi des canicules prolongées, d'une durée supérieure à 2 semaines⁷. En guise de comparatif, la canicule de 2003, avait duré 14 jours, avec un pic à 39,5°C à Paris.

Enfin, il existe des incertitudes, liées à des effets de seuil mondiaux que nous ne maîtrisons pas : comme le souligne Magali REGHEZZA, chercheuse et membre du

⁷ Ville de Paris - Paris face aux changements climatiques - septembre 2021

Haut Conseil pour le Climat, à +1°C de réchauffement global, une canicule comme celle de 2019 aurait 1 chance sur 50 d'arriver. Elle n'aurait plus qu'une chance sur 10 à +1,5°C, et une chance sur 4 à +2°C⁸. Or, le réchauffement mondial a déjà atteint +1,1°C⁹ et plus de 1000 scientifiques appelaient en Novembre 2022 à ne plus affirmer que l'objectif de +1,5°C était toujours atteignable.¹⁰

II - Déroulement de la MIE

1 - Genèse et méthode de travail :

Présentée par le groupe Les écologistes puis signée par l'ensemble des groupes siégeant au Conseil de Paris, une demande de création d'une mission d'information et d'évaluation (MIE) (**annexe 1**) a reçu une réponse favorable de la Maire de Paris. Le Conseil de Paris a ensuite adopté à l'unanimité la délibération 2022 DDCT 85 en date des 5, 6, 7 et 8 juillet 2022 (**annexe 3**), créant ainsi une dix-huitième Mission d'information et d'évaluation (MIE), la quatrième de la présente mandature, sur le thème : Paris à 50 degrés : les politiques dédiées à l'adaptation de la ville aux vagues de chaleur.

Les objectifs de la mission sont précisés dans l'exposé des motifs de cette délibération (**annexe 2**) comme suit :

- Évaluer les conséquences et les risques sur les conditions de vie sur le territoire parisien;
- Évaluer les stratégies actuelles au regard de ces enjeux et de ces risques;
- Évaluer les moyens et les déclinaisons opérationnelles actuelles et leurs possibles évolutions.

La mission, installée le 6 octobre 2022, a porté à sa présidence Alexandre FLORENTIN (groupe Les Écologistes). Sa rapporteure est Maud LELIEVRE (groupe MoDem, démocrates et écologistes). La mission est composée de conseillers de Paris appartenant à tous les groupes politiques élus à la représentation proportionnelle (**annexe 4**).

2- Les auditions, les contributions écrites et les visites de terrain

La mission a souhaité entendre les différents acteurs concernés par les vagues de chaleur à Paris : adjoint.e.s à la Maire, Secrétaire générale, directions et services de la Ville concernés, architectes, urbanistes, chercheurs, représentants des transports collectifs, syndicats patronaux et de salariés, associations d'aide aux publics vulnérables, ingénieurs spécialistes des questions climatiques et environnementales, responsables de gestion de crise, responsables d'autres collectivités territoriales. 39 contributions écrites ont également été transmises aux membres de la Mission (**annexe 7**). Enfin, des

⁸ Audition de Magali REGHEZZA, le jeudi 6 octobre 2022

⁹ "Aggravation des impacts du changement climatique dans le contexte des huit années les plus chaudes jamais enregistrées", Organisation Météorologique Mondiale, 6 Novembre 2022.

¹⁰ Tribune disponible sur <https://signon.scientistrebellion.com> . Parmi les premiers signataires, Wolfgang Cramer, CNRS, et auteur principal pour le GIEC.

déléguations de la mission ont effectué trois visites de terrain. Une démarche d'élaboration collective des propositions formulées dans le présent rapport a été mise en œuvre dès l'issue des auditions et visites. Les propositions formulées par chacun des groupes politiques sont annexées ci-après

La MIE a enfin bénéficié d'une large documentation (rapports, enquêtes, études ...) dont la liste figure dans la bibliographie (**annexe 8**).

III - Les définitions

Adaptation au changement climatique : dans les systèmes humains, le processus d'ajustement au climat réel ou prévisionnel et à ses effets, afin de modérer les préjudices ou d'en exploiter les opportunités bénéfiques.

On distingue **l'adaptation incrémentale**, qui maintient l'essence et l'intégrité d'un système ou d'un processus à une échelle donnée, de l'adaptation transformante.

L'adaptation transformante désigne toute adaptation qui modifie les attributs fondamentaux d'un système socio-écologique en prévision du changement climatique et de ses impacts. (GIEC 2022)

Atténuation: intervention humaine pour réduire les sources ou augmenter les puits de gaz à effet de serre. (GIEC 2022)

Canicule : phénomène météorologique de températures de l'air anormalement fortes, diurnes et nocturnes, se prolongeant de quelques jours à quelques semaines, dans une zone relativement étendue. Elle survient avec un réchauffement très important de l'air, ou avec un afflux d'air très chaud, qui provoque notamment une baisse significative de l'amplitude thermique entre le jour et la nuit, la chaleur s'accumulant plus vite qu'elle ne s'évacue. Les **jours caniculaires** sont ceux où la température dépasse 30°, et les **nuits tropicales** sont celles où la température ne baisse pas en dessous de 20°.(Météo France)

Dôme de chaleur : phénomène météorologique lié à la présence d'un anticyclone de blocage qui persiste à un même endroit, provoquant la stagnation des masses d'air chaud. Ces vastes zones de chaleur intense se retrouvent piégées sous un dôme entraînant, par effet rétroactif, l'augmentation des températures. (National Oceanic and Atmospheric Administration).

Co-bénéfices : effet positif d'une politique ou d'une mesure visant un objectif sur un autre objectif, augmentant ainsi le bénéfice total pour la société ou l'environnement. (GIEC, Groupe de Travail II, Glossaire du Rapport AR6, 2021).

Confort d'été : indicateur de performance estivale du logement basé sur le calcul du nombre de degrés heure (DH dans la législation en cours RE2020). Ce calcul cumulatif va rendre compte de la durée de l'inconfort perçu par les occupants (par rapport à une température dite de confort variant entre 26 et 28°C) mais aussi de son intensité. Le terme d'**habitabilité d'été** a été favorisé dans la mission (voir "**habitabilité**").

Habitabilité : ensemble des conditions de l'habiter d'un lieu (accessibilité, convivialité, citoyenneté, proxémies). Le terme renvoie à une idée de l'habiter plus large que le fait de résider. L'habitabilité d'un lieu est liée à l'existence de possibilités suffisantes de création et d'adaptation permettant aux individus de se l'approprier. Les approches par l'habitabilité étudient la façon dont le social se construit dans un territoire de vie. (Olivier LAZZAROTTI, Notion à la une : habiter, 2013)

Îlot de chaleur urbain (ICU) : élévation des températures de l'air et de surface des centres-villes par rapport aux périphéries, particulièrement la nuit. L'îlot de chaleur urbain est favorisé par la minéralisation de l'espace public, les activités urbaines (rejets d'air chaud liés aux industries, au chauffage et à la climatisation, à la circulation routière, à l'éclairage public), aux configurations des villes qui limitent l'action rafraîchissante des vents, et à la densité du bâti qui absorbe de la chaleur et la restitue lentement pendant la nuit sous la forme de rayonnement infrarouge. (CEREMA 2019¹¹)

Îlots de fraîcheur urbain: lieux d'accueil, de halte ou de repos, accessibles au grand public et repérés comme source de rafraîchissement par rapport à leur environnement proche en période chaude ou caniculaire. (Source APUR)

Limites planétaires : seuils au-delà desquels les équilibres du système-Terre sont atteints, remettant en cause les conditions de la vie sur Terre. En effet, au-delà de ces 9 seuils, les aléas biogéochimiques deviennent brutaux, irréversibles et imprévisibles (Stockholm Resilience Center, 2009)

Maladaptation : actions susceptibles d'aggraver le risque de conséquences néfastes associées au climat en ayant un effet négatif directement sur l'aléa ou la vulnérabilité ou bien en contribuant à renforcer le niveau de changement climatique. (Source GIEC)

Il faut distinguer la maladaptation des **limites à l'adaptation**, définies comme le point à partir duquel les objectifs d'un acteur (ou les besoins du système) ne peuvent être protégés contre des risques intolérables par des mesures d'adaptation. (GIEC 2022.)

On parle de **désadaptation** lorsqu'une politique publique diminue la faculté de répondre efficacement à une situation nouvelle ou un conflit. (Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique, rapport 2016). Cette analyse de l'action publique se retrouve dans le rapport du Bureau des Nations Unies pour la réduction des risques des catastrophes (UNDRR) du 26 avril 2022, dans lequel il est décrit que l'humanité entre actuellement dans "une spirale d'autodestruction" en raison d'une "perception erronée des risques guidée par l'optimisme, la sous-estimation et l'invincibilité", conduisant à des décisions politiques, financières et de développement qui exacerbent les vulnérabilités et mettent des vies en danger"

Personnes vulnérables : personnes les plus fragiles face à la canicule notamment les femmes enceintes et les nourrissons, les personnes de plus de 65 ans ou ayant perdu leur autonomie, les personnes présentant certaines maladies ou prenant certains médicaments.¹² (CPAM, contextualisé)

Réseaux critiques : réseaux associés, en fonctionnement normal comme en temps de crise, par de nombreux liens de dépendance, physiques ou découlant des relations entre les acteurs (eau, télécommunications, électricité, transports, froid...) (France stratégie, rapport mai 2022 : *Risques climatiques, réseaux et interdépendances : le temps d'agir*).

Risques : les risques résultent d'interactions dynamiques entre les **aléas** climatiques, **l'exposition** et la **vulnérabilité** des personnes ou des écosystèmes concernés par ces aléas. (GIEC 2022).

¹¹ <https://www.cerema.fr/fr/actualites/ilots-chaleur-agir-territoires-adapter-villes-au-changement>

¹² [Canicule et fortes chaleurs : conséquences sur la santé | ameli.fr | Assuré](#)

Les aléas sont à distinguer des **menaces**, au sens que leur donne le philosophe François EWALD : « *aujourd'hui, nous nous interrogeons sur des événements qu'on ne peut pas évaluer, dont on ne sait même pas s'ils existent, qu'on a du mal à identifier, mais qui nous préoccupent, que nous redoutons et qui nous angoissent. Ce sont des menaces (...) La menace nous replace dans une situation d'incertitude à l'état pur : incertitude de l'événement, incertitude de l'importance de l'événement. Beaucoup de ce qu'on appelle aujourd'hui « risques », dans les domaines sanitaires ou écologiques, relève en fait de menaces qu'on peut seulement imaginer sans pouvoir les mesurer. L'univers de la menace est opposé à celui du risque qui est un univers de la connaissance, de l'évaluation et de la mesure* »¹³.

Santé environnementale : approche de la santé humaine qui y intègre la qualité de la vie, déterminée par les facteurs physiques, chimiques, biologiques, sociaux, psychosociaux et esthétiques de notre environnement (OMS).

Vague de chaleur : élévation continue des températures pendant au moins trois jours, ce qui arrive lorsque l'indicateur thermique national, (moyenne des températures quotidiennes de trente stations métropolitaines représentatives du climat français), remplit deux conditions, rester au moins trois jours au-dessus de 23,4 °C et atteindre au moins une fois 25,3 °C. La vague de chaleur prend fin si l'indice thermique national (ITN) descend sous 22,4 °C un jour, ou sous 23,4 °C deux jours consécutifs. (Météo France)

Vivabilité: capacité d'un espace à assurer les besoins biologiques essentiels à toutes les formes de vie. Les changements climatiques remettent en cause la vivabilité de la planète. (GIEC, 2023)

IV - Le périmètre de la mission

La mission a concentré ses travaux sur les compétences de la collectivité parisienne, et leur articulation avec d'autres acteurs publics et privés.

Elle a examiné les stratégies actuelles et futures pour faire face aux vagues de chaleur, ainsi que les moyens de leur mise en œuvre.

V - Les axes de travail

1 - Sujets abordés dans le cadre de la MIE

Au cours des auditions, la MIE a approfondi les sujets suivants :

- Aménagement du territoire et bâti patrimonial

La mission a examiné l'impact des formes urbaines de Paris sur les vagues de chaleur, ainsi que les spécificités du parc public et du parc privé du bâti patrimonial. Elle a abordé la question de l'équilibre à repenser entre préservation du patrimoine bâti et adaptation aux vagues de chaleur et a réfléchi notamment au devenir des toits parisiens.

- Place du végétal et de l'eau dans le rafraîchissement

¹³ Sinonvirgule - "Peut-on assurer un monde qui s'effondre" - 2022

La mission s'est penchée sur le rôle du végétal dans la ville pour lutter contre les vagues de chaleur mais aussi sur l'usage de l'eau à des fins de rafraîchissement et ses incidences environnementales.

- Impact sur les publics vulnérables et inégalités

La MIE a été particulièrement attentive à l'impact des vagues de chaleur sur les populations les plus vulnérables. La MIE a établi un bilan des nombreuses mesures déjà prises en faveur des personnes âgées depuis la canicule de 2003 et a étudié la résilience des infrastructures de santé, les conséquences des canicules sur la scolarité et l'activité professionnelle, notamment des travailleurs essentiels. Elle a également été attentive aux inégalités environnementales face au dérèglement climatique et a étudié les facteurs aggravants inhérents aux différents quartiers de la ville ainsi que le rôle du tissu associatif.

- Activités urbaines et travail

Les activités urbaines quotidiennes et plus exceptionnelles comme le sport, la culture, la baignade.... Ou l'activité professionnelle en période de forte chaleur ont fait l'objet d'un examen attentif de la part de la mission.

- Déplacements

La mission a examiné l'adaptation du réseau francilien aux vagues de chaleur et leurs impacts sur la logistique de la ville, ainsi que les effets des zones ombragées, en particulier pour les mobilités douces.

- Réseaux critiques

La MIE s'est penchée sur la question de la résilience des réseaux de production de froid et des autres réseaux critiques (électricité, télécoms...) face à la chaleur, ainsi que sur la question de la réversibilité des réseaux de chaleur.

- Gouvernance et gestion de crise

La MIE a abordé la coordination de la gestion de crise en cas d'épisodes extrêmes, notamment lors de grands événements, ainsi que les moyens humains et financiers, et la continuité et la transformation des services publics essentiels.

2 - Limites

A contrario, la MIE Paris à 50°C n'a pas pu explorer, ou seulement partiellement, les thématiques suivantes faute de temps et/ou d'informations suffisantes :

- L'usage des souterrains (catacombes, stations désaffectées, caves) ou autres lieux naturellement frais,
- L'impact de la chaleur sur les enfants en bas âge et en très bas âge,
- L'alimentation et la chaîne du froid,
- Le monde carcéral,
- La gestion funéraire,

- Les inégalités de genre,
- Le trafic aérien,
- La question de l'eau n'a également pas pu être traitée en profondeur, incluant notamment les problématiques de risques combinés canicule-sécheresse, les problématiques relatives à la Seine et au fret fluvial, la production électrique, ainsi que la question des usages et de l'assainissement,

Les canicules n'étant pas une problématique ponctuelle mais durable pour la Ville, ces sujets pourront faire l'objet d'approfondissements ultérieurs notamment dans le cadre d'un exercice de gestion de crise type "dôme de chaleur" prévu pour l'automne 2023.

En outre, plusieurs textes majeurs étaient en cours de création et d'analyse parallèlement à la MIE.

- **Le nouveau Plan Local d'Urbanisme**, dit bioclimatique (PLUb), qui partage avec la mission l'objectif d'accélérer l'adaptation du bâti Parisien. Son élaboration s'est faite de manière concomitante avec la mission. Bien que tous les élus membres de la mission n'aient pas eu accès au même niveau d'information concernant le PLUb, la révision de ce dernier s'est nourrie des échanges et préconisation de la mission tout au long de sa conception.
- **La révision du Plan Climat** dont l'avant-projet sera présenté lors du Conseil de Paris de juillet 2023. Adopté pour la première fois en 2007, puis actualisé en 2012, et en 2018 le plan Climat de Paris est en cours de révision. L'objectif : élaborer un plan d'action opérationnel à 2030 et faire plus vite, plus local et plus juste.
- **La révision du Plan Parisien de Santé Environnementale**, dont le projet final sera restitué au Conseil de Paris en novembre 2023. Adopté depuis 2015, ce Plan vise à penser la santé globale à partir de trois angles : démocratie sanitaire, santé des enfants/réduction des inégalités et santé-climat/santé planétaire.

Ces documents pourraient intégrer les recommandations de la présente mission et leur donner un caractère exécutif.

VI - Le plan et les préconisations du rapport

Ce rapport est constitué des trois parties suivantes :

- Première partie : Risques, vulnérabilités et résilience de Paris face aux vagues de chaleur
- Deuxième partie : Réponses passées et actuelles de la Ville de Paris pour rafraîchir la ville et limiter les impacts des vagues de chaleur
- Troisième partie : Nouvelles stratégies et préconisations pour adapter Paris aux vagues de chaleur et aux extrêmes de chaleur

Au terme de ses travaux, le 13 avril 2023, la mission a adopté à l'unanimité 85 préconisations qui sont présentées à la fin de cette troisième partie.

Figurent en annexe 9 les propositions des groupes poli.

I. RISQUES, VULNÉRABILITÉS ET RÉSILIENCE

Cette première partie a pour objet d'identifier les principaux risques entraînés par le développement de vagues de chaleur de plus en plus fréquentes, longues et intenses à Paris, compte tenu des caractéristiques qui lui sont propres.

1. Paris, une ville fortement exposée à l'effet d'îlot de chaleur urbain

Le phénomène urbain par sa forme, sa densité, sa compacité, sa minéralité, ses matériaux, ses activités humaines qui génèrent de la chaleur, provoque une augmentation des températures, créant un microclimat urbain, avec des variations internes, supérieures de plusieurs degrés à la périphérie et à la campagne environnante, notamment la nuit : c'est le phénomène de l'îlot de chaleur urbain (ICU).

Ce phénomène est particulièrement important pour la ville de Paris. Lors de la canicule de 2003, une différence pouvant aller jusqu'à +10°C a par exemple été constatée entre la capitale et ses alentours. « *85% de l'emprise au sol des bâtiments dans Paris est placée dans des zones où l'effet de l'îlot de chaleur urbain entraîne une hausse de température de plus de 5°C additionnels au réchauffement climatique* » selon Morgane MOULLIE, membre de l'Observatoire de l'immobilier durable¹⁴.

Les enjeux des îlots de chaleur urbains sont nombreux : dangers pour la santé, hausse de la consommation d'énergie liée au recours à la climatisation, augmentation de la pollution atmosphérique... Ce phénomène amplifie les impacts des canicules sur les populations, la biodiversité et les infrastructures (cf. partie I.2).

Ainsi, les résultats d'une analyse sur la mortalité globale, portant sur les étés (juin-septembre) entre 1990 et 2015¹⁵ en Île-de-France, mettent en évidence que des caractéristiques urbaines contribuant à l'ICU sont associées à un risque plus élevé de décès lié à la chaleur. Santé publique France constate que le risque de décéder à cause d'une chaleur exceptionnelle est 18%¹⁶ plus élevé dans les communes les moins arborées. La Métropole du Grand Paris estime ainsi que 73% de la population métropolitaine est soumise à un effet d'ICU moyen ou fort, avec des conséquences sur la santé.

¹⁴ Contribution écrite de l'Observatoire de l'immobilier durable

¹⁵ Santé publique France - Influence de caractéristiques urbaines sur la relation entre température et mortalité en Île-de-France - septembre 2020

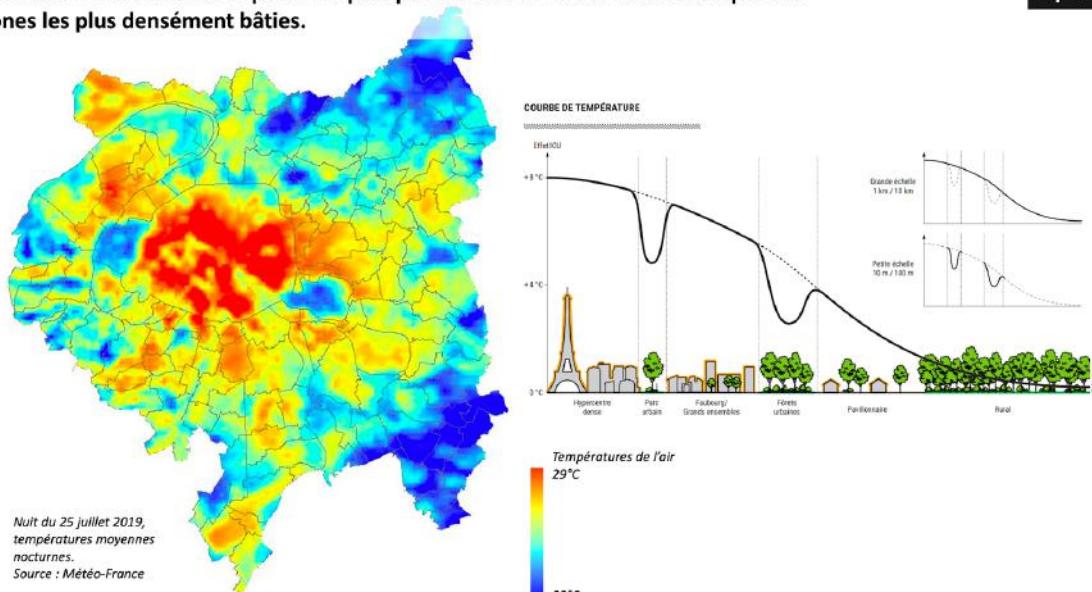
¹⁶ Idem, page 26

Ce phénomène s'explique du fait d'une conjonction de facteurs, analysés notamment par les travaux de l'APUR qui étudie depuis 2012 l'îlot de chaleur urbain parisien et ses impacts sur la Ville et la population¹⁷. Ces facteurs sont :

- La couleur des matériaux (effet d'albédo) et leur nature (métal, pierre, ...),
- Le niveau d'imperméabilisation des sols, l'eau et la végétalisation, à l'échelle du Grand Paris,
- La morphologie urbaine (formes et tissus urbains)
- La topographie et la circulation de l'air,
- Les émissions de chaleur d'origine anthropique (climatisation, véhicules thermiques, etc...).¹⁸

Grande échelle : une métropole marquée par un îlot de chaleur caractéristique des zones les plus densément bâties.

apur



L'effet d'îlot de chaleur urbain à l'échelle de la métropole parisienne. Source : APUR. A Paris, le réchauffement climatique est déjà observable. La ville s'est déjà réchauffée de 2,3°C depuis l'ère préindustrielle. Le diagnostic climat de Paris (2022) prévoit un triplement des jours caniculaires entre ces deux périodes.

1.1 Paris, une ville minérale confrontée au défi du changement climatique

- **Un héritage historique double, entre le Paris haussmannien et l'affranchissement des contraintes climatiques du bâti**

La problématique de l'îlot de chaleur urbain parisien doit être restituée dans le cadre de l'histoire des rapports évolutifs entre urbanisme, énergie et climat dans les phases architecturales qu'a connues Paris. Comme le résume l'APUR : "La vision de la ville dont nous héritons aujourd'hui a conduit à fabriquer une ville qui se comporte comme un immense radiateur la nuit en été¹⁹."

La forme de la ville est le fruit de processus historique aux facteurs multiples (socio-économiques, politiques, ...), dont l'accès à l'énergie est une composante structurelle :

¹⁷ APUR - Les îlots de chaleur urbains à Paris, cahiers n°1 à 5 (2012 à 2020)

¹⁸ APUR - Les îlots de chaleur urbains à Paris, cahier n°1 - 2012

¹⁹ APUR - Les îlots de chaleur urbains à Paris – Cahier#2 - décembre 2012, page 2

« Dans une première phase marquée par un accès très restreint à l'énergie, l'urbanisme procède d'une adaptation parfaite au climat local, et les formes urbaines qu'ils composent sont très denses du fait de l'absence de moyen de transport efficace. Le climat est alors vécu comme une contrainte structurelle à laquelle il faut s'adapter ».²⁰

La seconde période, débutant avec la révolution industrielle, voit la ville s'affranchir des contraintes climatiques antérieures, grâce à une énergie quasi gratuite et illimitée ; l'urbanisation de l'après-guerre n'est plus obligée de composer avec le climat, et peut même en faire totalement abstraction, et se développer selon un modèle cosmopolite. Les constructions « dénient le climat » en proposant des structures de plus en plus légères orientées sans logique par rapport à la course du soleil et largement percées d'ouvertures. Les modes de chauffage et de climatisation qui se généralisent partout dans le monde ont permis cette évolution du bâtiment. Selon cette logique, la consommation mondiale d'énergie qui accompagne le passage d'un urbanisme préindustriel à un urbanisme « moderne » est multipliée par 30 »²¹.

En plus de cet héritage lié au contexte énergétique, Paris a été fortement minéralisée, notamment aux XIXe et XXe siècles, a rappelé Christophe NAJDOVSKI, adjoint à la Maire, lors de son audition²². Comme le souligne l'APUR : « Une grande partie de la pensée hygiéniste a façonné la ville du XIXe siècle, dont nous héritons aujourd'hui. Le XXe siècle a voulu assainir la ville. En imperméabilisant l'espace public urbain et en éradiquant toute place de l'eau dans la ville (disparition des flaques, de la boue), on a tenté d'aseptiser et stériliser l'espace. Cette pensée relève d'une vision fonctionnaliste, celle d'un espace public qui n'a de cesse d'optimiser le flux, en particulier automobiles, en généralisant l'usage de l'asphalte et du bitume.²³ »

Couplée à une période de croissance démographique et économique ainsi qu'à de la densification urbaine, cette phase de l'urbanisme parisien a engendré une tendance à l'artificialisation des sols, en modifiant la forme de la ville et les matériaux choisis pour la bâtir (béton, asphalte, pierre, zinc...). Or l'imperméabilisation croissante des sols, la suppression des écoulements naturels et la régression de la végétation "modifient fortement le cycle naturel de l'eau et engendrent des îlots de chaleur".²⁴ En d'autres termes, "les zones goudronnées et asphaltées empêchent l'eau de s'évaporer et la redirigent trop rapidement vers les égouts, ce qui empêche la rétention d'eau par le sol. L'eau ne peut donc plus jouer son rôle de rafraîchissement de l'air, capital pour lutter contre les îlots de chaleur urbains".²⁵

Des risques liés à d'autres extrêmes climatiques, comme les fortes pluies, en découlent également puisque "certains épisodes de fortes pluies saturent ce réseau et les stations d'épuration à l'aval, générant occasionnellement des inondations et des déversements d'eau unitaire polluée dans la Seine"²⁶.

- **Une très forte artificialisation des sols à l'échelle du Grand Paris**

²⁰ ibid, page 2

²¹ ibid. La mission n'a pas pour objectif de rappeler tous les bienfaits ou toutes les raisons ayant conduit à ces choix urbanistiques passés, et uniquement à les analyser sous l'angle de la préparation de la ville aux vagues de chaleur.

²² Audition de Christophe NAJDOVSKI, adjoint à la Maire de Paris chargé de la végétalisation de l'espace public, des espaces verts, de la biodiversité et de la condition animale, le jeudi 24 novembre 2022

²³

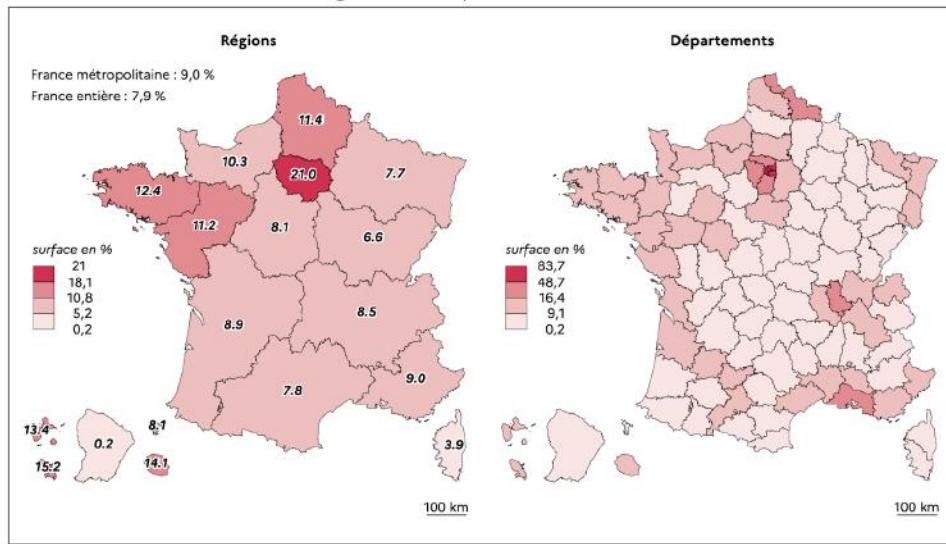
²⁴ [Les eaux pluviales : Parispluie - Ville de Paris](#)

²⁵ APUR - Les îlots de chaleur urbains à Paris – Cahier#1 - décembre 2012

²⁶ Ibid.

À l'heure actuelle, l'Île-de-France est la région la plus artificialisée de France (21 %). Paris est artificialisé à plus de 80 % et ses départements limitrophes (Hauts-de-Seine, Seine-Saint-Denis, Val-de-Marne) à plus de 70 %²⁷. Bien que la capitale intra-muros consomme peu de nouvelles surfaces, du fait d'une densité de bâti déjà importante, les communes limitrophes, formant la métropole du Grand Paris, connaissent un accroissement important de la consommation d'espace et de l'artificialisation des sols²⁸.

Le niveau d'imperméabilisation des sols de la métropole et de la région influe sur les températures de la capitale.



Source : Agreste - Enquêtes Teruti 2017-2018-2019

Part des sols artificialisés selon les régions et les départements en 2018. Source : Ministère de l'Agriculture, 2021

1.2 Matériaux, forme urbaine et îlot de chaleur urbain :

Plusieurs causes de l'îlot de chaleur urbain sont liées aux matériaux utilisés dans l'aménagement la ville et à la forme urbaine, d'après l'APUR²⁹.

a. Les matériaux imperméables à albédo élevé, sources de réchauffement urbain:

La nature des matériaux est un facteur aggravant du réchauffement, en fonction de leur perméabilité, mais aussi de leur capacité à conduire la chaleur et de leur inertie thermique. L'APUR cite ainsi le "cas très répandu dans des villes comme Paris, les toitures en zinc qui, comme tous les métaux, vont avoir tendance à chauffer vite et intensément"³⁰.

Les revêtements de sols "contribuent de façon remarquable à la qualité climatique des lieux. Leur influence doit toutefois être comprise selon le contexte urbain dans lequel ils sont employés. Ce contexte qui est celui imposé par la forme urbaine détermine le

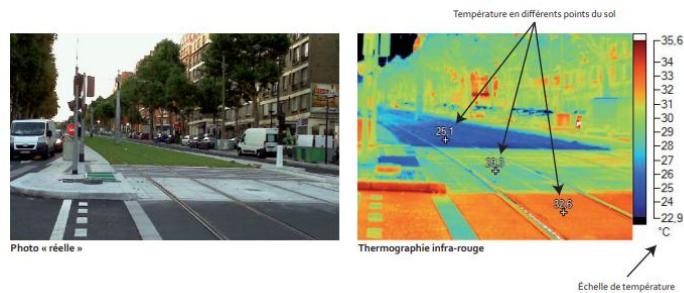
²⁷ AGRESTE, Dossier n°3, avril 2021, "L'occupation des sols entre 1986 et 2018", p. 27

²⁸ <https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr/cartographie-artificialisation>

²⁹ APUR - Les îlots de chaleur urbains à Paris – Cahier#1 - décembre 2012

³⁰ Ibid.

niveau d'ensoleillement et la capacité de refroidissement nocturne. A ceci doit s'ajouter les effets induits par les rejets de chaleur anthropique (...). Lorsque les matériaux de sol ont une influence notable sur le climat urbain, il est légitime de poser la question de leur évolution voire de leur remplacement. Tout ceci doit être pensé avec les stratégies d'arrosage diurne qui permettent une évaporation qui rafraîchit l'atmosphère. Bien sûr dans ce cas, la perméabilité des matériaux est à optimiser afin d'allonger le plus possible le temps d'évaporation”³¹



Comportement climatique qualitatif de matériaux de sol suite à une insolation longue

	JOUR	NUIT
asphalte noir (trottoir)	très chaud	chaud
béton bitumineux	très chaud	chaud
dalles de granit	modérément chaud	chaud
stabilisé	modérément chaud	frais
gazon	frais	frais

Photographie thermique réalisée sur la chaussée du tramway T3, à Mortier, illustrant les différences de températures à l'échelle locale entre différents types de revêtements (APUR 2012) et tableau comparatif de revêtements urbains en situation d'exposition prolongée à la chaleur (APUR 2017).

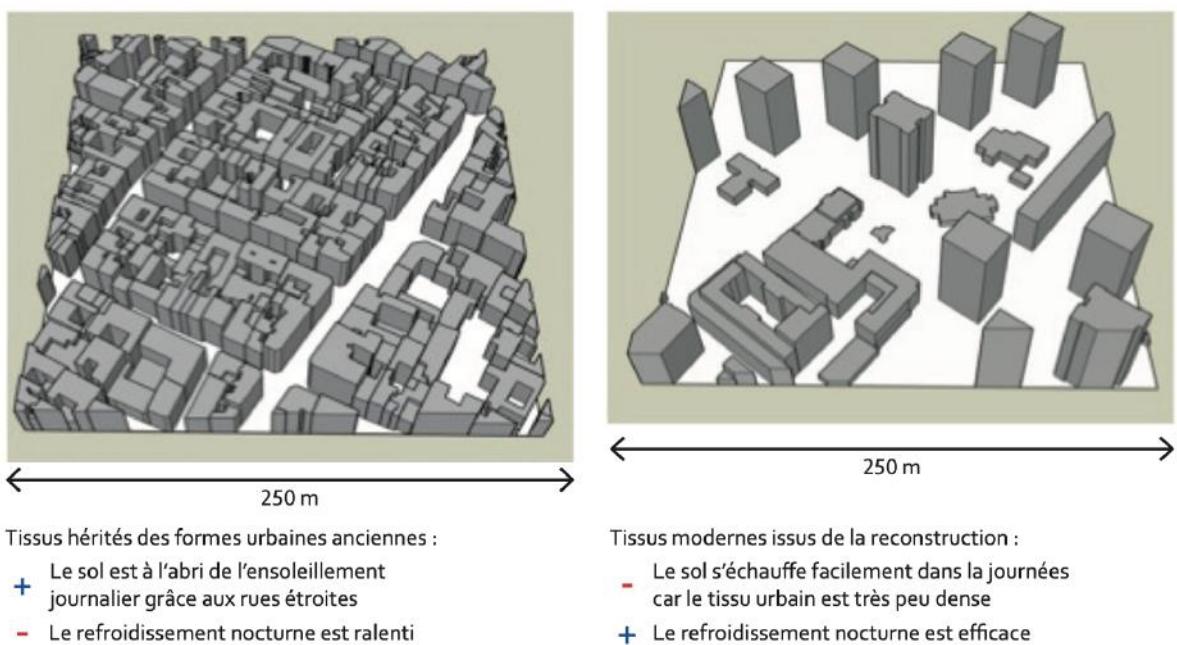
La couleur des matériaux peut également jouer un rôle dans le réchauffement de la Ville, du fait de l'effet d'albédo : un revêtement sombre va ainsi absorber le rayonnement solaire, et générer davantage de chaleur. Ainsi, on peut noter que : "*En ville, l'enrobé de couleur sombre qui constitue une part importante des matériaux de sols吸缕 particulièremen特 la chaleur, sans la réfléchir, ce qui est une des causes majeures des microclimats urbains. (...) Toits goudronnés, murs de briques, routes et parkings asphaltés contribuent ainsi de façon significative à la formation des îlots de chaleur urbains.*"³² Des villes comme Los Angeles ont ainsi développé des techniques de blanchiment des trottoirs pour réduire l'effet d'ICU. Ces pratiques peuvent toutefois accroître les problématiques d'éblouissement et le dépérissage des jeunes arbres, puisque les couleurs claires réfléchissent une partie de la lumière. L'entretien des surfaces claires, parfois plus salissantes, est également à prendre en compte.

a. Un tissu urbain aux formes multiples, qui contribuent de manière différenciée à l'augmentation des températures

³¹ APUR, Les îlots de chaleur urbains du cœur de l'agglomération parisienne - Cahier #4 : influence climatique des revêtements de sol à Paris - 2017

32 Ibid

La morphologie urbaine, c'est-à-dire la forme de l'urbanisme, joue également un rôle dans la formation d'îlots de chaleur urbains³³. D'après l'APUR, le phénomène urbain, lié à la densité et à la hauteur des bâtiments ainsi qu'aux matériaux utilisés, réduit les capacités de circulation de l'air. Ainsi l'absence de zones d'ombres, une faible circulation de l'air, une absence d'entrée de vent, ou certaines orientations des bâtiments contribuent à l'augmentation des températures. Riche de formes urbaines différencierées du fait de son héritage bâti, la métropole parisienne devra vraisemblablement adapter les mesures mises en place pour lutter contre l'ICU aux différentes formes de tissus urbains, qui présentent des avantages et inconvénients différenciés³⁴.



Comparaison qualitative des atouts et inconvénients de deux formes urbaines parisiennes. Source APUR 2012.

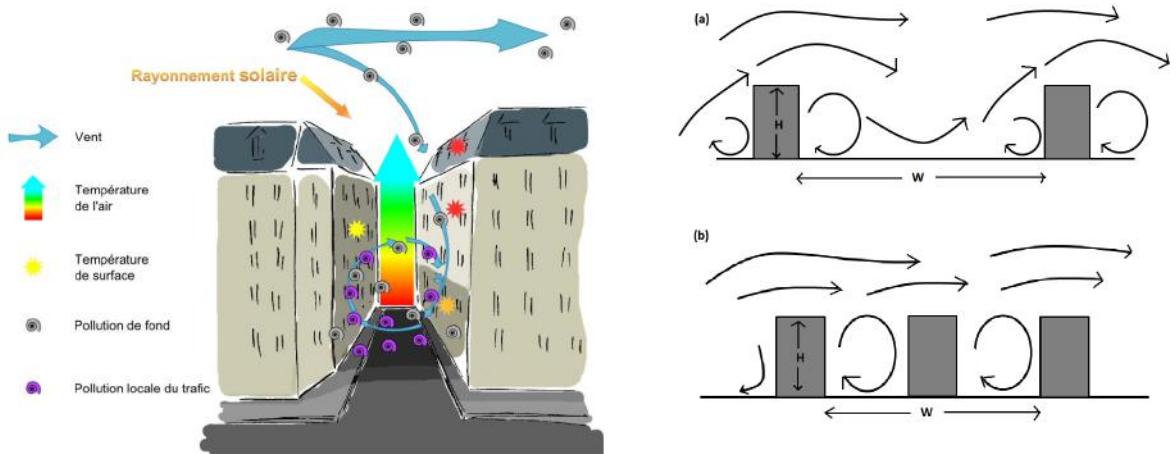
- **Les rues “canyon” étroites, source d’ombrage et piège à pollution :**

L'Institut Paris Région montre que les rues étroites sans végétalisation, une forme d'urbanisme fréquente à Paris, participent à l'effet d'ICU. À l'échelle d'une rue, "la principale caractéristique urbaine qui influence l'effet d'îlot de chaleur est la configuration des rues en canyon, c'est-à-dire des rues relativement étroites bordées de bâtiments de plusieurs étages, que l'on définit par le rapport entre la largeur et la hauteur. Plus la rue est en forme de canyon, plus les circulations d'air et le bilan radiatif sont perturbés. En l'absence de vent, cela pose plusieurs problèmes : d'une part celui de la chaleur qui reste prisonnière de la rue, et d'autre part, celui de la dissipation des polluants. Or, cette forme urbaine est la plus répandue dans les centres-ville anciens européens et est de plus favorisée par le principe de densification³⁵".

³³ APUR, Les îlots de chaleur urbains du cœur de l'agglomération parisienne - Cahier #3 : brises thermiques, 2017

³⁴ APUR - Les îlots de chaleur urbains à Paris – Cahier#1 - décembre 2012

³⁵ Institut Paris Région, Les îlots de chaleur urbains. L'adaptation de la ville aux chaleurs urbaines, 2011



Le phénomène des rues canyons s'explique par la circulation des vents, influencée par le relief et la morphologie des bâtiments et de la ville. Sources : IAU³⁶ et Oke 1988

Toutefois, les rues étroites, dites “rues canyon”, peuvent présenter des avantages face à la chaleur, du fait de leur ombrage, comme le souligne Emmanuelle DURANDAU, directrice du CEREMA : “Ce sont des rues étroites, avec des bâtiments assez élevés. Soit ces rues sont mal orientées par rapport au vent, et du coup, cela constitue potentiellement des pièges à chaleur, mais en même temps, ce sont des rues qui peuvent être très ombragées comme elles sont étroites et hautes.³⁷”. L'APUR constate ainsi les avantages des formes urbaines étroites et ombragées pour réduire l'ICU : « À l'opposé de l'idée d'un élargissement des rues qui permettrait d'améliorer la circulation de l'air, chère au baron Haussmann, une forme urbaine qui privilégie des rues plus étroites, plus ombragées, permet de mieux maîtriser la formation des îlots de chaleur urbains. »³⁸

³⁶ Institut Paris Région, Les îlots de chaleur urbains. L'adaptation de la ville aux chaleurs urbaines, 2011

³⁷ Audition de Emmanuelle DURANDAU, directrice territoriale du Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement d'Île-de-France, le 10 novembre 2022

³⁸ Ibid.

Largeur des voies à Paris

86% du linéaire des voies parisiennes est situé dans la zone UG

Largeur des voies de la zone UG	
	Part
voies inférieures à 10m	238 Km 21,5%
voies entre 10 et 12m	210 Km 19,0%
voies entre 12 et 15m	238 Km 21,5%
voies entre 15 et 20m	159 Km 14,4%
voies supérieures à 20m	260 Km 23,5%
Total	1106 Km



40% des voies parisiennes ont une largeur inférieure à 12 m. Source : APUR.

L'apport de sources de chaleur extérieures, liée notamment aux véhicules thermiques, annule néanmoins l'effet rafraîchissant procuré par l'ombre : "Aujourd'hui, avec les véhicules dans ces rues étroites, les apports d'activités humaines générateurs de chaleur, nous avons ramené une chaleur qui reste piégée³⁹", rappelle Emmanuelle DURANDAU.



Une rue parisienne étroite "canyon" avec effet potentiel de capture de la chaleur et des polluants, et une "rue aux écoles", rue de la Bienfaisance, 9e, Paris (Crédits Guillaume BONTEMPS / Ville de Paris)

³⁹ Audition de Emmanuelle DURANDAU, directrice territoriale du Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement d'Île-de-France, le 10 novembre 2022

- **Les espaces libres et places peu ombragées, des pièges à chaleur en journée :**

À l'inverse, les grands espaces peu ombragés, caractéristiques des grandes places parisiennes traditionnelles (République, Concorde, ...) ou des esplanades "sur dalle" des grands ensembles, contribuent à accroître l'ICU plutôt en journée, du fait de leur forte artificialisation. Les matériaux utilisés au sol (granit, asphalte...) absorbent une partie du rayonnement solaire et piégent la chaleur à la hauteur des piétons, générant de l'inconfort. Ces espaces bénéficient toutefois d'un rafraîchissement nocturne relatif, du fait, du fait de leur "ouverture" au ciel qui permet une dissipation partielle de la chaleur emmagasinée en journée.

En dehors des places traditionnelles, ces grands espaces libres sont développés autour d'immeubles de grandes hauteurs. Bénéficiant rarement de l'ombre portée des autres immeubles, ces derniers sont particulièrement exposés à la chaleur s'ils ne disposent pas de système créant de l'ombre par l'extérieur.



Place de la Nation, avant et après réaménagement (crédits Christophe BELIN / Ville de Paris)

Ce problème est encore plus vrai pour les grands immeubles en surface vitrée, dont la dépendance à la climatisation est très forte. A Hong-Kong, la chaleur apportée par les climatiseurs des tours peut atteindre plus de 1000 W/m^2 pour certains quartiers, quand l'énergie solaire à midi est de l'ordre de 800 W/m^2 .⁴⁰

La construction de ce type d'ensembles de nos jours doit donc interroger face à un climat qui change, et le débat n'est pas uniquement parisien. En 2019, le maire de New York, Bill de Blasio, annonçait qu'en vue d'atteindre la neutralité carbone en 2050, il ne serait plus construit de grandes tours en verre. Ces types de construction et de géométrie urbaine, à l'image du quartier de la Défense, montrent une forte corrélation entre les ICU nocturnes et l'organisation de la ville⁴¹.

Ces constats et données interrogent les projets d'aménagement actuels. Albert LEVY⁴², architecte urbaniste et chercheur au CNRS, souligne que « l'îlot de chaleur urbain à Paris résulte d'un urbanisme qui n'a pas voulu prendre en compte cette contrainte climatique, alors que la capitale, par sa forte densité, ses caractéristiques morphologiques (forte minéralité/faible végétation), ses activités économiques (fort taux d'emplois), est une ville particulièrement vulnérable aux canicules ». Il considère

⁴⁰ R. Schoetter et al.: Coupling SURFEX and Meso-NH at multiple levels, Novembre 2020.

⁴¹ Role of City Texture in Urban Heat Islands at Nighttime, J. M. Sobstyl, T. Emig, M.J. Abdolhosseini Qomi, F.-J. Ulm, and R.J.-M. Pellenq, Phys. Rev. Lett. 120, 108701 – mars 2018

⁴² Contribution écrite d'Albert LEVY, architecte urbaniste.

qu' « un urbanisme favorable aux îlots de chaleur urbain a été mis en place et réalisé ces dernières décennies, et semble se poursuivre de nos jours ».

A contrario, pour Emmanuel GRÉGOIRE⁴³, premier adjoint à la Maire, la densité d'usage est néanmoins “une réponse au défi climatique” : “Il y a un sujet, un peu biaisé, dans le débat médiatique. C'est la question de la compacité, de la densité de la ville. (...) Il faut également pouvoir traiter différemment la densité d'habitation, la densité d'usage et à quelle échelle on envisage la densité. Vous savez que nous considérons que Paris contribue déjà beaucoup au modèle de densité de la ville et qu'on a atteint un niveau qui ne nécessite pas d'aller plus loin, donc, mais en même temps, (...) le phénomène urbain est un élément de solution.”

1.3 Émissions de chaleur relatives à l'activité humaine

L'activité humaine en ville est également en cause : les services, l'industrie, les transports (notamment les véhicules thermiques⁴⁴) et la climatisation produisent une quantité non négligeable de chaleur qui vient s'additionner à la température ambiante et à la pollution. Comme le résume l'APUR : “Dès que nous consommons de l'énergie, nous procédons à une transformation physique de l'énergie dont le stade ultime se traduit par un dégagement de chaleur. Ainsi, toute consommation d'énergie participe à l'élévation de température de notre environnement⁴⁵”.

LA CLIMATISATION, UNE FAUSSE BONNE IDÉE ?

→ Avantages et inconvénients de la climatisation :

Le recours à la climatisation soulève un certain nombre d'enjeux : "La climatisation est le moyen le plus efficace d'éliminer la charge thermique intérieure et de réguler l'environnement intérieur, mais son applicabilité est limitée par des contraintes financières et de ressources, en particulier pour les ménages à revenus moyens et faibles, et par la possibilité de coupures de courant pendant les vagues de chaleur. En outre, la climatisation a un impact négatif important sur l'environnement. Elle consomme beaucoup d'énergie et libère de la chaleur à l'extérieur, ce qui augmente la température à différentes échelles. Elle augmente également la pollution due aux réfrigérants et, si l'espace n'est pas ventilé, elle entraîne des niveaux élevés de CO2 à l'intérieur si les gens ferment les fenêtres pour économiser de l'énergie.⁴⁶"

→ Un taux d'équipement à la hausse, principalement pour les commerces à Paris :

En 20 ans, la consommation de froid a doublé dans les commerces parisiens. Cette tendance s'explique par des tendances culturelles et climatiques, d'après l'APUR (2017)⁴⁷. À Paris, on estime aujourd'hui ces consommations à 2-3 TWh. Les moyens utilisés pour répondre aux besoins de froid sont aujourd'hui de diverses natures: solutions autonomes plus ou moins vertueuses, boucles locales, ou réseau de froid

⁴³ Audition D'Emmanuel GREGOIRE

⁴⁴ Morgane Colomber, Contribution à l'analyse de la prise en compte du climat urbain dans les différents moyens d'intervention sur la ville, Thèse de doctorat en Génie Urbain, Université Paris-Est, 2008, p. 456 et 491

⁴⁵ APUR - Les îlots de chaleur urbains à Paris – Cahier#1 - décembre 2012

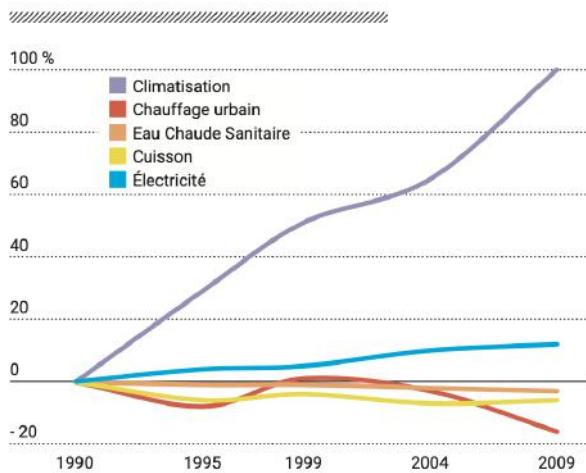
⁴⁶ Nazarian et al. 2022, “Integrated Assessment of Urban Overheating Impacts on Human Life”

⁴⁷ APUR, Les besoins en froid des bâtiments parisiens, avril 2017

maillé. Le réseau de froid de Paris, couvre 456 GWh/an en 2017, soit environ 20% de ces consommations.

En 2050, les besoins de froid sont estimés entre 3,5 à 4 TWh/an en tenant compte à la fois des évolutions climatiques et de l'amélioration des bâtiments. L'évolution à la hausse de ces besoins implique de déployer une stratégie pour réduire fortement l'impact environnemental de ces besoins croissants, pour aller vers une ville neutre en carbone et résiliente en 2050.

ÉVOLUTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE DES COMMERCES PARISIENS DE 1990 À 2009



À gauche, évolution des consommations d'énergie des commerces parisiens de 1990 à 2009 (APUR 2017) ; à droite, photographie du climatiseur d'un commerce rejetant de l'air chaud dans l'atmosphère (APUR 2012).

→ Un accès à la climatisation inégal :

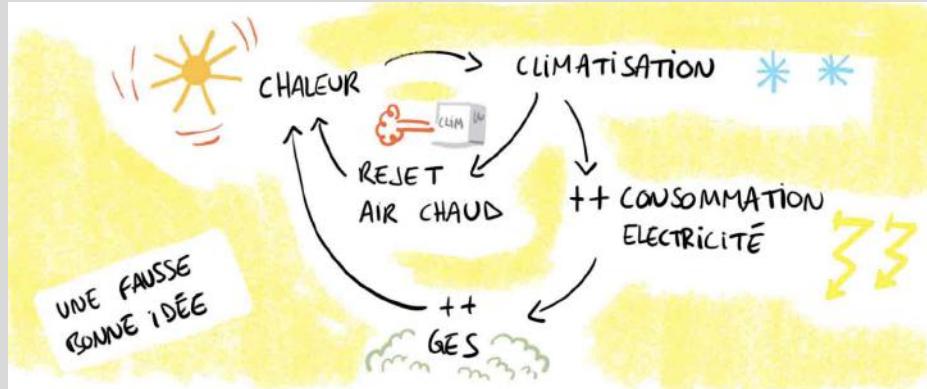
À l'échelle de la France, l'ADEME montre que 7% des surfaces des bâtiments d'enseignement sont climatisés en France contre 64% au sein des activités de bureaux. Par ailleurs, l'étude met en avant que les centres commerciaux sont systématiquement équipés de climatisation. En France, les particuliers qui seraient équipés à 25% en 2020 contre 14% en 2016/2017. Le taux d'équipement des ménages et des entreprises varie toutefois en fonction du type d'habitation, de la catégorie socio-professionnelle et du lieu d'habitation⁴⁸.

→ Des alternatives efficaces :

Des solutions alternatives peuvent être mises en place, comme les ventilateurs, "une solution abordable, efficace, évolutive et prête à être commercialisée"⁴⁹, le rafraîchissement adiabatique, les réseaux de froid ou la géothermie.

⁴⁸ [La climatisation : vers une utilisation raisonnée pour limiter l'impact sur l'environnement – ADEME Presse](#)

⁴⁹ Idem



Les climatiseurs, "une fausse bonne idée" pour le climat qui engendre des rejets d'air chaud, une consommation électrique accrue et une augmentation des émissions de gaz à effet de serre. Crédits : Tommy Dessine et Agence Parisienne du Climat, 2021.

2. Des impacts lourds en matière de santé publique

2.1 Les canicules, un risque sanitaire majeur

- Une augmentation rapide de la mortalité et un risque de surcharge des services d'urgence :**

Les vagues de chaleur peuvent avoir des conséquences mortelles, de différentes manières⁵⁰. Parmi elles, les événements cardio-vasculaires représentent la principale cause des décès. La chaleur peut également engendrer de nombreux risques sanitaires, directs (coup de chaud, ...) ou indirects (baisse du niveau d'activité physique, du temps de sommeil...)⁵¹.

En France, les études épidémiologiques ont mis en évidence une augmentation rapide du risque de décès et de recours aux soins aux urgences lorsque la température augmente. L'adaptation à la chaleur est donc une priorité en matière de santé publique. Durant les épisodes caniculaires de l'été 2022, la surmortalité francilienne a été estimée à +21%⁵² et les passages aux urgences ont été plus nombreux pendant les trois pics de chaleurs identifiés au niveau de la région entre juin et août.

Sébastien DENYS, directeur de Santé Environnement Travail⁵³, a ainsi souligné devant la mission que « *le risque thermique est un risque majeur pour la santé publique et qu'en particulier de très fortes températures sont susceptibles d'entraîner des effets graves,*

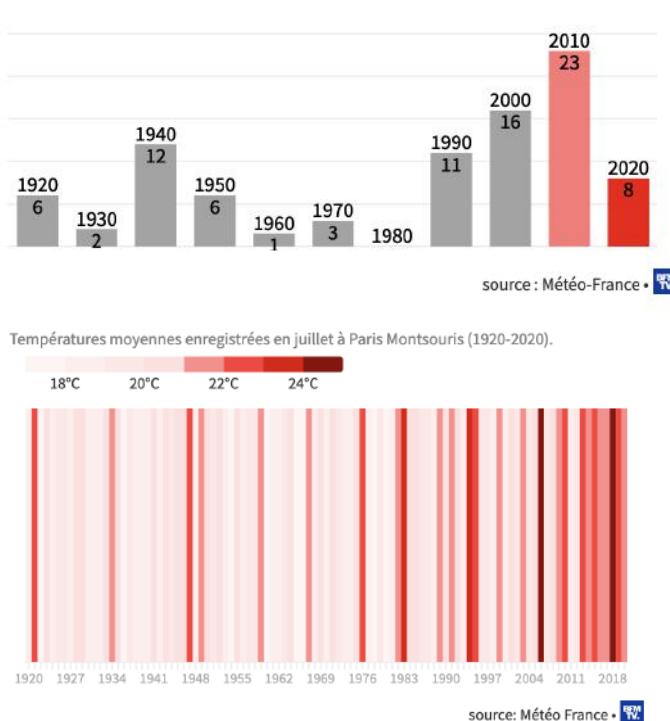
⁵⁰ Mora, C., Counsell, C. W., Bielecki, C. R., & Louis, L. V. (2017). Twenty-seven ways a heat wave can kill you: deadly heat in the era of climate change. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, 10(11), e004233.

⁵¹https://www.lemonde.fr/sciences/article/2022/11/28/notre-corps-va-t-il-changer-avec-le-climat_6152013_1650684.html

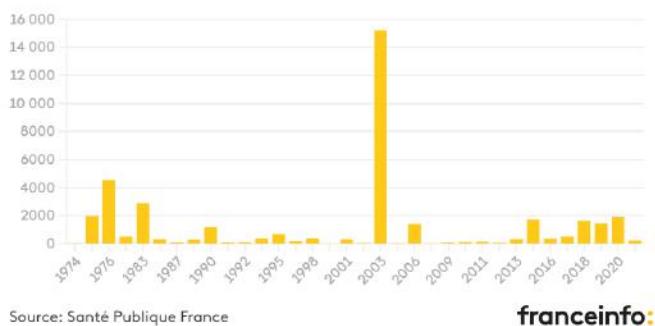
⁵² Santé publique France - Bulletin de santé publique été 2022 - Canicule et santé, page 1

⁵³ Audition de Sébastien DENYS, directeur de Santé Environnement Travail chez Santé Publique France, le jeudi 12 janvier 2023

soit par décompensation de pathologies chroniques se traduisant par un décès prématuré, soit par l'atteinte de personnes fragiles, déjà fragilisées, vulnérables, âgées ».



La mortalité provoquée par les canicules en nombre de décès en excès pendant ces vagues de chaleur



Comparatif des vagues de chaleur en France depuis 1947. Source : Santé Publique France, infographie par France Info⁵⁴; infographies Météo France et BFM TV⁵⁵ (hors intégration de l'année 2022 pour la mortalité)

La canicule de 2003, "séisme sanitaire"⁵⁶ aux conséquences durables :

La canicule de 2003 totalise 50% de la mortalité associée aux vagues de chaleur en France entre 1970 et 2013. Elle a marqué un tournant dans la prise en compte des

⁵⁴ INFOGRAPHIES. Intensité, durée, mortalité... On a comparé les canicules qui ont frappé la France depuis 1947 (francetvinfo.fr)

⁵⁵ https://www.bfmtv.com/paris/infographies-a-paris-la-canicule-d-aout-2020-est-la-plus-eprouvante-depuis-celle-de-2003_AD-202008120179.html

⁵⁶ <https://www.senat.fr/rap/r03-195/r03-19515.html>

canicules en France, et particulièrement à Paris. Décrite par le Sénat comme une catastrophe "sans précédent" en termes de mortalité, elle a révélé l'importance de la préparation et de l'adaptation des politiques de santé publique. Le rapport sénatorial souligne que l'impréparation explique largement la très forte et rapide hausse de la mortalité constatée, avec près de 15 000 décès français en deux semaines : "Contrairement à de nombreux pays étrangers, ce danger était resté largement ignoré en France, sur le plan scientifique et sanitaire, ce qui explique une partie du retard constaté au niveau de l'alerte. Au plus fort de la crise, la réponse de la société française dans son ensemble a été tardive, insuffisante, inadaptée et désordonnée : les acteurs de terrain, et en particulier les personnels hospitaliers, ont dû improviser une riposte et sont véritablement apparus comme « la dernière ligne de défense ».⁵⁷"

La canicule d'août 2003 a provoqué 15 000 décès en excès, dont 5 000 pour la région Île-de-France⁵⁸, touchant particulièrement les zones urbaines, les personnes âgées, les personnes souffrant de maladies chroniques et les personnes isolées. Comme le souligne Richard KELLER, auteur d'un ouvrage portant sur la canicule de 2003 à Paris⁵⁹, les décès non réclamés représentent 10% des décès enregistrés. Ces derniers sont "principalement les habitants des chambres de bonne où vivent encore à cette époque des personnes âgées pauvres et solitaires"⁶⁰. L'auteur souligne un manque de réponse ciblée à l'échelle de la capitale et reproduit les panneaux d'affichage municipal installés sur la voie publique après le désastre : "aucune subvention, aucun centre téléphonique ne provient de la Ville de Paris, comme si seul le ministère de la Santé était en charge de la santé des Parisiens"⁶¹. L'enseignement de cette crise a donc permis à la Ville de Paris de mieux anticiper « le potentiel disruptif de certaines vagues de chaleur, avec des augmentations très rapides de la mortalité et du recours aux soins d'urgences, concentrées sur quelques jours.»⁶².

Des mesures de prévention des risques ciblées sur les publics vulnérables, comme le Fichier REFLEX, ont été mises en place suite à cet épisode qui a marqué durablement les esprits.

• La problématique physiologique

D'après une publication du Monde (2023) sur l'adaptation du corps humain à la chaleur, "La seule façon qu'a le corps humain de se maintenir à une température interne d'environ 37 °C, et donc d'éviter l'hyperthermie, est d'évacuer l'excédent de chaleur par la transpiration. Quand la sueur entre en contact avec l'air au niveau de la peau, elle s'évapore, permettant un transfert de chaleur vers l'extérieur. Et l'une des stratégies principales pour augmenter sa capacité de transpiration est d'accélérer le rythme cardiaque et de dilater les vaisseaux sanguins, notamment ceux sous la peau. En cas de coup de chaleur, le cœur est donc très sollicité⁶³".

⁵⁷ Idem.

⁵⁸ ORS d'Ile-de-France - Surmortalité liée aux vagues de chaleur en Ile-de-France les risques ont-ils changé depuis 2003 – 2009, page 7

⁵⁹ Keller, Richard, *Fatal isolation : The Devastating Paris Heat Wave of 2003*, 2015

⁶⁰ Weber, Florence. « Politiques et sciences sociales de la vieillesse en France (1962-2016) : de la retraite à la dépendance », Genèses, vol. 106, no. 1, 2017, pp. 115-130.

⁶¹ Keller 2015, op. cit.

⁶² Santé publique France - Influence de caractéristiques urbaines sur la relation entre température et mortalité en Ile-de-France - septembre 2020, page 6

⁶³ Roucaute, D. & Delerba, I., "Comment aider le corps humain à s'adapter aux températures extrêmes", Le Monde, novembre 2022.

Comme l'explique le docteur Christophe LEROY, chef du service gestion de crises sanitaire au sein de l'Assistance publique – Hôpitaux de Paris (AP-HP)⁶⁴ : « *Dès l'instant que ce mécanisme est dépassé, une cascade de réponses inadaptées au niveau du corps débute, entraînant des dérèglements, avec surcharge cardiaque, et ischémie au niveau du système digestif pour redéployer le flux sanguin vers la peau et bénéficier de ces phénomènes de réfrigération* ». Le corps humain s'adapte, mais dans un délai minimum de 15 jours pour un individu bien portant, et un mois pour un individu plus fragile.

Les personnes âgées sont particulièrement vulnérables face à ce phénomène, à cause de leur moindre capacité à dilater leurs vaisseaux, de la diminution de leurs glandes sudoripares et de l'émoussement de leur perception de la soif qui conduit à une moins bonne hydratation, elle aussi nécessaire à une transpiration efficace. À mesure qu'il vieillit, le corps perd environ 5 % de sa capacité à se thermoréguler tous les dix ans⁶⁵.

La chaleur nocturne, phénomène amplifié par l'augmentation du nombre de "nuits tropicales" (35 jours par an à Paris d'ici 2080), engendre également une érosion de la qualité et du temps de sommeil.

- **Des impacts touchant particulièrement les femmes enceintes, impactant la santé des générations futures :**

D'après une étude menée en 2022 dans le *Journal of Women's Health*, les effets d'un accroissement des épisodes de forte chaleur seront délétères « *non seulement sur de nombreuses étapes de la vie reproductive des femmes, mais aussi sur la santé des générations futures*⁶⁶ ». Les femmes enceintes font partie des groupes les plus vulnérables aux fortes chaleurs, associées à des risques accrus de prématurité, petit poids de naissance et mortinatalité.

Les facteurs climatiques et environnementaux sont aussi susceptibles d'influer sur l'âge des premières règles, soit en l'avançant, soit en le retardant. Cette évolution est susceptible « *d'accroître la charge de morbidité des femmes dans quatre domaines-clés : la santé mentale, les problèmes de fertilité, les maladies cardiovasculaires et la santé osseuse* », d'après une étude (2020)⁶⁷.

À l'autre extrémité de la vie hormonale féminine, la ménopause pourrait devenir plus pénible, les températures élevées augmentant la fréquence et la sévérité des bouffées de chaleur, d'après une étude parue dans le journal américain Menopause, en 2020. Les chercheurs invitent à préparer les systèmes de santé, sachant qu'aujourd'hui jusqu'à 80 % des femmes souffrent de bouffées de chaleur à la ménopause, avec des symptômes pouvant durer plusieurs années, et un coût déjà conséquent en termes de soins et de baisse de productivité⁶⁸.

- **Les enfants, un public de plus en plus exposé à la hausse des températures :**

⁶⁴ Audition du Dr Christophe LEROY, chef du service Gestion des crises sanitaires-SSE (Assistance publique – Hôpitaux de Paris)

⁶⁵ Roucaute, D. & Delerba, I., "Comment aider le corps humain à s'adapter aux températures extrêmes", Le Monde, novembre 2022.

⁶⁶ Girardi G, Bremer AA. Effects of Climate and Environmental Changes on Women's Reproductive Health. J Womens Health (Larchmt), juin 2022

⁶⁷ Canelón SP, Boland MR. A Systematic Literature Review of Factors Affecting the Timing of Menarche: The Potential for Climate Change to Impact Women's Health. Int J Environ Res Public Health, mars 2020

⁶⁸ Smith JN, van Daalen KR, Venkatraman R. Climate change and its potential impact on menopausal hot flashes: a commentary. Menopause, juillet 2020

Les enfants sont également un public vulnérable de plus en plus exposé aux impacts du changement climatique, et notamment aux vagues de chaleur. « *Les enfants de moins de 10 ans en 2020 verront leur exposition aux événements extrêmes multipliée par quatre si le réchauffement climatique est limité à 1,5 °C* », comme le rappelle une étude parue en 2021 dans *Science*⁶⁹, faisant d'eux une sorte de “génération canicules”.

Les enfants de moins de quinze ans connaissent un taux de mortalité plus élevé en périodes de vagues de chaleur, en particulier chez les fœtus et les enfants en bas âge : dans les pays développés, le risque de mortalité infantile lié à la chaleur serait de 50 à 100 fois supérieur à celui des adultes⁷⁰.

En outre, une étude menée par des chercheurs de l'université d'Harvard⁷¹ a examiné les effets de la chaleur sur les fonctions cognitives chez les jeunes adultes dans un environnement intérieur, en particulier dans les écoles. L'étude a examiné les conditions environnementales à l'intérieur des salles, l'exposition à la chaleur, le sommeil et les fonctions cognitives avant, pendant et après une vague de chaleur. Les résultats révèlent que les températures intérieures élevées peuvent avoir des effets négatifs significatifs sur les fonctions cognitives des jeunes adultes.

Les effets de la chaleur sur la qualité du sommeil et les fonctions cognitives peuvent être persistants, ce qui souligne l'importance de maintenir des températures intérieures confortables dans les environnements de travail et d'apprentissage. Une étude complémentaire montre ainsi que la probabilité de réussir un examen diminuait de 11% si la température ambiante passait de 22°C à 32°C, dans le cadre de l'expérience. Cette tendance peut être aggravée par d'autres paramètres, comme le taux d'humidité ou la pollution. Même quand elle n'est pas mortelle, la chaleur peut causer une grande fatigue et accroître des maladies chroniques comme l'asthme.

Ainsi, les températures élevées peuvent rendre l'apprentissage plus difficile, affectant les perspectives d'emploi futures des enfants⁷². Ces facteurs se combinent à la dépendance des enfants. “*L'adaptation est particulièrement compliquée lorsqu'on parle des enfants, qui ne peuvent généralement pas choisir leurs propres stratégies d'adaptation. Les enfants ne décident pas d'acheter un climatiseur, ou encore où vivre, et ne peuvent pas fixer leur propre emploi du temps*⁷³.”

Les risques sont d'autant plus importants pour « *des enfants scolarisés dans le cadre du handicap, qui peuvent être particulièrement à risque ou ont des maladies chroniques comme l'asthme, ou des allergies alimentaires* », comme le précise Pascal MEREGHETTI, directeur d'école⁷⁴.

⁶⁹ Thierry, W., Lange, S., Rogelj, J., Schleussner, C. F., Gudmundsson, L., Seneviratne, S. I., ... & Wada, Y. (2021). Intergenerational inequities in exposure to climate extremes. *Science*, 374(6564), 158-160.

⁷⁰ Zivin, J. G., & Shrader, J. (2016). Temperature extremes, health, and human capital. *The Future of Children*, 31-50.

⁷¹ Joshua Goodman, Michael Hurwitz, Jisung Park, Jonathan Smith. *Heat and Learning*. Harvard University, 2018.

⁷² Zivin, J. G., & Shrader, J. (2016). Temperature extremes, health, and human capital. *The Future of Children*, 31-50.

⁷³ Idem.

⁷⁴ Audition de Pascal MEREGHETTI, directeur de l'école élémentaire Vulpian (13e), le jeudi 5 janvier 2023



Des classes ont dû être fermées lors de la canicule de juin 2022, avec des températures de 35°C observées dans certaines salles de classe. Image : DDM-Marc Salvet⁷⁵.

2.2 Les publics vulnérables

- **Des impacts variables, influencés par les inégalités urbaines :**

Magali REGHEZZA, géographe et membre du Haut Conseil pour le Climat,⁷⁶ a relevé que Paris est particulièrement exposée aux conséquences de la chaleur sur la santé, « cette exposition étant elle-même extrêmement variable en fonction de la configuration morphologique de la ville, de l'évolution de la rénovation thermique, de la végétalisation, ainsi que de paramètres qui sont susceptibles de varier très rapidement, comme l'âge des personnes, la démographie liée au coût du foncier, liée aussi à la présence ou non de logements sociaux ». Les inégalités d'exposition à la chaleur sont aussi dépendantes de l'habitat (propriété thermique et d'aération, nombre de mètres carrés par habitant, ancienneté du bâti, exposition différenciée selon les étages...), de l'urbanisme (circulation de l'air, accès à des îlots de fraîcheur et végétalisation, rues canyons...), comme le rappelle Franck LIRZIN, ingénieur spécialiste du bâtiment, dans son ouvrage *Paris face au changement climatique*⁷⁷.

Agnès LEFRANC⁷⁸, cheffe du Service parisien de santé environnementale de la Direction de la santé publique de la Ville de Paris, insiste sur le fait que « les inégalités de santé face aux chaleurs extrêmes peuvent aussi résulter de différences d'exposition : pour une même température relevée au niveau de la station Montsouris à Paris, les températures peuvent varier de façon parfois importante d'un quartier à l'autre, avec des phénomènes de micro-îlots de chaleur urbaine qui, à Paris, pendant la canicule de 2003, ont pu être associés à une mortalité double dans les quartiers les plus exposés à la chaleur, par rapport à ceux moins exposés, alors même que la différence de

⁷⁵<https://www.ladepeche.fr/2022/06/14/canicule-dans-certaines-ecoles-cest-l'enfer-la-vague-de-chaleur-inquiete-parents-et-enseignants-10364571.php>

⁷⁶ Audition de Magali REGHEZZA, le jeudi 6 octobre 2022

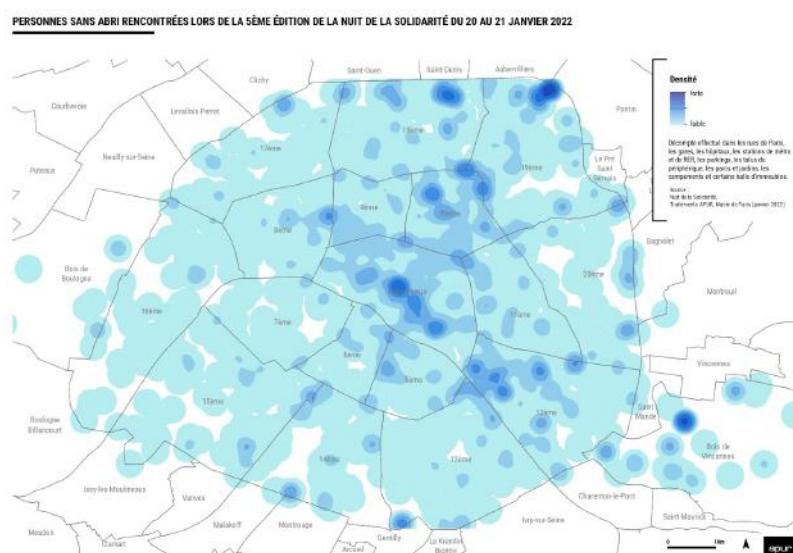
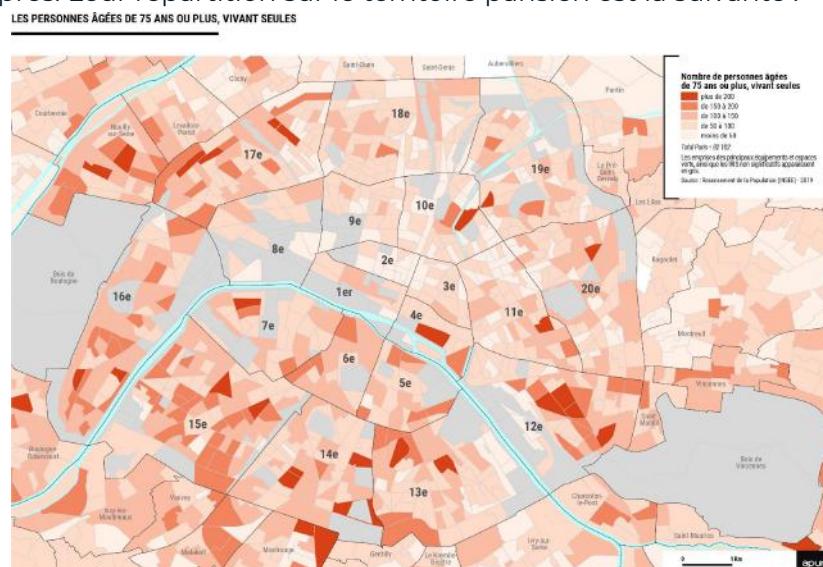
⁷⁷ Paris face au changement climatique, Franck LIRZIN, 2022, Editions de l'Aube

⁷⁸ Audition d'Agnès LEFRANC, cheffe du Service parisien de santé environnementale de la Direction de la Santé Publique de la Ville de Paris, le jeudi 12 janvier 2023

température entre les quartiers les plus exposés et les moins exposés n'atteignait qu'un demi-degré en moyenne sur la durée de l'épisode ».

“Tout l'enjeu est de savoir comment on protège ces personnes-là, qui sont les plus vulnérables.”⁷⁹ comme le rappelle Anne-Claire BOUX. L'exposition concerne à la fois les bâtiments publics, et notamment les écoles et les EHPAD, mais également les logements mal adaptés à la canicule avec des habitants confrontés à des situations de précarité énergétique : “Puisque demain, s'il y a des canicules et que des élèves se retrouvent dans une école mal isolée, on ne va pas les renvoyer chez eux, si chez eux c'est mal isolé également. Il faut que l'on soit en capacité, nous, d'effectuer ce travail le plus rapidement possible pour adapter prioritairement les établissements qui reçoivent les personnes les plus fragiles : on pense aux seniors, on pense aux enfants. (...) On voit bien lorsqu'on arrête l'école l'impact important que cela peut avoir sur un enfant.”⁸⁰

La situation de deux populations particulièrement vulnérables aux canicules, les personnes seules de plus de 75 ans (plus de 80 000 à Paris en 2019) et les personnes sans-abris (2 600 sans-abris dénombrés durant la nuit de la solidarité de 2022) est abordée ci-après. Leur répartition sur le territoire parisien est la suivante :



⁷⁹ Audition d'Anne-Claire BOUX

⁸⁰ Audition d'Anne-Claire BOUX

- **Une surmortalité observée principalement chez les seniors :**

« Parmi les décès en excès survenus en Île-de-France au cours de l'été 2022, a indiqué Agnès LEFRANC⁸¹, près de 80 % sont survenus chez les plus de 75 ans, représentant une surmortalité relative de 27 % dans cette tranche d'âge. Au contraire, la surmortalité relative n'était que de 13 % chez les 15-74 ans et aucun impact n'a été estimé chez les moins de 15 ans ».

« Les seniors et les personnes en situation de handicap sont particulièrement vulnérables », comme l'a rappelé Gaëlle TURAN-PELLETIER, sous-directrice de l'autonomie à la Direction des Solidarités⁸², parce qu' « elles conservent moins bien l'hydratation. Elles ont peu le sentiment de soif et aussi parce qu'elles sont plus souvent que les autres isolées, avec des difficultés à se déplacer et donc à rejoindre des lieux plus frais ». « La mortalité causée par la canicule est majorée par les îlots de chaleur dans les grandes agglomérations et renforcée par le vieillissement de la population » souligne Anne SOUYRIS, adjointe à la Maire de Paris⁸³.

De son côté, Valérie de BREM, directrice générale d'Elogie-SIEMP,⁸⁴ a souligné que la population des logements sociaux est très vulnérable aux canicules et à l'inconfort d'été parce qu'elle est âgée, et comporte des populations en précarité sociale, qui peuvent avoir des problèmes de santé graves, et partent peu l'été.

- **La précarité et l'isolement, des facteurs aggravants :**

Les publics vulnérables comportent aussi, indique Magali REGHEZZA⁸⁵, des populations « invisibles » dans la représentation des citoyens ou la médiatisation : SDF, sans-papiers, personnes en situation d'addiction à la drogue, mineurs isolés..

Anne SOUYRIS⁸⁶, adjointe à la Maire en charge de la santé publique et des relations avec l'APHP, de la santé environnementale, de la lutte contre les pollutions et de la réduction des risques, a confirmé à la MIE que « le rôle de l'isolement social est un facteur majeur. Il est apparu très clairement dans l'analyse des décès pendant la canicule de 2003 à Paris : 88 % des personnes vivaient seules et un quart d'entre elles n'avaient aucun contact. » « On sait que les premières victimes, les personnes qui sont les plus exposées face au changement climatique, sont les personnes les plus précaires, notamment dans les quartiers politique de la ville », relève elle aussi Anne-Claire BOUX, adjointe à la Maire chargée de la Politique de la ville⁸⁷.

- **Une surmortalité des sans-abri comparable aux périodes de grand froid :**

Les personnes sans-abris⁸⁸ sont particulièrement vulnérables à la chaleur, avec une mortalité en été équivalente à la mortalité l'hiver, en période de grand froid. Comme le

⁸¹ Audition d'Agnès LEFRANC, le jeudi 12 janvier 2023

⁸² Audition de Gaëlle TURAN-PELLETIER, sous-directrice de l'autonomie à la Direction des Solidarités, le jeudi 5 janvier 2023

⁸³ Audition d'Anne SOUYRIS, adjointe à la Maire de Paris, en charge de la santé publique et des relations avec l'AP-HP, de la santé environnementale, de la lutte contre les pollutions et de la réduction des risques, le jeudi 5 janvier 2023

⁸⁴ Audition de Valérie de BREM, directrice générale d'Elogie-SIEMP, le jeudi 12 janvier 2023

⁸⁵ Audition de Magali REGHEZZA, le jeudi 6 octobre 2022

⁸⁶ Audition d'Anne SOUYRIS, le jeudi 5 janvier 2023

⁸⁷ Audition d'Anne-Claire BOUX, le jeudi 12 janvier 2023

⁸⁸ 3015 personnes sans-abri ont été recensées à Paris lors de la dernière Nuit de la Solidarité qui a eu lieu du 26 au 27 janvier 2023.

souligne Caroll KEELING, vice-présidente de l'association « Dans Ma Rue »⁸⁹, association engagée au quotidien aux côtés des sans domicile fixe : « *Ce sont des populations qui ne sont pas en bonne santé, qui n'ont pas l'habitude de prendre soin d'elles. 30 % d'entre elles ont des troubles mentaux. Beaucoup sont dans un état assez dépressif. On a des taux d'alcoolisme assez forts. La question des grandes chaleurs est cruciale. La mission est d'autant plus compliquée que ce sont des personnes assez méfiantes vis-à-vis des institutions, en raison de leur parcours... Ces personnes ont une compréhension très superficielle des règles sanitaires.... Leur préoccupation, c'est de savoir où dormir, quoi manger. À part passer par des maraudes spécifiques, j'ai du mal à imaginer autre chose* ». L'association distribue des gourdes et des bouteilles d'eau et essaie de proposer du thé froid, du sirop, voire des boissons énergétiques qui incitent à s'hydrater davantage. « *Nous sommes un peu démunis face à la situation* » reconnaît-elle. L'association qui souhaiterait renforcer ses maraudes manque de bénévoles en période estivale.

- **Une fragilisation des individus bien-portants, liée aux canicules longues et répétées:**

Les Professeurs Pierre CARLI et Lionel LAMHAUT, du SAMU de Paris, ont indiqué à la MIE qu'il existe deux types de risques⁹⁰ :

- « *Les sujets bien portants qui pour des raisons souvent professionnelles seraient exposés à un risque de coups de chaleur au cours d'un effort habituellement bien toléré mais devenu particulièrement dangereux dans le contexte d'une augmentation extrême de la température* »,
- « *Les personnes atteintes de maladies chroniques, polypathologiques, polymédicamenteuses, tout particulièrement lorsqu'elles sont âgées. Cette population peut mourir d'un coup de chaleur rapidement si son comportement et la poursuite de son traitement à domicile n'est pas adapté à la canicule extrême. Il existe un risque tout particulier à Paris dans les immeubles anciens ou dans les étages supérieurs dont les toitures (en zinc) constituent un véritable piège de chaleur pouvant être mortel* ».

Ils soulignent que « *l'intensité et la durée des vagues de chaleur créant des canicules extrêmes a pour premier effet d'élargir le spectre des victimes potentielles des coups de chaleur* »⁹¹.

Ainsi, les formes de mortalité ont évolué depuis 2003. Magali REGHEZZA⁹² précise : « *on ne meurt plus d'hyperthermie sur des brancards à l'hôpital, mais les organismes des personnes fragiles subissent des effets délétères et morbides ; la précocité, la durée, la succession des vagues de chaleur entraînent un affaiblissement des organismes, qui se traduit par des surmortalités. Elles vulnérabilisent sur plusieurs semaines ou mois, avec in fine des effets de réduction de l'espérance de vie, qui font que ces vagues de chaleur sont des problèmes de santé publique majeurs* ».

⁸⁹ Audition de Caroll KEELING, vice-présidente de l'association « Dans ma rue », le jeudi 5 janvier 2023

⁹⁰ Contribution écrite du SAMU de Paris rédigée par le Professeur Pierre CARLI, Médecin chef du SAMU de Paris, et le Professeur Lionel LAMHAUT, Médecin urgentiste, Président de SAUV Life

⁹¹ Idem

⁹² Audition de Magali REGHEZZA, le jeudi 6 octobre 2022

2.3 Le rôle clé des politiques de prévention et d'accès aux soins

- **Le rôle crucial de l'action publique dans la réduction des risques :**

La mise en place de politiques de santé publique et d'adaptations urbanistiques dédiées aux vagues de chaleur à l'échelle nationale et parisienne peut contribuer durablement à la réduction de la mortalité liée à la chaleur. L'ADEME présente une étude réalisée sur le Grand Londres estimant que l'on pourrait réduire de 32 à 69% le nombre de morts liés aux fortes chaleurs dans un futur marqué par le changement climatique (2050), dans le cas où des mesures d'adaptation seraient mises en œuvre. De même, on a observé 3 à 4 fois moins de morts qu'attendu sur des vagues de chaleur récentes à Stockholm, à Londres et en France, du fait de la mise en place de politiques nationales d'adaptation⁹³.

L'historienne Axelle BRODIEZ-DOLINO rappelle toutefois les limites du paradigme de l'action public centrée depuis les années 1980 sur les *publics vulnérables*, c'est-à-dire dit des "publics cibles de l'action sanitaire et sociale en raison de formes de pauvreté et de précarité multipliées". produit "une responsabilisation de l'individu en cas d'échec de l'accompagnement, en minimisant le rôle du contexte" et conduit à une "dépolitisation des causes" ce qui peut induire un "renoncement à agir au-delà de l'individualité" (en l'occurrence adopter les "bons gestes" face à la chaleur, par exemple s'hydrater, fermer ses volets ...)⁹⁴. Les vulnérabilités physiologiques ou physiques de certains publics face à la chaleur, ainsi que le taux de mortalité d'une vague de chaleur, restent fortement dépendantes des politiques publiques mises en place (prévention, réduction des vulnérabilités, aménagement urbain, accès à des lieux de fraîcheur et à des soins de qualité...)⁹⁵.

L'orientation des politiques publiques aura donc des conséquences en matière de prévention et de réduction des risques liés aux canicules. Pour autant, l'importance des comportements individuels ne doit pas être négligée.

- **L'offre de soins à Paris, entre préparation et vulnérabilités :**

Pour le docteur Christophe LEROY, comme pour les Professeur Pierre CARLI et Lionel LAMHAUT, la canicule de 2003 a été un élément traumatisant, mais fondateur pour la prise en compte, dans les établissements de santé, des situations sanitaires exceptionnelles (SSE) et la nécessité de s'y préparer, avec des pics d'hospitalisation et, potentiellement, de mortalité. « *La canicule fait maintenant partie des SSE auxquels les médecins urgentistes et plus généralement l'hôpital se préparent régulièrement* »⁹⁶.

Cependant, l'offre de soins à Paris reste exposée à de nombreux aléas. Chaque équipement devant à tout moment rester approvisionné en eau potable, en courant électrique, ainsi qu'en chaud et en froid, le système de santé est particulièrement sensible aux fortes variations climatiques et aux effets en cascade. Par exemple, comme le souligne Christophe LEROY, "en 2003, à Bichat, un des câbles d'alimentation de l'hôpital avait fondu sous le bitume du trottoir"⁹⁷. Un autre exemple tiré d'une enquête

⁹³ ADEME, Rafraîchir la ville

⁹⁴ Axelle BRODIEZ-DOLINO - « La vulnérabilité, nouvelle catégorie de l'action publique » - *Informations sociales*, vol. 188, no. 2, 2015, pp. 10-18.

⁹⁵ Yves.RAIBAUD - "Duriable mais inégalitaire : la ville" - Revue Travail Genre et Sociétés n° 33/2015, p. 29-47, Adess Cnrs, Université Bordeaux Montaigne

⁹⁶ Contribution écrite du SAMU de Paris rédigée par le Professeur Pierre CARLI, Médecin chef du SAMU de Paris, et le Professeur Lionel LAMHAUT, Médecin urgentiste, Président de SAUV Life

⁹⁷ Audition de Christophe LEROY, le Jeudi 5 janvier 2022

sur les vulnérabilités du 13e arrondissement face aux vagues de chaleur⁹⁸ montre que les groupes froids d'un hôpital, situés en extérieur, ont un seuil de fonctionnement à 43°C. Il faut ainsi anticiper des risques de défaillance d'une partie du système de soins face à des chaleurs extrêmes, liés à des limites techniques ou matérielles.

3. Les vulnérabilités contrastées du monde professionnel

Fatigue, sueurs abondantes, nausées, maux de tête, vertiges, crampes, déshydratation, coup de chaleur... Les périodes de fortes chaleurs, bien que prises en compte par la réglementation du travail, peuvent avoir de graves effets sur la santé des salariés et augmenter les risques d'accidents. Elles ont aussi un impact non négligeable sur la vie économique, avec une double problématique à prendre en compte pour les acteurs économiques : les entreprises, commerces et artisans, tout comme les services publics doivent s'investir dans l'adaptation et la transition de leur modèle, et anticiper des pertes liées aux fortes chaleurs ou une discontinuité du service public.

La mission s'est concentrée sur deux secteurs (restauration, BTP) et n'a pas pu auditionner tous les syndicats de la ville.

3.1 Les risques pour la santé des travailleurs

- **Une exposition accrue aux risques liés à la chaleur :**

Santé Publique France⁹⁹ a reçu pour l'été 2017 73 signalements d'événements sanitaires chez des travailleurs en lien possible avec la chaleur extérieure, dont 10 décès sur le lieu de travail, et pour 2018 le signalement de 8 décès sur le lieu de travail en lien suspecté avec la chaleur.

Comme l'a indiqué Rémi POIRIER, coordonnateur du rapport *Évaluation des risques induits par le changement climatique sur la santé des travailleurs*¹⁰⁰, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail (ANSES) a conduit une expertise en 2018¹⁰¹ sur les risques induits par le changement climatique sur la santé des travailleurs, en utilisant la nomenclature des risques de l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) et en travaillant par circonstances d'exposition qui entraînent un accroissement des risques professionnels en lien avec le climat. L'effet des vagues de chaleur sur l'organisme est multiple : déshydratation, crampes, malaises, baisse de vigilance, coups de chaud et éventuellement la mort. Tous les risques accidentels professionnels de trébuchements, risques d'accidents de la route, peuvent être causés par les vagues de chaleur.

⁹⁸ Vulnérabilités et robustesses du 13e arrondissement face aux vagues de chaleur, 2023

⁹⁹ Santé publique France - Bilan de la surveillance de l'impact des vagues de chaleur sur la santé des travailleurs 2018-2019 - novembre 2020, page 7 et 10

¹⁰⁰ Audition de Rémi POIRIER, chef de projets scientifiques et coordonnateur du rapport « Évaluation des risques induits par le changement climatique sur la santé des travailleurs » de l'ANSES, le jeudi 8 décembre 2022

¹⁰¹ ANSES - Évaluation des risques induits par le changement climatique sur la santé des travailleurs, janvier 2018

Le taux d'humidité ambiant aggrave les effets des températures élevées mais aussi le port de tenues de protection inadaptées, étanches ou les conditions de logement des travailleurs, si la nuit la chaleur nocturne empêche de se reposer et de récupérer des efforts de la journée. Les sources artificielles de chaleur, le manque d'eau et de temps d'hydratation ou l'intensité des efforts physiques sont des sources d'aggravation.

De plus, des effets psychosociaux sont liés aux températures extrêmes. « *Une personne qui est soumise à un stress thermique va être plus enclue à subir des tensions entre individus, des problèmes de relations, des problèmes psychologiques. Cela ne touche pas uniquement des personnes exposées, mais tous les travailleurs*¹⁰² ».

- **Des prémices de protection des travailleurs, encore peu développées :**

Frédéric Mau de la FNSCBA observe qu' « *Il y a eu des tentatives et des initiatives par certains employeurs. Par exemple, sur la modification des horaires. [...] Selon nous c'est un échec complet qui non seulement n'a pas enlevé le risque, mais l'a déplacé sur d'autres. [...] Les chercheurs et médecins nous disent qu'en période de forte chaleur, là où le corps, physiquement, peut récupérer le mieux se situe à peu près entre 1h et 6h du matin, et la modification des horaires consistait à réveiller des salariés à 4h du matin pour être opérationnels à 6h. Mon employeur a constaté, et il y a un consensus là-dessus, que nous avions des collègues au bord de l'épuisement, parce qu'ils n'arrivaient pas à récupérer la nuit, ils étaient réveillés au moment où cela pourrait à peu près s'arranger.*

Il est pertinent de mettre l'accent sur l'observatoire parisien des accidents et personnes mortes au travail à Paris, sur la Ville de Paris, adopté au Conseil de Paris de novembre 2022, qui pourrait s'avérer être un outil pertinent pour recenser les décès liés à la chaleur (en plus d'une meilleure approche des malaises mortels en période de vague de chaleur, en établissant une corrélation ou non, en prenant la température des victimes).

3.2 Un cadre réglementaire insuffisamment protecteur à l'échelle nationale

- **L'obligation de sécurité de l'employeur :**

Le Code du Travail contient une obligation de sécurité incomptant à l'employeur, son article L4121-1¹⁰³ prévoyant que celui-ci doit prendre les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé physique et mentale des travailleurs. Par ailleurs, l'article R4121-1¹⁰⁴ oblige l'employeur à transcrire et à mettre à jour dans un document unique les résultats de l'évaluation des risques pour la santé et la sécurité des

¹⁰² Audition de Rémi POIRIER, le jeudi 8 décembre 2022

¹⁰³ Article L4121-1 du code du travail : « L'employeur prend les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé physique et mentale des travailleurs. Ces mesures comprennent : 1° Des actions de prévention des risques professionnels et de la pénibilité au travail ; 2° Des actions d'information et de formation ; 3° La mise en place d'une organisation et de moyens adaptés. L'employeur veille à l'adaptation de ces mesures pour tenir compte du changement des circonstances et tendre à l'amélioration des situations existantes ».

¹⁰⁴ Article R4121-1 du code du travail : « L'employeur transcrit et met à jour dans un document unique les résultats de l'évaluation des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs à laquelle il procède en application de l'article L. 4121-3. Cette évaluation comporte un inventaire des risques identifiés dans chaque unité de travail de l'entreprise ou de l'établissement, y compris ceux liés aux ambiances ».

travailleurs. Thibault BERTHELIN, du MEDEF - Paris¹⁰⁵ rappelle le cadre légal européen qui s'impose aussi aux entreprises. Celles-ci sont obligées d'appliquer le cadre réglementaire du « pacte vert pour l'Europe ». Elles doivent prendre en compte le risque environnemental et choisir leurs locaux en conséquence.

Sur le cas précis des fortes chaleurs, son article R4213-7 indique seulement que “*les équipements et caractéristiques des locaux de travail doivent permettre d'adapter la température à l'organisme humain pendant le temps de travail, compte tenu des méthodes de travail et des contraintes physiques supportées par les travailleurs*”.

Cependant, depuis la canicule de 2003, des circulaires et des notes d'information sont régulièrement publiées pour sensibiliser les employeurs et leurs salariés aux mesures à prendre en cas de fortes chaleurs et prévoient l'aménagement, si possible, des horaires de travail pour limiter l'exposition à la chaleur et la mise à disposition de l'eau potable à proximité des postes de travail. De plus, en cas de déclenchement de la vigilance rouge dans un département, “*l'employeur doit réévaluer quotidiennement les risques d'exposition pour chacun des travailleurs en fonction de l'évolution de la température et de la nature des travaux à effectuer*”, rappelle le ministère du Travail, du Plein emploi et de l'Insertion, dans un communiqué du 12 juillet 2022¹⁰⁶.

Si les mesures de protection citées ci-dessus ne suffisent pas pour garantir la santé et la sécurité des travailleurs, leur activité doit alors être suspendue. Dans ce cas, les entreprises peuvent recourir au dispositif de chômage partiel pour indemniser leurs salariés arrêtés et bénéficier d'une prise en charge financière par l'État. Par ailleurs, les salariés dont l'activité permet de télétravailler, peuvent demander à rester en télétravail pour éviter de prendre les transports en commun par forte chaleur, mais cela relève du cas par cas et de la négociation avec l'employeur.

- **Un manque d'outils juridiques protecteurs spécifiques :**

Dans sa contribution écrite¹⁰⁷, la Confédération européenne des syndicats (CES) souligne l'absence de « température maximale de travail » en France et rappelle les chiffres publiés par Santé publique France¹⁰⁸ : « *12 accidents du travail mortels en lien possible avec la chaleur ont été notifiés pour l'année 2020 par l'Inspection Médicale du Travail, dont 5 survenus durant les vagues de chaleur* ».

Frédéric MAU de la FNSBA¹⁰⁹ indique que les malaises mortels ne sont recensés par la CNAM que depuis 2019 et qu'auparavant ils étaient qualifiés par la justice de “*mort naturelle sur la voie publique*”. Sébastien DENYS de Santé Publique France indique que son organisme travaille actuellement sur l'amélioration des données nationales avec la CNAM pour mettre au point une surveillance efficace dédiée aux travailleurs. “*Aujourd'hui, les chiffres que nous donnons dans nos bilans de canicule annuels sont des chiffres qui sont remontés par l'Inspection médicale du travail et qui sous-estiment la charge globale liée à l'exposition des travailleurs à la chaleur.*”

Il est à noter que dans le BTP, une réglementation datant de 1947 permet de bénéficier du chômage intempéries. Les intempéries sont définies comme “*les conditions atmosphériques et les inondations rendant l'accomplissement du travail dangereux ou impossible eu égard soit à la sécurité des salariés, soit à la nature ou à la technique*”

¹⁰⁵ Audition de Thibault BERTHELIN, responsable affaires publiques et entreprises du Mouvement des entreprises de France (MEDEF) de Paris, le jeudi 8 décembre 2022

¹⁰⁶ Vague de chaleur : Olivier DUSSOPT rappelle les règles pour assurer la protection de la santé des travailleurs - Ministère du Travail, du Plein emploi et de l'Insertion (travail-emploi.gouv.fr).

¹⁰⁷ Contribution écrite de la Confédération européenne des syndicats

¹⁰⁸ Santé publique France - Bulletin de santé publique canicule. Bilan été 2020.

¹⁰⁹ Audition de Frédéric MAU

du travail à accomplir¹¹⁰. Cette réglementation n'a toutefois pas été mise à jour depuis, et ne comporte pas de dispositions spécifiques relatives aux fortes chaleurs¹¹¹.

3.3 Un impact économique déjà substantiel et une préparation insuffisante du monde du travail

- **Les impacts négatifs des fortes chaleurs sur les activités économiques :**

La résilience exige une réflexion sur les impacts possibles des événements climatiques extrêmes ou du dérèglement général sur le marché immobilier, les activités économiques, le tourisme, les activités culturelles, les salons, l'événementiel, qui sont susceptibles de fragiliser les ressources de la Ville. « *Ce que l'on fait pour maintenir l'habitabilité de la ville, y compris en situation extrême, c'est aussi ce qui maintiendra son attractivité et donc la pérennité [de ses ressources]* » relève Paul SIMONDON.

- *Impacts des chaleurs extrêmes sur le tissu économique :*

Les canicules peuvent conduire à des interruptions d'activités pour certains travaux extérieurs¹¹². Plus généralement, elles conduisent à une baisse de productivité des travailleurs. Un rapport de 2004 du Sénat montrait que l'impact d'une canicule sur la productivité était de 1,5 à 3 milliards d'euros, soit une baisse de croissance de 0,1 à 0,2 %¹¹³.

Ainsi les impacts négatifs des vagues de chaleur sont pluriels dans le secteur économique, selon Francis BUSSIÈRE, président de la CMA IDF-Paris¹¹⁴ : une plus forte consommation d'énergie et d'eau, notamment pour refroidir ; des pertes de produits pour les artisans ambulants ; une baisse de l'activité économique dans certains secteurs ; une décomposition plus rapide des déchets organiques, posant un potentiel problème de salubrité publique ; une augmentation du risque d'incendie.

- *Les entreprises, entre vulnérabilités différencierées et risques émergents :*

Certains secteurs subissent plus fortement les conséquences des chaleurs extrêmes que d'autres, notamment le bâtiment et les travaux publics qui sont les deux secteurs les plus touchés¹¹⁵. C'est par exemple le cas des activités comportant des situations de forte pénibilité dans la filière construction des routes, avec un matériau arrivant sur site à 160 degrés Celsius, ainsi que l'a indiqué Frédéric MAU, secrétaire fédéral santé-travail de la FNSCBA-CGT¹¹⁶. Il en découle également une poly-exposition chimique, liée au passage plus important avec la chaleur de substances à travers des matières absorbantes qui jouent alors moins leur rôle de protection.

¹¹⁰ URSSAF, [Le dispositif de chômage intempéries - Urssaf.fr](#)

¹¹¹ Audition de Frédéric MAU

¹¹²https://www.francetvinfo.fr/economie/emploi/metiers/agriculture/canicule-quel-impact-sur-l-economie_3507019.html

¹¹³ Sénat 2004, cit. in Ville de Paris – Actualisation du diagnostic de vulnérabilités et de robustesses de Paris face aux changements climatiques et à la raréfaction des ressources, Cahier 4, p. 142

¹¹⁴ Contribution écrite de Francis BUSSIÈRE, président de la Chambre de Métiers et de l'Artisanat IDF-Paris

¹¹⁵https://www.francetvinfo.fr/economie/emploi/metiers/agriculture/canicule-quel-impact-sur-l-economie_3507019.html

¹¹⁶ Audition de Frédéric MAU, secrétaire fédéral santé-travail de la Fédération nationale des salariés de la construction, du bois et de l'ameublement – CGT (FNSCBA-CGT), le jeudi 8 décembre 2022

Comme le souligne le diagnostic de vulnérabilité de la Ville de Paris face au changement climatique¹¹⁷, toutes les stratégies d'adaptation mises en place par la Ville (Plan Climat, plan Paris Frais...) contribuent à rafraîchir la ville et l'espace public, ce qui augmente les capacités d'adaptation de l'économie. Pour autant, "il existe de vraies incertitudes sur la capacité des espaces publics et des bâtiments à absorber aujourd'hui les chocs thermiques attendus, ce qui nécessite des investigations complémentaires. Au-delà, la capacité même du tissu économique mérite d'être développée plus amplement"¹¹⁸."



Pavage de la rue Royale, 8ème - Les travailleurs de la construction et des travaux publics sont particulièrement exposés à la chaleur. Des arrêts de chantier sont à anticiper en période de canicule.
(Crédits Christophe BELIN / Ville de Paris)

- **Problématiques des TPE-PME :**

- *Une forte exposition au risque chaleur, couplée à un manque de préparation et de moyens :*

Le constat de Bernard COHEN-HADAD, président de la CPME Paris Île-de-France¹¹⁹, est que les entreprises, petites et moyennes de Paris et de la Petite Ceinture, ne sont pas prêtes aujourd'hui à s'adapter à des vagues de forte chaleur, et n'ont pas les moyens de répondre à cette exigence.

¹¹⁷ Ville de Paris – Actualisation du diagnostic de vulnérabilités et de robustesses de Paris face aux changements climatiques et à la raréfaction des ressources, Cahier 4, p. 142

¹¹⁸ Idem.

¹¹⁹ Audition de Bernard COHEN-HADDAD, président de la Confédération des Petites et Moyennes Entreprises (CPME) de Paris Ile-de-France, le jeudi 8 décembre 2022

Pourtant, selon l'étude portant sur les TPE-PME¹²⁰ et le climat de Goodwill-management¹²¹ (2022¹²²), environ 860 000 TPE et PME ont été exposées à plus de 50 jours anormalement chauds sur la période 1976-2005, chiffre qui devrait être multiplié par 6 en 2050. « Les entreprises interrogées confirment qu'elles observent déjà des températures extrêmes (vagues de chaleur, canicules et îlots de chaleur), c'est d'ailleurs le risque auquel elles sont le plus confrontées ». Les ressentis des TPE et PME sur leur capacité à appréhender ce bouleversement sont clairs : parmi les 300 entreprises interrogées, 82% d'entre elles pensent être un jour affectées par le changement climatique, mais 54% ne s'estiment pas prêtes à en affronter les effets.

D'après cette étude, « les actions d'adaptation déjà mises en place ne semblent pas être suffisamment importantes par rapport à l'ampleur des perturbations à venir. En effet, les risques que le changement climatique fait peser sur les entreprises interfèrent avec leur activité, entraînant une perturbation importante des chaînes d'approvisionnement, une baisse de rentabilité avec augmentation des coûts d'approvisionnement, une baisse de productivité de la main d'œuvre, des dommages aux infrastructures, et un changement des comportements de leur clientèle et des financeurs »¹²³.

Les bailleurs sociaux parisiens - via le GIE Paris commerces¹²⁴ - hébergent aussi de nombreuses activités artisanales, tout particulièrement en pieds d'immeubles. Or, « l'adaptation du territoire passe par l'inclusion de tous les acteurs, notamment professionnels, dans l'élaboration des politiques publiques » note Francis BUSSIÈRE, président de la Chambre de Métiers et de l'Artisanat d'Île-de-France – Paris,¹²⁵ qui attire l'attention de la MIE « sur la faible marge de manœuvre des entreprises artisanales parisiennes en matière d'investissement ». Il rappelle que « leurs situations financières et de trésorerie sont fragilisées par la crise de la COVID et la flambée récente des coûts de l'énergie » et recommande notamment de soutenir financièrement l'isolation des locaux notamment ceux loués par la Ville et ses bailleurs sociaux.

- Accompagner les petites et moyennes entreprises :

Thibault BERTHELIN¹²⁶, du MEDEF-Paris insiste sur la nécessité d'accompagner les TPE/PME afin de faciliter leur adaptation. Bernard COHEN-HADAD¹²⁷ souligne ainsi le besoin d'aides financières aux TPE-PME, notamment pour l'isolation des bâtiments : « cela ne peut se faire qu'en partenariat avec les propriétaires, mais aussi dans le cadre d'une négociation et d'un accompagnement financier. Il y a, aujourd'hui, un certain nombre de dispositifs pour accompagner la rénovation thermique des particuliers. Il y en a beaucoup moins pour les professionnels ». La Confédération des Petites et

¹²⁰ Très petite entreprise - petite ou moyenne entreprise (TPE-PME)

¹²¹ Conseil en performance économique responsable, filiale de Baker Tilly France, Goodwill-management accompagne depuis 2003 les organisations vers des modèles plus soutenables, du grand groupe à la PME de tous secteurs, en passant par des organisations de l'économie sociale et solidaire

¹²² Goodwill-management -Les risques climatiques pour les TPE-PME - octobre 2022, page 4 et 5

¹²³ Idem

¹²⁴ Le GIE Paris Commerces créé en 2017 par les trois bailleurs sociaux de la Ville de Paris (Paris Habitat, RIVP et Elogie-SIEMP) pour commercialiser leurs locaux de pieds d'immeubles sur l'ensemble des arrondissements parisiens. Ce qui représente 10% du commerce parisien.

¹²⁵ Contribution écrite de Francis BUSSIÈRE, président de la Chambre de Métiers et de l'Artisanat d'Île-de-France - Paris.

¹²⁶ Audition de Thibault BERTHELIN, le jeudi 8 décembre 2022

¹²⁷ Audition de Bernard COHEN-HADAD, le jeudi 8 décembre 2022

Moyennes Entreprises (CPME) de Paris Ile-de-France suggère donc l'instauration d'un dialogue entre la Ville de Paris et les organisations patronales à ce sujet.

Jean-Pierre CHEDAL¹²⁸, représentant élu à la CCI Paris Ile-de-France , rappelle de surcroît qu'il faut prendre en compte le fait que les entreprises parisiennes sont tributaires d'un contexte patrimonial contraignant qui impacte le coût des travaux d'adaptation climatique.

En matière de financement, la BPI, Banque Publique d'Investissement, dispose d'outils au service de l'adaptation des entreprises. Isabelle ALBERTALLI, directrice Climat chez BpiFrance, explique que la BPI finance essentiellement les TPE/PME par l'intermédiaire de différentes formules de prêts avantageux destinés à des travaux coûteux d'amélioration du bâti. Ces prêts sont attribués aux entreprises quand elles sont en capacité de démontrer qu'elles sont dans une démarche de transition. En terme de transition des modèles économiques, la BPI a également lancé une mission « Stratégie environnement », qui vise à aider les entreprises à développer une stratégie d'adaptation.

Isabelle ALBERTALLI signale que, à cette occasion, un travail de pédagogie sur la notion d'adaptation est fait vis-à-vis de nombreux clients pour qui cela reste un « concept abstrait ». C'est ainsi l'occasion de les inciter à réaliser des diagnostics spécifiques avec l'ADEME qui permettent ensuite de bien définir les besoins de travaux.

La BPI gère aussi pour le compte de l'État les fonds spécifiques dédiés à l'innovation, comme l'explique Gilles SCHANG. Il a la charge du déploiement des dispositifs qui ont vocation à financer les start-ups dans le domaine de l'environnement et des technologies environnementales: les fonds de la mission PIA (Programmes d'Investissement d'Avenir) devenue France 2030, qui sont les fonds de l'éco-technologie, qui ont investi dans un certain nombre de start-ups développant des solutions technologiques. La BPI intervient au capital de sociétés « *qui vont développer des solutions en avance de phase, qui ne seront pas forcément les solutions qui sont déployées aujourd'hui, mais qui peuvent apporter des réponses à l'adaptation en particulier* ».

TOURISME, RESTAURATION : ANTICIPER DES VULNÉRABILITÉS ACCRUES DURANT LA SAISON ESTIVALE

En été, le changement climatique se traduira par une dégradation du confort et une baisse de l'attractivité, variable en fonction des territoires¹²⁹. Le secteur du tourisme, ainsi que celui de l'hôtellerie-restauration est également particulièrement affecté par les fortes chaleurs, comme le rappelle Thierry BOUKARABILA, représentant de la FGTA-FO¹³⁰, évoquant les conditions de travail extrêmes à Paris où les cuisines sont exiguës, surchauffées, non ventilées et dont les surfaces sont contraintes par un bâti ancien, induisant des températures jusqu'à 57° en été. Les livreurs sont également

¹²⁸ Audition de Jean-Pierre CHEDAL, le jeudi 8 décembre 2022

¹²⁹ Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique, Ministère de la Transition Ecologique

¹³⁰ Audition de Thierry BOUKARABILA, représentant de la Fédération générale des travailleurs de l'agriculture, de l'alimentation, des tabacs et des services annexes- Force Ouvrière (FGTA-FO), le jeudi 8 décembre 2022

fortement exposés à la chaleur¹³¹. Le secteur de la restauration représente 5% de l'économie parisienne¹³², et y pèse un poids important, en lien avec le tourisme. Près de 1800 établissements sont implantés à Paris, soit 10% des restaurants français d'après l'INSEE, avec un pic d'emplois saisonniers en été.

De nombreuses actions peuvent être entreprises pour améliorer l'accueil des touristes, afin de leur permettre de supporter les vagues de chaleur qui frappent Paris au moment où ils sont le plus nombreux. Corinne MENEGAUX, la Directrice Générale de l'Office de Tourisme et des Congrès de Paris en propose un aperçu : accompagner et sensibiliser les acteurs du tourisme sur les enjeux, solutions et bonnes pratiques ; promouvoir les activités alternatives sur tout le territoire du Grand Paris pour rester attractifs toute l'année ; mener une réflexion sur des horaires d'ouverture aménagés, la végétalisation des sites touristiques, l'ouverture étendue des parcs et jardins, la gestion des foules (notamment les files d'attentes) au-delà d'un certain seuil de chaleur.

Vulnérabilités et robustesse en matière d'attractivité économique et sociale de Paris face aux canicules¹³³

Activités économiques et sociales	Vulnérabilités	Robustesse	Actions pour renforcer la capacité d'adaptation du réseau
Tissu économique, filière et emploi : risque fort amené à se renforcer	<ul style="list-style-type: none"> . Dégradation généralisée du confort thermique dans les bâtiments (exemple : tours vitrées) et dans l'espace public ; coût économique des besoins accrus en rafraîchissement . Conséquences sur la santé (coup de chaud, morbidité voire mortalité) . Interruption d'activités pour les travaux extérieurs . Baisse de productivité . "Effet domino" lié à la consommation d'électricité et de 	. N.S	<ul style="list-style-type: none"> . Efforts d'adaptation et de rafraîchissement de la Ville (Plan Climat, Plan Paris Pluie, stratégie de résilience, Plan Paris Frais...) . Déploiement du réseau de froid et du réseau d'eau non potable

¹³¹ Voir aussi France Info, "Des professions à haut risque en raison de la chaleur, juin 2022 https://www.francetvinfo.fr/economie/emploi/carriere/vie-professionnelle/sante-au-travail/canicule-des-professions-a-haut-risque-en-raison-de-la-chaleur_5205613.html

¹³² Atlas économique de Paris 2018, Greffe du Tribunal de Commerce, 2018

¹³³ Diagnostic des vulnérabilités et robustesses de Paris face au changement climatique, cahier 4 - Evaluation des risques pour le territoire.

	climatisation		
Tourisme et patrimoine culturel : risque fort	<ul style="list-style-type: none"> . Risques accrus d'incendie des infrastructures en bois et charpentes . Altération du patrimoine intérieur (musées, bibliothèques, archives...) . Hausses des coûts de fonctionnement (climatisation) . Inconfort et risque sanitaire accru pour les touristes 	<ul style="list-style-type: none"> . Hausse de fréquentation des espaces de fraîcheur (parcs, jardins, baignades...) 	. Idem (stratégie d'adaptation de la Ville
Système assurantiel : risque relativement modéré, amené à se renforcer	<ul style="list-style-type: none"> . Assurance des personnes : augmentation des consultations médicales et hospitalisations engendrant une hausse des frais de santé 	<ul style="list-style-type: none"> . Action préventive en termes de diffusion des bons réflexes vis-à-vis des personnes fragiles . Risque couvert par le plan d'action départementale 	N.S.

4. Le vivant sous pression

4.1 L'impact des fortes chaleurs sur la biodiversité

- **Alerte rouge pour la biodiversité :**

Le rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) et de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) publié en 2021 montre l'importance de protéger la biodiversité dans le cadre de la lutte contre le dérèglement climatique, notamment en utilisant les solutions fondées sur la nature. Il fait apparaître le changement climatique comme le troisième facteur affectant la biodiversité - et la première cause dans moins de 10 ans-, avec un impact depuis le niveau des écosystèmes jusqu'à celui de la diversité génétique. De nombreux habitats naturels sont menacés par les effets du réchauffement climatique.

D'après un article parue dans la revue *Nature*, "les vagues de chaleur peuvent avoir de profondes conséquences physiologiques sur la flore et la faune aggravant leur mortalité et entraînant des perturbations démographiques et communautaires brutales ainsi que des reconfigurations écosystémiques – comme en témoignent également les pics bien documentés de mortalité humaine lors des récentes vagues de chaleur"¹³⁴.

Comme le souligne également Jean-François SILVAIN, le président de la Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité : "la canicule a un impact immédiat sur les animaux. Avec la rapidité à laquelle les températures augmentent, l'extinction des espèces s'accélère. De plus, il faut anticiper de grands déplacements de population d'oiseaux et de végétation vers le Nord. Certaines espèces concernées sont des animaux ou insectes dits "nuisibles", comme les moustiques tigres, les insectes tropicaux, les frelons asiatiques, "ce qui pourra ouvrir la porte aux maladies, mais rien n'est certain", souligne le spécialiste.

Pénélope KOMITES, adjointe à la Maire¹³⁵ reprenait également ces faits dans son propos introductif au Plan biodiversité de Paris 2018-2024¹³⁶ « *le monde vit aujourd'hui la 6^e grande crise d'extinction des espèces. Les deux principales caractéristiques de cette crise sont que le taux d'extinction des espèces est 100 à 1000 fois plus élevé que le taux moyen d'extinction des espèces qu'a connu la Terre auparavant, à la fois en nombre d'animaux et en étendue, et que son origine n'est pas géologique mais humaine* ».

- **Les effets en cascade engendrés par la chaleur et le manque d'eau :**

En outre, les vagues de chaleur¹³⁷, sans augmentation concomitante des précipitations, peuvent entraîner des pénuries d'eau et un stress accru pour les plantes. En Europe, les vagues de chaleur de 2003 ont causé des dommages aux arbres, une augmentation de la chute des feuilles et ont transformé des paysages absorbant du carbone, en sources d'émissions.

La combinaison des sécheresses et des vagues de chaleur peut avoir d'autres conséquences en cascades. Par exemple, les arbres peuvent mettre sur pause leur évapotranspiration afin de conserver le peu d'eau à laquelle ils ont accès. Les différentes espèces vivantes alentour se retrouvent alors affaiblies et donc plus susceptibles d'être affectées par des maladies. Mortalité, croissance et circonférence des arbres pourraient être affectés si les épisodes de sécheresse sont de plus en plus rapprochés¹³⁸.

4.2 Protéger le vivant, en déclin à Paris :

- **Des populations souvent réduites et en déclin :**

« *À l'aune du dérèglement climatique, la protection et l'enrichissement de la biodiversité sont essentiels à notre avenir collectif. La biodiversité n'est pas seulement*

¹³⁴Ruthrof, K.X., Breshears, D.D., Fontaine, J.B. et al. Subcontinental heat wave triggers terrestrial and marine, multi-taxa responses. Revue Nature, Sci Rep 8, 13094 (2018).

¹³⁵ Pénélope KOMITES a été adjointe à la Maire de Paris, chargée des Espaces Verts, de la Nature en ville, de la Biodiversité, de l'Agriculture urbaine et des Affaires funéraires d'octobre 2017 à juin 2020.

¹³⁶ Plan biodiversité de la Ville de Paris 2018-2024, avril 2019, propos introductif

¹³⁷ UNEP DEWA/GRID Europe. 2004. Impacts of summer 2003 heat wave in Europe. Environment Alert Bulletin.

¹³⁸ Esperon-Rodriguez, Manuel, et al. "Climate-change risk analysis for global urban forests." bioRxiv (2021): 2021-05.

une liste d'espèces ou de gènes mais bien un tissu vivant en interaction dont la trame, le fonctionnement et la structure importent tout autant que la simple composition. La vigueur de ce tissu, des écosystèmes sains diversifiés et fonctionnels est essentielle dans la lutte contre le changement climatique comme à l'adaptation de celui-ci. La biodiversité est un pilier indispensable de la résilience de nos territoires »¹³⁹. « *C'est l'ensemble du vivant existant à la surface de notre planète, à savoir les espèces et leur diversité intrinsèque, leurs milieux, mais aussi toutes les interactions entre ces trois composantes* », souligne l'adjointe à la résilience Pénélope KOMITÈS.¹⁴⁰

« *Bien que son territoire soit entièrement artificialisé, 16 % de sa surface (Paris intra-muros et les deux bois) est qualifiée en réservoirs urbains de biodiversité fonctionnels – principaux espaces parisiens sources de biodiversité. Ce patrimoine naturel diversifié, en perpétuelle évolution, est vulnérable* »¹⁴¹.

Les espèces qui composent la biodiversité spontanée à Paris sont nombreuses. Néanmoins, leurs populations sont souvent réduites, certaines en déclin, et se maintiennent avec difficulté dans des espaces restreints. Fragmentation et raréfaction de l'espace sont en effet les menaces essentielles qui pèsent sur les habitats en milieu urbain. S'ils ne s'inscrivent pas dans une continuité écologique, ces milieux peuvent également s'appauvrir : faute de pouvoir circuler, les populations de plantes et d'animaux sauvages isolées s'affaiblissent et résistent mal aux pollutions et aux changements climatiques. En milieu urbain dense s'ajoute la pression anthropique sur les êtres vivants et leurs habitats : fréquentation du public, piétinement des sols, bruits et éclairages nocturnes ne laissent que peu d'échappatoires aux espèces fragiles.

- **L'impact du stress hydrique sur la mortalité et la réduction des naissances :**

Elsa CAUDRON, de la Délégation d'Ile-de-France de la Ligue de protection des oiseaux¹⁴² souligne qu'en période de stress hydrique, « *deux à trois fois plus d'animaux qu'en période normale sont reçus en centre de soins, sans compter tous ceux qui sont déjà morts sur place. Cela concerne les martinets noirs, les hirondelles de fenêtre, les merles noirs, les rouge-queues noirs, les moineaux domestiques (...) et aussi beaucoup de hérissons et de chauve-souris* ». De plus, la canicule impacte les naissances et le développement de la biodiversité : « *quand il y a des vagues de canicule, il y a moins d'insectes. Il y a les oiseaux qui meurent de chaud, mais aussi ceux qui ne naissent pas. On a très peu d'oisillons en période caniculaire, car il n'y a pas assez de larves dans les sols* »¹⁴³. Adapter la ville est donc une question globale non seulement pour l'être humain mais pour l'ensemble du vivant.

Les problématiques relatives à la végétalisation et aux sols sont abordées plus loin dans ce rapport sous l'angle des stratégies d'aménagement et de rafraîchissement de la Ville ; elles constituent des mesures indispensables à la sauvegarde du vivant et de la biodiversité parisienne.

¹³⁹ Ibid.

¹⁴⁰ Plan biodiversité de la Ville de Paris 2018-2024, avril 2019, page 9 (plan stratégique)

¹⁴¹ Plan biodiversité de la Ville de Paris 2018-2024, avril 2019, page 13

¹⁴² Audition d'Elsa CAUDRON, chargée de mission nature en ville et aménagement du territoire à la Délégation d'Ile-de-France de la Ligue de protection des oiseaux, le jeudi 24 novembre 2022

¹⁴³ Ibid.

5. Vulnérabilités et résilience des réseaux et infrastructures critiques

5.1 Les réseaux de transports : infrastructures routières et ferroviaires

Paris constitue un nœud d'infrastructures ferroviaires, routières et fluviales pour le transport de personnes et de marchandises. Métro, réseau ferré court et longue distance, automobile, deux roues motorisés, vélo et marche à pied connectent les habitants à leur quartier, à la métropole, et à l'Europe entière. Huit millions de déplacements sont ainsi enregistrés chaque jour à Paris, dont 88% par les Parisiens, avec une baisse tendancielle de la part de la circulation automobile. Le réseau de pistes cyclables dépasse pour sa part désormais le millier de kilomètres¹⁴⁴.

Toutefois, les infrastructures de transports parisiennes sont peu adaptées aux températures les plus élevées. « *Paris est une vieille ville, les infrastructures sont souvent anciennes et ne sont pas adaptées à la nouvelle donne climatique. C'est à l'épreuve des effets de la chaleur qu'on identifie les dangers potentiels et on répond en premier en urgence, en palliatif avant de rechercher des solutions plus pérennes.* », explique David BELLIARD¹⁴⁵, adjoint à la Maire en charge des transports.

- **Vulnérabilités des transports en commun face aux vagues de chaleur**

Les transports en commun sont confrontés à deux principaux types de risques en période de vagues de chaleur :

1° Risques sur les personnes et impacts en cascade :

Se déplacer pendant une vague de chaleur engendre des risques sanitaires accrus liés à la déshydratation, avec des malaises, des AVC, et donc une potentielle incapacité de se déplacer qui peut avoir des impacts en cascade notamment sur le travail. La RATP a réalisé des relevés dans environ 30 stations du métro en exploitation : les températures y sont globalement tempérées et inférieures à celles mesurées à l'extérieur lors des pics de chaleur. Néanmoins, chaque station est différente en raison de sa configuration, du type de train qui y circule, et du nombre de voyageurs. Plus la station est profonde, plus la température y est stable. Par ailleurs, le matériel roulant sur pneumatique dégage plus de chaleur que le matériel fer.

Les risques sur les personnes touchent également les chauffeurs de bus, de métro ou de tramway : ainsi, Vincent GAUTHERON, syndicaliste CGT à la RATP, note que les conditions de travail peuvent être dégradées du fait de la chaleur et générer des tensions entre les opérateurs de conduite et la régulation, notamment sur la question des temps de pause réduits du fait d'un manque de personnel et sur le manque d'accès à des espaces rafraîchis pour les chauffeurs en pause sur des terminus partiels¹⁴⁶.

¹⁴⁴ Ville de Paris - Paris face aux changements climatiques - septembre 2021,

¹⁴⁵ Audition de David BELLIARD, adjoint à la Maire chargé de la transformation de l'espace public, des transports, des mobilités, du code de la rue et de la voirie, le jeudi 26 janvier 2023

¹⁴⁶ Audition de Vincent GAUTHERON, secrétaire de l'Union syndicale CGT-RATP, le jeudi 1er décembre 2022

Pour réduire les risques sur les personnes, la RATP a mis en place un “plan canicule” permettant par exemple de renforcer les annonces sonores pour encourager les usagers à s’hydrater et de distribuer des bouteilles d’eau dans certaines stations.

De plus, la climatisation des transports en commun de la région parisienne progresse selon Île-de-France Mobilités (IDFM)¹⁴⁷, l’autorité organisatrice de la mobilité en région Île-de-France : les tramways sont climatisés ou équipés de ventilation réfrigérée¹⁴⁸. 40% des 10.500 bus et cars circulant en Ile-de-France sont actuellement climatisés, dont 24% des bus RATP dans la zone centrale ; pour le métro parisien, 36% du parc est équipé de ventilation réfrigérée (les rames des lignes 1, 2, 5, 9 et 14 du métro) ainsi que les lignes du tramway (à l’exception du T1) ; quant aux RER et trains de banlieue, ils sont climatisés ou équipés de ventilation réfrigérée à 73%. David COURTEILLE de la RATP note l’ambition “d’aller vers un déploiement plus généralisé de la ventilation sur les matériels roulants, avec notamment l’ambition d’avoir 60% des bus couverts d’ici 2025, 70% du métro d’ici 2030 et 100% du RER d’ici 2025¹⁴⁹”.

2° Risques sur les infrastructures ferroviaires et sur le matériel :

- *Risques sur le réseau de trains (SNCF) :*

L’infrastructure ferroviaire située en plein air est particulièrement exposée aux conditions climatiques : le métal qui compose les rails, les lignes caténaires qui transmettent l’alimentation électrique aux trains, les systèmes qui régissent la signalisation ferroviaire ainsi que les postes d’aiguillage sont sensibles aux variations des températures. Les épisodes de fortes chaleurs peuvent ainsi entraîner des retards, des accidents, et présentent un coût élevé pour l’entretien des infrastructures déformées par la chaleur. Ici aussi, les impacts peuvent s’enchaîner en cascade (« effet domino ») avec des risques en termes de logistique, notamment sur le transport des produits essentiels, ainsi que des pertes économiques importantes.

Comme le précise Didier LOURDIN, conseiller des projets territoriaux à la Direction régionale Île-de-France de la SNCF Réseau,¹⁵⁰ « *Le rail n'aime pas la forte chaleur* ». En effet, « *il possède une élasticité qui le fait se dilater et se contracter en fonction des différentes plages de températures, ce qui oblige à avoir entre chaque tronçon de rail des appareils de dilatation* » qui « *doivent absorber ces mouvements contraires de rétraction et de dilatation* » et « *être donc en parfait état d’entretien* ». Il en est de même pour les aiguillages « *qui sont des appareils complexes extrêmement sensibles aux très hautes températures. Tout cela constitue des facteurs qui peuvent empêcher une bonne circulation des trains* ».

De même, les fils des caténaires peuvent se dilater et poser des risques d'accrochage. L'Île-de-France connaît de grands écarts de températures journalières, contrairement aux réseaux du Sud de l'Europe ce qui constitue une difficulté supplémentaire pour le bon fonctionnement d'un réseau, déjà ancien et entretenu durant des décennies dans un autre contexte climatique. Enfin, les talus sont également sujets à des risques d'incendies, à cause de la présence de végétation.

Toutefois ces questions sont principalement relatives au matériel, actuellement en cours de remplacement : “*au Moyen-Orient, il y a des métros qui roulent parfaitement*

¹⁴⁷ AFP - Ile-de-France la climatisation progresse dans les transports publics - 17 juin 2022 ; Ile-de-France mobilités - Canicule vers des transports de plus en plus climatisés - 16 juin 2022

¹⁴⁸ La ventilation réfrigérée utilise l’air extérieur et produit un écart de température de quelques degrés pour apporter une sensation de fraîcheur.

¹⁴⁹ Audition de David COURTEILLE, le jeudi 1er décembre 2022

¹⁵⁰ Audition de Didier LOURDIN, conseiller des projets territoriaux à la Direction régionale Île-de-France de la SNCF Réseau, le jeudi 1er décembre 2022

*avec des températures qui vont au-delà de 50 degrés. (...) Aujourd'hui, quand on met un rail neuf, il a les caractéristiques pour soutenir, pour accepter les fortes températures*¹⁵¹.

- *Risques sur le réseau de transports en commun (RATP) :*

En ce qui concerne la RATP, comme l'a indiqué David COURTEILLE, directeur d'unité opérationnelle, équipements, stations et ouvrages d'art à la RATP¹⁵², si le réseau ferré de Paris intra-muros est un réseau souterrain et donc protégé des impacts de la chaleur sur le rail, les voies et les caténaires, une partie de ce même réseau est tributaire des aléas rencontrés en extérieur ; ainsi en est-il de l'exploitation des lignes de RER qui sont exposées aux températures excessives et à leurs incidences sur les caténaires et les rails, ainsi que des tramways, des lignes de métros aériennes et des autobus. Un autre sujet constaté est celui de la mise à l'arrêt des escaliers mécaniques et des ascenseurs qui débouchent en voirie : lors des canicules de 2019 et 2022, deux fois plus d'ascenseurs ont été mis à l'arrêt pour des questions de dépassement des seuils de température. Il souligne qu'au demeurant, « *les incidences du dérèglement climatique ne sont pas intégrées dans la façon d'exploiter le réseau de transport* »¹⁵³.

L'un des risques majeurs est lié au manque d'anticipation des nuits tropicales : « *On ne sait pas encore maîtriser l'impact des nuits tropicales* », note David COURTEILLE. Toutefois, le réseau a su montrer sa résilience : en 2022, le réseau RATP a été confronté à 5 vagues de chaleur successives, et les impacts ont été limités à une journée, le 19 juillet. Sur cette journée, un impact a été visible pour les voyageurs du fait des restrictions de vitesse sur les parties aériennes du réseau ferré.

En outre, selon Vincent GAUTHERON : « Pour répondre à la question qui est posée sur les politiques dédiées à mettre en œuvre, il faut aussi répondre à la question de quels outils de services publics de transport vous aurez à disposition : Soit nous avons un outil éclaté, conséquence du choix politique qui est fait d'ouvrir à la concurrence le réseau historique de la RATP. Ces outils, que sont les différents opérateurs de transports ne sont pas pertinents dans la mesure où la priorité ne sera pas de répondre à l'intérêt général et aux enjeux économiques, sociaux et environnementaux mais bien de dégager de la marge financière. Ainsi, cela va complètement à l'opposé de la question que vous posez, qui est : comment on arrive à supporter l'impact du réchauffement climatique ? On aurait donc tendance à dire qu'il faut changer de cap et défendre un outil de service public intégré et dégagé de toutes les injonctions financières. »

Pour faire face à ces problématiques, la RATP met en place des "tournées chaleur" visant à établir une surveillance renforcée des événements météorologiques, des voies et des infrastructures. Sur les réseaux du métro, la surveillance de la température du rail est réalisée tous les jours pendant la période du 15 mai au 15 septembre. Elle est également mise en place en cas de chaleur inopinée en dehors de cette période. En cas de très fortes chaleurs, pour des raisons de sécurité, la vitesse des lignes extérieures est réduite (RER A et B, tramways T1 et T2, métros 1, 2, 5, 6, 8 et 13). Des distributions d'eau peuvent être organisées en station¹⁵⁴.

- **Vulnérabilités des infrastructures routières face aux vagues de chaleur**

¹⁵¹ Idem

¹⁵² Audition de David COURTEILLE, directeur d'unité opérationnelle, équipements, stations et ouvrages d'art à la RATP, le jeudi 1er décembre 2022

¹⁵³ Idem

¹⁵⁴ Audition de David BELLIARD, le jeudi 26 janvier 2023

En ce qui concerne les infrastructures routières, il existe des enjeux sur les chaussées et les ponts. Pour les chaussées, David BELLIARD note que “la très grande majorité des revêtements de voirie à Paris sont en asphalte et enrobé noirs. Les mesures d’albédo sont mauvaises et cela favorise les îlots de chaleur urbains. Une température de 35° avec une exposition au soleil durable est de nature à faire fluer l’asphalte ou l’enrobé, avec un risque de fonte du revêtement et la création d’ornières (affaissement de la chaussée là où roulement les pneus donc tapis de chaussée)¹⁵⁵.”

Face à ces risques, les services de la voirie expérimentent la mise en place de revêtements clairs avec un meilleur albédo dans les rues nouvellement fermées à la circulation, dont l’albédo est meilleur, avec des actions de débitumisation et/ou de végétalisation lorsque c'est possible. A Athènes, il a ainsi été mesuré une diminution de 4 °C de la température en journée, par le remplacement d'un revêtement foncé asphalté (albédo de 0.04) par un revêtement blanc (albédo 0.55). Après la vague de chaleur, les tapis de chaussée sont repris en cas d’ornierages pour des questions de sécurité. Pour limiter le risque d’ornierage, il faudrait soit interdire le trafic poids lourd y compris celui des bus ou peindre les voies concernées avec des peintures athermiques pour réduire la température de surface¹⁵⁶. Pour les ponts, les joints en tête de pont sont particulièrement sensibles aux fortes chaleurs. Par ailleurs, si un dôme de chaleur est concomitant à un assèchement de la Seine, les fondations en bois sont mises à découvert, générant un risque de ruine de l’ouvrage.

Face à ces risques, une surveillance constante de la dilatation des joints en tête de pont est mise en place. Si besoin était, les ponts seraient fermés pour question de sécurité. Pour le cas particulier du Pont Dieu (canal St Martin), dont les matériaux sont particulièrement sensibles à la chaleur et l’abaissement du niveau de la Seine, un arrosage pour refroidissement peut être mis en place. “Ça a été le cas en 2022, ça n’était pas la première fois”, note l’adjoint. Une réflexion est en cours pour le repeindre avec une peinture plus claire ou athermique afin de réduire sa température de surface.

L’expérimentation de solutions innovantes pour remplacer le bitume, fortement émetteur de chaleur :

Le “Cool and Low Noise Asphalt”¹⁵⁷ : ce projet fait partie d'un panel d'innovations expérimentées par la Ville de Paris pour l'amélioration des propriétés phoniques et thermiques des matériaux utilisés sur la voirie. Lauréat du programme européen LIFE en 2016, ce projet bénéficie d'un financement de la Commission Européenne d'environ 1,3 millions d'euros (dont près de 700 000 euros pour la Mairie de Paris). L'expérimentation en cours sur 3 sites pilotes montre une baisse de température d'environ 2°C, et une baisse de la température ressentie de 3°C.

Les FRESH-ECOPAVERS : imaginés en 2015 par les ingénieurs de l'ETSIC-Caen, ces pavés drainants à base de coquillage sont capables de restituer la fraîcheur en cas de fortes chaleurs. Des projets pilotes sont testés en Normandie et en Ile de France¹⁵⁸.

5.2 Le réseau électrique

- **Un réseau parisien robuste, qui reste sensible aux fortes chaleurs :**

¹⁵⁵ Idem

¹⁵⁶ Idem

¹⁵⁷ <https://www.life-asphalt.eu/>

¹⁵⁸ <https://builders-ingenieurs.fr/index.php/fresh-ecopavers-0>

Le risque lié à la canicule est "relativement fort"¹⁵⁹ pour le système électrique d'après le diagnostic des vulnérabilités du territoire parisien face au changement climatique. Ce système est faiblement exposé à l'aléa chaleur car "étant majoritairement enterré, le sol limitant les variations thermiques. (...) Ce système est très sensible aux épisodes caniculaires car les éléments hors terre, comme les boîtiers de jonction, sont particulièrement sensibles à la chaleur. La consommation électrique supplémentaire est un élément complémentaire de sensibilité, rapprochant le système de pics de consommation. En cas de canicule, RTE doit gérer ces situations, notamment en abaissant la production des centrales thermiques et du parc hydraulique."¹⁶⁰ Ces événements sont anticipés dans le cadre du scénario "Canicule" de RTE, afin de réduire les risques d'effet de "ciseau" (hausse de la demande couplée à une baisse de la disponibilité énergétique)¹⁶¹.

La canicule de 2020 a cependant occasionné des claquages répétés sur le réseau parisien et a impacté jusqu'à 50 000 foyers par épisode. Sur la période, 237 000 clients ont été concernés par des coupures momentanées en Ile-de-France¹⁶². Les utilisateurs sont très sensibles, notamment la population vulnérable, en cas de panne de climatiseur notamment.

Paris dispose d'un réseau électrique robuste, avec quelque 10 000 kilomètres de lignes enterrées, mais qui reste néanmoins sensible aux fortes chaleurs. Des éléments en surface, comme les postes sources et boîtes de jonction, présentent notamment un risque fort face aux vagues de chaleur intenses. Si la résilience de Paris est aujourd'hui plus élevée, du fait du doublage de toutes ses connexions électriques et un réseau électrique alternatif mis en place qui peut prendre le relais, la défaillance reste possible. Plus de 230 000 usagers parisiens ont ainsi subi une panne d'électricité importante lors de la canicule de 2003, en raison de la défaillance de boîtiers de jonction. Ces boîtiers de jonction sont en cours de remplacement pour améliorer la résilience de réseau électrique parisien aux fortes chaleurs.

"La chaleur fragilise les réseaux et les installations associées et peut générer des incidents électriques, ce qui arrive quasiment chaque été, entraînant des coupures de courant localisées", comme le précise David BELLIARD¹⁶³. "En cas de dôme de chaleur assorti d'une sécheresse des cours d'eau, il existe un risque de limitation de la production d'électricité et donc de délestages. En cas de délestage, les impacts sur l'espace public sont multiples" d'après l'adjoint aux transports¹⁶⁴ :

- Extinction de l'éclairage public sur la zone coupée ;
- Perte de la régulation de la circulation par feux tricolores d'un ou plusieurs arrondissements, les points de livraison étant abrités en mairie d'arrondissement ;
- Fermeture des tunnels de plus de 300 m non éclairés ;
- Arrêt du réseau de recharge Vélib' sur la zone coupée ;
- Arrêt de l'alimentation des bornes Vélib' sur la zone coupée.

Dans ces situations, des réparations sont mises en œuvre en urgence par Enedis. Cela est gérable tant que les claquages sont en faible quantité¹⁶⁵.

¹⁵⁹ Diagnostic des vulnérabilités et robustesses du territoire parisien face aux vagues de chaleur. Cahier 4 : Evaluation des risques pour le territoire parisien. Ville de Paris, 2021

¹⁶⁰ Idem

¹⁶¹ "LES CONSÉQUENCES DE LA CANICULE SUR LE SECTEUR ÉNERGÉTIQUE", Sénat, 2023, <https://www.senat.fr/rap/r03-195/r03-195II.html>

¹⁶² La France et les Français face à la canicule : les leçons d'une crise, Sénat, 2020

¹⁶³ Contribution de David BELLIARD

¹⁶⁴ Idem.

¹⁶⁵ Audition de David BELLIARD, le jeudi 26 janvier 2023

- **L'entretien et le remplacement des infrastructures électriques:**

Le système a une meilleure capacité d'adaptation grâce aux actions d'amélioration du maillage du réseau, la politique de remplacement des accessoires sensibles, notamment ceux liés aux câbles papier ou l'installation de groupes électrogènes¹⁶⁶. Les groupes électrogènes installés par la Force d'intervention rapide électricité créée par EDF¹⁶⁷ rendent le système plus résilient à des pannes mais ne permettent pas pour autant d'écartier le risque de coupures temporaires, notamment si les problématiques de refroidissement des centrales nucléaires sont plus marquées dans le futur. La redondance du réseau électrique est cependant à rappeler et devrait permettre de limiter les impacts, comme indiqué dans le premier paragraphe sur la disponibilité de la ressource énergétique.

Par ailleurs, comme l'a relevé Thibault LACONDE, ingénieur, spécialiste des questions énergétiques et climatiques, fondateur du Cabinet CALLENDAR¹⁶⁸, la résilience des réseaux est liée à l'âge et à l'entretien de leurs infrastructures, ainsi qu'à la température maximale prévue par leurs cahiers des charges. Or, si la garantie du bon fonctionnement des lignes haute tension va jusqu'à 40°C, « *aujourd'hui, 40°C n'est plus une garantie* ». « *L'état des lieux doit donc être confronté au climat actuel et aux projections du climat futur* ».

Marion LEMAIRE, Directrice déléguée Relations territoire et Projets transition écologique d'ENEDIS¹⁶⁹, a ainsi mentionné la fragilité d'un accessoire accidentogène spécifique (accessoire HTA : JTR - jonction de transition rubanée), mise en évidence lors d'un diagnostic réalisé à Paris en 2009, et dont les prescriptions techniques ont été réalisées il y a plus de trente ans, « *à une époque où on n'envisageait pas des températures aussi hautes à Paris. Cet accessoire est responsable de plus des deux tiers des accidents survenant l'été sur le réseau* ». Depuis, ENEDIS procède au renouvellement de cet accessoire dans le cadre d'un plan à 15 ans visant à supprimer ces accessoires. Par ailleurs, « *depuis 2009, tous les nouveaux matériels posés correspondent aux matériels posés en Europe du sud, avec des hypothèses techniques de qualification du matériel pour résister à des chaleurs beaucoup plus élevées dans le futur.* » Il faut néanmoins noter que les autorisations administratives et l'acceptabilité des chantiers conditionnent la rapidité de remplacement du matériel selon la Directrice déléguée.

5.3 Des télécommunications fortement exposées au risque chaleur

La canicule constitue le plus grand risque pour les télécommunications. Les antennes, très exposées au soleil et généralement placées en terrasse, ont une alimentation électrique dont l'électronique est sensible aux hautes températures. La chaleur entraîne également une surchauffe des *data centers*, très demandeurs de froid mais dont les normes de gestion plus récentes tendent à permettre un fonctionnement à température ambiante¹⁷⁰.

¹⁶⁶ Schéma Directeur énergétique métropolitain, métropole du Grand Paris, 2019

¹⁶⁷ La France et les Français face à la canicule : les leçons d'une crise, Sénat, 2020

¹⁶⁸ Audition de Thibault LACONDE, ingénieur, spécialiste des questions énergétiques et climatiques, fondateur du cabinet Callendar, le mercredi 1er février 2023

¹⁶⁹ Audition de Marion LEMAIRE, directrice déléguée Relations territoire et Projets transition écologique d'ENEDIS, le mercredi 1er février 2023

¹⁷⁰<https://www.lemondeinformatique.fr/actualites/lire-grande-bretagne-le-pic-de-chaleur-fait-tomber-les-datacenters-de-google-cloud-et-oracle-87442.html>

Un impact sur les réseaux de téléphonie ou d'internet est susceptible d'isoler temporairement une partie de la population et de bloquer certaines activités, notamment si elles dépendent de données traitées en ligne.

VULNÉRABILITÉS ET ROUSTESSES DES RÉSEAUX PARISIENS FACE À LA CHALEUR¹⁷¹

Réseaux et infrastructures	Vulnérabilités	Robustesses	Actions pour renforcer la capacité d'adaptation du réseau
Réseaux de distribution énergétique : risque fort	<ul style="list-style-type: none"> . Tension sur la ressource en eau notamment en périodes estivales et caniculaires pour les réseaux dépendants de l'eau pour leur boucle thermique (majoritairement de l'eau de Seine) . "Effets dominos" : en cas de coupure à grande échelle, impacts massif sur la quasi-totalité des systèmes . Risque de conflits d'usage sur les ressources en eau et impacts marqués en cas de panne, en lien avec le développement du réseau et les nouveaux objectifs de rafraîchissement 	Vulnérabilité à relativiser pour l'électricité, particulièrement sécurisée, avec des coupures locales possibles et observées	Développement du réseau de froid à l'ensemble du territoire parisien (Schéma directeur du réseau de froid parisien, 2019).
Réseau de froid : risque fort	<ul style="list-style-type: none"> . Risque critique d'incapacité de fonctionnement en cas de surchauffe de l'eau de la Seine (à plus de 30°C) . Risques de coupures de courant pour les générateurs de froid (risque de perte de continuité de service), en périodes de forte demande 	. Diversification des sources d'approvisionnement en électricité	<ul style="list-style-type: none"> . Une triple sécurisation des raccordements électriques est envisagée pour limiter le risque électrique, gérée par un accord entre le délégataire, Climespace, et Enedis . Remplacement du matériel potentiellement défectueux
Cycle urbain de l'eau : risque relativement fort	<ul style="list-style-type: none"> . Développement bactérien et dégradation de la qualité de l'eau . Hausse du besoin de rafraîchissement des populations (douches, besoins d'hydratation) qui peut se traduire par une 	. Système d'eau potable enterré, relativement robuste	Capacité d'adaptation robuste grâce aux stratégies couvrant la protection de la ressource dont notamment le Plan Climat et la Stratégie de Résilience de Paris

¹⁷¹ Source : *Diagnostic des vulnérabilités et robustesses de Paris face au changement climatique, cahier 4 - Evaluation des risques pour le territoire*.

	<p>augmentation de la demande en eau potable ; risque accru en cas de raréfaction de la ressource en eau</p> <p>. Risque accru en cas de canicule sur les territoires voisins</p>		
Télécommunications : risque fort	<p>. Antennes : exposées au soleil et sensibles aux hautes températures</p> <p>. Surchauffe des data centers</p> <p>. "Effets dominos" en cas de coupure de l'approvisionnement en froid ou en électricité</p>	<p>. Pas de panne majeure lors des dernières canicules</p>	<p>. Amélioration de la résilience des data centers (surdimensionnement, modification des seuils sur le modèle espagnol)</p>
Transports et mobilités : risque fort	<p>. Sensibilité et exposition critique du système</p> <p>. Inconfort thermique fort pour les usagers</p> <p>. Performance amoindrie des véhicules avec risques de panne électrique, de surchauffe, de dilatation des rails et caténaires, ...</p>	<p>. Déploiement de la climatisation dans les transports en commun</p> <p>. Remplacement des matériels les plus vulnérables</p>	<p>. Tournées chaleur pour contrôler quotidiennement la température des rails</p> <p>. Plan canicule pour les usagers</p> <p>. Recours accru aux mobilités actives (marche, vélo) encouragé par des revêtements avec un meilleur albédo, des îlots de fraîcheur et des ombrières</p>

II. POLITIQUES PASSÉES ET PRÉSENTES DE LA VILLE DE PARIS

L'adaptation de la Ville de Paris aux vagues de chaleur représente un défi majeur, inédit par son ampleur et la rapidité des changements à opérer, avec des freins et des leviers structurels. Alors que l'impact du changement climatique est sans précédent, un rehaussement des ambitions s'impose.

La Ville de Paris a déjà mis en place de nombreuses actions qui ont pu être évaluées et débattues lors de la MIE, et qui sont retranscrites dans cette partie. La deuxième partie du rapport aborde ensuite les solutions qui pourraient être mises en place pour approfondir ces actions, ainsi que les préconisations adoptées en séance par les membres de la MIE.

Chronologie de l'action de la Ville de Paris en matière d'adaptation aux vagues de chaleur :

2007 : premier plan climat parisien

2007-2011 : financement du projet de recherche EPICEA par la Ville de Paris sur l'impact de l'îlot de chaleur urbain sur la ville¹⁷²

2012 : second Plan Climat de Paris lançant le diagnostic de vulnérabilités et robustesses et la future stratégie d'adaptation

2015 : stratégie d'adaptation face au changement climatique de Paris

2017 : adoption de la stratégie résilience de Paris au Conseil de Paris et lancement du projet des cours Oasis

2018 : adoption du troisième Plan Climat de Paris (mise à jour prévue pour 2024), avec 150 mesurées dédiées à l'adaptation

2019 : lancement du plan Paris Pluie

2020 : lancement des "rues aux écoles" piétonnes et végétalisées

2021 : lancement d'un comité de pilotage du Plan Climat dédié à la question de l'adaptation aux vagues de chaleur¹⁷³

2021 : création du plan Paris Frais ; expérimentations d'ombrières

2022 : Actualisation du diagnostic des vulnérabilités du territoire parisien face au changement climatique ; lancement de la MIE Paris à 50°C et de la révision du Plan Climat de Paris

Automne 2023 : exercice de gestion de crise simulant un dôme de chaleur à 50°C

Le Plan Paris Frais, un programme de rafraîchissement de l'espace urbain au pilotage transversal :

Comme le souligne Dan LERT, adjoint au climat, lors de son audition¹⁷⁴, la Ville de Paris est déjà engagée dans une stratégie d'adaptation formalisée dès 2015. Par-delà l'anticipation des risques, la municipalité dispose de trois leviers principaux pour agir face aux vagues de chaleur :

- Anticiper :**

- Mise à jour du diagnostic de robustesse et vulnérabilité la Ville de Paris dans un contexte de changement climatique¹⁷⁵ (2022), en se basant sur les derniers modèles scientifiques des évolutions du climat.

- Réglementer :**

¹⁷² Étude Pluridisciplinaire des Impacts du Changement climatique à l'Échelle de l'Agglomération parisienne Programme de recherche financé par la Ville de Paris coordonné par Météo France et le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment en partenariat avec l'Agence Parisienne d'Urbanisme et l'Agence Parisienne du Climat (rapport disponible sur :

<http://www.cnrm-game.fr/projet/epicea>

¹⁷³ [BROCHURE-VAGUES-CHALEUR-EXE-BDF-2.pdf \(anrparis-75.fr\)](#)

¹⁷⁴ Audition de Dan LERT

¹⁷⁵ Diagnostic des vulnérabilités et robustesses de Paris face au changement climatique, 2022

- Le plan local d'urbanisme (PLU), en phase de révision (PLU bioclimatique prévu pour 2024) ;
- Le Plan Paris Pluie : zonage pluvial, objectif de 40% de désimperméabilisation.

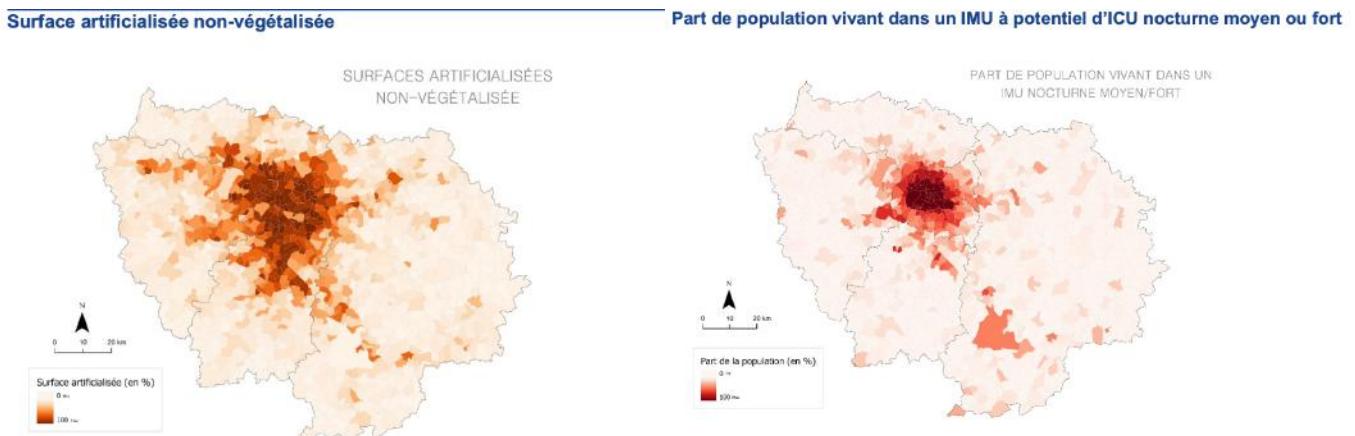
- **Aménager pour rafraîchir :**
 - Plan Paris Frais (2021) : à l'été 2022, on comptabilisait 1301 îlots de fraîcheur urbains dans Paris, dont :
 - 931 espaces verts frais (bois compris) ;
 - 270 lieux frais ouverts au public.
 - Plan Arbre : objectif de plantation de 170 000 arbres et renaturation de 30 Ha (4 hectares livrés depuis 2020; 15 en cours de livraison) ; étude "arbres et climat" (2023)
 - Plan Climat :
 - Végétalisation et développement des espaces ombragés ;
 - Expérimentations d'ombrières dans le 12e. (bilan en cours) ;
 - Renforcement de la place de l'eau (5 baignades supplémentaires d'ici 2025) ;
 - Accès à l'eau potable (1200 fontaines installées ; 100 fontaines brumisantes supplémentaires d'ici 2024)
 - Prise en compte du confort d'été dans la rénovation thermique des bâtiments : 60 000 logements sociaux rénovés sur les 250 000 existants ; vise au triplement du rythme de rénovation du parc privé avec Eco-Rénovons Paris (9 536 rénovations de logements financés entre 2016 et 2020)
 - Identification des îlots de fraîcheur : plus de 1250 lieux identifiés en 2022, accessibles en ligne
 - Aménagement des parcours cyclables
 - Écoles : 100 cours Oasis depuis 2017 ; 21 rues aux écoles depuis 2020 (40 fin 2023)
- **Informier et accompagner :**
 - Académie du Climat
 - Volontaires du Climat
 - Campagnes de communication annuelles relatives au rafraîchissement et aux bons gestes à adopter, mises à disposition d'outils d'information
 - Dispositif REFLEX : accompagnement de 11 000 personnes vulnérables]

1. La végétalisation et la désimperméabilisation de l'espace public

1.1 Une végétalisation urbaine encore insuffisante : impacts sanitaires et sur la biodiversité

Actuellement, les Parisiens ne disposent que de 3,2m² par habitant d'espaces végétalisés accessible au public, et de 10,4 m² en comptant les bois. À titre comparatif,

l'OMS estime qu'une douzaine de m² d'espaces verts de proximité (à moins de 300 m de distance du logement) par habitant en zone d'agglomération sont nécessaires. Cette carence en espaces verts se ressent particulièrement lors des pics de chaleur. Ainsi, une évaluation de la mortalité causée par les canicules réalisée par Santé Publique France montre une corrélation entre taux de végétalisation et hausse de la mortalité dans l'agglomération parisienne : ils soulignent que "des interventions sur ces caractéristiques, en particulier sur la végétalisation et l'imperméabilisation des sols, pourraient donc permettre de réduire les impacts sanitaires des fortes chaleurs"¹⁷⁶. À l'échelle d'une ville, on estime le potentiel de rafraîchissement procuré par la végétalisation autour de 2,5°C à 3°C en moins¹⁷⁷.



Cartographie de l'exposition à l'ilot de chaleur urbain et des surfaces artificialisées non-végétalisées en Ile de France. Santé Publique France 2020.

a. Bénéfices d'une végétalisation renforcée à Paris en matière d'ICU

- Renforcer et entretenir le patrimoine végétal parisien**

Aujourd'hui, la Ville de Paris dispose d'un patrimoine arboré d'environ 500 000 arbres. Près de 100 000 arbres se trouvent dans l'espace public viaire, auxquels s'ajoutent près de 50 000 arbres dans les parcs et jardins, 33 000 dans les cimetières, 14 000 dans des équipements publics et 6 500 sur le boulevard périphérique. Par ailleurs, on dénombre 300 000 arbres environ dans les deux bois parisiens.

Pour Christophe NAJDOVSKI, adjoint à la Maire,¹⁷⁸ "Pour limiter autant que faire se peut les vagues de chaleur et pour adapter notre ville à la double crise du climat et de la biodiversité et aplani le dôme de chaleur, cela signifie qu'il faut remettre du végétal partout où cela est possible selon les techniques à notre disposition avec, on le sait, le

¹⁷⁶ Influence des caractéristiques urbaines sur la relation entre température et mortalité en Ile de France, Santé Publique France, septembre 2020

¹⁷⁷ Santamouris et al. (2020). "Heat mitigation technologies can improve sustainability in cities. An holistic experimental and numerical impact assessment of urban overheating and related heat mitigation strategies on energy consumption, indoor comfort, vulnerability and heat-related mortality and morbidity in cities". Energy and Buildings, 217, 110002.

¹⁷⁸ Audition de Christophe NAJDOVSKI, le jeudi 24 novembre 2022

rôle de l'arbre majeur en ville, puisque lorsqu'il y a un couvert arboré, les températures peuvent diminuer jusqu'à 8° quand il y a des vagues de chaleur."

170 000 arbres doivent être plantés durant la mandature et des forêts urbaines seront créées à Paris, rapporte Dan LERT¹⁷⁹. L'objectif de la mandature est de végétaliser 30 hectares. Depuis 2020, 4 hectares ont été livrés ; 15 sont en cours de livraison. A Paris, le programme de végétalisation mis en place a permis d'augmenter de 70 hectares les jardins ouverts au public en dix ans ; d'après la DTEC, plus de 100 hectares ont été végétalisés depuis le premier Plan Climat, soit plus de 50 000 arbres¹⁸⁰. Parmi ces 170 000 arbres, la majorité devrait être plantée sur les talus du boulevard périphérique et dans les bois, avec un total de 20 000 arbres plantés dans Paris.

En période de fortes chaleurs, la question essentielle devient celle de l'approvisionnement en eau. Lors d'épisodes de forte sécheresse, l'arbre peut se retrouver en situation de défaillance hydrique et mourir. Les plantations trop rapides ou pas assez profondes pour atteindre le couvert végétal - comme par exemple à Berlin (une des régions les plus sèches d'Allemagne) où la ville est constituée de 30 % d'espaces verts - ne peuvent pas survivre à ces épisodes.

Au niveau parisien, le Plan Arbre qui a été adopté en octobre 2021 décline une série d'actions concrètes pour pérenniser et renforcer le patrimoine arboré commun¹⁸¹. Un guide des essences est prévu pour l'été 2023 et permettra de définir les espèces exotiques et endogènes à privilégier ainsi que celles qui résistent le mieux aux aléas climatiques. En outre, le Plan Biodiversité de Paris 2018-2024 tente de compléter les dispositifs d'intégration de la nature en ville.

Les arbres, des "climatiseurs naturels" essentiels au rafraîchissement urbain :

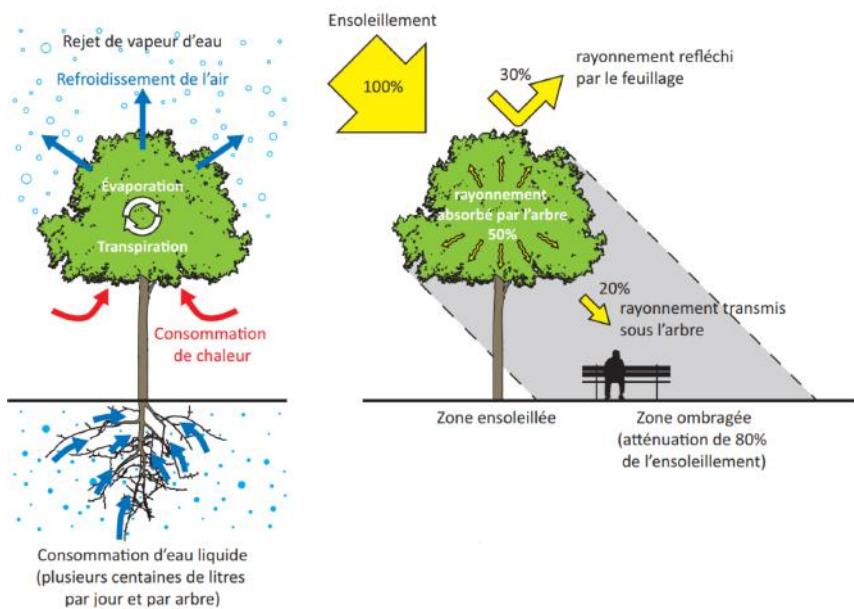
Les arbres sont une réponse incontournable en matière d'adaptation de la ville. Ils contribuent à créer des îlots de fraîcheur essentiels en périodes de fortes chaleurs, grâce à la combinaison de l'ombre et de l'évapotranspiration fournies par la végétation qui permet de diminuer la température de manière importante. L'intensité du rafraîchissement dépend du type de végétation¹⁸², du climat et de la forme urbaine de la ville. Cet effet rafraîchissant s'observe également au-delà des espaces verts. Toutes les plantations ne se valent pourtant pas. Il est important de chercher l'indice de canopée le plus élevé possible selon le contexte de la rue. La plantation en pleine terre, qui permet le développement complet de l'arbre, est à privilégier.

¹⁷⁹ Audition de Dan LERT, adjoint à la Maire de Paris en charge de la transition écologique, du plan climat, de l'eau et de l'énergie, le jeudi 6 octobre 2022

¹⁸⁰ Contribution écrite de la Direction de la Transition Écologique et du Climat (DTEC) de la Ville de Paris

¹⁸¹ 2021 DEVE 104 Plan Arbre, Charte de l'Arbre et modification barème d'évaluation des dégâts occasionnés aux arbres de la Ville de Paris et des travaux effectués sur ces arbres pour le compte de tiers – Séance des 12, 13, 14 et 15 octobre 2021

¹⁸² APUR, La canopée des arbres plantés sur les espaces publics parisiens - Étude comparative de 8 essences principales, mars 2023



Le rôle de l'arbre en ville. Source : APUR

Planter plus d'arbres dans les zones urbaines pourrait réduire d'un tiers les décès directement liés aux canicules : l'étude publiée dans *The Lancet* en février 2023 montre que si la couverture végétale d'une ville atteint les 30 % de sa surface cela permet de réduire la température de 0,4 °C en moyenne pendant les canicules estivales. Un tiers des décès liés à la hausse des températures pourrait être ainsi évité¹⁸³. Tamara Lungman, autrice principale du rapport et chercheuse à l'Institut de santé mondiale de Barcelone appuie en ce sens "Nous savons déjà que les températures élevées dans les environnements urbains sont associées à des résultats négatifs pour la santé, tels que l'insuffisance cardio-respiratoire, l'augmentation des admissions à l'hôpital et des décès prématurés".

La végétalisation offre également une diversité de services écosystémiques : amélioration du climat urbain, de la gestion des eaux pluviales, captation du CO₂, protection contre la pollution de l'air, bien-être et santé... La plantation d'arbres en ville permettrait de contribuer à réduire les concentrations en particules fines de 20% à 50% améliorant par là-même la santé des citadins¹⁸⁴. D'après l'OMS en 2019, 4,2 millions de décès prématurés auraient été provoqués par la pollution de l'air ambiant. Ce nombre pourrait quasiment doubler d'ici 2050.

Ces arbres représentent enfin un support important pour la biodiversité pouvant servir d'habitat pour les nombreuses espèces présentes en ville. Ainsi près de 2900 espèces sauvages ont été répertoriées dans l'atlas de la nature et Paris ne compte pas seulement des moineaux et des pigeons, mais aussi 60 espèces nicheuses, dont les insoupçonnés martins-pêcheurs et éperviers, dans près de 90 km² de terrain fortement urbanisé, de stades, de petits parcs, et même de friches comme le mentionne l'atlas des oiseaux nicheurs.¹⁸⁵

¹⁸³ Article "Cooling cities through urban green infrastructure: a health impact assessment of European cities", Tamara lungman, Marta Cirach, ..., *The lancet*, vol 401, février 2023.

¹⁸⁴ Rapport de The Nature Conservancy "Great Green city", Misty Edgecomb, Rocio Johnson, Rob McDonald, Pascal Mittermaier, Joel Paque, 14 juin 2018.

¹⁸⁵ Atlas des oiseaux nicheurs de Paris, Frédéric Mahler, 2010 (édition Delachaux et Niestlé)

LA DÉMARCHE “EMBELLIR VOTRE QUARTIER”:

La démarche « Embellir votre quartier » a pour but de transformer l'espace du territoire parisien. Pour ce faire, Paris a été découpé en 80 quartiers d'environ 30 000 habitants chacun. Chaque mairie a choisi un quartier prioritaire pour démarrer (soit 17 au total). Les 17 quartiers ont fait l'objet de premières concertations avant le lancement de travaux d'aménagement. Cette nouvelle méthode concentre sur une même période l'ensemble des transformations d'un quartier afin de mieux organiser les travaux dans les rues de Paris. Elle vise à opérationnaliser de façon coordonnée les objectifs de végétalisation, de création de zones piétonnes, de pistes cyclables, et de mobiliers adaptés aux nouveaux usages. Les éléments de bilan sur ce programme ne sont pas parvenus à temps à la MIE.

b. Les limites de la végétalisation face aux vagues de chaleur

« Accroître la place du végétal permettra d'amortir le choc climatique, mais de l'amortir seulement », explique Christophe NAJDOVSKI¹⁸⁶, « face aux vagues à 50°, si l'on baisse de 10°, on est encore à 40°. Cela rend moins pénible le quotidien, mais ne le rend pas supportable pour autant ».

En outre, « aujourd'hui, il faut le dire, le PLU actuel n'est pas suffisamment protecteur de la canopée existante. On a aussi cette question de la préservation des arbres existants »¹⁸⁷ note Christophe NAJDOVSKI.

Enfin, tous les espaces ne peuvent pas être végétalisés, note-t-il. « Par exemple, place de la Bourse, on ne peut pas planter, car il y a un parking souterrain, alors que c'est un quartier très carencé en espaces verts ». Face à ces constats, il est important de diversifier les solutions pour lutter contre l'îlot de chaleur urbain.

Emmanuelle DURANDAU, directrice du CEREMA IDF, souligne son importance : « Dans les recherches que nous avons menées pour la Solidéo, nous étions sur des pics de référence à 42 degrés, sur plusieurs jours. Nous n'avons pas, aujourd'hui, de recherche sur un scénario à 50 degrés, qui nous pose d'ailleurs des questions sur l'impact des solutions fondées sur la nature de telles projections. Ce qui nous amène à penser qu'il faut probablement diversifier le panel de solutions possibles en matière d'ombrage pour rafraîchir la ville. Je vous ai donné l'exemple de certaines villes d'Afrique du Nord, nous pouvons également avoir des toiles tendues au-dessus de l'espace public, mais il y a certainement d'autres solutions¹⁸⁸. »

- Le mobilier urbain pour ombrager l'espace public, une réponse partielle aux limites des solutions fondées sur la nature :

¹⁸⁶ Audition de Christophe NAJDOVSKI, le jeudi 24 novembre 2022

¹⁸⁷ Idem

¹⁸⁸ Audition d'Emmanuelle DURANDAU, le jeudi 10 novembre 2022

La Ville de Paris expérimente ainsi des dispositifs d'ombrières afin de créer de l'ombre dans des espaces publics carencés en végétal.

La réalité urbanistique de Paris réduit ses capacités en matière de végétalisation. En effet, dans certaines rues ou certaines zones il est difficile ou impossible de végétaliser, notamment en pleine terre, soit à cause d'un manque d'espace disponible en sous-sol ou bien à cause de l'étroitesse des rues qui ne permettent pas un bon développement foliaire des arbres. En outre, dans certaines zones des contraintes patrimoniales limitent les capacités de plantation.



Ombrières Place du bataillon du Pacifique (12^{ème}) déployée en 2022 (Crédits Clément DORVAL / Ville de Paris); Ombrières végétalisées sur le parvis de la BNF, 13^{ème} (Crédits Urban Canopée).

C'est pourquoi la Ville de Paris a expérimenté la mise en œuvre d'ombrières temporaires sur l'espace public, de 2 types différents : avec brise soleil (cf. illustration) et avec toiles tendues. Ces dernières ont fait l'objet de tests durant l'été 2020, l'un place Jeanne d'Arc dans le 13^e arrondissement et le second à l'angle de l'avenue de la Porte de St Ouen et de la rue Henri Huchard dans le 18^e arrondissement¹⁸⁹.

Les ombrières illustrées ci-dessus ont quant à elles été testées durant l'été 2022 dans le 12^e arrondissement au sein d'une pluralité de typologies d'espaces, à savoir : la cour d'école Charles Baudelaire élémentaire (ouverte au public le samedi), la pelouse du jardin de Reuilly-Paul Pernin, l'aire de jeux du square Saint-Eloi, l'espace autour de la fontaine du square Saint-Eloi, et la place du Bataillon du Pacifique.

Un déploiement de ce concept est envisagé, à partir de l'été 2023, pour atteindre 40 ombrières dans la Capitale d'ici à 2026.

1.2 Un accès facilité aux lieux de fraîcheur

1.2.1 La cartographie des lieux de fraîcheur

« [En 2016] la Ville de Paris a initié la démarche d'identification des îlots de fraîcheur », définis comme des lieux d'accueil, de halte et/ou de repos, accessible au grand public,

¹⁸⁹ L'adaptation aux vagues de chaleur à Paris, Ville de Paris, 2021

source de rafraîchissement par rapport à son environnement proche en période chaude ou caniculaire. Cette définition a été établie par un groupe de travail réunissant les directions de la Ville (DU, DEVE, DASES, DVD), l'APUR, l'APC, CDC Climat, l'EIVP, Météo-France et Santé Publique France »¹⁹⁰ indique le département adaptation au changement climatique au sein de la Direction de la Transition Écologique et du Climat (DTEC) de la Ville. En 2023, 97% de la population parisienne est à moins de 7 minutes d'un lieu dit «frais» en journée¹⁹¹. Ces lieux peuvent être des espaces végétalisés (parcs, jardins, bois...), mais aussi des lieux publics rafraîchis (musées, bibliothèques...).

Les cartes recensant ces lieux sont accessibles gratuitement sur le site de la Ville, et font l'objet d'une communication des Mairies d'arrondissement lors des périodes de vagues de chaleur. La végétalisation des toits, des rues, des places et la constitution de petites «forêts urbaines» apporteront de l'ombre et contribueront à faire baisser les températures. A ceci s'ajoute la création de parcours de fraîcheur. Ainsi 300 îlots de fraîcheur supplémentaires sont prévus d'ici 2030.



Source : Direction de la Transition Écologique et du Climat, Pôle Climat - département adaptation au changement climatique -

1.2.2 Les cours oasis

Le projet des Cours Oasis, initié en 2017 dans le cadre de la stratégie de résilience de Paris, s'insère dans cette dynamique, à la suite du constat que les écoles n'étaient pas adaptées aux nouvelles contraintes climatiques.

- **Transformer les cours d'école en îlots de fraîcheur :**

Dans un environnement où le foncier est tendu, son objectif est de tirer bénéfice des espaces offerts par les cours des établissements scolaires, en les transformant à la fois pour réduire les risques liés aux vagues de chaleur et pour favoriser la cohésion sociale à l'échelle des quartiers. Cette transformation consiste à aménager à horizon 2040-2050 l'ensemble des cours des établissements scolaires de Paris en mixant des solutions

¹⁹⁰ Contribution écrite de la Direction de la Transition Écologique et du Climat (DTEC) de la Ville de Paris

¹⁹¹ Ibid.

techniques et naturelles qui permettront de contribuer au rafraîchissement de ces espaces : une part très importante de la superficie totale de la cour dédiée au végétal, sol rendu perméable ou permettant une gestion optimisée et intégrée des eaux de pluie, des zones ombragées, des fontaines et jeux d'eau.

Début avril 2023, 100 cours ont été réalisées et 27 en projet/travaux pour les deux prochains étés selon les directions DASCO/DCPA de la ville de Paris ce qui correspond à une surface globale de 8,77 ha.

Or, comme l'indique la DASCO¹⁹², les enjeux climatiques sont un aspect parmi d'autres, des objectifs poursuivis par le projet Oasis, « *les cours rénovées proposent des espaces plus naturels, davantage végétalisés, une meilleure gestion de l'eau de pluie et de points d'eau, des aménagements plus ludiques et adaptés aux besoins des enfants, des coins calmes, et une meilleure répartition de l'espace. Une priorité reste l'amélioration du bien-être des enfants* ».

Les cours rénovées visent à créer des espaces plus naturels, plus frais, davantage de végétation, d'ombre, une meilleure gestion de l'eau de pluie et des points d'eau, des aménagements plus ludiques et adaptés aux besoins des enfants, des coins calmes et une meilleure répartition de l'espace. Un des objectifs premiers du projet reste l'amélioration du bien-être des enfants.

Pensées comme de véritables îlots de fraîcheur au cœur des quartiers, certaines cours accueillent également un public plus large en dehors des temps éducatifs, et peuvent devenir notamment des « refuges » pour les personnes vulnérables durant les vagues de chaleur.

La démarche Oasis propose d'associer dès le démarrage les premiers concernés par la nouvelle cour : les élèves et les adultes de l'établissement. Il s'agit de partager les regards sur la cour et d'aboutir à un consensus pour un nouvel aménagement de l'espace.



Cour oasis, école élémentaire Maryse Hilsz (20e) (Crédits Joséphine BRUEDER / Ville de Paris)

¹⁹² Contribution écrite de la Direction des affaires scolaires (DASCO) de la Ville de Paris.

- Végétaliser les cours en favorisant la pleine terre

Si des cours de récréation végétalisées similaires commencent à voir le jour en France, à Grenoble, Trappes, Strasbourg, Lyon et Lille, l'intérêt de ce type de projet est corrélé au coefficient de remise en pleine terre des espaces. "Ces projets sont particulièrement intéressants", souligne Pascal MEREGHETTI¹⁹³, "puisque'ils permettent aux enfants de concevoir leur cour, mais il faut toutefois que ces cours Oasis soient ombragées pour protéger les élèves de la chaleur".

Les pays d'Europe du Nord sont précurseurs dans ce domaine. Dans ces pays, les cours d'école sont pensées de façon presque entièrement naturelle, avec de la végétation dense, des cachettes, du relief... Cela permet d'intégrer plusieurs paramètres aux travaux : la désimperméabilisation du sol, la restauration d'un sol fertile, la végétalisation et la préservation de la biodiversité végétale et faunistique, l'intégration de l'eau dans l'aménagement, la création d'espaces ombragés.

Aller vers un standard, tel que celui mis en exemplarité lors du voyage d'étude du CAUE de Paris en Belgique en octobre 2019¹⁹⁴, permettrait d'atteindre les co-bénéfices exigés pour lutter contre les vagues de chaleur. Les écoles répondent ainsi à plusieurs exigences : verdier les toitures si la surface dépasse 100m², retenir une pluie décennale pendant 1h, installer des citerne de récupération d'eau moins 33 L par m² de toiture en projection horizontale, être un bâtiment passif, avoir une zone de cours et jardins comportant une surface perméable au moins égale à 50% de sa surface.

LA VILLE DE QUÉBEC, UNE POLITIQUE DE DÉSIMPERMÉABILISATION ET DE VÉGÉTALISATION AMBITIEUSE :

Dans le cadre du volet santé du Plan d'action sur les changements climatiques de la Ville de Québec¹⁹⁵, le projet de développement des cours adaptées a pour vocation depuis plus de 15 ans de réduire l'impact des changements climatiques sur la santé des populations vulnérables. Pour cela 17 cours d'école ont été végétalisées, 7 ruelles vertes ont été créées, 2 toits blancs ont été installés, 8 lieux de fraîcheur ont été créés, 10 parkings ont été végétalisés, 4 toits verts de plus de 600 m² ont été plantés et 11 projets d'agriculture urbaine ont été réalisés. Au total, plus de 3 000 arbres et 26 000 arbustes, plantes grimpantes, annuelles et vivaces ont été plantés. Plus de 40 000 m² d'asphalte ont été enlevés et près de 65 000 m² de toiture blanche ont été installés.

Une évaluation des températures avant et après la mise en œuvre des différentes méthodes a montré que certaines actions permettaient des gains significatifs de fraîcheur et atténuait plus efficacement la chaleur (réduction des surfaces en béton/asphalte, augmentation de la végétation, etc.) Une évaluation de la qualité de vie

¹⁹³ Audition de Pascal MEREGHETTI, directeur de l'école élémentaire Vulpian (13e), le jeudi 5 janvier 2023

¹⁹⁴ Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement, Union Européenne, "Study trip program and participants", 2019.

¹⁹⁵ Beaudoin M, Gosselin P. An effective public health program to reduce urban heat islands in Québec, Canada. Rev Panam Salud Publica. 2016.

a montré que les projets ont été accueillis positivement par les utilisateurs, en particulier par ceux qui vivent dans des situations vulnérables.

Afin d'assurer la pérennisation de ces installations et notamment le bon développement des espaces verts créés, pour qu'ils puissent jouer pleinement leur rôle de rafraîchissement, notamment en favorisant la pleine terre.

- **Prendre en compte les usagers et les contextes spécifiques :**

Il faut que de nouveaux moyens soient apportés, avec une implication commune des usagers et des services de la Ville, qui permettra de garantir un impact plus important de cette politique publique pour lutter contre les vagues de chaleur. Ces moyens recouvrent à la fois des volets financiers, mais aussi humains, avec des actions de sensibilisation, de formation, ainsi que d'accompagnement des équipes et des usagers dans les cours. « *Par ailleurs, un des choix techniques pour les cours Oasis, sont les revêtements clairs, mais les études réalisées, notamment avec le Laboratoire d'essai de la DVD, tendent à prouver que le gain apporté en termes de confort thermique pour les usagers n'est pas bon, puisque les surfaces peuvent réfléchir la lumière et apporter plus de chaleur* »¹⁹⁶.

La réalisation d'un bilan de ces cours oasis serait particulièrement utile pour connaître l'efficacité du dispositif sous sa forme actuelle. L'Inspection Générale de la Ville est en train d'en réaliser un diagnostic (encore non consultable) afin de vérifier, dans une logique coûts des travaux/objectifs, si les promesses ont réellement été atteintes et s'il est donc pertinent de continuer sous la forme actuelle.

Une attention devra être portée lors des prochains travaux à la prise en compte du contexte environnemental et esthétique des écoles, ainsi qu'au choix des matériaux afin de maximiser leur potentiel de rafraîchissement. L'un des enjeux est notamment de continuer les recherches des solutions techniques basées sur des retours d'expériences, afin d'identifier les meilleurs choix pour le sol des cours pour améliorer le rafraîchissement urbain.

Enfin il convient de distinguer le rôle technique de la cour Oasis de ses modalités de gestion et d'ouverture au public.

1.2.3 Les rues aux écoles

Le projet de rues aux écoles, lancé en 2020 à Paris permet "d'apaiser les environs des établissements scolaires en piétonnisan partiellement ou totalement la rue"¹⁹⁷.

Les projets de rues aux écoles fonctionnent en deux temps : tout d'abord, la rue est piétonnisée (avec ou sans dispositif en fonction des contraintes de la voie, maintien de parking des riverains, forts besoins de livraison...). Elle est ensuite, lorsque c'est possible, aménagée en rue végétalisée avec un revêtement éclairci, ce qui participe au rafraîchissement du lieu.

¹⁹⁶ Contribution écrite de la Direction des affaires scolaires (DASCO) de la Ville de Paris

¹⁹⁷ <https://www.caue75.fr/demarches-participatives/rues-aux-ecoles>

Actuellement, 21 rues aux écoles végétalisées ont été livrées, pour 34 écoles concernées. 4 rues aux écoles ont été fermées et aménagées, sans possibilité de végétalisation, soit 6 écoles concernées. 15 rues aux écoles sont en cours de réalisation, et au total 40 rues aux écoles seront aménagées ou en travaux à la fin de l'hiver 2023, soit 57 écoles.



Rue aux écoles Rue Charles Baudelaire, Paris (12e). (Crédits Joséphine BRUEDER / Ville de Paris)

Les rues aux écoles contribuent à la réduction des îlots de chaleur nocturne, grâce à la végétalisation et à l'augmentation de l'albédo par la mise en œuvre d'un revêtement clair. Une baisse de la température de l'ordre de 6°C a été mesurée par rapport à un revêtement noir classique. La réalisation d'un revêtement en granit sur l'intégralité de la voie a été exclu, pour des questions de coût et de délais de réalisation, et pour éviter l'incompatibilité entre les revêtements en granit (dalles, pavés) et la mise en œuvre de marquages ludiques au sol (mauvais rendu et mauvaise tenue dans le temps)¹⁹⁸.

Un bilan de ces équipements sera réalisé, tant sur les aspects techniques propres à la réalisation (matériaux, végétalisation, chantiers...) que sur les aspects d'acceptabilité et d'appropriation des projets, l'inclusion des habitants, l'accessibilité, etc...

1.3 Une désimperméabilisation au service du rafraîchissement, du rafraîchissement, de la végétalisation et de l'infiltration des eaux pluviales

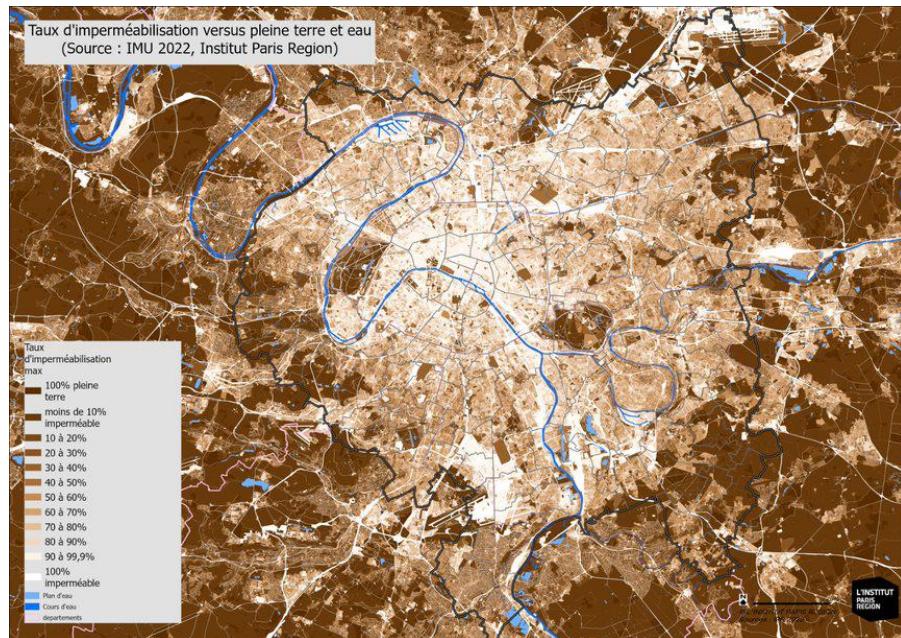
- **Un objectif de débitumisation de 100 hectares :**

Le Plan Climat de la Ville établit l'objectif de 40% de territoire perméabilisé à l'horizon 2040, ce qui sera atteint en débitumant des espaces minéralisés¹⁹⁹. « L'objectif est de

¹⁹⁸ Présentation “Les rues aux écoles” - Direction de la Voirie et des Déplacements, 2023

¹⁹⁹ Audition de Dan LERT, le jeudi 6 octobre 2022

débitumer 100 hectares dans l'espace public, ce qui représente 4 fois la superficie du parc des Buttes-Chaumont », indique Christophe NAJDOVSKI.²⁰⁰



Taux d'imperméabilisation de Paris et ses alentours - Source Institut Paris région, 2022

De plus, 16,5 hectares ont été débitumés dans les rues, dans le cadre des opérations, « rues aux écoles » et « Embellir votre quartier », dont Jacques BAUDRIER, adjoint à la Maire,²⁰¹ chargé de la construction publique, du suivi des chantiers, de la coordination des travaux sur l'espace public et de la transition écologique du bâti, a exposé la démarche : « Avec « Embellir votre quartier », Paris a été divisé en 80 quartiers, dont 17 (un par arrondissement) à traiter la première année, puis environ neuf par an, avec une concertation de quartier, et une validation des maires d'arrondissement. ».

L'enveloppe budgétaire, de 5,5 millions par quartier standard et 7 millions pour les quartiers politiques de la ville, permet de réaliser environ la moitié des travaux de végétalisation qui sont techniquement possibles. Sur un peu plus de deux mandatures, les services de la ville estiment que les aménagements possibles techniquement auront été effectués.

Quant aux “permis de débitumer”, plus récents, ils ne sont octroyés par la Ville qu'à des écoles et à des centres de loisirs. Au total, ce sont une vingtaine de permis qui ont été octroyés, autorisant ainsi par exemple à verdir un morceau de trottoir. Ce projet reste à l'heure actuelle une initiative expérimentale.

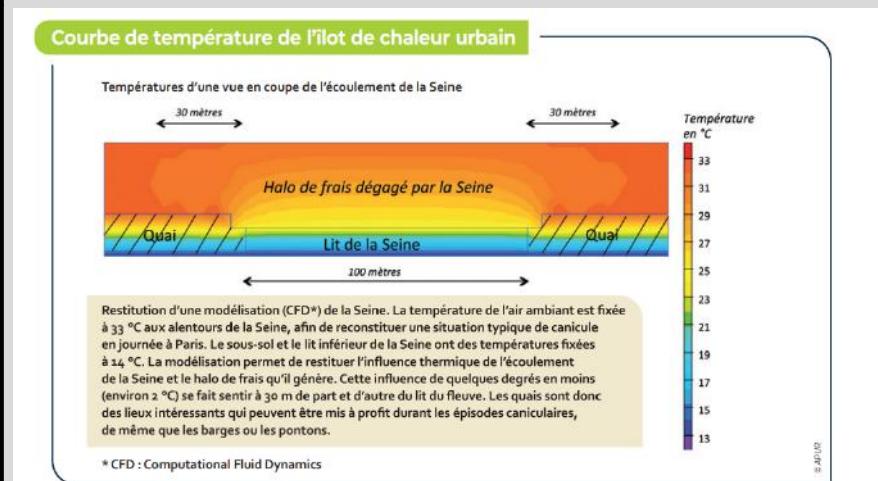
L'eau, une ressource stratégique pour s'adapter aux vagues de chaleur

L'eau est présente sous différentes formes dans la ville. À Paris, les principaux cours d'eau que constituent la Seine et les canaux jouent un rôle primordial dans le rafraîchissement urbain.

²⁰⁰ Audition de Christophe NAJDOVSKI, le jeudi 24 novembre 2022

²⁰¹ Audition de Jacques BAUDRIER, adjoint à la maire de Paris en charge de la construction publique, du suivi des chantiers, de la coordination des travaux sur l'espace public et de la transition écologique du bâti, le jeudi 20 octobre 2022

Par sa position stratégique au cœur de la ville et son gabarit, la Seine joue un rôle thermorégulateur en réduisant la température de 2°C sur environ 30m. En effet, par son inertie thermique, la Seine emmagasine en partie la chaleur de l'air environnant et l'évacue par la circulation de l'eau. Cette dynamique est moins efficiente s'agissant des canaux du fait de leur faible débit. Le principe d'évapotranspiration est également utilisé dans les différentes solutions de rafraîchissement urbain que sont les brumisateurs, les miroirs d'eau et autres fontaines.



Source : APUR.

La création de lieux de baignade (baignades naturelles, création de piscines...), l'implantation de nouvelles fontaines (à boire ou ornementales) et de brumisateurs de même que les jeux d'eau concourent également au rafraîchissement de la ville. Cinq lieux de baignade supplémentaires sont prévus à l'horizon 2025. De plus, outre les 1200 fontaines à boire existantes, 100 fontaines brumisantes, 50 mâts-sources (fontaines à boire et brumisantes), 50 dispositifs de brumisation pour fontaines Wallace, vont être déployés d'ici 2024.

L'opérateur public de l'eau à Paris, Eau de Paris, s'inscrit dans une stratégie de développement et d'innovation pour répondre aux enjeux actuels et futurs liés à l'eau tout en améliorant la qualité de service public rendu à l'usager. En partenariat avec le Comité Richelieu, Eau de Paris a inauguré sa plateforme d'open-innovation en octobre 2018. Elle proposait aux candidats de répondre à trois challenges et notamment le défi n°3 : « Rafraîchir les usagers avec des fontaines double usage, boisson et brumisation, pour lutter contre les îlots de chaleur à Paris ». Une seconde vague de défis innovation en 2019, proposait aux candidats d'innover sur cinq problématiques et notamment le défi n°2 : « La fontaine universelle du 21ème siècle ». Des expérimentations sont en cours et les informations relatives à celles-ci sont disponibles sur la plateforme.

La Ville de Paris a décidé d'adopter une stratégie plus respectueuse de l'environnement en se dotant du plan "Paris Pluie", qui vise à restaurer le cycle naturel de l'eau et à renforcer la présence de l'eau et de la nature à Paris. C'est-à-dire valoriser l'eau de pluie au plus près de l'endroit où elle tombe. La réalisation d'un bilan de ce dispositif apparaît nécessaire afin, soit de continuer sur le processus tel qu'il a été pensé, soit l'améliorer en prenant en compte les difficultés mises en exergue lors des premières applications.



Bassin de la Villette (Crédits Guillaume BONTEMPS / Ville de Paris)

2. L'urbanisme et le bâti

2.1 Le Plan Local d'Urbanisme (PLU), un outil au service de l'adaptation

- **Les documents de planification urbaine, garants de l'aménagement du territoire :**

Pour engager la transition écologique du territoire, la Ville mise sur l'aménagement urbain comme levier stratégique : elle souhaite à la fois renforcer le volet réglementaire et agir davantage en amont des opérations d'aménagement via les documents de planification urbaine.

Les documents de planification urbaine fixent les orientations et les règles locales de l'aménagement du territoire et de la construction, et sont un moyen d'anticiper l'évolution des pratiques constructives dans le bâtiment et celle des fonctions urbaines. Ils doivent intégrer les objectifs de transition énergétique et d'adaptation du cadre bâti aux effets du dérèglement climatique.

Dès 2020 des Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP), pièces constitutives du PLU, présentant la façon dont la ville planifie l'aménagement et le renouvellement des zones de son territoire en intégrant la thématique Énergie-Climat, ont été étudiées dans l'optique de fixer aux aménageurs et constructeurs des objectifs de performance énergétique, de production d'énergies renouvelables ou encore de neutralité carbone et d'adaptation aux changements climatiques.

En matière de végétalisation, le PLU fixe également des obligations pour les constructions, travaux, installations et aménagements. Ces dispositions contribueront à renforcer la proportion de végétalisation du bâti neuf ou existant sur le territoire parisien : murs et toitures végétalisés, surfaces sur dalle ou en pleine terre.

- **Vers un PLU bioclimatique :**

EN décembre 2020, la ville de Paris la procédure de révision de Plan Local d'Urbanisme²⁰². « *Le PLU est un outil au service du Plan Climat* » précise Emmanuel GREGOIRE²⁰³ qui prévoit l'inscription de prescriptions fortes en matière de confort d'été : isolation des bâtiments, protections solaires, ventilation naturelle des logements, abandon des façades vitrées, développement des réseaux de froid et végétalisation, qui s'exprimeront dans les projets d'aménagement. De nouvelles prescriptions seront intégrées pour les derniers étages sous les combles.

Emmanuel GREGOIRE indique que le futur PLU bioclimatique sera « *un PLU de réhabilitation, très marginalement de construction et dans tous les cas, nous essaierons d'éviter la construction au profit de programmes de réhabilitation-reconstruction. C'est la question de la performance énergétique et bioclimatique des bâtiments : l'isolation thermique, la végétalisation que nous renforcerons par la réglementation, c'est l'intégration des dispositifs d'économie d'énergie pour produire de l'énergie renouvelable. C'est la prise en compte du confort d'été par la protection, pour limiter les apports solaires en été. Et donc la question des ajustements tactiques qui le permettent, depuis les volets, des choses aussi simples et de bon sens, qui sont utilisés depuis longtemps et qui avaient progressivement quand même plutôt disparu dans la seconde moitié du XX^e siècle, quand ces enjeux étaient plus secondaires*

 ».

Par ailleurs, comme l'a souligné Emmanuel GREGOIRE²⁰⁴, si le prochain PLU va donner de nouveaux outils pour essayer d'adapter la ville au changement climatique, il n'a pas un pouvoir réglementaire absolu, mais peut seulement inciter à des transformations et des recommandations efficaces : « *Le PLU bioclimatique fonctionnera s'il est un outil de facilitation, s'il est agile. Nous sommes vigilants à ne pas fixer des exigences qui entraîneraient une forme de blocage sur la capacité des propriétaires individuels, ou personnes morales sur de très grands ensembles, à engager les frais nécessaires à la transformation de leur bâti* ».

Une attention particulière est portée aux bâtiments scolaires dont certains ont beaucoup souffert des vagues de chaleur s'étendant à présent de mai - juin à septembre - octobre.

2.2 Le bâti parisien confronté au défi climatique

- **Des normes de construction graduellement affranchies de la notion d'habitabilité d'été :**

À Paris, la construction s'est progressivement affranchie des contraintes climatiques²⁰⁵ et la notion de confort d'été, voire d'"habitabilité d'été", longtemps mise au second plan par rapport aux enjeux de confort thermique d'hiver, apparaît dans les auditions de la MIE comme une priorité pour le bâti parisien.

²⁰² 2020 DU 104 Plan Local d'Urbanisme de Paris – Prescription de la révision – Objectifs poursuivis et modalités de la concertation - Séance des 15, 16 et 17 décembre 2020

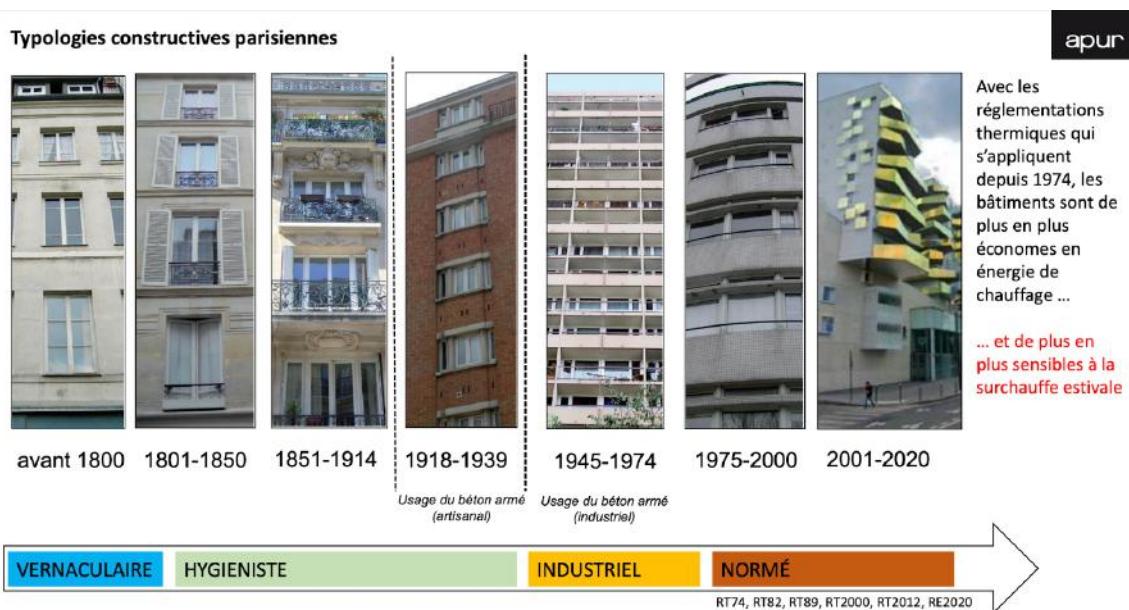
²⁰³ Audition d'Emmanuel GRÉGOIRE, Premier adjoint à la Maire, chargé de l'urbanisme, de l'architecture, du Grand Paris, des relations avec les arrondissements et de la transformation des politiques publiques, le jeudi 10 novembre 2022

²⁰⁴ Audition d'Emmanuel GRÉGOIRE, le jeudi 10 novembre 2022

²⁰⁵ APUR, op. cit.

Alexandre LABASSE, directeur général de l'APUR²⁰⁶ a indiqué à la mission, sur les bases d'une analyse de trois types de tissus urbains parisiens, que les formes urbaines parisiennes les plus récentes sont les moins adaptées aux températures très chaudes :

- Le tissu dit historique, jusqu'à l'haussmannien, a l'avantage de protéger la journée, du fait de sa compacité avec les ombres portées, mais ne permet pas, la nuit, d'évacuer la chaleur accumulée du fait de la promiscuité.
- Le tissu des HBM, bien qu'organisé autour de larges cours, offre également peu de refroidissement nocturne, même si le réseau viaire végétalisé permet d'évacuer la chaleur emmagasinée grâce à un phénomène qualifié de brises thermiques est-ouest.
- Le tissu dit moderne, s'il offre de plus grandes surfaces végétalisées et d'autres avantages (confort, consommation énergétique...), présente l'inconvénient d'avoir d'importantes surfaces de façades exposées, souvent vitrées, qui chauffent considérablement lors d'apport solaire conséquent.



²⁰⁶ Audition d'Alexandre LABASSE, directeur général de l'Atelier parisien d'urbanisme (APUR), le jeudi 10 novembre 2022

Synthèse



		Confort été			Confort d'hiver
		Se protéger du soleil	Ventiler naturellement	Stocker la fraîcheur (inertie)	Besoins de chauffage
Ancien Régime		✓	✓	✓	?
Haussmann / Faubourg		✓	✓	✓	?
Standing / HBM		✓	✓	?	✗
1945-1975		?	?	✗	✗
ZAC 1980		✗	✗	✗	?
ZAC 2000		?	✗	✗	✓

Évaluation du confort d'été et d'hiver par typologie de bâti : on constate une meilleure prise en compte du confort d'hiver mais une détérioration de l'habitabilité d'été (source : APUR, présenté lors de l'audition).

- **Un bâti mal adapté, avec un risque de recours massif à la climatisation :**

Emmanuel GRÉGOIRE²⁰⁷ précise que « plus de 90 % des bâtiments de la capitale ne sont pas conçus pour supporter des climats chauds. Si les réglementations successives durcissent les contraintes d'isolation, dans une optique du confort d'hiver, elles ne s'appliquent qu'aux constructions neuves et « 80 % du bâti parisien date d'avant la première réglementation thermique »²⁰⁸.

Par conséquent, il faut anticiper « le risque, à très court terme, d'un développement massif de la climatisation. On estime que le parc de climatiseurs serait multiplié par sept d'ici 2070»²⁰⁹, avec le cercle vicieux d'un refroidissement intérieur consommant de l'énergie, et réchauffant l'extérieur et des problématiques patrimoniales concernant les climatiseurs sur rue ou sur toits. Un déploiement généralisé des systèmes d'air conditionné entraînerait une augmentation de la température de 3°C supplémentaires à l'échelle de Paris lors des vagues de chaleur.²¹⁰ D'où la volonté exprimée par le premier adjoint de "renforcer la réglementation" pour lutter contre "les climatiseurs pirates, des climatiseurs sur roulettes (...) mis dans les appartements. Parfois l'évacuation d'air chaud se fait la fenêtre ouverte."²¹¹ Il faut toutefois anticiper un échec des stratégies basées sur l'air conditionné en cas de coupure de courant²¹².

²⁰⁷ Audition d'Emmanuel GRÉGOIRE, le jeudi 10 novembre 2022

²⁰⁸ La première réglementation thermique est mise en place en 1974.

²⁰⁹ Idem

²¹⁰ Roofscapes et MIT Sustainable Design Lab, Simulation de l'augmentation de température engendrée par un recours généralisé à la climatisation à Paris, MIT, 2020)

²¹¹ Audition d'Emmanuel GRÉGOIRE, le 10 novembre 2022

²¹² Nazarian et al. 2022, "Integrated Assessment of Urban Overheating Impacts on Human Life"

LE MODÈLE “GRANDES SURFACES VITRÉES ET CLIMATISATION”, UNE FORME DE MALADAPTATION (VISITE DU PARIS ADAPTÉ ET MAL ADAPTÉ, APUR)



Siège du groupe Pernod-Ricard (Crédits Nicolas ROSE / Ville de Paris)

Ce cas d'étude a été présenté aux membres de la MIE à titre d'exemple lors d'une visite du Paris adapté et maladapté proposée par l'APUR. À côté de la gare Saint-Lazare se situe un bâtiment tertiaire, construit en 2019. Les architectes de ce bâtiment ont fait le choix, comme pour la plupart des immeubles de bureau, de l'utilisation massive de verre. Sa façade est ornée de 2400 lames de verre, avec des brise-soleils à l'orientation inversée pour des motifs esthétiques

Le bâtiment, qui a notamment obtenu le label “Haute Qualité Environnementale”, est malgré tout mal adapté aux enjeux de la chaleur. Sa surface vitrée agit comme une serre et crée une dépendance du bâtiment à la climatisation accentuée par l'absence d'ouvrants manuels permettant une aération naturelle. L'entretien des 100 m² de vitres nécessite une nacelle motorisée.



Bâtiment INTOWN (MOA : SNCF, MOE : Bechu, Leclercq) (Crédits Nicolas ROSE / Ville de Paris)

Pour cet immeuble de bureaux récemment rénové, les problématiques rencontrées sont similaires : balcons ornementaux ne pouvant être utilisés, absence d'aération manuelle, surface intégralement vitrée sans protection solaire entraînant une hausse des besoins en climatisation et un réchauffement du parvis du fait de la réfraction des rayonnements solaires. En cas de dysfonctionnement électrique lors d'une vague de chaleur, ce type de bâtiment serait rapidement surchauffé, devenant inutilisable.

2.3 La rénovation du bâti parisien

Comme l'indique Jacques BAUDRIER²¹³ « *Il est nécessaire de rénover entièrement l'ensemble du bâti parisien, comme l'ensemble du bâti français, les 40 millions de logements, les 17 millions de mètres carrés de bureaux. À l'échelle de Paris, 1,4 million de logements et 21 millions de mètres carrés de bureaux. C'est un chantier titanique, mais la bonne nouvelle est que Paris a pris de l'avance à l'échelle française. Nous avons commencé en 2009, à la suite du premier vote du Plan Climat, à rénover des logements sociaux à un rythme important* ».

Néanmoins, malgré le rythme actuel de la rénovation des logements sociaux (60 000 logements déjà financés, soit 5000 logements sociaux financés par an), qui vise à atteindre les objectifs de la Stratégie Nationale Bas Carbone, le rythme de rénovation du bâti privé reste insuffisant pour s'adapter aux impacts déjà ressentis du changement climatique, en raison de freins financiers, réglementaires et politiques. Ce retard concerne en particulier les copropriétés où les décisions sont soumises aux votes des AG de copropriétés notamment du fait de l'insuffisance des aides financières fournies par l'Etat. La nouvelle aide financière de la ville de Paris dans le cadre d'Éco-Rénovons Paris + vise à accélérer fortement le rythme des rénovations du bâti privé.

²¹³ Audition de Jacques BAUDRIER, le jeudi 20 octobre 2022

De plus, les politiques de rénovation et de réhabilitation devront mieux intégrer les enjeux d'habitabilité d'été, jusqu'alors peu pris en compte. Comme le souligne Emmanuelle DURANDAU, directrice territoriale du CEREMA Île-de-France²¹⁴, l'objectif commun de toutes les réglementations depuis 1974 est la baisse de consommation énergétique en période de chauffage, mais non l'adaptation du bâti aux canicules.

RÉNOVE-T-ON POUR UN CLIMAT QUI N'EXISTE DÉJÀ PLUS ?

En plus du défi que représente le volume de bâtiment à rénover, Emmanuelle DURANDAU, directrice territoriale du CEREMA Île-de-France²¹⁵, souligne que l'objectif commun de toutes les réglementations depuis 1974 est la baisse de consommation énergétique en période hivernale, mais non l'adaptation du bâti aux canicules.

Un rapport d'I4CE²¹⁶ abonde en ce sens, puisqu'au niveau national “ni la réglementation, dont les règles de calcul prennent comme référence le climat passé, ni les aides financières publiques n'incitent à tenir compte de l'évolution attendue du climat.”

Ce rapport interroge également l'efficacité des investissements actuels (publics et privés), puisque “cela signifie que chaque année, des dizaines de milliards d'euros - dont une part significative d'argent public – sont investis dans des opérations de construction et de rénovation qui vont se révéler rapidement inadaptées aux nouvelles conditions climatiques. Dans certains cas, ces investissements aggravent même le problème en finançant des bâtiments dépendants de la climatisation ou des opérations de rénovation qui, tout en permettant des économies d'énergie l'hiver, se révèlent contre-productives l'été », ce qui n'est pas sans soulever des interrogations en termes de responsabilités ou de choix important à faire pour déterminer le climat de référence auquel adapter nos bâtiments, et donc des techniques de rénovations à mettre en œuvre.

Afin d'illustrer les robustesses et vulnérabilités du parc bâti parisien face à la chaleur, le présent rapport met en exergue à la fois des rénovations qu'on peut qualifier d'exemplaires du point de vue de l'habitabilité d'été, et d'autres plus problématiques.

a. La rénovation du parc public :

- **Les Quartiers Politiques de la Ville, entre vulnérabilités structurelles et volonté d'adapter les nouveaux projets d'aménagement :**

La question du renouvellement urbain et de l'adaptation du bâti est particulièrement importante pour protéger les populations les plus vulnérables résidant notamment dans les Quartiers Politiques de la Ville (QPV). Anne-Claire BOUX qui assure le pilotage de ce projet en coopération avec Emmanuel GRÉGOIRE, premier adjoint chargé de l'urbanisme met en avant le fait que le bâti des QPV est confronté à des enjeux de maladaptation, et est associé à des risques accrus liés à plusieurs facteurs économiques et de santé environnementale (précarité énergétique, sur-exposition à la pollution de l'air, comorbidités, accessibilité des lieux de fraîcheur...).

²¹⁴ Audition d'Emmanuelle DURANDAU, le jeudi 10 novembre 2022

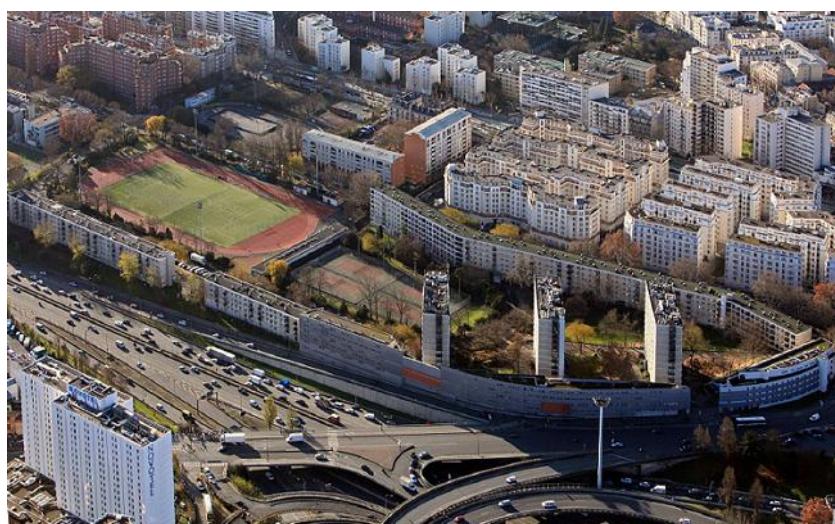
²¹⁵ Audition d'Emmanuelle DURANDAU, le jeudi 10 novembre 2022

²¹⁶ “Les bâtiments face aux nouvelles vagues de chaleur : investir aujourd’hui pour limiter la facture demain”, I4CE, Septembre 2022.

D'après l'adjointe en charge des politiques de la Ville, "toute la difficulté de l'urbanisme, c'est la longueur des projets. Parce que si l'on prend le projet de Porte de La Chapelle ou Bédier-Oudiné, ou Python-Duvernois, ce sont des projets qui ont des phases « de gestation » de plus de dix ans. On voit bien que pour certains projets, comme Gare des Mines, quand on s'apprête à [les] lancer, (...) il faut [les] remettre à plat."

Ces projets sont notamment soutenus par un fonds dédié au renouvellement des projets urbains de l'ANRU (Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine), qui permet une "mise à jour des projets intégrant les enjeux d'adaptation au changement climatique. Anne-Claire BOUX cite l'exemple des dalles sur certains projets de renouvellement, aujourd'hui considérées comme une forme de maladaptation : "Tout l'enjeu, c'est que lorsqu'on va construire ces projets, que dix ans après, nos successeurs ne se disent pas : « Mais pourquoi ont-ils fait cela ? (...) C'est la difficulté de l'urbanisme. »

Le retour d'expérience fait par Anne-Claire BOUX sur le projet de renouvellement urbain Python-Duvernois (20e).²¹⁷, illustre les enjeux, entre avancées et compromis : "Python avait un ensemble de logements sociaux, qui faisaient un ovale avec des terrains de sport et la végétalisation au milieu, on ouvre une partie pour faire une ouverture vers Paris, on crée un grand parc, on transforme les barres de logements, qui étaient le long du périphérique, vers des activités productives (...). Reste un des problèmes de Python, les trois grandes tours qui vont être rénovées mais qui resteront au-dessus de la bretelle d'autoroute. C'est un cas d'étude assez intéressant d'un projet qui est fait à la fois de grandes avancées et de choses que l'on aurait pu améliorer."



Le projet de réaménagement Python-Duvernois, dans le 20e. (Crédits : Emmanuel NGUYEN NGOC / Ville de Paris)

- Les logements sociaux et les bâtiments publics, une prise de conscience récente des risques de surchauffe :**

La rénovation des logements sociaux est également un sujet essentiel en matière de réduction des inégalités face aux fortes chaleurs : "C'est un sujet qui nous concerne beaucoup puisque (...) notre population est très vulnérable aux canicules et à

²¹⁷ <https://www.paris.fr/pages/python-duvernois-20e-2420>

l'inconfort d'été. D'abord parce qu'elle est âgée : 25 % de nos locataires ont plus de 65 ans. C'est beaucoup plus qu'à Paris où 15 % de la population a plus de 65 ans. Nous concentrons également des populations en situation de précarité sociale, qui peuvent avoir des problèmes de santé graves, qui peuvent ne pas avoir les bons réflexes, qui partent peu l'été", rappelle Valérie DE BREM, directrice générale d'Elogie-Siemp²¹⁸.

La Ville de Paris est engagée depuis son premier Plan Climat, en 2007, dans le chantier de la rénovation des logements sociaux. Un plan de rénovation est en place, et vise à rénover l'ensemble des 250 000 logements sociaux parisiens. L'objectif sera atteint à l'horizon 2050 si le plan continue d'être mené au rythme actuel, de 5000 logements par an. Ce projet représente "un effort d'investissement important" d'après Jacques BAUDRIER, adjoint à la Maire, avec un coût unitaire moyen de rénovation par logement de 60 000 euros dont 35 000 euros pour la part consacrée à la rénovation thermique -soit un budget de 175 millions d'euros par an, financé à 99% par la Ville de Paris et les bailleurs. Comme le souligne l'adjoint : "Depuis sept ou huit ans, nous avons des niveaux d'investissement qui ne sont pas loin d'atteindre ceux qu'il faudrait pour la Stratégie Nationale Bas-Carbone. À ma connaissance, nous devons être une des seules collectivités qui investit autant pour ses bâtiments publics pour la transition énergétique²¹⁹"

Valérie DE BREM, Directrice Générale du bailleur social ELOGIE- SIEMP²²⁰ précise que « *Dans le cadre de ce programme [de rénovation du bâti], notre priorité était au départ de traiter les passoires thermiques. Aujourd'hui, l'objectif est d'améliorer l'habitabilité* ». La difficulté est d'identifier les immeubles prioritaires, sachant que le confort d'été s'analyse au niveau du logement selon l'orientation, l'étage, le taux d'humidité...

Le parc de bâtiments publics représente 5 millions de mètres carrés à Paris, dont 3 millions gérés par la DCPA. 100 millions d'euros annuels sont consacrés à sa rénovation. "Depuis 7 ou 8 ans, nous avons des niveaux d'investissement qui ne sont pas loin d'atteindre ceux qu'il faudrait pour la Stratégie Nationale Bas Carbone. À ma connaissance, nous devons être une des seules collectivités qui investit autant pour ses bâtiments publics pour la transition énergétique.²²¹"

Toutefois, les auditions font apparaître le caractère récent de la prise de conscience des problématiques relatives à l'habitabilité d'été. "La grande nouveauté de ce mandat, c'est le confort d'été qui implique tout le traitement des combles et des derniers étages", sachant que ces derniers captent 75% de l'impact solaire sur un bâtiment. Valérie DE BREM reconnaît également que le sujet "reste néanmoins une préoccupation récente, pour laquelle nous n'avons pas toutes les solutions et qui nécessite donc d'expérimenter", et parfois de "corriger des erreurs dans des projets livrés il y a quelques années²²²" ou en cours de chantier. Ces déclarations confirment les conclusions de l'étude d'I4CE²²³ citée précédemment et des travaux de l'APUR sur l'absence de cadre réglementaire articulant convenablement consommation énergétique, empreinte carbone et habitabilité d'été.²²⁴

²¹⁸ Audition de Valérie de BREM, le jeudi 12 janvier 2023

²¹⁹ Audition de Jacques BAUDRIER

²²⁰ Idem

²²¹ Audition de Jacques BAUDRIER, le jeudi 20 octobre 2022

²²² Idem

²²³ "Les bâtiments face aux nouvelles vagues de chaleur : investir aujourd'hui pour limiter la facture demain", I4CE, Septembre 2022.

²²⁴ "La réhabilitation des habitations à bon marché (HBM) - Vers une évolution «durable»", APUR, 2019

Parmi les avancées récentes citées par Valérie DE BREM et Christine LACONDE en terme d'adaptation des logements sociaux depuis quelques années, la désimperméabilisation et la végétalisation des cours ainsi que l'isolation thermique par l'extérieur (ITE) sont aujourd'hui priorisées systématiquement dans les projets d'aménagement ou de réhabilitation, tout comme la pose de volets et d'occultants, devenue un réflexe. Des expérimentations sont menées pour équiper des logements de capteurs thermiques, et des projets pilotes de végétalisation ont été lancés sur des cours déjà livrées pour rafraîchir les espaces partagés.

Christine LACONDE souligne toutefois l'existence de freins aux projets de végétalisation, notamment en termes d'accessibilité des espaces verts : d'après elle, "ce n'est pas du tout un sujet consensuel auprès des locataires", qui craignent des "mésusages". "Nous allons essayer, sur la base du volontariat et du « travailler avec », pour espérer démontrer que les choses peuvent se partager en bonne intelligence", conclut-elle.

Un autre frein peut ralentir l'aboutissement des projets en raison du caractère patrimonial du bâti : "Nous nous heurtons parfois à des difficultés pour faire aboutir nos projets, en raison de l'opposition des ABF ou des architectes d'origine", d'après Valérie DE BREM. Elle cite le cas de la Caserne des Minimes dans le Marais, "une belle réhabilitation pour laquelle nous avons fini par avoir l'autorisation (des ABF) de planter des arbres dans la cour intérieure mais non de mettre en place une végétalisation dense".



Projet Asphalte Jungle, réalisé par Wagon Landscaping dans le cadre de l'accélérateur de projets innovants FAIRE, lancé par le Pavillon de l'Arsenal. (Crédits ©yannmonel)

Pour sa part, Christine LACONDE²²⁵, Directrice de la Régie immobilière de la Ville de Paris (RIVP) souligne des difficultés rencontrées sur une question patrimoniale, lors de la rénovation du Village Saint-Paul, le souhait de la RIVP d'installer des occultants en vue du confort d'été, se heurtant à la volonté de conserver ce site en l'état, donc sans occultants. Une difficulté analogue se pose avec certains architectes remarque-t-elle en citant l'exemple d'un ensemble de logements situé dans le 13e arrondissement : « *il y fait très chaud et nous essayons de progresser avec l'architecte sur des solutions qui lui paraissent acceptables. Mais s'il n'est pas partant, on ne peut rien faire.* »

²²⁵ Audition de Christine LACONDE, directrice de la Régie immobilière de la Ville de Paris (RIVP), séance n°7 le jeudi 12 janvier 2023



La Caserne des Minimes, logement social rénové par ELOGIE-SIEMP dans le Marais. (crédits Joséphine BRUEDER / Ville de Paris)

Il est toutefois possible de réaliser des rénovations adaptées au changement climatique dans le parc social, comme l'illustrent de nombreux exemples. Lors de la visite réalisée avec l'APUR, Julien BIGORGNE met en avant un cas de rénovation vertueuse réalisée récemment par un bailleur social parisien. Dans cet immeuble de la fin des années 50, la réhabilitation est adaptée aux vagues de chaleur : les fenêtres sont équipées de stores, persiennes et brise-soleil, et la mise en place de balcons à la place des loggias préexistantes améliore la qualité des logements. Cet immeuble offre un exemple de restauration des protections solaires qui avaient été déposées lors des précédentes réhabilitations, en alliant qualité thermique, d'hiver comme d'été, et qualité architecturale.



Le groupe de logement Montere-Gabon (MOA Paris Habitat, MOE : F. Brugel), présenté lors de la visite avec l'APUR comme exemple de rénovation vertueuse en matière d'habitabilité d'été. (Crédits Nicolas ROSE / Ville de Paris)

DÉFIS ET DILEMMES DE LA RÉNOVATION DES HBM

Dans le cadre du Nouveau Programme National de Renouvellement Urbain, la Ville de Paris a commandé à l'Apur une évaluation²²⁶, publiée en Juin 2019, des premières opérations de rénovation, dites "Plan Climat", menées sur le parc des Habitations Bon Marché (HBM). Les opérations Plan Climat ont permis en date du rapport la réhabilitation d'environ 8000 logements HBM sur 69000 existants à traiter (dont 58000 relevant du parc social locatif).

Cette étude, basée sur l'analyse de 23 opérations parisiennes, montre que l'objectif fixé initialement d'atteindre une consommation de 80 kWh / m² / an est relativement complexe et cher à franchir (au moins 20 000 €HT à investir par logement).

Or, un objectif en kWh/m²/an se concentre implicitement sur la question de l'hiver, puisque le chauffage est actuellement la principale source de consommation énergétique (environ 70%, d'après l'étude). Pour atteindre une haute performance l'hiver, il est nécessaire d'adopter une stratégie dite de "conservation", en calfeutrant le plus possible l'habitat, et en assurant son aération par un système de ventilation mécanique performant, permettant d'évacuer l'humidité et évitant les moisissures.

A climat plus chaud, le besoin de chauffage diminue et la ventilation naturelle devient critique. On passe alors d'une stratégie de "conservation" de la chaleur à une stratégie de création d'ombrage à l'extérieur et de "dissipation" de la chaleur accumulée par des courants d'air. Ce type de climat nécessite plutôt un bâtiment laissant traverser l'air au bon vouloir des occupants.

²²⁶ "La réhabilitation des habitations à bon marchés (HBM) - vers une évolution durable" - APUR, 2019

b. La rénovation du bâti privé

Alors que la rénovation du bâti tertiaire est prise en charge par les acteurs du secteur privé, la rénovation des logements repose principalement sur des financements de la Ville de Paris. Ce chantier essentiel à l'habitabilité de Paris appelle à une mobilisation de moyens financiers et matériels massifs pour atteindre un rythme suffisant pour faire face aux impacts du changement climatique. Comme le souligne l'adjoint au logement Jacques BAUDRIER : « *Pour le logement privé, il y a des investissements majeurs à faire* » pour permettre un changement d'échelle". Yves CONTASSOT, vice-président de France Nature Environnement Paris²²⁷, alerte : « quand je regarde le constat aujourd'hui, depuis six ans, on a rénové thermiquement 733 immeubles sur 100 000 à Paris²²⁸ : cela fait mal, et Paris est plutôt en pointe par rapport à d'autres collectivités territoriales".

UN EXEMPLE DE BÂTI PRIVÉ VULNÉRABLE AUX CANICULES²²⁹



Immeuble privé, cours de Vincennes, 20e (Crédits Nicolas ROSE / Ville de Paris)

Ce cas d'étude a été présenté aux membres de la MIE à titre d'exemple lors d'une visite du Paris adapté et maladapté proposée par l'APUR. Cet habitat faubourien est exposé plein sud, face à un espace minéralisé, très circulant (tram et axe routier sur 2 côtés), bruyant, avec des arbres trop petits ou trop éloignés pour lui fournir de l'ombre. Le bâtiment ancien, plusieurs fois rénové, n'a pas de volets en dehors du premier étage. On trouve par ailleurs au rez-de-chaussée un restaurant de fast-food qui génère bruit, odeurs et chaleur à cause de sa climatisation.

Julien BIGORGNE explique qu'il existe plusieurs solutions : la mise en place de volets et de doubles vitrages, la végétalisation de la façade, avec notamment des vignes vierges qui ont l'avantage de pousser assez rapidement, sans arrosage et sans abîmer le bâti, en n'utilisant qu'une très petite surface pour ses pieds.

²²⁷ Audition d'Yves CONTASSOT, vice-président de France Nature Environnement Paris, le jeudi 10 novembre 2022

²²⁸ Source : Chiffres officiels de l'APUR qui figurent dans le diagnostic préalable au PLU.

²²⁹ Immeuble situé dans le 20e arrondissement, visite de terrain du le mardi 29 novembre 2022, par M. Julien BIGORGNE, ingénieur environnement à l'APUR

En ce qui concerne le cours de Vincennes, Julien BIGORGNE explique que les cerisiers qui ont été plantés avec la mise en place du Tramway sont trop petits pour créer de réels îlots de fraîcheur pour les piétons ou de l'ombre pour les bâtiments. Les marronniers et les platanes, situés plus loin en direction de la place de la Nation, offrent plus d'ombre. Enfin, des cheminées pour évacuer la chaleur provenant du restaurant devraient être mises en place, pour éviter que la chaleur ne soit rejetée sur l'espace public et réchauffe l'environnement proche des habitations.

- **Accompagner les acteurs privés et les particuliers**

À l'échelle de Paris, des dispositifs d'incitation en direction des propriétaires privés sont déjà en place notamment depuis la création de l'Agence Parisienne du Climat en 2011, à l'initiative de la Ville de Paris et avec l'appui de l'ADEME Île-de-France. Guichet unique de la rénovation énergétique des copropriétés à Paris, les conseillers de l'APC accompagnent les copropriétés dans leurs travaux d'efficacité énergétique et, depuis peu, dans la végétalisation de leur cour d'immeuble.

« *Les bailleurs privés sont très sensibles* » à la question du financement des travaux d'adaptation, note Bruno BOUCHAUD²³⁰, l'investissement nécessaire représentant une charge non négligeable. Néanmoins, la répétition des canicules pourrait pousser à des évolutions structurelles et accroître la mobilisation du secteur privé : confort, habitabilité, capacité à louer, valeur de l'actif s'il est adapté, etc. Les mesures d'adaptation peuvent de plus être amorties par une réduction des coûts de chauffage ou de climatisation.

Mériadec AULANIER²³¹, président des Artisans des toits de France, confirme : « *Nous travaillons de manière très étroite avec l'ADEME, pour essayer de trouver des solutions de financement pour tous les revenus. Ma Prime Rénov, comme on le voit dans les journaux, a des résultats et il faut approfondir, travailler, réinventer cette solution de financement. (...) Le financement, c'est du moyen-long terme. C'est un sujet qui nous préoccupe beaucoup.* »

Face à ces enjeux, plusieurs acteurs soulignent l'importance des incitations publiques pour favoriser l'émergence d'une réponse locale amplifiée. Ainsi, la ville de Lausanne subventionne à hauteur de 40€/m² la végétalisation des toits privés. Ces subventions doivent toutefois s'adapter aux spécificités du bâti : des subventions similaires existent à l'échelle régionale en France (Agence de l'Eau Seine Normandie, Région Île-de-France), mais les conditions à remplir, par exemple en terme de profondeur de terre, ne sont pas toujours compatibles avec les spécificités des toits mansardés parisiens²³².

- **Le programme Éco-Rénovons Paris +, entre ambition et défis :**

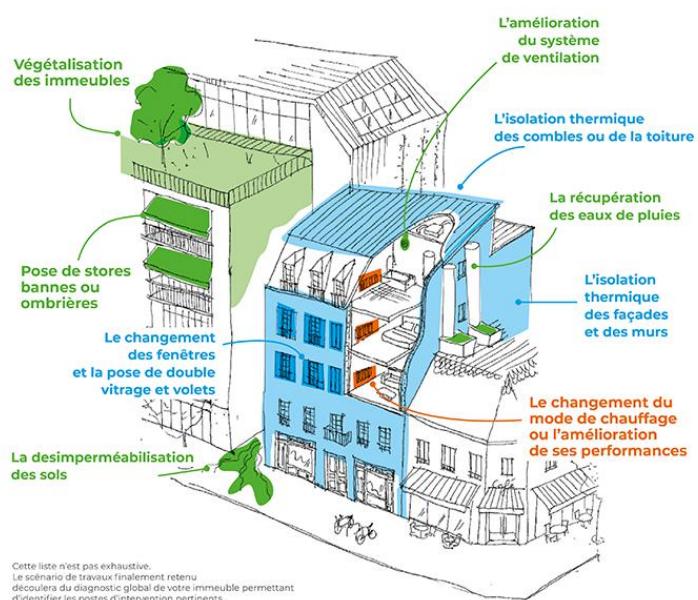
²³⁰ Audition de Bruno BOUCHAUD, fondateur de l'agence Bouchaud Architectes, le jeudi 20 octobre 2022

²³¹ Audition de Mériadec AULANIER, président des Artisans des toits de France, le mercredi 8 février 2023

²³² Aujourd'hui, Paris compte 3 500 toitures végétalisées de plus de 100 mètres carrés, d'après l'étude de l'APUR - Les toits de Paris - Une première base de données : 32 millions de mètres carrés documentés - octobre 2022

Le programme Éco-Rénovons Paris +²³³, faisant suite au programme Eco-Rénovons Paris lancé en 2016, permet de rénover 2 000 logements par an avec un coût de 30 000 euros en moyenne par logement.

A l'été 2022, une nouvelle étape dans le dispositif d'Éco-rénovons Paris a été franchie. Le dispositif, lancé en 2016, vise à encourager la rénovation énergétique des immeubles d'habitat privé avec pour objectifs de réduire l'impact environnemental, lutter contre la précarité énergétique, et adapter les logements aux évolutions climatiques avec un objectif de "confort d'été". Ce premier plan a permis de faire bénéficier des aides à la rénovation énergétique plus 22 150 logements du parc privé. Il a permis la rénovation de 10 890 logements et a accompagné deux tiers des rénovations globales parisienne, soit 33 000 logements.



Les travaux couverts par le programme Éco-rénovons Paris +. Source. Ville de Paris/DLH

À la suite de ces premiers résultats, la Ville a lancé une deuxième édition de ce plan. Ce dernier propose des aides et accompagnements gratuits des copropriétés privées pour qu'elles puissent s'engager dans la rénovation de leurs logements allant de la définition des besoins à la livraison des travaux. Une dimension « adaptation au changement climatique » vient s'ajouter aux projets de rénovation énergétique en intégrant des interventions globales (matériaux bio-sourcés, création d'îlots de fraîcheur, utilisation d'énergies renouvelables...). L'objectif de logements rénovés s'élève à 22 500 logements

²³³ 2020 DLH 144 Signature du Programme d'Intérêt Général (PIG) « Éco-rénovons Paris Socle » avec l'État et l'Anah, modifications du règlement municipal des aides à l'habitat privé et avenant n°2020-4 à la convention de gestion des aides municipales. - Séance des 15, 16 et 17 décembre 2020

privés sur l'ensemble de la mandature soit 2,5 fois plus que la première saison du programme éco-rénovons Paris et dispose d'un budget de 58 millions d'euros.

Néanmoins, si Eco-Rénovons Paris a permis de multiplier le nombre de rénovations, seules 171 copropriétés – sur les 47 000 que compte Paris - ont voté la mise en place de travaux via ce programme. Or pour respecter la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC), comme le rappelle Jacques BAUDRIER, il faudrait passer de 2 000 à 40 000 logements par an en 2030, ce qui impliquerait une augmentation conséquente des taux de financement public car le retour sur investissement pour les copropriétaires est trop long. L'apport public pour Paris devrait alors être d'au moins 700 ou 800 millions d'euros par an. « *Il y a une question de soutenabilité financière évidente. Le sujet du financement est le principal frein, un milliard d'euros d'argent public en plus a minima est à trouver pour continuer ces politiques de végétalisation et d'adaptation du bâti* » souligne Jacques BAUDRIER²³⁴.

LE RÔLE DE L'AGENCE PARISIENNE DU CLIMAT COMME GUICHET UNIQUE DE LA RÉNOVATION À PARIS

L'Agence Parisienne du Climat propose différents services clés pour faciliter l'adaptation de la Ville aux vagues de chaleur :

La Plateforme CoachCopro²³⁵ accompagne 20% des copropriétés parisiennes via la plateforme CoachCopro grâce à un accompagnement personnalisé dans son projet de rénovation en copropriété. L'Agence est le point d'entrée du dispositif de la Ville de Paris « Eco-Rénovons Paris+ », qui vise à encourager les interventions globales à forte valeur environnementale. Elle accompagne 95% des rénovations globales du bâti privé.

L'observatoire métropolitain de la rénovation en copropriété²³⁶ favorise la mise en synergie de l'offre et de la demande, la facilitation du dialogue, et la montée en compétence des acteurs.

Le projet AdaptaVille vise à accompagner les professionnels de l'aménagement grâce à la mise à disposition de fiches techniques sur des solutions concrètes et opérationnelles d'adaptation au changement climatique, ainsi que par l'organisation d'événements permettant la mise en lien de professionnels du territoire. L'adaptation aux vagues de chaleur est au cœur du projet, avec de nombreux événements et supports thématiques dédiés²³⁷.

- **Concerter les acteurs pour adapter une ville à forte valeur patrimoniale :**

Alors que plus de 90% du territoire parisien est situé à moins de 500 mètres d'un monument historique, il semble essentiel de poursuivre la mise en œuvre d'une doctrine partagée de l'adaptation esthétique et adaptée au changement climatique,

²³⁴ Audition de Jacques BAUDRIER, le jeudi 20 octobre 2022

²³⁵ <https://www.apc-paris.com/coachcopro>

²³⁶ <https://www.apc-paris.com/observatoire>

²³⁷ <https://www.adaptaville.fr/alea-climatique/canicules>

qui a débuté en 2022 avec la rédaction du Manifeste pour une nouvelle esthétique parisienne²³⁸.

Pour plusieurs acteurs auditionnés, certaines normes, règles et habitudes doivent être modifiées pour permettre de réaliser plus facilement les travaux nécessaires. Ce dialogue est déjà engagé par la municipalité avec les architectes des Bâtiments de France (ABF) et la brigade des sapeurs-pompiers pour articuler enjeux patrimoniaux, prévention et combat des incendies, et adaptation au changement climatique.

« À Paris, nous avons tous les outils, la perspective pour faire et s'adapter le mieux possible au changement climatique, le sujet est d'avoir les moyens financiers pour le faire et éviter les freins et les remises en cause des politiques publiques, éviter les petits irritants et les complexités d'adaptation des politiques connexes à notre politique de changement climatique qui est le premier poste d'investissement de la Ville » indique Jacques BAUDRIER.

Bruno BOUCHAUD²³⁹, architecte, souligne l'urgence à agir, en déterminant des objectifs partagés ambitieux : *“Nous voyons ce que chacun vit dans sa copropriété lorsqu'il faut voter un ravalement, la peinture du hall ou le local à poubelles. Nous imaginons donc facilement qu'une réfection de toiture, la rendre intelligente, voire hyper performante avec des éléments résilients au niveau thermique, c'est une vraie problématique, parce que nous n'avons pas d'obligation, pas de contrainte, pas d'objectif défini. (...) Si on ne donne pas des objectifs clairs, forts en disant : « la cour pavée parisienne de la période haussmannienne, vous pouvez enlever les pavés, vous pouvez planter du gazon, vous pouvez mettre de grands arbres », si on peut le faire, peut-être que des gens se diront qu'ils vont faire leur potager au pied d'un arbre dans leur copropriété. Aujourd'hui, (...), lorsque j'émetts l'hypothèse d'enlever les pavés, c'est déjà une décision d'opposition et je peux le comprendre. Mais si on ne le fait pas ensemble, si l'on ne dit pas que l'on va peut-être arrêter le raisonnable pour aller dans le raisonné, c'est-à-dire de lutter contre cette condition météo qui s'impose à tous et qui va s'aggraver, on ne trouvera jamais de solution.”*

Jean-François LEGARET, président de la Commission du Vieux Paris, souligne que les motifs d'adaptation au changement climatique sont pris en compte dans les avis de la Commission, qui s'oppose notamment aux surélévations “avec des structures verre et acier, créant des déséquilibres thermiques qui sont très importants” ou des “densifications importantes sur un certain nombre de bâtis”²⁴⁰. La Commission dialogue avec l'Agence Parisienne du Climat et possède “une étude qui s'est un peu spécialisée sur la nécessité d'améliorer les performances thermiques de bâtiments, qui sont des bâtiments intéressants”.

Frédéric MASVIEL, directeur de la section parisienne des Architectes des Bâtiments de France (ABF), soutient que *“la notion de règle à écrire est importante, car elle permet de s'accorder sur le devenir et l'évolution d'une ville. (...) Écrire la règle permet de se mettre tous autour de la table et de se mettre d'accord sur la manière de faire évoluer la ville et cela pérennise les avis des architectes des Bâtiments de France. Nous sommes souvent mis en critique sur l'idée que l'ABF change, les avis changent. Nous essayons d'avoir une doctrine partagée. Il y a un travail de concertation en interne qui est très important.”*²⁴¹

²³⁸ Manifeste pour la beauté de Paris, 2022

²³⁹ Audition de Bruno BOUCHAUD, le jeudi 20 octobre 2022

²⁴⁰ Audition de Jean-François LEGARET, le jeudi 20 octobre 2022

²⁴¹ Audition de Frédéric MASVIEL, le jeudi 20 octobre 2022

- **Les constructions neuves ou très récentes :**

Alors que 80% du bâti parisien date d'avant la première réglementation thermique²⁴², dans une ville possédant déjà une forte densité bâtie.

La construction neuve est régie par la Réglementation Environnementale 2020 (RE2020), en vigueur depuis janvier 2022, elle prévoit dans ses objectifs la garantie du “confort des bâtiments en cas de forte chaleur”. Cette nouvelle réglementation cherche à s'assurer que « les bâtiments de demain seront adaptés au changement climatique et confortables lors des vagues de chaleur [...] qui seront encore plus fréquentes et intenses à l'avenir. Néanmoins, comme le souligne l'4CE, « le nouveau calcul réglementaire se base sur un aléa historique (l'été 2003), dont les données ne sont vraisemblablement déjà plus représentatives de l'événement climatique le plus extrême auquel les bâtiments seront confrontés au cours de leur exploitation. »

Néanmoins, comme le souligne Alexandre LABASSE²⁴³, directeur général de l'APUR: « il existe « un angle mort », puisque cette RE 2020 ne s'applique que sur le bâti neuf et ne concerne pas la réhabilitation de bâtiments. Or, c'est là l'enjeu parisien, avec des spécificités et des singularités propres à chaque période » en matière de rénovation.

3. L'adaptation des outils administratifs de la collectivité

3.1 La Direction de la Transition Écologique et du Climat (DTEC), organe-clé du pilotage de l'adaptation

Pour Marie VILLETTE²⁴⁴, secrétaire générale de la Ville de Paris (SGVP), la récente création de la Direction de la transition écologique et du climat (DTEC) va « dans le sens d'un meilleur pilotage de cette question (de l'adaptation) qui est difficile à appréhender tant elle est large. Du fait que cette question touche à tout un tas de sujets, la création de la DTEC, la Direction de la transition écologique et du climat, est un outil qui permet de réaffirmer cet enjeu majeur de la transition écologique et de le repositionner au sein de l'organigramme de la Ville, en tant que direction à part entière qui est là, en tant que ressource pour l'ensemble des directions de la Ville ».

« C'est la DTEC, par exemple, qui anime le réseau des différents référents du développement durable, de la transition écologique au sein des différentes directions, qui anime de nombreuses formations, qui vont permettre d'adapter nos pratiques et d'accompagner les agents dans un souci renouvelé à ces questions » note Marie VILLETTE.

La création d'une branche “Adaptation” au sein de la DTEC permet de coordonner et de piloter tous les projets relatifs à l'adaptation du territoire, en coopération avec des

²⁴² Audition d'Emmanuel GREGOIRE

²⁴³ Audition d'Alexandre LABASSE, le jeudi 10 novembre 2022

²⁴⁴ Audition de Marie VILLETTE, secrétaire générale de la Ville, le jeudi 9 février 2023

acteurs comme l'Agence Parisienne du Climat, qui développe une plateforme recensant les solutions d'adaptation nommée "Adaptaville"²⁴⁵.

3.2 Le budget vert : un outil de suivi pour financer la transition à faire évoluer

Paul SIMONDON, adjoint à la Maire, a exposé à la MIE la stratégie de financement parisienne structurée dans un budget vert qui lui permet de mesurer et d'agir sur les postes de dépenses de la ville à partir de la mesure de leurs impacts climatiques.

La Ville de Paris dispose de leviers significatifs en matière d'adaptation climatique, outre son action d'adaptation de son patrimoine, avec la commande publique, l'attribution de ses concessions et l'attribution de ses subventions. En termes de recettes, la Ville recherche des financements auprès de l'État, de la Région Île-de-France et de l'Union Européenne, et depuis 2015, recourt à l'emprunt en émettant des obligations vertes ou durables.

M. SIMONDON indique également que l'augmentation de la taxe foncière adoptée par le Conseil de Paris en décembre 2022²⁴⁶, « fait partie d'une diversification de nos ressources actuelles » afin « de les rendre plus résilientes ». Il note toutefois que la Ville ne dispose pas de projections concernant « l'effet ciseau » correspondant à une baisse des recettes simultanée avec une hausse des dépenses. En effet, dans le cas où le climat changerait plus vite que la capacité du territoire à s'adapter, il est possible que certains facteurs déterminant les revenus baissent (par exemple : prix du m² et volume d'échanges du marché de l'immobilier, volume des touristes). De l'autre côté, un climat changeant rapidement pourrait par ailleurs entraîner des dégradations, des vieillissements plus rapides des infrastructures de la ville, ou la mise en place de dépenses de fonctionnement ou d'investissement non anticipées.

Néanmoins les sources de financements alimentant le budget vert doivent être diversifiées et pensées de manière plus globale en faisant appel aux différents leviers régionaux, nationaux et européens.

3.3 Le dispositif de gestion de crise parisien

a. Cadre réglementaire et capacités d'action d'urgence

- **Le cadre national**

²⁴⁵ <https://www.adaptaville.fr/>

²⁴⁶ 2022 DFA 83 - Fixation des taux de la taxe foncière et de la taxe d'habitation sur les résidences secondaires et autres locaux meublés non affectés à l'habitation principale au profit de la Ville de Paris pour 2023. Séance du mardi 13 au 16 décembre 2022.

Le dispositif de vigilance météorologique pour les vagues de chaleur repose sur la mesure et la prévision des températures minimales et maximales sur 3 jours consécutifs, qui sont comparées à des seuils départementaux prédéfinis pour chaque département, et réévalués en tant que de besoin.

Les populations concernées en fonction des différents niveaux de vigilance canicule. Ministère de la Santé.

Pour le territoire métropolitain, une instruction interministérielle du 7 mai 2021²⁴⁷ décrit les orientations en matière de préparation et de gestion sanitaire des vagues de chaleur, qui reposent dorénavant sur une disposition spécifique ORSEC²⁴⁸ « gestion sanitaire des vagues de chaleur »²⁴⁹ ainsi qu'un dispositif national d'appui et de conduite de crise sanitaire.

Le dispositif comprend 4 niveaux de vigilance, le niveau 1 de « veille saisonnière » entrant automatiquement en vigueur le 1er juin et étant maintenu jusqu'au 15 septembre. Des conditions météorologiques particulières peuvent justifier son déclenchement anticipé ou maintien au-delà.

• Le dispositif général parisien

La collectivité parisienne a mis en place une cellule de crise canicule activée à la

Définitions	Vigilance météorologique correspondante	Populations susceptibles d'être impactées
Pic de chaleur : chaleur intense de courte durée (un ou deux jours)		
Épisode persistant de chaleur : températures proches ou en dessous des seuils départementaux et qui perdurent dans le temps (supérieure à trois jours).	jaune	Populations fragiles : personnes âgées, enfants en bas âge, personnes prenant certains médicaments, personnes en situation de handicap.
Canicule : période de chaleur intense pour laquelle les températures dépassent les seuils départementaux pendant trois jours et trois nuits consécutifs.	orange	Populations surexposées : personnes sans abri, travailleurs surexposés à la chaleur, populations en habitat surexposé à la chaleur, sportifs, notamment de plein air
Canicule extrême : canicule exceptionnelle par sa durée, son intensité, son étendue géographique, à fort impact sanitaire, avec apparition d'effets collatéraux.	rouge	Ensemble de la population exposée



demande de la Maire de Paris, de son directeur de cabinet ou de la secrétaire générale de la Ville en cas de crise. Elle est automatiquement activée à partir du passage au niveau 3 du plan canicule national. Les directives et procédures à appliquer selon les niveaux de vigilance sont détaillées dans les 30 pages de la « mallette Canicule »²⁵⁰. En période d'alerte, un PC de crise réunit toutes les directions de Ville.

²⁴⁷Instruction interministérielle n°DGS/VSS2/DGOS/DGCS/DGT/DGSCGC/DGEC/DJEPVA/DS/DGESCO/DIHAL/2021/99 du 7 mai 2021 relative à la gestion sanitaire des vagues de chaleur en France métropolitaine

²⁴⁸Organisation de la réponse de sécurité civile (ORSEC)

²⁴⁹Ministère des solidarités et de la santé - Guide ORSEC Départementale S6 : dispositions spécifiques « gestion sanitaire des vagues de chaleur » - situations sanitaires exceptionnelles – Mai 2021

²⁵⁰[Ville de Paris – Malette canicule 2022 \(mise à jour le 11 juillet 2022\)](#)

Le dispositif canicule de la Ville de Paris présente une spécificité par rapport au plan Canicule-ORSEC. Il comprend un niveau 2 dit "renforcé", niveau intermédiaire entre le niveau 2 « avertissement chaleur » et le niveau 3 « alerte canicule » qui correspond à un épisode de fortes chaleurs. Les températures approchent ou atteignent les seuils de déclenchement du niveau 3 mais seulement pour une courte durée et sans qu'il soit prévu d'intensification de la chaleur. Déclenché sur décision de la Maire de Paris, il a pour objectif de renforcer la vigilance des Parisiens fragiles et isolés, inscrits dans le fichier REFLEX, anciennement nommé CHALEX.

LE FICHIER REFLEX, UN OUTIL DE PRÉVENTION AU SERVICE DES PLUS FRAGILES

Le fichier REFLEX recense les personnes vulnérables – personnes de plus de 65 ans, isolées et / ou tout adulte en situation de handicap – qui souhaitent être contactées en cas de vagues de chaleur. 11 625 personnes se sont inscrites dans le dispositif REFLEX²⁵¹, sur près de 400 000 personnes âgées de plus de 65 ans à Paris.

"C'est assez peu, mais c'est l'étiage de ce qui existe dans les autres collectivités", affirme Gaëlle DURAND-PELLETIER. Ces mesures sont toutefois efficaces : d'après une étude publiée par Santé Publique France, 77 % des personnes interrogées se souvenaient d'avoir reçu un message de prévention et plus de 40 % affirmaient que cela avait conduit à une modification de leur comportement²⁵².

Lors de son activation, « *la Direction des Solidarités (DSOL) met en œuvre une cellule de gestion pour affiner l'évaluation de la fragilité des personnes qui lui auront été signalées et pour coordonner les mesures à mettre en place à la suite ... les actions déclenchées peuvent être variées : aides aux soins, aux courses, portage de repas, fournitures de ventilateurs et éventuellement visites de convivialité à domicile* ». Une cellule sanitaire est également activée par la DSOL avec *l'association des « Médecins transmetteurs » du SAMU, en lien avec le SAMU 75*.

Loïc BAÏETTO, en charge de la cellule de gestion de crise, indique qu'une large campagne d'inscription sur ce fichier est faite sur tous les supports de communication de la Ville : paris.fr, journaux électroniques... Un affichage dans de nombreux sites publics municipaux est réalisé, avec une attention particulière pour ceux qui accueillent régulièrement les publics vulnérables. L'Ordre des médecins et celui des pharmaciens sont destinataires d'un courrier pour sensibiliser leurs membres à cette identification préalable. La Maire de Paris adresse chaque printemps un courrier à l'ensemble des personnes inscrites sur le fichier REFLEX pour leur rappeler les gestes de prévention et les inviter à actualiser leurs coordonnées.

Pour assurer la continuité des services publics municipaux et l'adaptation des conditions de travail des agents de la collectivité parisienne, Loïc BAÏETTO, chef du service de Gestion de crise du Secrétariat Général de la Ville de Paris,²⁵³ a indiqué qu'en début de saison le bureau de la prévention des risques professionnels de la Direction des ressources humaines (DRH) édicte des mesures d'ordre général qui sont transmises

²⁵¹ Contribution écrite de la Direction des Solidarités (DSOL) de la Ville de Paris.

²⁵² Santé Publique France

²⁵³ Audition de Loïc BAÏETTO, chef du service de gestion de crise de Secrétariat général de la Ville de Paris, le jeudi 26 janvier 2023

à l'encadrement de chaque Direction. L'encadrement de proximité est invité à prendre des dispositions pour que les équipes puissent travailler dans de bonnes conditions : aménagement des horaires de travail, report systématique des tâches les plus pénibles, temps de pause, accès à l'eau, et équipement de ventilateurs. Les différents services de prévention des risques professionnels des directions vont ensuite décliner ces mesures en fonction des spécificités des postes occupés. Ces règles sont aussi rappelées à l'ensemble des prestataires de la Ville, avec l'obligation de les intégrer dans leurs plans de prévention, notamment dans le cadre des chantiers publics.

Avec l'activation du niveau 2 dit "renforcé", le Secrétariat général de la Ville de Paris réalise des points de situation, les directions étant invitées à lui faire remonter leurs dispositions quotidiennement sur une boîte mail dédiée. Au niveau 3, la Ville est convoquée à des audioconférences quotidiennes par la Préfecture de région Île-de-France (PRIF) qui coordonne tous les partenaires concernés. Au niveau 4, la Préfecture de police assure la coordination, et tous les acteurs doivent renforcer leurs mesures de prévention.

LES LEVIERS D'ACTION D'URGENCE DE LA VILLE DE PARIS À DISPOSITION EN CAS D'ALERTE CANICULE :

- **La communication de crise de la Ville de Paris :**

- . Fichier REFLEX (personnes vulnérables inscrites)
- . Maraudes sociales
- . Formation de volontaires par La Fabrique des Solidarités sur les gestes de prévention
- . Sollicitation des Volontaires de Paris

- **L'ouverture de salles rafraîchies :**

- . Ouverture de salles rafraîchies dans les mairies d'arrondissement dès le niveau 1 de vigilance canicule
- . Dispositif d'accueil : 500 places, 1000 en cas de niveau de vigilance 4
- . Des dispositifs d'accueil de nuit sont en cours de négociation avec des groupes hôteliers

- **La stratégie Paris Frais²⁵⁴ :**

- . Faciliter l'accès à la fraîcheur : gratuité des bassins de baignade, extension des horaires des piscines, bains douches, bibliothèques, musées et parcs, parcours fraîcheurs avec brumisateurs et fontaines à boire, fourniture de solutions de rafraîchissement dans les crèches et les accueils d'enfants.
- . Les îlots de fraîcheur sont répertoriés sur une carte interactive disponible en ligne.

- **La réquisition du personnel médical de la Ville sur demande du préfet:**

- . Réquisition et mise à disposition de l'Assistance publique des hôpitaux de Paris (AP-HP) pour assurer un premier niveau d'orientation des personnes, afin d'éviter des passages non justifiés aux urgences médicales²⁵⁵.

- **Le service funéraire en alerte :**

- . Vigilance dès le niveau d'alerte 1
- . Capacités d'inhumation de réserve complémentaires

²⁵⁴ www.paris.fr/canicule - Paris s'adapte au changement climatique - Ville de Paris

²⁵⁵ Cette stratégie suppose un système de soin lui-même résilient.

b. Préparer les citoyens à la gestion de crise : l'exercice Paris à 50 degrés :

Pénélope KOMITES²⁵⁶, adjointe à la Maire, a indiqué à la MIE qu'elle préparait l'organisation d'une simulation de crise "Paris à 50 Degrés" pour octobre 2023 pour armer le territoire et les habitants à un scénario de chaleur extrême : « *Cet exercice s'appuiera sur un scénario de canicule d'une longueur et d'une intensité inédite (dôme de chaleur à 50°C). Il devra permettre d'analyser finement les conséquences possibles d'un tel évènement sur la vie des Parisiens, des acteurs économiques et de tester la fluidité des décisions de la Ville et de l'écosystème parisien. Il vise aussi à rendre les Parisiens acteurs à part entière de la préparation et du déploiement de l'exercice de crise, par des jeux de rôle et des mises en situation permettant de tester et de renforcer la capacité à faire face collectivement sur le terrain* ». Cet exercice se déroulera "dans les 19^e et 13^e arrondissements à l'échelle d'un micro quartier avec un immeuble social, un immeuble privé, une classe élémentaire, une classe de collège, une piscine, et une crèche", selon l'adjointe. Ses résultats et les retours d'expérience permettront de définir de nouvelles actions dans le cadre de la Stratégie de Résilience de Paris.

Ces types de scénarios de mise en situation sont particulièrement intéressants en matière de participation citoyenne. Comme le rapporte une revue de littérature scientifique récente : "Les résidents qui ont été exclus des processus décisionnels dans le passé peuvent et doivent contribuer de manière significative à la planification et à la mise en œuvre des solutions de surchauffe urbaine à l'avenir, en apportant une expertise clé du domaine à partir de leur expérience vécue. Les ateliers de planification de scénarios et de visualisation se sont révélés prometteurs en tant qu'outils d'engagement et d'élaboration de stratégies de gouvernance liées à l'avenir des climats urbains"²⁵⁷.

c. La réactivité des acteurs de l'urgence et du soin

• Une recrudescence d'interventions des sapeurs-pompiers :

- *Une mobilisation accrue de la Brigade des Sapeurs-Pompiers :*

Le Général Arnaud de CACQUERAY note la corrélation entre les pics de température et le nombre d'interventions des pompiers : « *Lorsque l'on parle de pics de canicule, on a observé cinq journées, plus particulièrement sur l'année 2022. Pour nous, ce sont des pics à plus de 1500 interventions et nous sommes sur les températures que nous avons connues cet été 2022, c'est-à-dire que l'on n'est pas sur 50 degrés, comme vous avez pu l'imaginer* ».²⁵⁸

Pour affronter les canicules, les pompiers sont formés spécifiquement pour traiter des hyperthermies et des déshydratations, entre autres, et ils sont dotés d'équipement de premier secours. En termes de réactivité, leur statut militaire permet une disponibilité permanente des personnels et une organisation de renforts humains si nécessaire. La logistique militaire permet à la brigade de disposer d'une autonomie totale pour faire face aux crises : électricité, transport, logement, alimentation, etc.

²⁵⁶ Audition de Pénélope KOMITES, le mercredi 22 février 2023

²⁵⁷ Nazarian et al. 2022, "Integrated Assessment of Urban Overheating Impacts on Human Life"

²⁵⁸ Audition du Général Arnaud de CACQUERAY, le jeudi 26 janvier 2023

Le Général Arnaud de CACQUERAY, de la Brigade des sapeurs-Pompiers de Paris (BSPP)²⁵⁹ indique que 60 % des interventions de secours d'urgence des pompiers ont lieu dans des espaces publics, soit dans la rue ou soit dans des établissements recevant du public. « *Chacun sait que cette période de canicule est toujours une période de fragilisation de personnes qui ne pensent pas suffisamment à s'hydrater, de personnes âgées qui sont isolées et pour lesquelles le fait d'aller prendre un verre d'eau est parfois compliqué, etc.* ».

Les difficultés de déplacement des personnes fragiles et isolées sont aussi un facteur de danger « *quand il fait 50 degrés, il peut s'avérer compliqué de rejoindre un hôpital pour aller à rendez-vous médical ; pour une personne qui est déjà fragile, c'est un effort important qu'il faut également prendre en compte.* »²⁶⁰

Rémi POIRIER, chef de projets scientifiques à l'ANSES²⁶¹, alerte également sur les effets psychosociaux liés aux températures extrêmes : « *Une personne qui est soumise à un stress thermique va être plus enclue à subir des tensions entre individus, des problèmes de relations, des problèmes psychologiques* » Les fortes chaleurs peuvent ainsi impacter ainsi la tranquillité publique.

- *Les bénévoles de la Protection Civile, un atout à mobiliser :*

La Protection Civile Paris Seine est également un acteur majeur dans la gestion de crise. Ces bénévoles sont de précieux renforts pour les acteurs institutionnels. Ils accompagnent la Ville dans le soutien aux personnes du fichier REFLEX, fournissent des renforts pour accompagner les personnes vers les salles rafraîchies et multiplient les maraudes.

Pierre de VILLOUTREYS²⁶² et Hervé BIDAULT de L'ISLE²⁶³ décrivent l'organisation. Présente à Paris et dans les trois départements de la petite couronne avec 40 antennes locales, l'association dispose de quinze équipes locales à Paris constituée exclusivement de bénévoles. Ses 1 600 bénévoles suivent une formation très précise. L'association décline ses actions selon trois axes : aider, former, secourir.

Les bénévoles de la protection civile sont formés pour porter secours lors des crises, dans l'urgence et quelles que soient les conditions. Ils sont engagés, capables d'une extrême réactivité, et agissent souvent dans l'urgence en s'adaptant aux situations les plus éprouvantes (attentats, accueil de réfugiés, épidémies ...).

• **Un système hospitalier préparé mais rapidement sous tension en cas de chaleurs extrêmes :**

Les vagues de chaleurs peuvent mettre en tension les structures hospitalières et d'urgence, notamment si l'ensemble des mesures de prévention et de protection

²⁵⁹ Audition du Général Arnaud de CACQUERAY, commandant second de la Brigade des sapeurs-pompiers de Paris (BSPP), le jeudi 26 janvier 2023

²⁶⁰ Idem

²⁶¹ Audition de Rémi POIRIER, le jeudi 8 décembre 2022

²⁶² Audition de Pierre de VILLOUTREYS, directeur général de la Protection Civile Paris Seine, le jeudi 9 février 2023

²⁶³ Audition d'Hervé BIDAULT de l'ISLE, directeur chargé des relations institutionnelles et publiques, de la stratégie, de la prospective et du développement de la Protection Civile Paris Seine, le jeudi 9 février 2023

préalables n'ont pas été suffisantes (alertes canicule, bons gestes, solidarité et assistance...).

Revenant sur la canicule de 2003 qui a créé un électrochoc dans la prise de conscience des effets des chaleurs extrêmes et dans la mise en place de procédures de gestion de crise, le docteur LEROY, chef du service gestion de crises sanitaire -SSE APHP, indique : « *Depuis 2003, l'État et la santé publique ont énormément progressé. Au printemps 2004, on a construit au niveau des urgences, le système de remontées automatiques des données avec l'INVS devenue Santé publique France ; le système « Au secours » qui, tous les jours, remonte des données d'informations de passages et de diagnostics à Santé publique France qui permet d'avoir une excellente réactivité et une connaissance quasi en temps réel de ce qui se passe dans nos services d'urgence ».*²⁶⁴

Le docteur Christophe LEROY²⁶⁵ évoque les mécanismes d'urgence mis en place dans les hôpitaux au 1^{er} juillet en application du dispositif ORSEC : l'activation de la période de veille « canicule » est rappelée à l'ensemble des professionnels hospitaliers ; ils doivent préparer les salles climatisées et vérifier qu'ils disposent du bon volume de ventilateurs à installer dans les chambres. Le réseau national de veille sanitaire est également activé : il regroupe l'ensemble des professionnels de santé - libéraux ou hospitaliers - qui ont acquis une expérience. Les résultats sont observables dans les bilans annuels de Santé publique France lesquels traduisent de réguliers progrès dans la prise en charge médicale des personnes frappées par la chaleur. L'AP-HP dispose ainsi d'un "plan canicule", basé principalement sur la prévention des risques²⁶⁶.

Et le chef du service Gestion des crises sanitaires-SSE (AP-HP) poursuit : « *Les médecins ont appris à adapter les traitements. Comme je l'ai expliqué, si on a le cœur qui tourne plus vite, qu'on perd du sel en sudation, il faut adapter certains traitements pour les personnes en insuffisance cardiaque. Pour ceux qui prennent des diurétiques, il va falloir adapter et leur apporter plus d'eau, mais pas n'importe comment. En cas de forte sudation, on perd de l'eau, mais également des sels minéraux. C'est extrêmement complexe. Les professionnels de santé ont appris à travailler avec cela, que ce soit dans les hôpitaux, les services médico-sociaux ou les EHPAD. Durant l'été 2022, nous avons eu une canicule quasiment aussi forte qu'en 2003 en volume et nous n'avons pas eu du tout les mêmes effets. C'est le côté rassurant*

²⁶⁷ ».

Une canicule extrême prolongée mettrait toutefois rapidement le système hospitalier sous tension. Les professeurs Pierre CARLI et Lionel LAMHAUT, du SAMU de Paris recommandent « *de ne pas réduire le potentiel des effectifs comme cela est classiquement fait pour s'adapter à une période de vacances. De même il faut prévoir le renfort en équipe de secouristes (Protection civile, CRF ou de VIL de volontaires) avec des possibilités de télémédecine pour permettre une évaluation à domicile des patients et d'essayer de pouvoir envoyer sur place les équipes évaluant à la fois leur état clinique, la possibilité d'adapter leur traitement, et leur environnement.*

²⁶⁸ ».

²⁶⁴ Idem

²⁶⁵ Audition de Christophe LEROY, le Jeudi 5 janvier 2022

²⁶⁶ <https://www.aphp.fr/actualite/canicule-lap-hp-mise-sur-la-prevention>

²⁶⁷ Idem

²⁶⁸ Contribution écrite du SAMU de Paris rédigée par le Professeur Pierre CARLI, Médecin chef du SAMU de Paris, et le Professeur Lionel LAMHAUT, Médecin urgentiste, Président de SAUV Life

III. NOUVELLES STRATÉGIES ET PRÉCONISATIONS

Cette troisième partie du rapport restitue les principales pistes de réflexions et suggestions visant à adapter la ville aux vagues de chaleur dont la mission a pris connaissances dans le cadre des auditions, des visites et des contributions écrites qui lui ont été adressées. Elle commence par trois sous-parties qui portent respectivement sur les territoires parisiens, la population et la gouvernance. Les préconisations adoptées par la mission figurent ensuite, tandis que les préconisations des différents groupes politiques apparaissent à la fin du rapport.

1. LES TERRITOIRES : VERS UNE ADAPTATION TRANSFORMATRICE DE PARIS

Les auditions, les échanges entre les membres de la mission ont mis en exergue la nécessité d'agir en profondeur sur la forme de la ville qu'il s'agisse de la politique d'urbanisme, de la renaturation de la ville, de la transformation du bâti, de la résilience des mobilités ou de l'attention particulière qui doit être portée aux réseaux critiques.

1.1 Rafraîchir Paris : de la ville en surchauffe à la "ville-oasis"

« *Dans quelques années, le climat parisien va ressembler à celui d'une ville comme Séville, avec des canicules extrêmes, qui vont durer plusieurs semaines consécutives, des pics éventuellement de chaleur à 50° ... L'enjeu est tout simplement que Paris reste vivable et respirable dans les prochaines années* », explique Dan LERT, adjoint à la Maire.²⁶⁹ Dans ce contexte, l'adaptation de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme parisien s'impose comme une nécessité face au changement climatique.

- **Traiter l'Îlot de Chaleur Urbain (ICU) à différentes échelles :**

Face à la problématique de l'îlot de chaleur urbain que rencontre Paris (voir partie I. du rapport), différents dispositifs peuvent être mis en place pour compléter les réponses déjà expérimentées à Paris.

Pour réduire efficacement les îlots de chaleur, Emmanuelle DURANDAU²⁷⁰ du CEREMA propose notamment d'adopter une approche granulométrique fine à une triple échelle :

²⁶⁹ Audition de Dan LERT, adjoint à la Maire de Paris en charge de la transition écologique, du plan climat, de l'eau et de l'énergie, le jeudi 6 octobre 2022

²⁷⁰ Audition d'Emmanuelle DURANDAU, directrice territoriale du CEREMA-Ile de France (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement), le jeudi 10 novembre 2022

- au niveau de la ville, pour définir les stratégies de rafraîchissement et d'ombrage ;
- au niveau du piéton, pour étudier la réalité du confort thermique ressenti en considérant l'orientation au vent, les usages connexes et les réflexions de chaleur entre bâtiments, notamment par des solutions de végétalisation ;
- au niveau du logement, au sein duquel les impacts nocturnes sont les plus forts, et varient selon le type d'habitation, son ancienneté, les caractéristiques des matériaux, son orientation, son caractère plus ou moins ventilable, et l'ensemble des dispositifs apportant de l'ombrage sur les surfaces vitrées.

Emmanuelle DURANDAU précise : « *Il faut prendre des outils et des approches adaptées à chaque échelle ; aucun ne peut traiter des trois* ». En outre, il convient, pour la directrice territoriale du CEREMA-Ile de France, de tenir compte de l'approche résultant des derniers travaux de recherche qui étudient le confort thermique, non à l'échelle du bâtiment, mais de l'usager, notamment pour les bureaux²⁷¹.

De nombreuses solutions sont recensées par l'ADEME pour chaque type d'espace urbain et pour chaque échelle d'action, sur la plateforme "Plus Fraîche ma ville"²⁷². La plateforme Adaptaville²⁷³ de l'Agence Parisienne du Climat présente et évalue aussi de nombreuses solutions disponibles pour lutter contre l'îlot de chaleur urbain.

Afin de réduire l'effet d'îlot de chaleur urbain à différentes échelles, plusieurs types de solutions sont à disposition en termes de politiques publiques, comme le rappelle l'ADEME²⁷⁴ dans le rapport *Rafraîchir la ville*. On peut distinguer différents types de mesures d'adaptation, applicables à l'échelle du territoire, d'un quartier, d'une rue ou d'un logement selon différentes modalités :

- Les solutions vertes : végétalisation, désimperméabilisation des sols ;
- Les solutions bleues : gestion de l'eau ;
- Les solutions grises : formes urbaines permettant la circulation des brises thermiques, matériaux à albédo faible ;
- L'architecture bioclimatique à l'échelle des bâtiments : aménagements favorisant les stratégies de protection et la dissipation de la chaleur (volets, logements traversants, puits canadiens...) ;
- Les solutions douces : sensibilisation et acculturation des populations aux "bons gestes" à adopter (hydratation, activité, aération...).

Ces mesures combinées et agrégées à l'échelle d'un territoire peuvent permettre une atténuation importante de l'effet d'ICU. Vincent VIGUIÉ²⁷⁵, chercheur au CNRS auditionné dans le cadre de la MIE et auteur de l'étude "Faire face aux canicules à Paris sans climatisation"²⁷⁶, montre par exemple qu'il est possible de réduire la température moyenne de la ville jusqu'à 4,2°C la nuit et de réduire la consommation électrique de 60% en mettant en place trois mesures : la végétalisation (création de parcs et espaces verts irrigués correspondant à 10% de la ville), l'urbanisme bioclimatique (isolation des bâtiments et intégration de revêtements à l'albédo élevé à l'exception des bâtiments

²⁷¹ Confort thermique dans les bureaux : concilier sobriété énergétique et conditions de travail - Actualité - INRS

²⁷² <https://plusfraichemaville.fr/aide-decision>

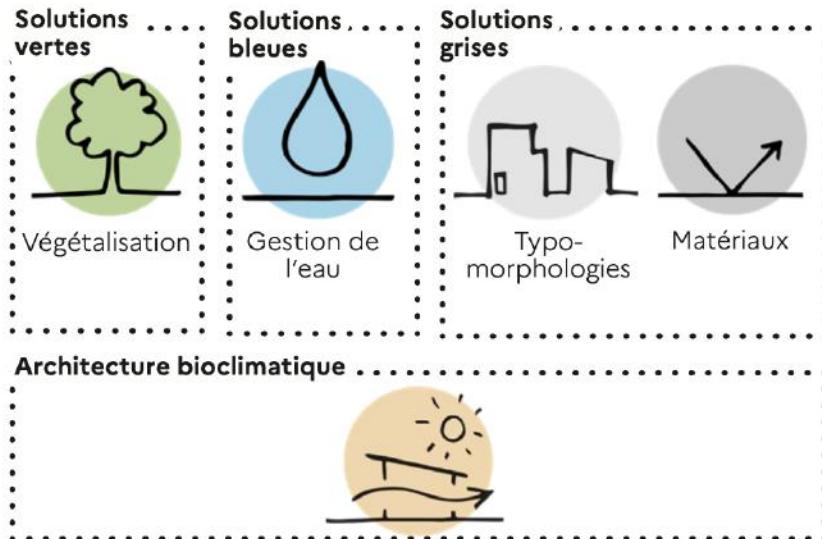
²⁷³ <https://www.adaptaville.fr/>

²⁷⁴ Des solutions pour rafraîchir la ville, ADEME, 2019

²⁷⁵ Audition du 1 février 2023

²⁷⁶ Viguié, V. et al., 2020, Early adaptation to heat waves and future reduction of air-conditioning energy use in Paris, Environmental research letters, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab6a24>

patrimoniaux) et la sobriété (augmentation de la température de consigne de la climatisation de 23 à 26°C pour les bureaux et à 28°C pour le résidentiel).



Le panel des solutions disponibles pour rafraîchir la Ville de Paris. Source : AFD et ADEME,

1.2 La renaturation de la ville

a. Redonner une place centrale au vivant

- **Agir sur les sols et favoriser la pleine terre :**

« Pour limiter autant que faire se peut les vagues de chaleur, et pour adapter notre ville et aplatisir le dôme de chaleur, il faut remettre le végétal partout où cela est possible, avec le rôle majeur de l'arbre en ville, puisque lorsqu'il y a un couvert arboré, les températures peuvent diminuer jusqu'à 8° », précise Christophe NAJDOVSKI²⁷⁷

Pour s'attaquer à la minéralité de l'espace public, l'adjoint à la Maire en charge de la végétalisation²⁷⁸ envisage de faire « muter certains « fonciers » au profit de la renaturalisation tels que les parkings de surface à l'échéance des concessions, des entrepôts logistiques ou industriels, des parkings souterrains. Ces derniers impliquent un urbanisme de dalle qui interdit la renaturation en pleine terre. Sont aussi concernées des places de stationnement en surface, sachant qu'il est nécessaire de conserver les places nécessaires à l'activité économique et aux usagers qui en ont la nécessité (âge, handicaps...).

²⁷⁷ Audition de Christophe NAJDOVSKI, adjoint à la Maire de Paris chargé de la végétalisation de l'espace public, des espaces verts, de la biodiversité et de la condition animale, le jeudi 24 novembre 2022

²⁷⁸ Idem

La débitumisation des sols permet aux arbres de bénéficier d'une hydratation suffisante, ce qui est nécessaire au phénomène d'évapotranspiration qui produit des bénéfices en matière de rafraîchissement. Elle permet également la survie des espèces sauvages (oiseaux, insectes...) comme le note Elsa CAUDRON.²⁷⁹ Plusieurs intervenants ont insisté devant la mission sur le caractère prioritaire de la désimperméabilisation des sols. Il s'agit de transformer et végétaliser les espaces minéraux de la capitale, en prenant en compte les problématiques liées aux inégalités environnementales pour prioriser les quartiers les moins bien dotés en espaces verts.



Square Montholon, 75009 Paris. (Crédits Clément DORVAL - Ville de Paris)

Elsa CAUDRON²⁸⁰, chargée de mission nature en ville et aménagement du territoire à la Délégation d'Ile-de-France de la Ligue de protection des oiseaux, souhaite développer des « trames brunes » et désimperméabiliser les sols afin d'améliorer la résilience aux vagues de chaleur et préserver la biodiversité. Selon elle, cela demande “des travaux massifs dans Paris. Ce n'est pas seulement en végétalisant un peu les pieds d'arbres que nous survivrons aux vagues de chaleur. Il va falloir entreprendre des grands travaux, au même titre que ceux du baron Haussmann, qui les a entrepris dans l'autre sens pour minéraliser la ville.”

« Sans un sol adapté, il ne peut y avoir de plantations d'envergure », pointe Serge MULLER²⁸¹ qui recommande également une débitumisation des pieds d'arbres.

²⁷⁹ Audition d'Elsa CAUDRON, chargée de mission nature en ville et aménagement du territoire à la Délégation d'Ile-de-France de la Ligue de protection des oiseaux, le jeudi 24 novembre 2022

²⁸⁰ Audition d'Elsa CAUDRON, chargée de mission nature en ville et aménagement du territoire à la Délégation d'Ile-de-France de la Ligue de protection des oiseaux, le jeudi 24 novembre 2022

²⁸¹ Audition de Serge MULLER, professeur émérite, chercheur à l'Institut de systématique, évolution, biodiversité, Muséum national d'histoire naturelle, le jeudi 24 novembre 2022

L'Apur²⁸² rappelle l'importance pour les plantations de bénéficier des conditions de sols nécessaires à leur bon développement. En effet, les arbres de grand développement ont besoin d'être plantés en pleine terre, pour se développer ce que ne permet pas l'urbanisme de dalle. Ce changement radical de paradigme urbanistique permettrait de redonner une place centrale aux sols en milieu urbain.

Toutefois, ces changements demandent de repenser la place de la nature en ville. "Les solutions, c'est aussi d'accepter plus de spontanéité dans la ville, avec une ville moins aseptisée où l'on peut voir la terre, la boue, les flaques...".²⁸³

- **Préparer et entretenir le patrimoine végétal et arboré :**

L'APUR²⁸⁴, souligne qu'il faut favoriser la présence d'arbres en pleine terre en ville car l'évapotranspiration et la création d'ombre fournis par les arbres sont les deux piliers de l'adaptation de l'espace public aux vagues de chaleur.

- *Prendre soin du patrimoine arboré existant*

Le patrimoine arboré est un héritage qu'il est difficile et coûteux de remplacer. Le cas des arbres, dont le développement est plus long que les arbustes, doit être pris au sérieux. La problématique n'est pas seulement financière. En effet, lorsque l'on replante un arbre, pour que ce dernier puisse atteindre une capacité de rafraîchissement importante, de nombreuses années seront nécessaires. En outre, il est également plus rare et plus compliqué de trouver de grands arbres en pépinières (coût carbone de l'importation, coût financier).

Il est donc très important, grâce aux services écosystémiques qu'ils apportent, de conserver les arbres déjà présents sur le territoire parisien.

- *Repenser le choix des essences et diversifier les espèces plantées :*

Le choix des essences doit également être repensé : le choix climatique doit l'emporter sur le choix esthétique. Les essences à forte densité de feuillage, capables de résister au stress hydrique, sont à privilégier. Serge MULLER²⁸⁵ émet, quant à lui, un ensemble de propositions pour redonner à l'arbre une place de premier plan. Il propose de planter partout où cela est possible en fonction des disponibilités de l'espace aérien, mais aussi souterrain qui représente une contrainte majeure pour assurer un bon enracinement, et de densifier le végétal dans les opérations d'urbanisme ; il suggère également de faire des expérimentations variées pour l'acclimatation future des espèces : les différents pôles du Jardin Botanique sont des lieux de test pour l'introduction de nouvelles espèces « *car il ne faut pas avoir de position dogmatique, si les espèces "autochtones" doivent avoir leur place, les espèces exotiques, adaptées notamment à la sécheresse, doivent être examinées* ».

²⁸² Audition d'Alexandre LABASSE, directeur général de l'APUR (Atelier parisien d'urbanisme), le jeudi 10 novembre 2022

²⁸³ Idem.

²⁸⁴ Ibid

²⁸⁵ Audition de Serge MULLER, professeur émérite, chercheur à l'Institut de systématique, évolution, biodiversité, Muséum national d'histoire naturelle, le jeudi 24 novembre 2022

Calcul de confort thermique en moyenne journalière un 21 juin

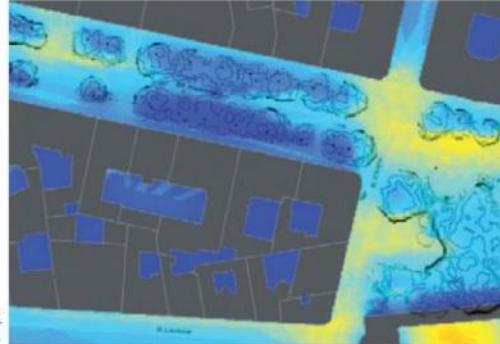
Alignment dense de platanes (bd Haussmann - 9^e)



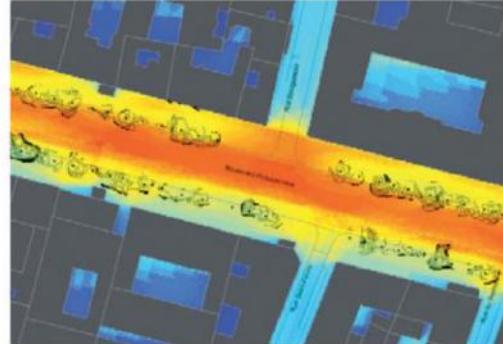
Alignment de sophoras (bd Poissonnière - 10^e)



Température ressentie en moyenne journalière un 21 juin



L'espace public est bien protégé par les arbres toute la journée



L'espace public est mal protégé par les arbres car leur feuillage est trop clairsemé

Calcul du confort thermique apporté par deux espèces d'arbres, le platane et le sophora, en période estivale.

Source : APUR

Elsa CAUDRON²⁸⁶ argue que, pour la biodiversité, il lui paraît préférable de garder un maximum d'espèces autochtones, compte tenu de l'interdépendance des insectes avec les plantes de leur milieu. Emmanuelle BAUDRY²⁸⁷, chercheuse à l'université de Paris Saclay, et Serge MULLER considèrent au contraire que cette priorité aux espèces végétales locales n'est pas pertinente dans un milieu urbain dense et artificialisé dans lequel il est impossible de rétablir l'écosystème local classique. Il y a déjà une proportion importante d'espèces exotiques et l'usage d'essences non locales permet d'avoir des espèces plus adaptées au changement climatique, notamment méditerranéennes ; il convient donc de diversifier les espèces végétales à Paris : « *Il n'est pas toujours opportun d'opposer biodiversité indigène et biodiversité exotique. Il existe des interactions très fortes entre ces différentes composantes de la biodiversité* »²⁸⁸.

Ainsi, Serge MULLER estime que « *le micocoulier de Provence pousse très bien, il est bien adapté, de même que le mûrier blanc, qui forme un ombrage très important ou encore le copalme d'Amérique. Il y a aussi le chêne variable, qui est un chêne-liège originaire de Chine. N'ayons pas d'a priori par rapport à des espèces qui viennent soit*

²⁸⁶ Idem

²⁸⁷ Audition d'Isabelle BAUDRY, chercheuse à l'université de Paris Saclay, le jeudi 24 novembre 2022

²⁸⁸ Audition de Serge MULLER, professeur émérite, chercheur à l'Institut de systématique, évolution, biodiversité, Muséum national d'histoire naturelle, le jeudi 24 novembre 2022

d'Asie soit d'Amérique et qui peuvent être très bien adaptées à des canicules ou des sécheresses »²⁸⁹.

Elsa CAUDRON alerte également sur le risque sanitaire des plantations mono-spécifiques. Pour elle, il faut alterner les essences pour éviter la transmission des maladies, en s'inspirant par exemple du modèle de plantation lyonnais qui limite le nombre d'arbres plantés à 10% par essence ou par espèce.

- La méthode de plantation Miyawaki, sujette à débats :

Pour réaliser des plantations urbaines, Serge MULLER propose d'alterner des arbres de hauteur et d'âge différents sur un même périmètre de plantation et d'étudier les effets d'une strate arbustive dense en pied d'arbre sur le rafraîchissement. Il lui apparaît indispensable de réfléchir à l'ampleur de la canopée pour créer de l'ombrage et reste dubitatif quant au concept développé par le botaniste Akira MIYAWAKI²⁹⁰ : « *Les plantations MIYAWAKI ne peuvent se faire que sur de petits espaces, elles ne seront jamais des forêts. Les arbres auront quelques mètres de hauteur...il y aura forcément une mortalité à partir du moment où ils vont croître* ». Les données scientifiques montrent les limites dans la durée de la méthode de Miyawaki faisant état de 61 à 84 % de mortalité des arbres 12 ans après la plantation²⁹¹.



Plantation participative d'un talus du périphérique parisien à l'initiative de l'association BoomForest (crédits Guillaume BONTEMPS / Ville de Paris)

Elsa CAUDRON²⁹², chargée de mission nature en ville et aménagement du territoire à la Délégation d'Ile-de-France de la Ligue de protection des oiseaux, a une vision

²⁸⁹ Audition de Serge MULLER, professeur émérite, chercheur à l'Institut de systématique, évolution, biodiversité, Muséum national d'histoire naturelle, le jeudi 24 novembre 2022

²⁹⁰ La méthode du botaniste Akira MIYAWAKI se résume en trois grands principes : une attention particulière portée au sol, une plantation dense d'arbres, et une sélection d'un grand nombre d'essences locales.

<https://www.mnhn.fr/fr/actualites/microforets-urbaines-que-penser-de-la-methode-miyawaki>

²⁹¹ Effectiveness of the Miyawaki method in Mediterranean forest restoration programs, art. Bartolomo Schirone, Antonello Salis et Frederic Vessella, Landscape and Ecological Engineering volume 7, juin 2020.

²⁹² Audition d'Elsa CAUDRON, chargée de mission nature en ville et aménagement du territoire à la Délégation d'Ile-de-France de la Ligue de protection des oiseaux, le jeudi 24 novembre 2022

différente sur le sujet et estime que la méthode MIYAWAKI est une technique forestière intéressante consistant à planter de façon dense de jeunes arbres, puis éclaircir la plantation en enlevant les moins solides, ce qui engage une concurrence entre eux. « *Cette technique coûte beaucoup moins cher, à hauteur de 10€ le petit plant, contre 600€ pour un plant plus gros* ».

- Utiliser toutes les strates végétales, et encourager l'expérimentation :

Emmanuelle BAUDRY²⁹³ propose également d'utiliser toutes les strates végétales aux côtés des arbres pour renforcer le rafraîchissement : « *les arbres sont le premier outil de végétalisation, mais doivent être combinés avec d'autres outils végétaux pour diminuer l'accumulation de chaleur et faciliter l'évaporation, tels les bosquets, la végétation herbacée et les fleurs* ». Il convient de préserver l'habitat d'espèces sauvages (notamment les polliniseurs) et de les connecter à la trame verte qui est autour, de diversifier les plantations et les essences pour rendre les arbres moins fragiles. Elle souhaite, comme Christophe NAJDOVSKI²⁹⁴, un maillage territorial fin avec des rues, des jardins de proximité, et l'implication des habitants dans la végétalisation spontanée et dans celle des jardins privés . Quant à Sébastien DENYS²⁹⁵, de Santé Publique France, et Agnès LEFRANC²⁹⁶, cheffe du Service parisien de santé environnementale, ils soulignent la nécessité de veiller à ne pas introduire de nouvelles pathologies avec la végétalisation et de n'introduire que des espèces adaptées. Il faut « *éviter le risque d'apparition de maladies infectieuses dans la renaturation de la ville* ».

Enfin, Serge MULLER suggère de s'inspirer des expérimentations à ciel ouvert du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) qui met en place des mesures de gestion faune et flore en faveur de l'adaptation face aux vagues de chaleur. Les jardins botaniques du muséum sont des laboratoires à ciel ouvert (plus de 8 500 espèces et variétés pour le Jardin des Plantes) mais aussi des lieux de rafraîchissement importants lors des canicules. Les structures du MNHN mettent par exemple en place des actions visant l'adaptation de leurs espaces verts. Ils y développent une gestion durable qu'ils approfondissent dans le cadre du processus de labellisation EcoJardin et qui associe aux enjeux écologiques des défis patrimoniaux et scientifiques.

b. Reconsidérer la place de l'eau

L'eau a un potentiel de rafraîchissement important qu'il faut prendre en compte lors des vagues de chaleur. En effet, grâce à ses effets bénéfiques sur le corps humain (baisse de la température corporelle, hydratation), sur le maintien de la biodiversité et, par corrélation, sur le rafraîchissement de la ville (évapotranspiration), l'eau est un véritable atout pour la ville. Pour autant, l'eau est une ressource que nous devons gérer

²⁹³ Audition d'Isabelle BAUDRY, chercheuse à l'université de Paris Saclay, le jeudi 24 novembre 2022

²⁹⁴ Audition de Christophe NAJDOVSKI, adjoint à la Maire de Paris chargé de la végétalisation de l'espace public, des espaces verts, de la biodiversité et de la condition animale, le jeudi 24 novembre 2022

²⁹⁵ Audition de Sébastien DENYS, directeur de Santé Environnement Travail (DSET), Santé Publique France (SPF), le jeudi 12 janvier 2023

²⁹⁶ Audition d'Agnès LEFRANC, cheffe du Service parisien de santé environnementale de la Direction de la Santé Publique de la Ville de Paris, le jeudi 12 janvier 2023

durablement à travers les réseaux de la ville mais aussi à travers une recherche de sobriété dans les usages. "La faune a besoin d'avoir accès à de l'eau. Il ne s'agit pas de stocker l'eau pour éviter que cela accentue les crues, il faut s'en servir²⁹⁷", comme le rappelle Elsa CAUDRON.



Canal Saint-Martin, sous le boulevard Richard Lenoir (crédits Joséphine BRUEDER / Ville de Paris)

- *Une vigilance accrue sur l'arrosage et les conflits d'usage face aux risques de pénurie :*

L'eau est une ressource cruciale dont la place doit être reconsidérée dans un contexte de perturbation de son cycle. En association avec la métropole du Grand Paris (MGP), l'EPTB²⁹⁸ Seine Grands Lacs et l'Organisation de Coopération et de Développement Économique (OCDE), la Ville de Paris a décidé d'engager une vaste étude prospective sur la gestion du risque de pénurie d'eau à l'échelle du territoire métropolitain. Elle « *explorera plusieurs scénarios d'offre en eau à l'horizon 2030, 2050 et 2700, à partir de différentes hypothèses en termes d'évolution du climat* » indique le communiqué de presse qui précise : « *A l'issue de l'étude, l'OCDE proposera des mesures pour améliorer la résilience de la métropole parisienne face au risque de pénurie d'eau et d'étiage sévère de la Seine. Ces mesures viendront alimenter la stratégie de résilience de Paris et les actions de la métropole du Grand Paris, en particulier sur leur volet relatif aux risques climatiques* »²⁹⁹

Pour l'arrosage des arbres, Paris dispose d'un réseau d'eau non potable (ENP), à côté de son réseau potable, pour arroser les espaces verts. Ce réseau ENP a un bilan carbone beaucoup plus intéressant, puisqu'il ne nécessite pas de traitement donc moins de coûts de production. Inévitablement, si la ressource en eau s'amenuise, il y aura des arbitrages à réaliser entre la volonté de développer un patrimoine végétal et le fait que celui-ci nécessite des ressources en eau.

²⁹⁷ Audition d'Elsa CAUDRON

²⁹⁸ Établissement Public Territorial de Bassin Seine Grands Lacs

²⁹⁹ Communiqué de presse MGP du 25 janvier 2023

Yves CONTASSOT³⁰⁰ propose d'interdire systématiquement les arrosages de jour car l'évapotranspiration en limite les bénéfices pour la végétation. Benjamin GESTIN³⁰¹, directeur général d'Eau de Paris, pense que pour l'arrosage des végétaux « *on peut notamment penser aux eaux pluviales. En période de sécheresse, les eaux pluviales ne sont pas les plus disponibles, mais dans les périodes normales, la végétation a vocation à s'alimenter avec l'eau qui lui tombe du ciel* ».

- *Favoriser l'accès à l'eau dans l'espace public :*

Il convient également de poursuivre la politique menée au niveau des fontaines à boire alimentées en eau potable, de mise en eau recyclée des fontaines publiques, et de création de mares dans les jardins publics. Il y a de plus un véritable enjeu pédagogique quant à l'utilisation effective des fontaines à boire, à distinguer des fontaines ornementales alimentées en eau non potable. Pour Benjamin GESTIN³⁰², Directeur Général d'Eau de Paris, « *on a un sujet de visibilité, de promotion des usages des fontaines sur lesquelles Eau de Paris travaille beaucoup [...]. Mais il est toujours possible de compléter certaines dents creuses, puis de renforcer dans les endroits qui paraîtront stratégique à la ville* ».

DES PROJETS D'ADAPTATION ET DE RENATURATION BASÉS SUR L'EAU DANS LE MONDE

Des exemples positifs de renaturation urbaine existent à l'étranger, notamment à travers le développement des solutions fondées sur la nature. Pour Paris et ses alentours, le projet de renaturation de la Bièvre, déjà en cours sur certains tronçons, pourrait apporter fraîcheur et qualité de vie aux habitants.

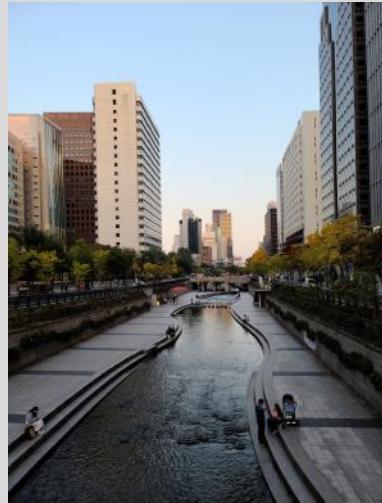
Le fleuve Cheonggyecheon :

Elsa CAUDRON cite ce modèle de projet structurel de transformation urbaine : « *Par exemple, le Cheonggyecheon, projet colossal des années 2000, est une rivière enfouie qui a resurgi à Séoul grâce à la transformation d'une deux fois quatre voies qui traversait toute la ville. Cela a permis une véritable ouverture de la ville : un fleuve qui traverse une ville, c'est au moins 5 ou 6° en moins sur les alentours. Ce choix radical a complètement transformé la ville*

³⁰⁰ Audition d'Yves CONTASSOT, vice-président de France Nature Environnement Paris, le jeudi 10 novembre 2022

³⁰¹ Audition de Benjamin Gestin, directeur général d'Eau de Paris, le jeudi 26 janvier 2023.

³⁰² Audition de Benjamin GESTIN, directeur général d'Eau de Paris, le jeudi 26 janvier 2023.



Anciennement recouvert d'une autoroute, le fleuve Cheonggyecheon renaturé a transformé Séoul. Crédits : Pexels/libre de droits.

Le corridor de conservation de la crique urbaine de Bogota :

Avec le soutien des communautés locales et du gouvernement, le projet "Urban Creek" de Bogotá a commencé en 2014 à restaurer les ruisseaux et les rivières des bassins versants d'approvisionnement en eau pour environ 8 millions de Bogotáns, pour un meilleur contrôle des inondations, de l'écotourisme et du réchauffement climatique. Ce travail a reçu le prix des meilleures pratiques mondiales en matière de restauration écologique lors du Forum mondial sur les établissements humains.³⁰³

Le programme de rétention des eaux pluviales de Washington D.C. :

Ce programme concernant la rétention des eaux pluviales, lancé en 2014 par le département de l'énergie et de l'environnement de Washington, D.C., redonne une place centrale à l'eau et institue une série de solutions de rétention alliant eau et végétal, à travers l'approche d'éponge à pluie. Par exemple, la collecte passive d'eau de pluie se fait à l'aide de jardins de pluie ou d'étangs. Cette approche offre de multiples avantages environnementaux et sociaux. On observe notamment une réduction de l'effet d'îlot de chaleur et du risque d'inondation dans les zones où le programme a été mis en œuvre. La quantité d'eau non potable pour l'irrigation ou la climatisation est également augmentée.³⁰⁴

1.3 La ville bioclimatique: urbanisme et patrimoine

a. Faire évoluer la morphologie urbaine

- La densité urbaine en question :**

³⁰³ Vidal Merino, Mariana, Kang, Yi hyun, Arce Romero, Antonio, Pahwa Gajjar, Sumetee, Tuhkanen, Heidi, Nisbet, Rachel, DeMaria-Kinney, Jesse, Min, Annika K., Atieno, Wendy C., & Bray, Bryce. (2021). Climate Justice for People and Nature through Urban Ecosystem-based Adaptation (EbA).

³⁰⁴ Ibid.

À l'échelle de la ville, la question de l'existence d'un seuil de densité acceptable pour Paris a été posée par de nombreux intervenants³⁰⁵.

Albert LEVY³⁰⁶, architecte urbaniste et chercheur au CNRS, propose quant à lui de mener une réflexion sur le seuil optimal de la densité, dans le cadre du Grand Paris, et de créer des indicateurs pour maîtriser l'ICU et ses effets dans les projets d'urbanisme futurs : ratios urbains minéral/végétal, sols artificiels/pleine terre, espace vert/densité démographique, plancher construit/densité démographique, afin de tracer les contours d'un urbanisme combinant les contraintes de paysage et de l'environnement.

Dans cette même optique, Alexandre LABASSE³⁰⁷, président de l'APUR, propose de limiter les constructions neuves pour freiner les consommations et la densification de Paris, au profit de la rénovation des bâtiments anciens. Il préconise également la mise en place d'indicateurs de suivi et d'évaluation des politiques publiques pour s'assurer de l'effectivité des mesures adoptées.

- **Maintenir des espaces de respiration dans la ville :**

Afin de préserver et de favoriser les brises thermiques, essentielles au rafraîchissement nocturne en période de canicule, Christine NEDELEC³⁰⁸ propose de préserver les couloirs de ventilation naturels : « *Il faut veiller à maintenir des espaces de respiration dans la ville* », insiste la présidente de France Nature Environnement Paris.

Dans la conclusion de son étude sur le sujet des brises thermiques³⁰⁹, l'APUR préconise d'une part "d'engager une réflexion sur l'instrumentation du territoire", grâce au "déploiement et à la conception de stations de mesure de petit format à destination des habitants" et de "la mise en commun collaborative" des données récoltées" ; d'autre part, l'étude envisage à long terme un "pilotage" à partir de ces instrumentations collaboratives de grande échelle, afin de créer "des couloirs de fraîcheur dans lesquels le vent nocturne serait accentué par l'évaporation de l'eau", fournie des solutions d'arrosage intégrées aux espaces publics, branchées sur le réseau d'eau non potable de la Ville de Paris.

b. La transformation du bâti

- **Réorienter la rénovation thermique vers l'habitabilité d'été**

Afin de sortir du modèle de la "ville-radiateur", bâtie principalement pour améliorer le confort d'hiver, des changements sont nécessaires au niveau législatif, mais aussi en

³⁰⁵ Voir notamment : Audition d'Emmanuel GRÉGOIRE, Premier adjoint à la Maire, chargé de l'urbanisme, de l'architecture, du Grand Paris, des relations avec les arrondissements et de la transformation des politiques publiques, le jeudi 10 novembre 2022 ; Audition de Christine NEDELEC, Présidente de France Nature Environnement Paris, le jeudi 10 novembre 2022.

³⁰⁶ Contribution écrite d'Albert LEVY, architecte urbaniste

³⁰⁷ Audition d'Alexandre LABASSE

³⁰⁸ Audition de Christine NEDELEC, Présidente de France Nature Environnement Paris, le jeudi 10 novembre 2022

³⁰⁹ APUR, *Les îlots de chaleur urbains à Paris*, Cahier #3, 2017, p. 18

termes de pratiques et de règles de construction locales. Le PLU bioclimatique jouera un rôle déterminant dans l'accompagnement de cette transition.

Valérie de BREM³¹⁰, directrice générale d'Elogie-SIEMP et Christine LACONDE³¹¹, directrice de la Régie immobilière de la Ville de Paris, et l'APUR³¹² souhaitent que les réglementations thermiques nationales évoluent vers une meilleure prise en compte du confort d'été. Elogie-SIEMP et la RIVP avancent aussi la nécessité de réaliser un repérage précis des logements prioritaires pour améliorer la connaissance des problématiques thermiques d'été.

Alexandre LABASSE³¹³ propose également d'imposer la construction bioclimatique dans les cahiers des charges des marchés de la Ville et dans les avis d'urbanisme.

- **Prioriser les logements sociaux**

Comme le souligne Valérie de BREM et Christine LACONDE, l'une des premières étapes de l'adaptation est le repérage précis des logements prioritaires pour améliorer les connaissances et les actions à porter sur les bâtiments : « *Dans le cadre du projet qui s'appelle Renoptim, porté par l'USH et le CSTB, nous allons « instrumenter » des logements dès cet été [...]. Nous développons des applications numériques permettant de cibler les logements à traiter en priorité selon le niveau de confort et la capacité d'adaptation aux vagues de chaleur et d'identifier et sélectionner la ou les solutions technologiques à mettre en œuvre* ».

L'AORIF – l'Union sociale pour l'habitat d'Île-de-France, association professionnelle au service des organismes de logement social d'Île-de-France, plaide pour un modèle économique adapté aux enjeux ambitieux de rénovation du parc social : « *le modèle « Seconde Vie du Bâtiment » développé par l'USH, pourrait bénéficier de financements similaires à la construction neuve : abattement de taxe foncières sur les propriétés bâties, durée d'emprunt prolongée* ».

L'AORIF souligne que ce dispositif est « *construit sur l'idée de transformation totale des composantes du bâtiment pour lui donner une nouvelle durée de vie de 50 ans tout en mettant l'accent sur l'amélioration des services fournis pour les résidents, la durabilité et la résilience du processus de réhabilitation. Il intègre obligatoirement des éléments d'amélioration du confort d'été. Ce modèle est un cumul de réponses aux préconisations de la loi* ».

- **Conjuguer ambitions climatiques et formes architecturales**

Afin d'éviter la maladaptation, l'Observatoire de l'immobilier durable suggère de prendre en compte les modèles climatiques intégrant les évolutions futures du climat dès la construction des bâtiments pour limiter les travaux d'adaptation ultérieurs.

³¹⁰ Audition de Valérie de BREM Valérie, directrice générale d'Elogie-SIEMP, le jeudi 12 janvier 2023

³¹¹ Audition de Christine LACONDE directrice de la Régie immobilière de la Ville de Paris (RIVP), le jeudi 12 janvier 2023

³¹² Audition d'Alexandre LABASSE, directeur général de l'APUR (Atelier parisien d'urbanisme), le jeudi 10 novembre 2022

³¹³ Idem

Pour l'APUR, il s'agit de proscrire certaines architectures maladaptées. Le cahier des charges d'une construction neuve doit permettre : d'éviter toute climatisation ; de favoriser les logements traversant avec une stratégie passive consistant à ventiler la nuit et se protéger le jour ; d'augmenter les hauteurs sous plafond car l'air chaud plus léger monte ; et de chercher l'inertie thermique, fondamentale pour le confort climatique ; l'ouverture de toute baie vitrée, tant pour les logements que pour les bureaux, doit être permise pour des questions de ventilation, et être associée à une protection extérieure passive ; il s'agit également de privilégier des matériaux clairs et d'installer des systèmes de pompes à chaleur réversibles dans le neuf.

Anne-Claire BOUX, adjointe à la Maire en charge des quartiers politiques de la Ville (QPV), souhaite une intervention rapide pour protéger de la chaleur les logements sociaux avec des rideaux, des volets ou des pergolas et des jardins d'hiver avec un effet "seconde peau" protecteur, notamment pour les tours. En effet, ces logements sont en première ligne face aux risques liés à la chaleur (habitants principalement âgés, forte exposition aux risques combinés de pollution...).

L'Observatoire de l'immobilier durable³¹⁴, émet aussi des recommandations d'adaptation pour les bâtiments : installation de protections solaires sur les ouvertures, de brasseur d'air; favoriser l'isolation par l'extérieur. L'Association Française des Professionnels de la Géothermie (AFPG)³¹⁵ demande, outre l'étude de la possibilité d'une climatisation des réfectoires dans les écoles pouvant servir de zones refuges, de prévoir la pose/rénovation de stores ou rideaux isolants (pare-soleil) sur les façades exposées.

L'établissement public Paris Musées³¹⁶ souhaite qu'une réflexion sur l'installation d'occultations temporaires au droit des menuiseries extérieures ou des verrières soit ouverte.



Un bâtiment du 20e siècle rénové de l'extérieur avec de l'isolant biosourcé rue de la Réunion, dans le 20e.
Crédits : Coach Copro.

³¹⁴ Contribution écrite de l'Observatoire de l'immobilier durable

³¹⁵ Contribution écrite de l'Association Française des Professionnels de la Géothermie (AFPG)

³¹⁶ Contribution écrite de Paris Musées

● Adapter et protéger le patrimoine parisien

Jean-François LEGARET³¹⁷, président de la Commission du Vieux Paris, propose de favoriser l'habitabilité, tout en conservant les caractéristiques urbaines et patrimoniales de Paris, avec son linéaire de bâti, mais aussi ses alignements d'arbres, selon le modèle parisien d'Adolphe ALPHAND. En ce sens, il propose de rechercher un « modèle d'amélioration thermique » pour le patrimoine, en lien avec l'Agence Parisienne du Climat (APC), comportant une analyse typologique des différentes strates du bâti parisien.

Raphael MESNARD³¹⁸, président de l'agence d'architecture pluridisciplinaire (AREP), plaide pour une « *adaptation esthétique* » de la ville et l'élaboration d'un compromis acceptable pour préserver la beauté parisienne. Pour Bruno BOUCHAUD³¹⁹, ce n'est qu'en mettant un certain nombre d'experts autour de la table (architectes, historiens, scientifiques, biologistes, météorologues, experts en sciences de l'homme, de l'évolution, sociales) qu'on pourra concilier patrimoine et vivabilité.

Frédéric MASVIEL³²⁰, chef de l'Unité départementale de l'architecture et du patrimoine de Paris (Architectes des Bâtiments de France), suggère que l'on évolue vers une ville bioclimatique, mais dans le respect des richesses patrimoniales, en cherchant « *un équilibre entre la préservation du patrimoine et sa transformation acceptable, pour permettre d'offrir un paysage qui soit partagé et reconnu par tous* ». Valérie de BREM³²¹ et Christine LACONDE³²² demandent quant à elles la création d'une instance nationale de débat sur l'adaptation du patrimoine.

³¹⁷ Audition de Jean-François LEGARET, président de Commission du Vieux Paris, le jeudi 20 octobre 2022

³¹⁸ Audition de Raphaël MENARD, président de l'agence d'architecture pluridisciplinaire- AREP, le jeudi 20 octobre 2022

³¹⁹ Audition de Bruno BOUCHAUD, fondateur de l'agence Bouchaud Architectes, le jeudi 20 octobre 2022

³²⁰ Audition de Frédéric MASVIEL, chef de l'Unité départementale de l'architecture et du patrimoine de Paris, Architecte des bâtiments de France du 7ème arrondissement, le jeudi 20 octobre 2022

³²¹ Audition de Valérie de BREM Valérie, directrice générale d'Elogie-SIEMP, le jeudi 12 janvier 2023

³²² Audition de Christine LACONDE directrice de la Régie immobilière de la Ville de Paris (RIVP), le jeudi 12 janvier 2023

c. Les toits, lieu emblématique des évolutions possibles



Toits parisiens, 5eme arrondissement (crédit photo : droits réservés)

- **L'habitat sous les toits, un multiplicateur de risques sanitaires et sociaux :**

Comme le note, Agnès LEFRANC³²³ des « différences d'exposition peuvent exister au sein même d'un immeuble, les logements sous les toits étant les plus exposés - à Paris pendant la canicule de 2003 habiter sous les toits multipliait le risque de mortalité par quatre -, ou en fonction de l'orientation des logements. Enfin, les comportements individuels entraînent aussi des inégalités face aux chaleurs extrêmes ». En concentrant de nombreuses problématiques (exposition accrue liée à la concentration de la chaleur, inégalités socio-économiques...) la question de l'habitabilité des derniers étages posera un problème de santé publique à la charge de la collectivité.

- **Les toits, un élément central du Paris “post-combustion” :**

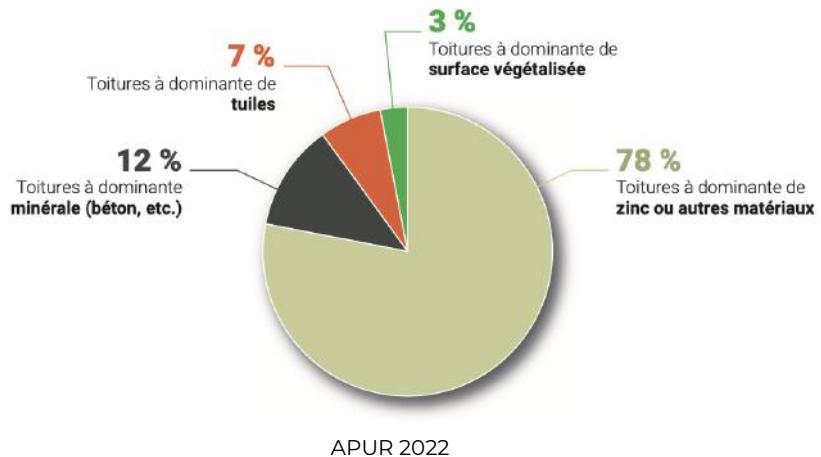
Les contributions mettent en avant la diversité des solutions disponibles pour adapter et transformer les toits parisiens qui concentrent des enjeux patrimoniaux et de santé publique importants.

Comme le rappelle l'APUR dans un rapport sur les toits de Paris (2022), 97% des toits de Paris sont à dominante minérale, avec 3% de toitures à dominante de surface végétalisée et près de 80% de toiture à dominante zinc caractéristique³²⁴.

³²³ Audition d'Agnès LEFRANC, cheffe du Service parisien de santé environnementale de la Direction de la Santé Publique de la Ville de Paris, le jeudi 12 janvier 2023.

³²⁴ APUR, “Les toits de Paris”, rapport, octobre 2022

RÉPARTITION DES TOITURES PARISIENNES



Raphaël MESNARD, directeur de l'AREP, estime que "la question des toits est absolument déterminante" dans l'émergence d'une "ville post-combustion"³²⁵. D'après lui, Paris entre dans un "nouveau régime énergétique", dans lequel "l'énergie vient de dessus et plus du dessous". En effet, "Paris s'est construit, avant le Paris d'Haussmann, avec du bois (...) puis du charbon. Tout cela allait dans les âtres, les cheminées, et plus tard les poêles Franklin où la chaleur et l'énergie s'évacuaient par les cheminées, via les toits. Les toits étaient l'exutoire énergétique. Or nous nous rendons compte que nous avons besoin d'inverser et de retourner le système, si nous voulons être plus autonomes et résilients, pour intégrer des énergies de flux." Il encourage donc fortement à la mise en place de toits producteurs d'énergies ou végétalisés, comme l'encourage déjà le Plan Climat, "très ambitieux" en la matière.³²⁶

- Agir sur les toits depuis l'extérieur : vers de nouveaux usages :**

En extérieur, il est donc possible d'agir sur la température des toits via la végétalisation, les toits producteurs d'énergies renouvelables, les terrasses partagées... Ainsi, l'APUR compta à Paris 654 toitures dotées d'une installation solaire, et 3 500 toitures végétalisées de plus de 100m carrés. L'Agence estime qu'en 2022, 24 000 toitures comportant une surface plate d'au moins 50 mètres carrés dont 2 100 avec au moins 200 mètres carrés de surface plate non encombrée et contigüe qui présentent un très fort potentiel pour accueillir des projets d'installations solaires et/ou de végétalisation et/ou d'agriculture urbaine³²⁷.

- Végétaliser les toitures plates :**

Pour Christophe NAJDOVSKI, la végétalisation des toitures est une source de rafraîchissement potentiel importante. Il souligne le fait que « l'essentiel des projets se concentrent sur les toitures plates, neuves ou existantes, et ne rencontrent pas de difficulté particulière d'acceptation de la part des Architectes des Bâtiments de France ».

³²⁵ C'est-à-dire une ville non basée sur l'usage illimité des énergies fossiles pour assurer sa subsistance

³²⁶ Audition de Raphaël MENARD, président de l'agence d'architecture pluridisciplinaire- AREP, le jeudi 20 octobre 2022

³²⁷ APUR 2022, op. cit.

Comme le souligne Sophie ROUSSET-ROUVIÈRE, déléguée générale ADIVET, association française des toitures et façades végétales³²⁸, la végétalisation des toitures permet un rafraîchissement du bâti : “la végétalisation va jouer une forme de rôle de climatisation par rapport à la chaleur sensible qui peut monter sur un toit de l’ordre de 60 ou 70 degrés, quand il fait 35 degrés dehors, en raison de la nature des matériaux et de leur couleur. Lorsque l’on a de la végétalisation, entre 70 et 80 % de l’énergie va être évapotranspirée. De fait, nous allons avoir un rafraîchissement qui va s’effectuer mécaniquement.” Au global, la baisse de température de l’air ambiant peut aller de 3 à 5 degrés ; elle peut aller jusqu’à moins 13 degrés en termes de température ressentie. Enfin, à l’échelle de la ville, une étude menée sur la ville de Toronto, au Canada, a montré que la végétalisation de 6% des toits entraînerait une baisse de la température urbaine de 1 à 2°C.

La végétalisation présente divers co-bénéfices en plus d’une baisse de la température dans les étages supérieurs du bâtiment (et donc d’une réduction des usages de climatiseurs), notamment en termes de biodiversité, de gestion de l’eau et de bien-être.



Le toit végétalisé de l'Opéra Bastille (Crédits association des toitures et façades végétales - ADIVET)

Toutefois, son efficacité dépend de plusieurs paramètres, notamment l’épaisseur du substrat, l’irrigation et l’accès à l’eau, la résistance et les capacités de rafraîchissement des végétaux utilisés ainsi que la configuration du bâtiment (hauteur, type de toiture...). Concernant l’épaisseur du substrat, Sophie Rousset-Rouvière³²⁹ estime qu’un substrat minimal de 8 à 10 cm est nécessaire afin d’obtenir les premiers effets de refroidissement du bâti. Sur ce type de substrat sera apposé une association de plantes de prairies sèches, de plantes vivaces et de graminées à port bas. Par la suite, l’épaisseur des substrats peut varier de 10 cm à 40 cm selon les besoins et les effets recherchés. Plus le substrat sera épais, plus les effets de rafraîchissement et d’éponge seront maximisés. La question de l’entretien de ces substrats est primordiale. La végétalisation des toitures

³²⁸ Audition de Sophie ROUSSET-ROUVIERE, 8 février 2023

³²⁹ Idem.

implique que l'on va travailler avec des espèces qui sont par essence vivantes et qui auront donc besoin à minima d'entretien (arrosage). Ainsi des plans d'entretien doivent être pensés en amont de l'installation de toitures végétalisées. Une attention particulière doit être portée de mars à juillet lors de la réalisation de l'entretien, afin de ne pas déranger d'éventuelles nidsifications. Deux paramètres importants sont également à prendre en compte : le coût (estimé autour de 40-100€ par mètre carré, contre 20€ pour une toiture plate en gravier) et l'entretien.

- **Réduire l'albédo des toitures avec le “cool roofing” :**

Lorsqu'il est structurellement ou financièrement impossible de végétaliser un toit, il est possible d'agir sur le coefficient réfléchissant de celui-ci, en y appliquant une peinture blanche spécialement conçue pour cette application.

Ce concept est déjà utilisé dans les Cyclades, le monde arabe, ou encore en Inde et des expérimentations sont déjà menées à Paris. Le toit de l'école primaire Louis Blanc dans le 10e arrondissement a par exemple été repeint en blanc, pour une baisse de température d'environ 6°C dans la salle du dernier étage³³⁰. Concernant le gymnase Berlemont, les résultats mesurés par les services techniques de la ville (DPCA-SLAI) ont donné une baisse de l'ordre de 2,5°C. L'ingénieur chef de ce service explique que « *Le dispositif CoolRoof reste un produit « léger » qui permet d'améliorer légèrement le confort d'été, il n'est cependant pas suffisant pour améliorer les performances intrinsèques du bâtiment.* »



Application d'une peinture anti-chaleur sur le gymnase Berlemont, 11e. ; la péniche-hôpital Adamant, 13e.
(Crédits CoolRoof)

Si les bâtis anciens ont généralement des propriétés thermiques intéressantes pour l'été (inertie des murs, ventilation naturelle, caractère traversant), ce n'est pas le cas pour le ou les derniers étages sous des toits en pentes. En plus du cool roofing, deux stratégies sont envisageables : une modification par l'extérieur ou l'intérieur du bâtiment.

³³⁰ Audition de Julien MARTIN-COCHER, délégué général de CoolRoof France, le mercredi 8 février 2023

- **Installer une altane, ces terrasses typiques de Venise**

L'altane est une construction, généralement de bois, qui sert de terrasse "par-dessus" le toit (en pente ou non) des habitations vénitiennes. Ces espaces, moins fréquents de nos jours du fait de régulation, étaient à l'origine créés pour offrir un espace extérieur de séchage, de détente ou de socialisation. Ces dispositifs présentent des avantages pour les toitures en pente, qui ne peuvent être végétalisées comme les toitures plates, en matière de réduction des températures dans les étages supérieurs situés sous le toit. Les constructions anciennes étant généralement sur-dimensionnées en termes de capacité de charge, une telle solution semble envisageable à Paris sur le bâti existant. Jusqu'à présent, aucun projet n'a été autorisé du fait des refus de permis, pour raisons patrimoniales.



(Crédits Roofscapes)

- **Agir sur les combles depuis l'intérieur du bâtiment**

De l'intérieur, il est possible d'agir sur la température dans les logements des étages supérieurs via des processus d'isolation visant à préserver les combles, qui agissent comme une "zone tampon" entre la toiture et les habitations.

Norman HERLIN de la société VM Zinc insiste ainsi sur le fort albédo du zinc, donc son pouvoir réfléchissant (celle-ci se dégradant avec le temps) et sur sa "durabilité" : "quand on voit aujourd'hui les toits de Paris, l'image qu'il faut avoir, c'est vraiment dans le futur, cette mine urbaine. C'est un matériau que l'on ne va pas perdre, que l'on va garder et que l'on va pouvoir réutiliser et refondre à l'infini³³¹." Pour la société, tout comme pour Manel BEN SAAD de la société Saint Gobain, l'isolation intérieure et la préservation des combles ont un rôle clé dans la réduction des températures sur et sous les toits³³².

Comme le souligne Manel BEN SAAD : "La difficulté du confort d'été, c'est que c'est un tout. Cela ne se limite pas à une seule solution, c'est une combinaison de solutions. Il faut vraiment voir le bâtiment dans sa globalité. Et quand on regarde une solution, on

³³¹ Audition de Norman HERLIN, représentant de la société VM Zinc, le mercredi 8 février 2023

³³² Audition de Manel BEN SAAD, représentante de la société Saint Gobain, le mercredi 8 février 2023

regarde ce qu'elle apporte à la fois l'été, mais également l'hiver, parce que j'ai des solutions qui vont très bien marcher l'été et qui l'hiver, peuvent arriver sur des consommations de chauffage un peu plus élevées. Il faut toujours arriver à avoir une approche dans l'ensemble, été comme hiver." Dans les points essentiels pour assurer le confort d'été, elle cite le fait de se protéger des rayonnements solaires, en systématisant les protections mobiles sur les fenêtres de toits, ainsi que la protection contre les apports solaires par conduction, liés à une bonne isolation du bâtiment. Elle souligne enfin qu'une bonne isolation réduit par deux l'inconfort ressenti dans un bâtiment.

- **L'habitabilité des derniers étages en question**

Le bâti haussmannien offre de nombreux avantages d'un point de vue thermique. « *Il s'agit de bâtiments construits en îlots et peu profonds, ce qui permet d'aménager des appartements traversants avec de grandes fenêtres qui vont faire courant d'air : c'est du rafraîchissement passif* », comme le note Franck Lirzin³³³. De plus, les façades en pierre de taille épaisse de 50 cm offrent une inertie thermique permettant un certain confort en été mais aussi en hiver. Pour autant, en ce qui concerne les espaces d'habitation situés au dernier étage, Franck Lirzin est plutôt dubitatif, il n'est « *pas sûr que, dans son esprit [celui d'Haussmann], les mansardes étaient destinées à être habitées en permanence* »³³⁴. Or, aujourd'hui ces mansardes ont été réaménagées en logements, souvent de petite taille, concentrant les problématiques d'exposition et de précarité en périodes de vagues de chaleur.

Si les techniques de rafraîchissement des toitures ne permettent pas une baisse de la température suffisante des logements des derniers étages, leur habitabilité devra être questionnée.

- **Un débat culturel et esthétique sur l'héritage patrimonial des toits parisiens**

Néanmoins, les modifications structurelles de l'esthétique de la "mer de zinc" caractéristique du "paysage" de Paris peuvent être source de conflits d'usages et de perception, et font l'objet de débats. Ainsi, l'inscription possible des toits en zinc au Patrimoine Culturel Immatériel de l'UNESCO, à travers le geste des couvreurs zingueurs, a fait l'objet d'un débat contradictoire au sein de la MIE. Ce ne sont pas les toits en zinc qui seraient classés, mais « *Les savoir-faire des couvreurs zingueurs et des ornemanalistes* ». Ces couvreurs-zingueurs, au nombre de 5000 à 8000 pour Paris, ont un savoir-faire unique et interviennent sur des ouvrages emblématiques comme la reconstruction de Notre Dame. La dernière école de couverture, le CFA Maximilien Perret à Vitry sur seine accueille 1100 jeunes apprentis des métiers de la transition énergétique du bâtiment pour les former à l'évolution du travail des couvreurs, aux nouvelles techniques d'isolation et au recyclage du zinc qui seront les défis de demain pour cette profession. Le dossier, déposé en juin 2017, devrait arriver sous peu à sa conclusion.

Ainsi, des freins sont mis à certains projets d'aménagement, comme le projet lancé par la Ville le 6 mars d'implanter 6000 m² de panneaux solaires sur les toits de la capitale. D'après Dan LERT, adjoint à la Maire chargé de la transition écologique, "les architectes

³³³ Lirzin, F., « Une architecture incroyablement bien pensée », Le Parisien, mai 2023, p.7.

³³⁴ *Idem.*

*des Bâtiments de France font tomber un tiers de nos projets*³³⁵". De même, la startup ROOFSCAPES, qui cherche à lancer des prototypes de terrasses sur pilotis, témoigne de blocages de la part des ABF sur certains projets pilotes pour des motifs de préservation du patrimoine, et notamment sur les projets visibles depuis la rue³³⁶.

Les toits concentrent, en effet, des enjeux esthétiques et d'adaptation importants. Lors de l'audition de Cyril CARAPIN³³⁷, cordiste de la société Cyceo, différentes bonnes et mauvaises solutions ont émergées. Premièrement, d'un point de vue esthétique, il explique que de nombreuses sorties de climatiseurs émergent sur les toits en zinc, modifiant négativement l'esthétique des toitures parisiennes et recommande un moratoire sur leur développement. Il fait en outre remarquer qu'il n'existe pas un toit mais bien des toits parisiens. L'adaptation des toitures doit se faire au cas par cas, selon les spécificités et les enjeux de chaque bâtiment.



Climatisation sauvage (Source YVES TALENSAC / PHOTONONSTOP³³⁸)

b. Végétaliser le bâti

Tout comme la végétalisation des toitures, la végétalisation du bâti contribue à la réduction de la température à l'intérieur des bâtiments, ainsi qu'au rafraîchissement de la température ambiante. Tout comme sur les toits, la qualité du rafraîchissement procuré varie selon plusieurs paramètres : substrat (pleine terre, épaisseur...), espèces végétales utilisées, besoins en eau, entretien...

- **Végétaliser les façades parisiennes :**

³³⁵https://www.lemonde.fr/economie/article/2023/02/07/dans-la-ville-dense-la-solution-des-metres-carrés-inutilises-sur-les-toits-des-batiments_6160810_3234.html

³³⁶ Contribution écrite de Roofscapes Studio

³³⁷ Audition de Cyril CARAPIN

³³⁸ "La climatisation, une source de conflits dans les copropriétés", Le Monde, 28 Juin 2019

L'APUR recense également les façades végétalisées, en soulignant les bénéfices de la végétalisation dite "low tech" (plantes grimpantes)³³⁹, ainsi que le potentiel de végétalisation des toitures terrasses, estimé à 460 Ha de toitures plates, dont 80 Ha de toitures plates d'une superficie supérieure à 200 m² très propices à la végétalisation situées à 78% dans les arrondissements périphériques³⁴⁰.



Gauche : exemple de végétalisation rue d'Aboukir (2ème) hors sol et consommateur d'eau (Crédits Lola ERTEL / Ville de Paris). Droite : façade d'immeuble couvert de plantes grimpantes, poussant en pleine terre, rue des Colonies, Paris 13e (photo : Alain Delavie).

L'entretien diffère toutefois en fonction du type de végétaux utilisés : sans entretien, le végétal dépérît, *"surtout les façades dites high-tech, en opposition au low-tech. Les solutions low-tech, cela va être le lierre, la vigne vierge qui va pousser spontanément à partir d'un pied immeuble et qui va ensuite coloniser la façade. Les solutions plus high-tech, c'est ce que l'on appelle le bardage rapporté végétalisé, comme on a des bardages double peau, on va rapporter du végétal dans des bacs, accompagnés par des filins, par exemple, par une ossature, mais qui demande évidemment un entretien plus important que les solutions low-tech"*³⁴¹, souligne Sophie ROUSSET-ROUVIÈRE de l'ADIVET. Ces systèmes correspondent à différents objectifs : *"Pour la façade, cela fait des siècles que le lierre, la vigne vierge, bougainvillier et autre poussent sur les bâtiments. Ils ne nous ont pas attendus pour les coloniser. On sait que cela fonctionne bien. Le low-tech est robuste, il n'y a pas d'équivoque. Maintenant, quand on veut mettre du bardage rapporté végétalisé, c'est aussi avec d'autres objectifs, esthétiques, et des objectifs devant répondre aux services écosystémiques, comme la lutte contre les îlots de chaleur urbains, mais aussi les autres."*³⁴²

³³⁹ "Recensement des murs végétaux parisiens : cartographie et typologies", rapport, janvier 2017

³⁴⁰ "Etude sur le potentiel de végétalisation des toitures à Paris", rapport, APUR, avril 2013

³⁴¹

³⁴² Idem

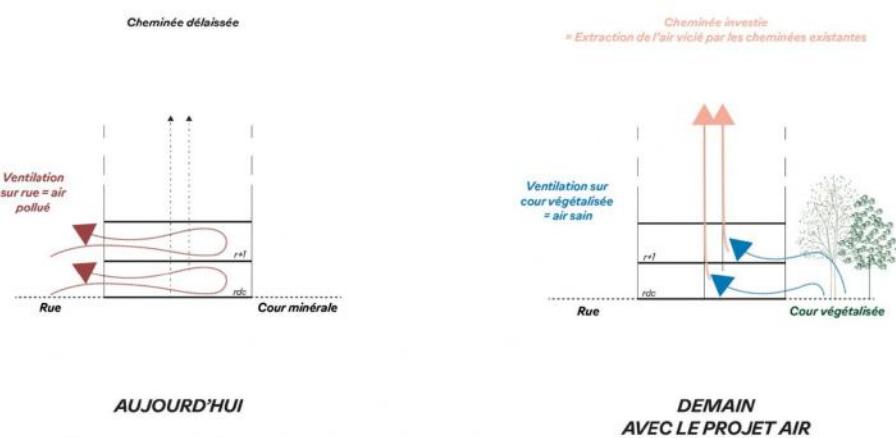


De gauche à droite, 1/ HBM Groupe Orléans-Jourdan (Paris 14e) — RIVP 2/ Glycine, Rue du Fauconnier (4e) 3/ rue Georges Eastman (13e). (Crédits APUR)

- **Désimperméabiliser et végétaliser les cours :**

En vue d'amplifier l'évapotranspiration qui est le principal vecteur de fraîcheur, Bruno BOUCHAUD propose par exemple de transformer les cours intérieures en patios végétalisés, avec présence d'eau, et de solliciter les Parisiens pour verdir leurs balcons et terrasses. Pour l'Union sociale pour l'habitat d'Ile-de-France³⁴³, il convient d'identifier les lieux de fraîcheur et d'intégrer les logiques de création de refuges collectifs frais.

Les cours végétalisées pourraient même être utilisées comme puits de fraîcheur : le projet "AIR", lauréat 2019 du concours FAIRE propose de relier ces cours aux cheminées, actuellement inutilisées, afin de distribuer un air rafraîchi et dépollué par la végétation dans les appartements³⁴⁴.



Source : projet AIR, 2019.Ylé Architectes.

³⁴³ Contribution écrite de l'Union sociale pour l'habitat d'Ile-de-France

³⁴⁴ <https://www.faireparis.com/fr/projets/faire-2019/air-1453.html>

Inciter et accompagner la végétalisation des cours avec le dispositif CoprOasis :

Pour les particuliers, un nouveau dispositif sera expérimenté à partir de 2023. Voter au Conseil de mars 2022, le dispositif CoprOasis³⁴⁵ a pour objectif d'accélérer la désimperméabilisation et végétalisation des cours et toitures des copropriétés parisiennes. Ce programme encourage notamment à la plantation en pleine terre en cœur d'îlot, qui contribue à la création d'îlots de fraîcheur en période de canicule.

Le domaine de la copropriété représente également un champ d'action important pour la végétalisation de la ville : 38 % de l'espace non bâti parisien est privé (1200 hectares), dont 600 hectares dans des copropriétés. Au sol, en toiture ou en terrasse, ce patrimoine constitue ainsi "un formidable potentiel de renaturation de la ville" d'après la DEVE³⁴⁶.

Le dispositif CoprOasis propose d'une part un accompagnement de l'Agence Parisienne du Climat, et d'autre part, des aides pour la réalisation d'études et de travaux. Une majoration des subventions est prévue pour les secteurs QPV et de « renforcement végétal ». Certaines cours parisiennes font déjà figure d'exemple en matière de végétalisation, comme la cour de la Résidence du Belvédère, dans le 19e arrondissement de Paris³⁴⁷.



Cours végétalisées dans le 5e et le 9e de Paris. Crédits : Agence Parisienne du Climat ; Jan-Clod, Le Routard. La Cour de la Résidence du Belvédère (19e). Crédits : LP/Nina Iseni.

1.4 Des mobilités plus résilientes

Afin de réduire l'effet d'ICU tout en assurant la résilience des transports, et notamment des mobilités douces et partagées (transports en commun, vélo, marche à pied...), il est

³⁴⁵ DEVE, Dispositif CoprOasis, 2023

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewiF2PinmpPhWt6QEHTj6CUMQFnoECA4QAQ&url=https%3A%2F%2Fcdn.paris.fr%2Fparis%2F2023%2F03%2F1%2F2023-deve-5-5X9A.pdf&usg=AOvVaw2bnlv82CB3T4leIMLJKm7n>

³⁴⁶ Idem

³⁴⁷<https://www.leparisien.fr/paris-75/vegetalisation-a-paris-un-million-deuros-pour-encourager-les-coproprietes-a-devenir-des-coprosis-03-03-2023-TMYSRZRIOFDZDCDHRWLU4M6OD4.php>

nécessaire d'adapter l'espace urbain et les infrastructures de transport à Paris. Les questions de l'ombrage, de l'accès à l'eau et de la réduction de la place des véhicules thermiques sont des éléments clés à prendre en considération.

Les dernières données scientifiques démontrent l'enjeu pour la santé de l'adaptation de la ville, qui permet de favoriser les mobilités actives en périodes de vagues de chaleur. Ainsi, "en l'absence de stratégies d'adaptation à l'extérieur et d'atténuation de l'exposition à la chaleur, la réponse comportementale par défaut à l'inconfort dû à la chaleur urbaine est souvent la minimisation de l'exposition, c'est-à-dire la réduction du temps passé à l'extérieur et l'augmentation correspondante du temps passé à l'intérieur, ainsi qu'un mode de vie de plus en plus sédentaire. Il en résulte une dépendance excessive à l'égard du confort intérieur climatisé et une préférence pour les véhicules privés au détriment des modes de transport actifs, en particulier dans les pays développés, ce qui a des répercussions sur la santé liées au mode de vie (maladies cardiovasculaires, obésité et diabète)³⁴⁸."

Ainsi, l'amélioration de l'accessibilité et de l'habitabilité des villes favorise des niveaux plus élevés d'activités de plein air qui, à leur tour, facilitent une adaptation et une acclimatation thermiques plus importantes qui, en fin de compte, réduisent les risques de coup de chaleur chez les individus.

a. Rafraîchir l'espace public

Pour ce faire, David BELLIARD³⁴⁹ propose d'accélérer la transformation de l'espace public, de multiplier les rues piétonnes végétalisées et d'accélérer le travail sur de nouveaux revêtements qui auraient la capacité d'absorber la chaleur ; par ailleurs il souligne la nécessité d'ombrager les pistes cyclables, et travailler sur les continuités ombragées, avec arbres ou ombrières. Dans le même sens, la DTEC³⁵⁰ souhaite étendre la mise en place des parcours frais pour les déplacements avec les partenaires compétents en la matière (IDFM, RATP...).

- Diminuer l'emprise au sol et éviter les effets négatifs des véhicules thermiques**

Si l'objectif commun de diminution des températures est partagé, le choix des politiques de mobilité fait l'objet de débats. Plusieurs options pour lutter contre l'effet de chaleur et l'adaptation de la mobilité ont été étudiées.

- Éviter le tout-goudron et végétaliser les abords des rues

Les personnes auditionnées et les scientifiques s'accordent sur la nécessité de désimperméabiliser les sols urbains.

Un des enjeux est d'abandonner le « tout-goudron » et d'employer des matériaux qui laissent passer l'eau pour recharger les nappes phréatiques et irriguer la végétation à moindre coût.

³⁴⁸ Nazarian et al. 2022, "Integrated Assessment of Urban Overheating Impacts on Human Life"

³⁴⁹ Idem

³⁵⁰ Direction de la Transition écologique et du Climat (DTEC) de la Ville de Paris

La ville de Lyon a par exemple fait le choix de remplacer, sur les 6 000 m² de la place de Francfort, le goudron par du granit alba. Cet élément est plus réfléchissant que le bitume et capte moins la chaleur. Les joints, poreux, favorisent l'infiltration de l'eau dans le substrat, permettant aux arbres récemment plantés de s'enraciner. Cela présente aussi l'avantage d'évacuer plus vite les flots lors d'orages et d'inondations, qui devraient survenir plus souvent à l'avenir. Les travaux de Sophie DEBERGUE, ingénieur en urbanisme à l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) soulignent la nécessité de limiter la place de la voiture pour atteindre cet objectif.



Deux rues parisiennes désimperméabilisées et végétalisées. (Source : compte twitter @EmmanuelSPV)

- *Diminuer l'apport de chaleur des véhicules thermiques*

L'utilisation des véhicules thermiques constitue un apport de chaleur supplémentaire en période de vagues de chaleur : les moteurs thermiques réchauffent l'air ambiant à hauteur de piétons et de cyclistes³⁵¹

Par ailleurs, le toit d'une voiture de taille moyenne reçoit près de 3000 watts en plein soleil, l'équivalent de la puissance dégagée par deux radiateurs domestiques. Ceci a pour effet d'augmenter la consommation d'énergie des véhicules équipés de climatiseurs. David BELLIARD³⁵² suggère de repeindre en blanc le toit des véhicules. "En France, l'effet d'un éclaircissement global des toits de toutes les voitures pourrait représenter une économie de 500 millions de litres d'essence par an, soit environ 1 milliards d'euros de gain de pouvoir d'achat et l'équivalent de 1 million de tonnes de CO₂, soit près d'1% des émissions du transport routier."

³⁵¹ Contribution à l'analyse de la prise en compte du climat urbain dans les différents moyens d'intervention sur la ville, Morgane Colombert, 2008, p. 456 et 491

³⁵² Audition de David BELLIARD, adjoint à la Maire chargé de la transformation, de l'espace public, des transports, des mobilités, du code de la rue et de la voirie, le jeudi 26 janvier 2023

Cette solution low-tech est également recommandée par Raphaël MÉNARD (AREP)³⁵³. Elle permet de réduire la chaleur accumulée et la consommation de climatisation -et donc de carburant- est déjà mise en œuvre sur tous les TGV OuiGO en Espagne. David BELLIARD souhaite, enfin, déployer une infrastructure logistique d'approvisionnement de Paris sans véhicules motorisés, ferroviaire, cyclologistique, fluviale.

Par ailleurs, les véhicules motorisés engendrent des risques sanitaires accrus (asthme, maladies cardiovasculaires, etc.) lors des périodes à de faible vent, comme c'est le cas en période de canicule : “*C'est un véritable enjeu de santé publique car l'ozone déclenche de l'asthme, des difficultés respiratoires temporaires et des maladies pulmonaires pérennes, notamment chez les enfants avec un impact sur la croissance de la fonction pulmonaire. L'ozone a également un impact sur la végétation et sur sa capacité de photosynthèse, qui conduit à une baisse de rendement des cultures et nécrose sur les feuilles*”, comme le souligne David BELLIARD³⁵⁴.

- **Développer des transports en commun adaptés et solidaires**

Les transports en commun climatisés et de qualité permettent aussi de répondre à l'enjeu de mutation vers une ville adaptée. Ainsi Vincent GAUTHERON estime qu'une commande publique d'une flotte conséquente de nouveaux bus pour le réseau parisien pourrait permettre aux constructeurs de proposer des gammes plus résilientes et mieux adaptées.

Pour Emmaüs Solidarité³⁵⁵, les transports en commun doivent fonctionner toute la nuit avec des bus et des trains climatisés et les gares doivent rester ouvertes jour et nuit pour en faire des lieux refuges. La nécessité d'assurer le confort thermique des voyageurs est souligné par Vincent GAUTHERON³⁵⁶, secrétaire de l'Union Syndicale CGT-RATP, qui évoque également la nécessité d'agir sur les risques de pollution aux particules fines, accrus lors des freinages, et de revoir certains aménagements urbains qui ralentissent la circulation des autobus.

- **Rendre possibles la marche et l'usage du vélo en période de canicule**

Bien qu'il existe, d'après Camille HANUISE, peu d'études sur le sujet, le retour des adhérents de l'association Paris en selle montre qu'il est possible d'avoir des villes cyclables malgré de fortes chaleurs : “*on peut toujours faire du vélo, c'est simplement que des conditions et des aménagements vont permettre de pratiquer le vélo de manière agréable*”. Ainsi, une étude réalisée dans deux villes du Mexique, avec des températures maximales de 45 degrés, montrent que “*le manque d'infrastructures et de sécurité routière sont des freins beaucoup plus importants à la pratique du vélo*.” C'est ainsi que la ville de Séville, en Andalousie, région la plus chaude d'Espagne, connaît une politique cyclable très dynamique et une part modale du vélo qui augmente constamment.

Le Plan Vélo de la Ville en ce sens peut contribuer à améliorer l'attractivité de la pratique du vélo en aménageant de nouvelles voies cyclables sur les axes parisiens, en

³⁵³ L'adaptation esthétique, ou comment renforcer notre adaptation au changement climatique à peu de frais, Raphaël MÉNARD, juillet 2022

³⁵⁴ Audition de David BELLIARD

³⁵⁵ Contribution écrite d'Emmaüs Solidarité

³⁵⁶ Audition de Vincent GAUTHERON, Secrétaire de l'Union Syndicale CGT-RATP, le jeudi 1er décembre 2022

fournissant davantage de possibilités de stationnement vélo, pour permettre des étapes plus régulières en cas de forte chaleur.



Deux promenades rafraîchies dans Paris : le boulevard Arago (14e.) et la rue de Rivoli (1er.). La double rangée de marronniers, plantés sur une bande de terre débitumée, apporte de l'ombrage pour les piétons ainsi que pour la piste cyclable, séparée de la route par une bande de stationnement, et le revêtement clair absorbe moins la chaleur que du bitume. Les arcades, technique architecturale couramment utilisée dans les pays du Sud, s'intègrent dans l'esthétique historique de la grande avenue et protègent passants et boutiques du soleil. Crédits : Droits réservés/iStock photos.

La directrice de « Paris en Selle » propose également de développer une application qui calculerait l'itinéraire à vélo, ou l'aménagement de pistes cyclables temporaires « spéciales canicules » passant par des fontaines à eau déjà existantes, et d'ombrager les sites de location en libre-service de vélos électriques pour ne pas dégrader les batteries intégrées. Elle suggère aussi de former du personnel pour répondre aux questions des usagers des pistes cyclables, de faire du « reporting » sur la performance des mesures mises en place, et de mieux aménager les pistes cyclables des bois pour les déplacements pendulaires du quotidien. La pratique du vélo en période de canicule n'étant tout de fois pas neutre sur la santé, une communication dédiée peut être mise en place afin de réduire les risques pour les utilisateurs.

Enfin, il pourrait être envisagé d'éclaircir les pistes cyclables afin de réduire la chaleur : *“Ensuite, les revêtements clairs sur les pistes cyclables, c'est quelque chose qui n'existe qu'aux Pays-Bas. À Paris, la plupart des pistes cyclables sont noires, comme l'asphalte, donc beaucoup de rétention de la chaleur, y compris la nuit, où il fait normalement plus frais. Il y a la possibilité d'étudier différents types de revêtements ou simplement d'adopter un revêtement plus clair pour éviter cette rétention de chaleur et augmenter l'albédo”*.³⁵⁷

³⁵⁷Audition de Camille HANUISE

1.5 Des solutions énergétiques de rafraîchissement

a. Le réseau de froid

- **93 km de réseaux pour répondre aux besoins de froid parisiens :**

La mise en place de solutions de rafraîchissement urbain a pour objectif d'adapter Paris au changement climatique, dans une logique de sobriété énergétique. Premier réseau de froid d'Europe (et 11e au monde), le réseau urbain de la Ville de Paris fournit aujourd'hui près de 440 gigawatts-heure (GWh) par an de froid à plus de 780 bâtiments via 93 kilomètres de réseau. Le réseau de froid à Paris compte 93 kilomètres de réseau³⁵⁸. Une étude de l'APUR d'avril 2019³⁵⁹ indique que près de 20 % des bâtiments tertiaires au sens large (bureaux, hôtels, équipements et hôpitaux) de plus de 1000 m² étaient alimentés par ce réseau en 2017, soit 456 GWh/an. Ce réseau est pour partie alimenté par l'eau de la Seine et complété par de l'électricité d'origine renouvelable. Le nouveau contrat de concession³⁶⁰ qui a été signé en 2022 pour 20 ans par ENGIE et le groupe RATP prévoit le développement de ce réseau avec près de 160 kilomètres de nouveaux réseaux prévus, comme le détaille son schéma directeur³⁶¹. Une étude de l'APUR³⁶² a mis en évidence des potentiels de densification considérables, en doublant la distribution de ce type de froid là où le réseau existe déjà, et en connectant le réseau à des lieux critiques accueillant du public vulnérable (hôpitaux, EHPAD, crèches...) ainsi qu'à des lieux publics rafraîchis, comme les musées.

- **L'enjeu de la réduction de la climatisation :**

Raphaëlle NAYRAL, Secrétaire Générale de Fraîcheur de Paris³⁶³, fait état d'une étude de modélisation indiquant que « si Paris décidait aujourd'hui de stopper le développement du réseau de froid urbain, les bâtiments s'équiperaient en solutions autonomes et l'on constaterait au point le plus chaud, à Montparnasse, une température supérieure de 1°C (44°C au lieu de 43°C). C'est une modélisation qui porte sur 2042, sur des scénarios empruntés au GIEC. Lutter contre les installations autonomes est donc bien l'ambition de ce réseau ».

Les consommations d'énergie dédiées à la climatisation peuvent déjà être estimées à 2 à 3 TWh/an à Paris, en considérant que l'ensemble des bâtiments tertiaires de plus de 1000 m² sont équipés de climatisation³⁶⁴. En 2050, les besoins de froid devraient être de 3,5 à 4 TWh/an en tenant compte à la fois des évolutions climatiques et de l'amélioration des bâtiments. L'évolution à la hausse de ces besoins implique de

³⁵⁸ Visite de la centrale Canada du réseau de froid de la Ville de Paris par une délégation de la MIE, le lundi 6 février 2023

³⁵⁹ APUR - Les besoins en froid des bâtiments parisiens – Des stratégies à adapter selon le contexte urbain - avril 2019

³⁶⁰ 2021 DVD 98 - contrat de concession de service public avec la société Fraîcheur de Paris- Séance d'octobre 2021

³⁶¹ Schéma directeur du réseau Fraîcheur de Paris, 2022

³⁶² APUR - Les besoins en froid des bâtiments parisiens – Des stratégies à adapter selon le contexte urbain - avril 2019

³⁶³ Audition de Raphaëlle NAYRAL, secrétaire générale de Fraîcheur de Paris, le mercredi 1er février 2023

³⁶⁴ Audition d'Olivier RICHARD, géographe-urbaniste à l'APUR, le jeudi 10 novembre 2022

déployer une stratégie pour réduire fortement l'impact environnemental de ces besoins croissants pour aller vers une ville neutre en carbone et résiliente en 2050.

L'enjeu est de limiter voire si possible supprimer la consommation de froid des bâtiments, dans un contexte de demande en pleine augmentation. Comme le rappelle l'APUR :

“À l'échelle du projet urbain et/ou du bâtiment, d'autres actions sont possibles pour limiter voire supprimer les besoins de froid. Dans bien des cas, la climatisation peut être évitée totalement ou en partie grâce à une conception / rénovation bioclimatique du bâtiment (ventilation naturelle, protections solaires extérieures, isolation, végétalisation). L'optimisation des systèmes existants ou la mise en place de nouveaux équipements de rafraîchissement performants (pompes à chaleur sur nappe ou récupérant de l'énergie fatale, etc.) permet aussi de limiter l'impact environnemental du rafraîchissement lorsqu'il est nécessaire³⁶⁵.”



L'intérieur de la centrale "Canada" du réseau de froid de la Ville de Paris. (Crédits Fraîcheur de Paris)

- Une stratégie d'expansion orientée vers les bâtiments abritant les publics vulnérables et les arrondissements périphériques :**

D'après l'APUR (2019) : *“Dans sa forme actuelle, le réseau Climespace est présent dans 11 des 20 arrondissements parisiens. Il est particulièrement bien implanté au sein des grandes concentrations tertiaires parisiennes que sont le quartier central des affaires, Paris Rive Gauche, Bercy Gare de Lyon, etc. Près de 80 % des surfaces liées aux consommateurs de froid parisiens sont localisées dans ces 11 arrondissements (soit 15 m de m²). Cette réalité géographique fait ressortir la densification comme le principal enjeu de développement du réseau de froid parisien³⁶⁶.”*

D'après Dan LERT, adjoint à la transition écologique, l'objectif est d'assurer la couverture de tout Paris d'ici 2042. D'ici 20 ans, cette infrastructure doit tripler de taille pour couvrir l'ensemble du territoire parisien, contre 43% aujourd'hui. Le réseau sera étendu de 158 km et à tous les arrondissements, offrant "une alternative durable à la climatisation traditionnelle", dans le cadre de la démarche de décarbonation et d'adaptation au changement climatique de Paris, a souligné Fraîcheur de Paris dans un communiqué. En vingt ans, il passera de 10 à 30 centrales de production, et de 4 à 14 installations de stockage. Pour cela, Engie s'associe à RATP Solutions Ville, pour transformer certains espaces en centrales de production et de stockage de froid.

³⁶⁵ APUR 2019, op. cit.

³⁶⁶ Idem.

Opéré depuis 1991 par Climespace, filiale à 100% d'Engie, l'équipement était destiné initialement à climatiser des bâtiments tertiaires (sites culturels, surfaces commerciales). Les nouvelles infrastructures rafraîchiront également hôpitaux, crèches, écoles, EHPAD, etc., soit plus de 300 bâtiments supplémentaires à vocation sanitaire, afin de protéger "*les populations les plus fragiles, dans un contexte de réchauffement climatique*". Le service s'adressera également aux commerces de proximité, aux établissements recevant du public et à quelques logements³⁶⁷.

- **Atouts et limites environnementales du réseau de froid parisien :**

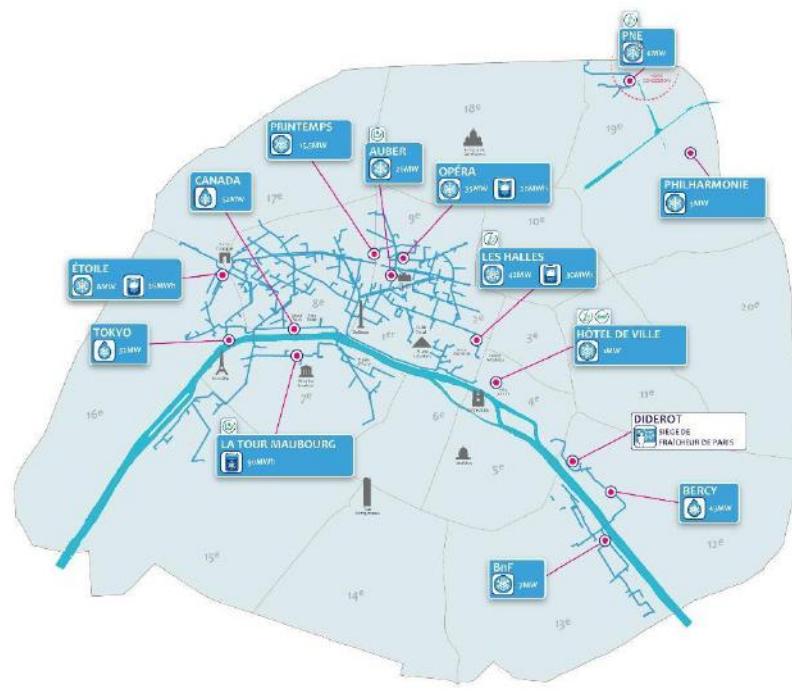
La question de la faisabilité technique du branchement au réseau froid sur le parc existant ne doit toutefois pas être sous-estimée, et être examinée au cas par cas ; ainsi en sera-t-il pour l'accélération du raccordement du parc de logements aux réseaux de chaleur et de froid demandée par l'Union sociale pour l'habitat d'Ile-de-France³⁶⁸. L'un des principaux enjeux du développement du réseau de rafraîchissement urbain est le maillage territorial. En effet, l'Est parisien ainsi que les immeubles comportant des logements n'étant pas encore connectés au réseau sont pour le moment les grands laissés pour compte.

Sur le plan environnemental, le réseau de froid de la Ville de Paris va passer de 52% à 75% d'EnR&R d'ici 2030. Selon Fraîcheur de Paris, cette solution représente 20% de consommation énergétique en moins par rapport à de la climatisation traditionnelle et une efficacité accrue via "des processus innovants" :utilisation renforcée de l'eau de la Seine en hiver, intelligence artificielle, matériaux et fluides frigorigènes plus vertueux pour l'environnement. Quelque 130 000 mètres cubes d'eau seront en outre économisés chaque année avec la collecte des eaux d'infiltration.

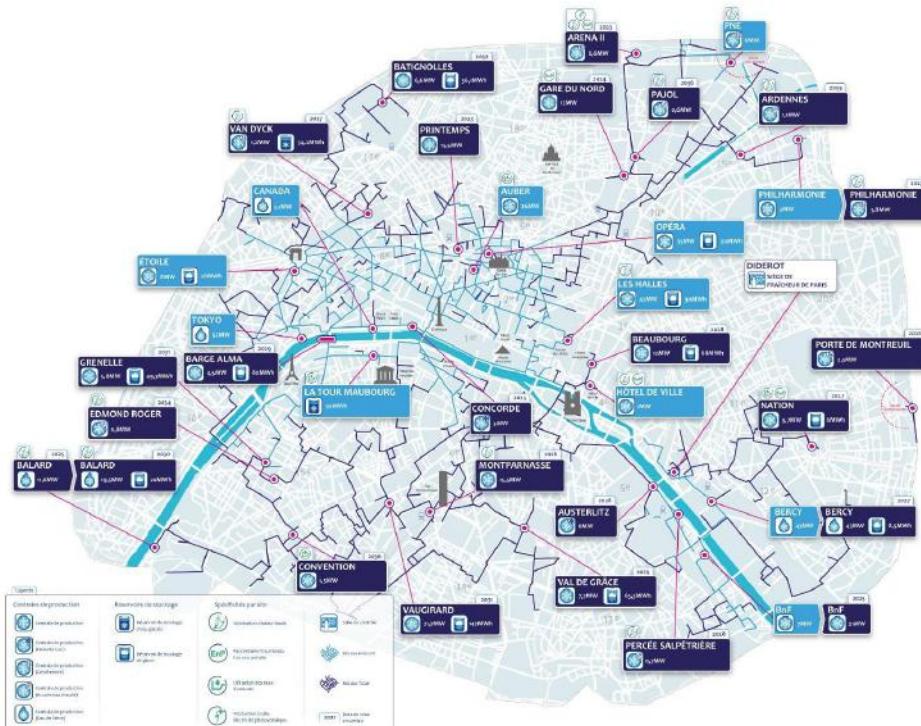
La mission n'a pas réussi à obtenir de réponse sur l'effet, actuel et projeté, sur la température de l'eau de la Seine. Or la capacité du service pourrait être problématique pour les raisons suivantes : le niveau de la Seine pourrait potentiellement être sous les grilles de pompage en cas d'étiage sévère, ce qui créerait des phénomènes de cavitation. Par ailleurs, le rejet dans la Seine de l'eau doit se faire à une température inférieure à 30°.

³⁶⁷<http://www.smartcitymag.fr/article/1090/dan-lert-ville-de-paris-en-2042-notre-reseau-de-froid-c-ouvrira-l-ensemble-du-territoire-parisien>

³⁶⁸ Contribution écrite de l'Union sociale pour l'habitat d'Ile-de-France



Source : Fraîcheur de Paris – le réseau de froid actuel



Source : Fraîcheur de Paris – le réseau de froid en 2042

b. La géothermie de surface

Hormis le réseau de froid, d'autres systèmes de rafraîchissement sobres énergétiquement existent. Parmi ceux-ci, la géothermie de surface, qui exploite les calories présentes dans le sous-sol, et en particulier celle des nappes phréatiques présente des potentiels intéressants. Le potentiel géothermique de Paris est considéré comme moyen à fort. La géothermie de surface peut être utilisée à des fins de chauffage, mais également de rafraîchissement. Une étude de début 2022, réalisée par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) sous l'égide de la Métropole du Grand Paris et de l'ADEME a actualisé l'évaluation des potentiels de cette ressource : pour Paris, un potentiel de 0,2 TWh/an d'énergie possible à des fins de rafraîchissement est identifié. Les cibles envisagées jusqu'à présent étaient plutôt situées dans le tertiaire. Avec des températures à 50 degrés, se pose la question de l'élargissement à des bâtiments résidentiels.

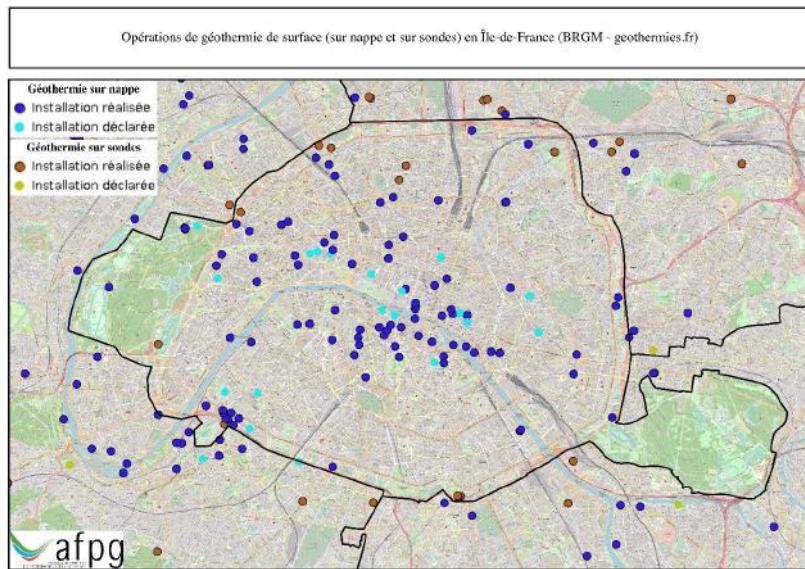
Un autre enjeu important est celui du financement des études de sous-sol préalable à l'installation d'un système de géothermie. Ces études préalables peuvent parfois être très coûteuses et rédhibitoires pour des propriétaires ou copropriétaires.

Le développement de la géothermie est préconisé par l'Observatoire de l'immobilier durable³⁶⁹ suggère le développement du géocooling ou puits canadien. L'APUR³⁷⁰ envisage, quant à elle, la mise en place de la géothermie de surface. L'Association Française des Professionnels de la Géothermie³⁷¹ émet de nombreuses propositions pour promouvoir la géothermie: profiter de la création des cours Oasis pour créer des systèmes de captage géothermique (à utiliser également en hiver pour chauffer les bâtiments afin d'éviter un effet de « saturation thermique » du sous-sol) ; prévoir à terme une boucle liant ces systèmes aux bâtiments alentours, voire entre eux ; soutenir l'adaptation des bâtiments au changement climatique via des réseaux hydrauliques permettant un chauffage basse température (température d'alimentation typique inférieure à 45°C) et un rafraîchissement par géocooling (température d'alimentation typique supérieure à 18°C) ; imposer une étude de géothermie de surface (nappe et sonde) pour tout projet d'aménagement, en réseau de chaleur et de froid et/ou en boucle d'eau tempérée.

³⁶⁹ Contribution écrite de l'Observatoire de l'immobilier durable

³⁷⁰ Audition d'Alexandre LABASSE, directeur général de l'APUR (Atelier parisien d'urbanisme), le jeudi 10 novembre 2022

³⁷¹ Contribution écrite de l'Association Française des Professionnels de la Géothermie



Source : Association Française des Professionnels de la Géothermie (AFPG)

2. LES POPULATIONS : VERS DES CHANGEMENTS CULTURELS ET SOCIÉTAUX

Comme le souligne le sixième rapport du GIEC publié en 2022, les fortes chaleurs constituent le premier risque en matière de changement climatique en Europe. S'impose dès lors la nécessité d'adapter les villes et d'aider les populations à faire face à cet impact majeur sur leur santé et sur leur quotidien. C'est ainsi que le Professeur Pierre CARLI et le Professeur Lionel LAMHAUT³⁷², du SAMU de Paris, estiment qu'en période de canicule, il convient d'interdire certaines activités pendant une partie de la journée, en les reportant à des horaires matinaux ou nocturnes, et de limiter les efforts physiques, y compris pour les personnes en bonne santé. Au-delà de la priorité que constitue l'attention à porter aux publics vulnérables, les mesures d'adaptations proposées concernent le monde du travail, l'école, les pratiques sportives et culturelles, mais aussi les grandes manifestations en plein air.

2.1 Une priorité : les publics vulnérables

Comme l'a rappelé Anne SOUYRIS³⁷³ lors de son audition, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) déclarait en 1946 que la santé n'est pas seulement l'absence de maladie ou d'infirmité, mais un état complet de bien-être physique, mental et social. Pour l'adjointe à la Maire, « *il s'agit donc de créer une ville qui produise ce bien-être, qui produise de la santé dans un contexte de changement climatique qui influe sur les déterminants sociaux et environnementaux de santé* ». Pour ce faire, elle envisage de nombreuses actions :

³⁷² Contribution écrite des Professeurs Pierre CARLI et Lionel LAMHAUT, SAMU de Paris

³⁷³ Audition d'Anne SOUYRIS, adjointe à la Maire de Paris en charge de la santé publique et des relations avec l'AP-HP, de la santé environnementale, de la lutte contre les pollutions et de la réduction des risques, le jeudi 5 janvier 2023

a. Poursuivre la mise en place d'une politique de santé environnementale

Depuis 2015, Paris a mis en place un Plan Parisien de Santé Environnementale, visant à appréhender la santé des populations de façon globale, en agissant en amont sur les déterminants socio-économiques et environnementaux de la santé comme le recommande l'OMS. Actuellement en cours de révision, le futur Plan Parisien de Santé Environnementale pourra apporter des éléments supplémentaires relatifs à la prévention et à l'offre de soins en périodes de fortes chaleurs.

Dans le Plan actuel, une « carte des fragilités environnementales » a été réalisée en fonction de 9 critères de vulnérabilité : la pollution de l'air, le bruit, l'habitat à risque, les carences en végétation, les enfants de 0 à 5 ans et les personnes âgées de plus de 65 ans, les bas revenus, les personnes en affection de longue durée, la moindre accessibilité aux espaces verts et aux berges, et la moindre accessibilité à l'offre de soins en médecine générale. « *Nous adaptons prioritairement ces territoires fragilisés et développons la santé environnementale dans l'urbanisme par des démarches d'observation, dans un premier temps avec cette cartographie qui est une cartographie des zones de fragilité et d'intervention* » indique Anne SOUYRIS. Pour sa part, Anne-Claire BOUX³⁷⁴ plaide pour l'approfondissement des diagnostics de vulnérabilité afin de bien cibler l'action et de cartographier finement les personnes les plus exposées, notamment dans les quartiers prioritaires de la Ville.

Sébastien DENYS³⁷⁵ et Agnès LEFRANC³⁷⁶ proposent, quant à eux, que soient cartographiées les inégalités en croisant les micro-îlots de chaleur et les caractéristiques socio-économiques. Anne SOUYRIS³⁷⁷ précise que la question du lien avec le climat sera prioritairement examinée lors des assises préalables à la révision du Plan Paris Santé Environnement. Elle indique aussi que les problématiques de santé environnementale et d'accès aux soins sont prises en compte dans le cadre du PLU bioclimatique avec l'identification de 100 zones réservées à l'accès aux soins, dans les endroits les plus touchés par la désertification et les zones de fragilité en santé environnementale. La DTEC³⁷⁸ propose, quant à elle, de conduire un diagnostic complet listant notamment les bâtiments rendus insalubres en cas de vagues de chaleur extrême.

b. Coordonner les structures de prévention et de soin

• **Accentuer la politique de prévention et de communication**

³⁷⁴ Audition d'Anne-Claire BOUX, adjointe à la Maire en charge de la politique de la ville, le jeudi 12 janvier 2023

³⁷⁵ Audition de Sébastien DENYS, directeur de Santé Environnement Travail (DSET), Santé Publique France (SPF), le jeudi 12 janvier 2023

³⁷⁶ Audition d'Agnès LEFRANC, cheffe du Service parisien de santé environnementale de la Direction de la Santé Publique de la Ville de Paris, le jeudi 12 janvier 2023

³⁷⁷ Audition d'Anne SOUYRIS, adjointe à la Maire de Paris en charge de la santé publique et des relations avec l'AP-HP, de la santé environnementale, de la lutte contre les pollutions et de la réduction des risques, le jeudi 5 janvier 2023

³⁷⁸ Contribution écrite de la Direction de la Transition écologique et du Climat (DTEC) de la Ville de Paris

Afin de limiter les conséquences des épisodes liés aux températures extrêmes, des mesures de prévention ont été prises, avec l'instauration du fichier REFLEX (anciennement CHALEX). La Direction de solidarités (DSOL)³⁷⁹ propose de développer la communication et sensibiliser les personnes âgées à l'intérêt du fichier REFLEX, de poursuivre l'ensemble des actions de communication, sensibilisation, formation, et de mieux articuler avec l'État (DRIHL) l'ensemble de la veille sociale.

La DSOL suggère également de faire évoluer ses permanences vers un format téléphonique, voire à domicile, pour limiter le déplacement des personnes vulnérables. La direction préconise d'informer et d'alerter les associations œuvrant dans l'accompagnement et l'insertion par le logement sur les dispositifs et les équipements mis en place afin qu'elles répercutent ces informations auprès des ménages.

Enfin, interroger les enfants, les adolescents et les jeunes majeurs paraît utile pour recueillir leurs avis et leurs recommandations, dans le cadre de la démarche globale de développement de la participation des personnes concernées. Par ailleurs, Valérie de BREM³⁸⁰ et Christine LACONDE³⁸¹ suggèrent de renforcer la démarche « d'aller vers » et la pédagogie, notamment dans les quartiers politiques de la ville. Anne Claire BOUX³⁸² envisage de mener des campagnes de communication en amont et des exercices d'entraînement, ainsi qu'une action de formation des acteurs de ces quartiers.

Le Professeur Pierre CARLI³⁸³ souhaite le renforcement de la prévention active et du dispositif REFLEX, de même que le Docteur Christophe LEROY³⁸⁴, chef du service Gestion des crises sanitaires-SSE (AP-HP), qui estime que les actions de sensibilisation des publics vulnérables doivent être multipliées pour éviter l'engorgement des hôpitaux.

- **Assurer un accès renforcé aux soins en période de canicule :**

Anne SOUYRIS³⁸⁵ indique que les canicules saturent le système hospitalier. Il convient donc de densifier et de coordonner le maillage de santé parisien et l'offre de soins de premier secours afin d'offrir une alternative aux urgences. Ainsi l'installation de structures de santé pluriprofessionnelles est soutenue et le dispositif Paris Med' aide à l'installation de médecins de secteur 1, tout particulièrement dans les zones de fragilité environnementale.

L'articulation entre la médecine de ville et l'hôpital doit être poursuivie grâce aux Communautés professionnelles territoriales de santé (CPTS)³⁸⁶ et au Conseil territorial de

³⁷⁹ Contribution écrite de la Direction de solidarités (DSOL) de la Ville de Paris

³⁸⁰ Audition de Valérie de BREM Valérie, directrice générale d'Elogie-SIEMP, le jeudi 12 janvier 2023

³⁸¹ Audition de Christine LACONDE directrice de la Régie immobilière de la Ville de Paris (RIVP), le jeudi 12 janvier 2023

³⁸² Audition d'Anne-Claire BOUX, adjointe à la Maire en charge de la politique de la ville, le jeudi 12 janvier 2023

³⁸³ Contribution écrite du Professeur CARLI, SAMU de Paris

³⁸⁴ Audition du Dr Christophe LEROY, chef du service Gestion des crises sanitaires-SSE (AP-HP), le Jeudi 5 janvier 2022

³⁸⁵ Audition d'Anne SOUYRIS, adjointe à la Maire de Paris en charge de la santé publique et des relations avec l'AP-HP, de la santé environnementale, de la lutte contre les pollutions et de la réduction des risques, le jeudi 5 janvier 2023

³⁸⁶ Crées en 2016 par la loi de modernisation de notre système de santé, les communautés professionnelles territoriales de santé (CPTS) constituent un dispositif souple à la main des

santé, en lien avec l'Agence régionale de Santé (ARS) dÎle-de-France. « Ce maillage doit éviter aux personnes de rester seules, à un moment donné de grande fragilité, comme les moments de canicule, sans médecin traitant » explique Anne SOUYRIS³⁸⁷.

Le Docteur Christophe LEROY³⁸⁸ rappelle que la mobilisation en période caniculaire doit être collective (hôpital, État, Ville, structures diverses...) et que « l'établissement de santé est en bout de course ; si les gens arrivent chez nous, c'est que l'ensemble des mesures-barrière ou des contre-mesures en amont n'ont pas tenu ou n'ont pu être réalisées ».

Le Professeur Pierre CARLI³⁸⁹ plaide, quant à lui, pour le maintien de la permanence des soins en ville, essentielle pour l'ensemble du système de soins, et souhaite pour le confort des patients que soit généralisée la création de zones climatisées dans les hôpitaux. Le directeur médical du SAMU de Paris recommande également la mise en place et le formatage d'une réponse dédiée aux victimes pour les appels au 15.

L'association EMMAÜS SOLIDARITÉ³⁹⁰ demande, quant à elle, un accueil inconditionnel à l'hôpital avec un bilan dermatologique pour les sans-abris.

Thibault BERTHELIN³⁹¹, responsable affaires publiques et entreprises du Mouvement des entreprises de France, (MEDEF) Paris, recommande de conserver et renforcer, dans Paris, les structures hospitalières qu'il est question d'implanter hors de la capitale.

c. Prendre soin des personnes les plus fragiles

- Protéger les seniors, premières victimes de la chaleur :**

Afin d'améliorer l'habitat des seniors, dont les logements sont parfois mansardés, sous les toits, dont les bâtis ne sont pas toujours isolés, et qui en outre ignorent souvent les aides financières potentielles mobilisables, Anne SOUYRIS³⁹² envisage des expertises urbanistiques et de logement qui pourraient être menées via le fichier REFLEX. La DSOL souhaite que les problématiques non résolues d'isolement et de conditions de vie des seniors à domicile soient prises en compte, avec un renforcement de l'assistance aux personnes qui ne peuvent pas sortir de chez elles. En parallèle, une réflexion sur le transport de certains publics vulnérables vers les salles rafraîchies doit être amorcée. Pour les Professeurs Pierre CARLI et Lionel LAMHAUT,³⁹³ la mise en sécurité des personnes à risque, notamment dans les EHPAD, doit être mieux assurée.

professionnels qui veulent travailler ensemble pour répondre aux besoins de santé spécifiques d'un bassin de population.

³⁸⁷ Audition d'Anne SOUYRIS, adjointe à la Maire de Paris en charge de la santé publique et des relations avec l'AP-HP, de la santé environnementale, de la lutte contre les pollutions et de la réduction des risques, le jeudi 5 janvier 2023

³⁸⁸ Audition du Dr Christophe LEROY, chef du service Gestion des crises sanitaires-SSE (AP-HP), le Jeudi 5 janvier 2022

³⁸⁹ Contribution écrite du Professeur CARLI, SAMU de Paris

³⁹⁰ Contribution écrite d'Emmaüs Solidarité

³⁹¹ Audition de Thibault BERTHELIN, responsable affaires publiques et entreprises du Mouvement des entreprises de France, (MEDEF) Paris, le jeudi 8 décembre 2022

³⁹² Audition d'Anne SOUYRIS, adjointe à la Maire de Paris en charge de la santé publique et des relations avec l'AP-HP, de la santé environnementale, de la lutte contre les pollutions et de la réduction des risques, le jeudi 5 janvier 2023

³⁹³ Contribution écrite des Professeurs Pierre CARLI et Lionel LAMHAUT du SAMU de Paris



Salle rafraîchie du restaurant Emeraude Ave Maria (4ème) (Crédits Joséphine BRUEDER / Ville de Paris)

Par ailleurs, la DSOL³⁹⁴ a émis une série de propositions visant à sécuriser et à améliorer les repas servis aux seniors, tant dans les établissements qu'à domicile. La direction propose ainsi d'engager une réflexion prospective sur l'équipement des restaurants (bacs gastronomes résistants, fours basses températures, cellules de refroidissement, vitrines réfrigérées, stores, ventilateurs, climatiseurs), de renforcer la vigilance sur la chaîne du froid et de sécuriser les approvisionnements en denrées alimentaires "plats froids" des établissements prioritaires; elle préconise de prévoir des dispositions spécifiques dans le Plan Alimentation Durable, de garantir la fourniture d'énergie, mais aussi de généraliser l'équipement des Restaurants Emeraude et Solidaire en salles rafraîchies et en fontaines, et de mobiliser, en cas de vague de chaleur intense et prolongée, des bénévoles qui viendraient en appui des salariés chargés de la distribution des repas à domicile.

- **Un plan “grande chaleur” pour les sans-abri :**

Carole KEELIN³⁹⁵, vice-présidente de l'association Dans Ma Rue, considère que la mise en place d'un plan SDF « grande chaleur » s'impose « car il y a autant de morts l'été que l'hiver, à la rue ». Elle rappelle la nécessité d'ouvrir des lits d'hébergement dans des structures adaptées, climatisées et fraîches. Par ailleurs, elle suggère une coordination des maraudes de la Ville de Paris, spécifique en temps de canicule, ainsi qu'une formation spéciale canicule, et la réalisation d'un guide sur la manière d'aider les personnes à la rue. EMMAÜS SOLIDARITÉ³⁹⁶ souhaiterait une augmentation du nombre des maraudes sanitaires avec infirmières, ainsi que des maraudes véhiculées, avec des kit de chaleur, boissons, brumisateurs... ; l'association voudrait aussi l'installation de brumisateurs adiabatiques dans les endroits très ensoleillés, la distribution de bouteilles d'eau par anticipation, ainsi que des casquettes, des chapeaux,

³⁹⁴ Contribution écrite de la Direction de solidarités (DSOL) de la Ville de Paris

³⁹⁵ Audition de Caroll KEELIN, vice-présidente de l'association « Dans ma rue », le jeudi 5 janvier 2023

³⁹⁶ Contribution écrite d'Emmaüs Solidarité

et des lunettes de soleil. Les deux associations proposent de la même façon l'ouverture et la gratuité des piscines aux personnes vivant la rue et la recherche de nouveaux moyens pour « aller vers » les sans-abris, notamment en créant des points d'information.

Dans le but d'améliorer le quotidien des personnes qui vivent à la rue, EMMAÜS SOLIDARITÉ³⁹⁷ propose plusieurs mesures : l'ouverture permanente des Espaces Solidarité Insertion (ESI) et des haltes de nuit, la construction en priorité de logements adaptés, l'équipement des accueils de jour en climatisation, en fontaines à eau et en îlots de fraîcheur. L'association demande que soient proposées des places d'hébergement d'urgence climatisées et rapides à ouvrir, d'ouvrir des salles dans chaque quartier proposant une halte-fraîcheur, de mettre en place des réfrigérateurs partagés, d'ouvrir des vestiaires et d'inciter à la prise de douches en élargissant les plages horaires d'accès aux installations sanitaires dans les différentes structures.

- **Prendre en compte la question du genre, souvent négligée par les politiques d'adaptation urbaine :**

- *Une vulnérabilité accrue des femmes face à la chaleur :*

Dès 2007, le GIEC notait que les impacts du changement climatique varient selon le genre. « *Les femmes sont beaucoup plus impactées et subissent de manière disproportionnée les effets du changement climatique et des désordres environnementaux.* », comme l'indique le rapport du CESE publié le 14 mars 2023³⁹⁸. Ces vulnérabilités différencieront sont liées à des caractéristiques physiologiques ainsi qu'à une forme de maladaptation des politiques publiques. Par ailleurs selon Sylvie PLATEL, de Women Engage for a Common Future (WEFC) France³⁹⁹, au vu d'une étude, menée aux Pays-Bas en 2021, les femmes âgées de plus de 65 ans connaîtraient un risque sanitaire plus élevé en contexte de canicule : « *Elles auraient 15% de plus de risques de mourir d'une vague de chaleur que les hommes du même âge* ».

Les femmes précaires sont également vulnérables : les étudiantes sont surreprésentées à Paris et le schéma monoparental concerne 30% des familles parisiennes dont plus de 80% sont des femmes. De plus, les femmes sont sur-représentées dans les métiers du care ("prendre soin"), qui sont parmi les plus exposés à la chaleur, en particulier dans les secteurs de la santé humaine, dans l'action sociale, dans l'enseignement et dans certaines lieux sur-exposés aux chaleurs. Par ailleurs, cet organisme souhaite que la prise en compte de la santé maternelle et néonatale soit renforcée lors des vagues de chaleur, et que les femmes enceintes soient identifiées comme un groupe à haut risque du fait d'une mise à mal de la thermorégulation corporelle et d'un taux d'accouchements prématurés passant de 5 à 16% en cas de vague de chaleur.

D'autres facteurs peuvent également entrer en compte. L'antenne française de WEFC⁴⁰⁰ souligne la très forte vulnérabilité des femmes enceintes et allaitantes en contexte de canicules : « *Les femmes enceintes sont un groupe à risque à identifier prioritairement face aux aléas climatiques. L'exposition à la chaleur pendant la grossesse est un problème de santé publique crucial car elle a un impact sur la santé maternelle et la santé des générations suivantes. Les effets peuvent être immédiats pendant la vie*

³⁹⁷ Contribution écrite d'Emmaüs Solidarité

³⁹⁸ https://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Rapports/2023/2023_05_inegalites_genre_.pdf

³⁹⁹ Contribution écrite de WEFC - Sylvie PLATEL, responsable plaider Santé Environnement

⁴⁰⁰ Idem

fœtale, à la naissance et également éventuellement différés à la puberté ou à l'âge adulte ».

- *Des études d'impact ciblées sur les vulnérabilités de genre :*

Dans les villes où les îlots de chaleur urbains accentuent les problèmes de chaleur, la critique féministe des aménagements durables remet en cause les modes d'adaptation actuels et dessine alors la possibilité de construire une ville inclusive pour tous les publics (genre, âge, validité).

Afin de mieux cibler ces vulnérabilités, WECF France propose de favoriser la conduite d'études d'impact genré des politiques d'adaptation au changement climatique pour mieux renseigner la situation parisienne, ciblant en particulier :

- les pertes gestationnelles globales résultant des expositions aux canicules ;
- les contraintes thermiques maternelles affectant la santé des enfants ;
- les inégalités d'adaptation au changement climatique selon le genre, et notamment l'inégal accès à certaines politiques publiques.

Le suivi de ces données et des politiques mises en place pourrait être assuré par le biais d'une structure de surveillance et de direction de ces diagnostics, par exemple sous la forme d'un centre parisien pour l'égalité femmes-hommes comme cela existe déjà au niveau de la Région Ile de France.

- *Une réponse systémique, dès le processus décisionnel :*

WECF France⁴⁰¹ plaide pour “une réponse systémique, qui commence dans le processus décisionnel”, ainsi que “pour l'intégration d'une critique féministe aux aménagements de la ‘ville durable’”. L'ONG suggère ainsi de renforcer les politiques locales tenant compte des différences entre les sexes quant à la vulnérabilité au stress thermique, par exemple dans le domaine des mobilités bas-carbone (aménagement des pistes cyclables, transports en commun nocturnes...). L'association suggère la mise en place de plans d'action fixant des objectifs d'intégration de l'égalité des sexes dans les activités d'atténuation et d'adaptation au changement climatique en général, et aux canicules en particulier. La méthodologie GAMMA (Gender Assessment & Monitoring of Mitigation and Adaptation) développée par GenderCC peut être un outil utilisé à cette fin.

L'association WECF France suggère ainsi de “transformer le processus d'élaboration des politiques publiques d'adaptation aux canicules pour y intégrer le prisme du genre”, notamment en favorisant l'intégration des femmes et la parité dans les processus de prise de décision et dans les métiers de la transition écologique et de l'adaptation. Le “rééquilibrage des usages en particulier en période d'économie des ressources de la ville” implique également de hiérarchiser les espaces prioritaires en matière de dépense de ressource (frais, électricité, eau) dans une perspective de lutte contre les inégalités de genre.

d. Abrriter les populations en cas de dôme de chaleur

- **Créer de nouveaux espaces rafraîchis et îlots de fraîcheur**

⁴⁰¹ Idem

« On est dans la ville du quart d'heure, s'il y a à moins de cinq ou dix minutes un lieu frais, dans lequel les personnes vulnérables puissent aller » précise Anne SOUYRIS⁴⁰² qui affirme qu'il faut intégrer aux îlots de fraîcheur parisiens de nouveaux espaces de fraîcheur tels que les cours Oasis des écoles pendant l'été.

La DTEC⁴⁰³, quant à elle, souhaite que le dispositif des îlots de fraîcheur soit amélioré avec une meilleure accessibilité pour tous, une communication en plusieurs langues, et que leur nombre en soirée et la nuit soit augmenté. Il convient pour la direction de vérifier le niveau de fraîcheur des îlots en fonction de différents scénarios climatiques.

La mise en place d'accords avec les lieux privés (supermarchés, centres commerciaux...) est une piste à creuser car bien souvent ce sont les premiers espaces à être utilisés par les parisiens pour se rafraîchir.

- **Développer des abris thermiques**

Pour les Professeurs Pierre CARLI et Lionel LAMHAUT, du SAMU de Paris,⁴⁰⁴ « La notion d'abri thermique doit être développée dans des espaces vastes et climatisés (galeries, cinémas, et salles climatisées) voire même dans des sites naturellement frais (par exemple sous-sol, salles ou galeries souterraines) » afin d'explorer de nouvelles pistes de lieux de mise à l'abri des populations, et notamment des publics les plus vulnérables, en cas de chaleurs extrêmes.

2.2 Préparer le monde du travail

A Paris, la situation des travailleurs risque d'être gravement et durablement impactée durant les vagues de chaleur (cf. partie I du rapport) si des mesures d'importance significative ne sont pas prises en matière de prévention, d'aménagement du travail et de réglementation. La Ville de Paris peut montrer l'exemple, en particulier pour les agents de la Ville de Paris.

- a. Dans le cadre de la prévention des risques

- **Adopter une approche globale basée sur les expériences de terrain, incluant les risques psychosociaux :**

Rémi POIRIER⁴⁰⁵, chef de projets scientifique à l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail) montre comment

⁴⁰² Audition d'Anne SOUYRIS, adjointe à la Maire de Paris en charge de la santé publique et des relations avec l'AP-HP, de la santé environnementale, de la lutte contre les pollutions et de la réduction des risques, le jeudi 5 janvier 2023

⁴⁰³ Contribution écrite de la Direction de la Transition écologique et du Climat (DTEC) de la Ville de Paris

⁴⁰⁴ Contribution écrite des Professeurs Pierre CARLI et Lionel LAMHAUT du SAMU de Paris

⁴⁰⁵ Audition de Rémi POIRIER, chef de projets scientifiques et coordonnateur du rapport « Évaluation des risques induits par le changement climatique sur la santé des travailleurs » de l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail), le jeudi 8 décembre 2022

l'expertise conduite en 2018 sur l'évaluation des risques induits par le changement climatique sur la santé des travailleurs, s'adresse aux préventeurs des risques de terrain, en adoptant la nomenclature des risques de l'INRS qui est connue des médecins du travail et des préventeurs des risques.

Il convient, pour lui, d'impliquer les préventeurs de risques qui sont sur le terrain, pour déterminer les actions de prévention les plus adaptées à chaque situation, en recensant systématiquement les personnes impactées, et en examinant chaque poste de travail, en fonction du bâtiment, des équipements et des facteurs locaux. Les préventeurs des risques de terrain doivent donc être sensibilisés, pour intégrer dans leur plan de prévention et d'évaluation des risques professionnels, les vagues de chaleur.

Il faut par ailleurs adopter une approche globale des impacts, qui prenne en compte l'ensemble des paramètres indirects induits par les hausses de températures dans les environnements de travail, tels que l'habillement ou l'utilisation de produits chimiques.

Il convient de prendre en considération toutes les situations professionnelles, même celles qui semblent moins affectées, sachant que les professions les plus directement exposées bénéficient de protocoles de prévention bien étudiés. « *Il y a donc un enjeu majeur à s'intéresser à ce que l'on ne voit pas, parce qu'on ne le sent pas* ». Dans ce cadre, il s'avère essentiel de ne pas négliger l'ensemble des risques psychosociaux induits par les vagues de chaleur, sachant qu'un volet « *risque psychosocial* » a été introduit dans les évaluations de risques de terrain. Il reste à améliorer la sensibilisation sur le sujet, de sorte que cette thématique devienne une priorité.

- **Alerter et prévenir pour réduire la mortalité au travail :**

Par ailleurs, dans le cadre de la prévention, Frédéric MAU de la FNSCBA-CGT⁴⁰⁶ souligne l'exposition aux très fortes chaleurs de salarié.es comme ceux coulant les revêtements bitumeux et la nécessité de mesures nouvelles de protection face aux pics de chaleur. Il propose la mise en place de niveaux d'alerte de type météo, pour le travail en période de crise, et demande au futur Observatoire parisien des personnes mortes au travail, créé récemment au Conseil de Paris, de recommander la prise de la température des victimes lors des accidents de travail, selon une initiative mise en place en Espagne. Enfin la Direction de la Santé publique de la Ville de Paris⁴⁰⁷ souhaite voir une amélioration des données nationales de la surmortalité des travailleurs en extérieur, et que la médecine du travail soit placée au cœur de la santé environnementale.

- **Associer la médecine du travail et les organisations syndicales :**

De plus, Frédéric MAU dénonce le fait que la suppression des CHSCT a marqué un recul dans la prévention des risques. « *Dans notre filière BTP, le recensement, c'est 200 morts par an et 5000 invalidités. La moyenne d'âge du traitement des dossiers en invalidité (...) est de 53 ans et demi. Nous sommes au bout en termes de sinistralité. Les trous dans la raquette sont tellement béants que systématiquement, tout est minimisé, y compris les malaises pour raison caniculaire (...). Nous avons aussi des arrêts cardiaques par épuisement, et selon les amplitudes journalières, les fortes chaleurs*

⁴⁰⁶ Audition de Frédéric MAU, secrétaire fédéral santé-travail de la FNSCBA-CGT, (Fédération nationale des salariés de la construction, du bois et de l'ameublement), le jeudi 8 décembre 2022

⁴⁰⁷ Audition d'Agnès LEFRANC, cheffe du Service parisien de santé environnementale de la Direction de la Santé Publique de la Ville de Paris, le jeudi 12 janvier 2023

n'arrangent rien. Les CHSCT ont été remplacés par les commissions de santé et de sécurité. Le CHSCT était un comité qui avait toute latitude et toute l'agilité nécessaire pour agir. Il a été remplacé par une commission qui n'a plus les latitudes d'agir nulle part. C'est cent ans de politique de prévention qui ont été balayées. Nous préconisons pour nos bases syndicales le droit d'alerte pour danger grave et imminent. ».

- b. Dans le cadre de la réglementation du travail, de l'aménagement et des conditions de travail

- **Mettre à jour une réglementation obsolète :**

En cas de canicule et de chaleurs extrêmes, la réglementation du travail reste largement insuffisante en matière de protection des travailleurs. Frédéric MAU constate notamment l'absence de mise à jour de la législation pour intégrer pleinement ces risques : « *La réglementation date de 1947, tout est prévu pour la pluie, la neige, le froid, la glace, les inondations, mais nous n'avons pas de réglementation sur les fortes chaleurs. Il y a peut-être là quelque chose à réfléchir pour le législateur. Incrire le risque « canicule, malaise mortel » [dans le document unique recensant l'ensemble des risques qui peuvent se passer dans l'entreprise, par branche] est une véritable bataille.* »

- **Améliorer les conditions de travail et réduire le temps de travail pour les métiers les plus exposés :**

Les experts entendus émettent également des recommandations pour améliorer les conditions de travail des employés en cas de fortes chaleurs. C'est ainsi que Thierry BOUKARABILA⁴⁰⁸, représentant des salariés du secteur de l'hôtellerie-restauration, constate que les températures supérieures à 50°C ont déjà été mesurées dans les cuisines, et alerte sur l'insuffisante protection des travailleurs. Il propose d'améliorer la ventilation des cuisines et d'intégrer ces obligations dans le PLU. Thierry BOUKARABILA suggère également d'étendre la réglementation du travail applicable aux installations neuves à tous les établissements en place, car s'il existe des commissions de sécurité qui interviennent à l'ouverture d'un établissement, elles n'interviennent plus dans la suite de la vie de l'établissement.

Par ailleurs, il souhaite qu'une réflexion soit menée à une échelle sociétale, sur l'aménagement du travail, les horaires et l'organisation, envisageant qu'à partir d'un seuil de température sur les lieux de travail, on réduise la séquence de travail ou que l'on introduise la notion de pause.

Il convient pour lui d'accélérer la prise de conscience des conditions de travail en période caniculaire, dans des entreprises très majoritairement de toute petite taille, avec un « gain commun » correspondant à une meilleure protection des salariés, et à un gain économique lié à une moindre décroissance de la productivité, compte tenu des mesures qui seraient mises en place.

⁴⁰⁸ Audition de Thierry BOUKARABILA, représentant du secteur de l'hôtellerie-restauration, de la FGTA-FO, (Fédération générale des travailleurs de l'agriculture, de l'alimentation, des tabacs et des services annexes- Force Ouvrière), le jeudi 8 décembre 2022

Par exemple, les métiers de cordiste ou de couvreur voient les risques liés à leur profession multipliés lors des vagues de chaleur : toitures brûlantes, métier physique sous forte chaleur... Des adaptations spécifiques d'horaires et de conditions de travail doivent être trouvées, comme l'a fait remarquer Mériadec AULANIER⁴⁰⁹.

- **Anticiper les conflits entre besoin d'activité accrue et réduction du temps de travail pour les secteurs exposés :**

Ces préconisations en matière de réduction du temps de travail peuvent parfois entrer en contradiction avec d'autres objectifs, comme des impératifs d'hygiène : ainsi Francis BUSSIÈRE de la CMA IDF Paris propose d'augmenter les fréquences de collecte des déchets alimentaires et ménagers, en période de forte chaleur. Il faut donc prévoir et anticiper de potentiels conflits entre des besoins d'activité accrue (déchets, surveillance des parcs et espaces verts 24h/24, soin aux personnes vulnérables...) et des risques sanitaires liés au travail en période de fortes chaleurs.

Plus globalement, Frédéric MAU, représentant de la FNSCBA-CGT⁴¹⁰, souhaite qu'un dialogue syndicats-patronat s'établisse sur le thème : "comment travaille-t-on demain, dans le cadre de fortes chaleurs?". Pour l'amélioration des conditions de vie dans le BTP dans le cadre de canicules, le syndicat propose d'installer des espaces rafraîchis sur les chantiers.



Travaux de terrassement en juillet 2022 dans la cour de l'école élémentaire Emeriau (15ème) (crédits Guillaume BONTEMPS / Ville de Paris)

La DSP⁴¹¹ demande à ce que l'adaptation des horaires soit examinée pour les travaux en extérieur, ce qui va dans le sens de l'alerte faite par le Docteur Christophe LEROY⁴¹² qui

⁴⁰⁹ Audition de Mériadec AULANIER

⁴¹⁰ Audition de Frédéric MAU, secrétaire fédéral santé-travail de la FNSCBA-CGT, (Fédération nationale des salariés de la construction, du bois et de l'ameublement), le jeudi 8 décembre 2022

⁴¹¹ Direction de la santé publique (DSP) de la Ville de Paris

⁴¹² Audition du Dr Christophe LEROY, chef du service Gestion des crises sanitaires-SSE (AP-HP), le Jeudi 5 janvier 2022

rappelle aux employeurs leurs responsabilités envers leurs salariés, et insiste sur la nécessité de la protection des travailleurs d'extérieur.

- **Décaler et reporter les tâches les plus pénibles lors des canicules :**

De même, les Professeurs Pierre CARLI et Lionel LAMHAUT⁴¹³ proposent d'interdire certaines activités pendant plusieurs heures de la journée, ainsi que de les reporter à des horaires matinaux ou nocturnes, et recommandent de limiter les déplacements et développer le télétravail. Cette solution est toutefois à prendre avec des réserves pour Bernard COHEN-HADAD⁴¹⁴ qui estime que ce n'est pas une réponse en soi, lorsqu'il s'agit de déplacer la difficulté de l'entreprise, gérée par le cadre réglementaire, au logement des travailleurs qui peuvent se retrouver isolés et dans de mauvaises conditions de travail. Frédéric MAU⁴¹⁵ constate « *Il y a eu des tentatives et des initiatives par certains employeurs. Par exemple, sur la modification des horaires. (...) Selon nous c'est un échec complet qui non seulement n'a pas enlevé le risque, mais l'a déplacé sur d'autres. (...) Les chercheurs et les médecins nous disent qu'en période de forte chaleur, là où le corps physiquement, peut récupérer le mieux se situe à peu près entre 1h et 6h du matin, et la modification des horaires consistait à réveiller des salariés à 4h du matin pour être opérationnels à 6h. Mon employeur a constaté, et il y a un consensus là-dessus, que nous avions des collègues au bord de l'épuisement, parce qu'ils n'arrivaient pas à récupérer la nuit, ils étaient réveillés au moment où cela pourrait à peu près s'arranger.* »

Cette position est complémentaire de celle de Vincent GAUTHERON, qui analyse que les horaires décalés, le repos décalé et le travail de nuit ont un impact direct sur la santé, le développement des comorbidités, les problèmes cardiovasculaires, les problèmes de sommeil, qui doivent être considérés dans l'organisation du travail en période de forte chaleur⁴¹⁶.

Le président de la Confédération des Petites et Moyennes Entreprises (CPME) de Paris Ile-de-France suggère pour faciliter les conditions de vie des salariés, de lisser les horaires de travail dans les entreprises, tout en obtenant une amélioration significative de l'offre de transport.

- **Favoriser la formation et les bonnes pratiques :**

La CPME⁴¹⁷ a mis en place une Académie des PME pour encourager les entrepreneurs à se former aux bonnes pratiques, que l'on peut mettre en place dans un certain nombre d'activités. Par ailleurs Thibault BERTHELIN⁴¹⁸ propose de développer la pédagogie et la formation dans les entreprises, et notamment les formations au secourisme dans les petites et moyennes entreprises.

⁴¹³ Contribution écrite des Professeurs Pierre CARLI et Lionel LAMHAUT du SAMU de Paris

⁴¹⁴ Audition de Bernard COHEN-HADAD, président de la Confédération des Petites et Moyennes Entreprises (CPME) de Paris Ile-de-France, le jeudi 8 décembre 2022

⁴¹⁵ Audition de Frédéric MAU

⁴¹⁶ Audition de Vincent GAUTHERON

⁴¹⁷ Audition de Bernard COHEN-HADAD, président de la Confédération des Petites et Moyennes Entreprises (CPME) de Paris Ile-de-France, le jeudi 8 décembre 2022

⁴¹⁸ Audition de Thibault BERTHELIN, responsable affaires publiques et entreprises du Mouvement des entreprises de France, (MEDEF) Paris, le jeudi 8 décembre 2022

c. Dans le cadre de la Ville de Paris

Les syndicats de la Ville interrogés sur ces problématiques, mettent l'accent sur un certain nombre d'actions générales qui pourraient être définies en amont et faciliter la vie au travail en temps de canicule.

- **Définir des lignes directrices partagées autour du travail en périodes de fortes chaleurs :**

C'est ainsi que l'UNSA Administrations parisiennes⁴¹⁹ estime qu'un préalable indispensable serait de donner une définition précise à la notion de forte chaleur, afin de pouvoir fixer des seuils de déclenchement cohérents pour chaque mesure envisagée. Elle ajoute qu'il paraît évident que « *la Ville de Paris ne peut plus se contenter de préconisations, et qu'elle doit se fixer des obligations. Il est urgent de définir de façon claire et précise les conditions dans lesquelles le plan canicule doit se déclencher, pour quels personnels et quelles missions* ».

La Confédération européenne des syndicats⁴²⁰ partage ce constat, et souhaite que des mesures contraignantes soient adoptées, mais propose que ce soit au niveau européen, dans le cadre de la Commission européenne, que soient prises les recommandations établissant des lignes directrices pour des pratiques de travail sûres en cas de forte chaleur, ainsi que dans le Code du Travail.

- **Identifier les métiers et les agents les plus exposés :**

À l'échelon de la Ville, l'Union des cadres de Paris⁴²¹ suggère de détailler les mesures nécessaires en périodes de grandes chaleurs, dans les Plans de Continuité d'Activité (PCA) des directions, d'impliquer dans la démarche le réseau des bureaux de prévention des risques professionnels (BRPP), et d'identifier les agents « à risque » via le Service de la médecine préventive (SMP).

- **Utiliser les appels d'offre de la Ville comme levier pour sécuriser les chantiers et les travaux publics :**

Enfin, pour Frédéric MAU⁴²² la Ville de Paris possède un levier important, qu'elle peut solliciter efficacement pour agir de manière responsable lors des canicules, avec les marchés publics et la sélection du candidat retenu, lors des appels d'offres : « *La principale force de la Ville de Paris, c'est que vous êtes la maîtrise d'ouvrage. C'est vous le client. 50% de l'activité du bâtiment et 75% de l'activité des travaux publics, c'est de la demande publique. A Paris, comme ailleurs. Vous avez donc le pouvoir, lors des appels d'offres, de faire une blacklist.* »

- **L'organisation du travail en période de canicule :**

L'Union de cadres de Paris émet également un panel de propositions pour l'amélioration des conditions de travail des agents de la Ville : accroître le télétravail et

⁴¹⁹ Contribution écrite de l'UNSA Administrations parisiennes

⁴²⁰ Contribution écrite de la Confédération européenne des syndicats

⁴²¹ Contribution écrite de l'Union des cadres de Paris (UCP)

⁴²² Audition de Frédéric MAU, secrétaire fédéral santé-travail de la FNSCBA-CGT, (Fédération nationale des salariés de la construction, du bois et de l'ameublement), le jeudi 8 décembre 2022

modifier ponctuellement les horaires dans l'application Chronotime (par exemple, les avancer à partir de 7h00 et reporter la fin de la journée à 20h00 voire 21h00) ; modifier les horaires des agents accueillant du public et communiquer en direction des usagers ; prévoir des pauses plus régulières pour tous les agents exerçant sur la voie publique, avec des locaux climatisés ; vérifier que tous les agents ont accès à un point d'eau potable ou leur fournir des bouteilles d'eau ; reporter les missions les plus physiques ; ajouter un temps de douche sur les cycles horaires des agents soumis au port d'uniforme ou de tenues en horaires fixes, et mener une réflexion sur les dotations vestimentaires (vêtements fournis et matières). L'UCP propose en outre, d'adapter à la chaleur les locaux de la Ville accueillant des agents, mais également du public parisien.

Antoine GUILLOU, adjoint à la Maire en charge des ressources humaines, du dialogue social et de la qualité du service public indique dans sa contribution écrite qu'il engage les services à réviser les mesures existantes pour affronter les surchauffes dans le travail : *"Un groupe de travail piloté par la DRH, en coordination avec les directions concernées, sera prochainement créé pour réviser le schéma directeur et mesurer l'adaptabilité des mesures existantes à des vagues de chaleur plus fréquentes, plus intenses et s'étendant sur des périodes plus longues. La réflexion sur les conditions de travail des agents par métier, voire par site administratif devrait se poursuivre, incluant notamment la révision des missions et plans de continuité d'activité pour les directions où les métiers sont particulièrement pénibles."*

Marie VILLETTE⁴²³ a indiqué lors de son audition qu'une inspection générale était en cours concernant le travail à la Ville lors des canicules. La Secrétaire Générale de la Ville reconnaît toutefois le fait que si la Ville est préparée à une canicule ponctuelle ressemblant aux précédentes, la répétition d'été plus chauds, entraînant par exemple le ralentissement des travaux de BTP, dont les travaux d'adaptation, n'est actuellement pas anticipée.

- **Évaluer la résilience des infrastructures et des équipements de travail**

Antoine GUILLOU décrit les actions et projets de travaux et d'achats en termes d'adaptation. Au-delà de la question de la rénovation du bâti et du secteur de la construction, de nouvelles questions se posent. Si le matériel informatique "d'un point de vue technique, [continue] de fonctionner normalement à des températures de 50°C, (...) une étude semble nécessaire afin de vérifier la résistance des systèmes de climatisation en cas de canicule."

2.3 Préparer l'école aux fortes chaleurs

La problématique des grandes chaleurs n'a pas été prise en compte lors de la construction des écoles parisiennes, souvent anciennes et il est très difficile de s'en prémunir, alors même que les épisodes de canicule ont un impact négatif sur la santé des enfants et leurs capacités d'apprentissage, comme l'a rappelé Pascal MEREGHETTI, directeur de l'école Vulpian (13ème).

⁴²³ Audition de Marie VILLETTE, Secrétaire Générale de la Ville de Paris

a. Développer des Plans de Protection et de Mise en Sûreté (PPMS) spécifiques sur la question des fortes chaleurs

Pascal MEREGHETTI⁴²⁴ considère que le sujet de la température dans les classes n'a jamais vraiment été examiné par l'Éducation Nationale. Il existe des Plans Particuliers de Mise en Sûreté, les PPMS, qui encadrent la sécurité lors de problèmes d'intrusion, ... pour la mise en sûreté des personnels et des élèves, mais rien n'existe sur la problématique des vagues de chaleur. La seule mesure mise en œuvre est de faire circuler une note d'information aux directions d'école lors des canicules, et de statuer parfois sur la fermeture de classes, comme on a pu l'observer cet été.

De plus, les écoles sont utilisées pour les activités périscolaires, ainsi que parfois pour les cours municipaux d'adultes. Il convient en parallèle que les enseignants reçoivent une formation spécifique sur ces sujets par l'Éducation Nationale, formation aux bons gestes, et notamment identification des premiers signes de détresse, lorsqu'un enfant est déshydraté.

b. Améliorer le bâti scolaire et les conditions d'études

L'amélioration de l'habitabilité d'été du bâti scolaire, notamment grâce à des travaux de rénovation et de restructuration, semble un prérequis indispensable à la résilience du système scolaire en période de vagues de chaleur. Toutefois au vu du délai de ces projets, il convient à tout le moins de recourir sur le court terme à tout le panel des solutions palliatives possibles, volets et rideaux occultant, brumisateurs, ...

L'action par l'adaptation des horaires paraît complexe à mettre en œuvre sans modifications structurelles des rythmes de vie en période de canicule, compte tenu de l'activité des parents et de la nécessité de trouver aux enfants des activités et des lieux d'activité, en dehors des heures de classe.

Anne-Claire BOUX insiste sur l'importance d'adapter les bâtiments des écoles afin que les enfants ne subissent pas les conséquences d'une chaleur trop importante et pour éviter de manquer des journées de classe. En outre, Pascal MEREGHETTI propose de réaliser des relevés de température dans les salles des écoles lors des périodes de chaleur afin de choisir les adaptations les plus propices selon les bâtiments ou même selon les particularités de chaque salle.

2.4 Les pratiques sportives et culturelles

a. Les événements et les pratiques sportives à 50 degrés : vers des pratiques "de saison" et adaptées

⁴²⁴ Audition de Pascal MEREGHETTI, directeur de l'école élémentaire Vulpian (13e), le jeudi 5 janvier 2023

1° Les activités et pratiques sportives quotidiennes, entre adaptations et renoncements

- **Les impacts de la chaleur sur la santé et sur les pratiques sportives, notamment pour les sports en plein air :**

L'incidence des fortes chaleurs sur la pratique sportive est loin d'être négligeable. Maël BESSON⁴²⁵, expert de la transition écologique du sport, lors de son audition, et dans l'étude qu'il a dirigée et coordonnée avec Aurélie Bourgoin, pour le WWF France⁴²⁶, indique que « *le nombre de jours chauds pour lesquels on va déconseiller la pratique sportive pour tout un chacun est de 24 jours dans le scénario à +2 degrés et dans un scénario à +4°, les Français pourraient perdre jusqu'à 2 mois d'activité sportive par an à cause de températures trop élevées* ».

Les médecins du ministère des Sports et des fédérations tendent à déconseiller la pratique sportive au-delà de 32 degrés. Maël BESSON⁴²⁷ témoigne de la saison 2022 : « *On l'a vu cet été : moins d'eau et forte chaleur, cela peut augmenter clairement les risques de traumatismes sur les terrains de sport, que ce soient des terrains brûlants en synthétique ou des pelouses sèches et déshydratées...* ». De plus, les pics de chaleur amplifient les pics de pollution. Or un sportif inhale douze fois plus de polluants selon l'INSERM.

Jean-Noël BESNIER⁴²⁸, président du comité d'athlétisme de Paris, indique à la mission que des réflexions sont en cours pour permettre aux sportifs de supporter les fortes chaleurs « *mais la plupart des stades sont en plein centre-ville, dans la chaleur. Il y avait quelques idées qui avaient été données comme couvrir des stades pour qu'il y ait plus d'ombre. Quelque chose qui se fait en ce moment, c'est pulvériser de l'eau vers la piste pour que les coureurs, sur des courses longues, puissent avoir un peu d'eau sur eux (au moins tous les 400m), ce qui rafraîchit* ».

- **Éviter la maladaptation, génératrice d'un sentiment d'injustice face au changement climatique :**

Les fortes chaleurs peuvent induire des stratégies de maladaptation (arrosage des pistes et des pelouses, surconsommation de climatisation...), qui pourraient détourner à des fins récréatives et de loisir des ressources en eau d'usages plus prioritaires, comme l'arrosage des jeunes arbres ou le maintien de services essentiels.

À terme, certaines de ces pratiques risquent de susciter “une inacceptabilité, avec le risque que certaines personnes, certains événements, certaines personnalités sportives deviennent le symbole d'une injustice sociale face aux conséquences des dérèglements climatiques”, avertit Maël BESSON en évoquant l'exemple de la fédération de golf, consommateur d'eau, ou des stades climatisés au Qatar.

⁴²⁵ Audition de Maël BESSON, expert de la transition écologique du sport, le jeudi 2 février 2023

⁴²⁶ WWF France - Dérèglement climatique : le monde du sport à +2° et +4°

⁴²⁷ Audition de Maël BESSON, expert de la transition écologique du sport, le jeudi 2 février 2023

⁴²⁸ Audition de Jean-Noël BESNIER, président du comité de Paris d'athlétisme, le jeudi 2 février 2023

- **Favoriser des solutions d'adaptation écologiquement responsables, dans une logique du “pratiquer local et de saison” :**

À Paris, l'adaptation des pratiques sportives se joue à la fois sur une anticipation des évolutions des pratiques sportives, notamment à travers le développement d'une stratégie autour de la baignade et du nautisme, et sur une adaptation des infrastructures sportives.

- *Prévenir, sensibiliser et promouvoir un nouveau modèle :*

Tout d'abord, c'est un changement de culture sportive doit s'opérer. Le rapport du WWF France recommande « *d'adopter une pratique sportive de saison, ce qui sous-entend d'accepter une certaine saisonnalité des pratiques sportives, des conditions de pratiques et des sites de pratique. Cela permettrait notamment de réduire les besoins en infrastructures pouvant être énergivores, fortement consommatrices en eau ou en produits phytosanitaires* »⁴²⁹.

Saisonnalité et proximité présentent également des co-bénéfices significatifs en réduisant l'impact de la pratique sportive sur l'environnement. En effet, une pratique locale notamment permet de réduire les déplacements fortement émetteurs de gaz à effet de serre (GES), et l'adaptation saisonnière limite la consommation d'énergie et de ressources en eau. Comme le résume Maël BESSON : “S'adapter, c'est d'abord s'autoriser à penser que les sports seront différents à l'avenir”⁴³⁰.

- *Développer une stratégie autour du nautisme et de la baignade à Paris :*

Depuis 2017, la Ville de Paris a débuté une stratégie de développement des loisirs aquatiques l'été, avec l'installation d'une baignade le long du bassin de la Villette renouvelée avec succès chaque année depuis sa création, d'une baignade événementielle dans le Canal Saint Martin depuis 2020, ou encore d'événements nautiques au Bras Marie depuis 2022. Le déploiement de l'offre va se développer avec une stratégie pour l'été autour de la baignade, des sports nautiques et de l'ouverture de bassins éphémères, de points de brumisation et de jeux d'eau. Les canaux et la Seine pourront ainsi être utilisés plus largement à cet effet dès 2024, dans le sillage des Jeux Olympiques de Paris (voir fig. infra).

⁴²⁹ WWF France - Dérèglement climatique : le monde du sport à +2° et +4°

⁴³⁰ Audition de Maël BESSON, expert de la transition écologique du sport



Des baignades en héritage des Jeux Olympiques de Paris 2024. Source : cabinet de l'adjoint en charge du sport, des Jeux olympiques et paralympiques (2022).

Pour compléter cette approche prospective Apolline COURATIER⁴³¹, ancienne athlète olympique en natation artistique, élargit la problématique à l'intégration de la baignade dans son quotidien en périodes de canicule : « *L'utilisation des piscines est pour moi importante. Nous avons des équipements, à Paris, nous ne sommes pas si mal lotis par rapport à d'autres départements. En revanche, on voit que l'utilisation de ces équipements est vraiment très différente en fonction des horaires. Aujourd'hui, je pense qu'il y a une réflexion aussi à avoir sur comment intégrer le sport dans son quotidien, dans ses journées de travail. Potentiellement, quand nous sommes en télétravail aussi*

 ».

- *La rénovation thermique et la végétalisation des équipements sportifs parisiens*
:

Pour les sports indoor, la rénovation et l'adaptation des salles de sports est un enjeu en termes de performances environnementales. La moitié des 60 000 salles de pratique collective en France ont été construites avant 1987, et sont donc inadaptées aux fortes chaleurs⁴³². Les choix architecturaux peuvent s'orienter vers des puits de fraîcheur végétalisés ou des lieux de mutualisation des énergies, sources de co-bénéfices pour la biodiversité ou encore en termes de sobriété énergétique.

À Paris, une connexion des équipements sportifs au réseau de froid géré par Fraicheur de Paris pourrait constituer un choix stratégique pour les grands équipements. Le contrat liant l'ACCOR-ARENA Bercy et la Ville de Paris assure par exemple une production locale de froid plus vertueuse qu'une climatisation. Cette solution pourrait être appliquée pour la future Aréna à la Porte de la Chapelle, ou à la salle Pierre Charpy du stade Charléty.

⁴³¹ Audition d'Apolline COURATIER, manager planification et gestion des risques, au sein de la direction de la planification et de la coordination du Comité d'organisation des Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024, le jeudi 2 février 2023

⁴³² Contribution écrite de Maël BESSON

2° Compétitions sportives et grands événements sportifs : installer un “réflexe chaleur” dès l’organisation

Les grandes manifestations sont essentielles à nos sociétés, comme le rappelle Maël BESSON⁴³³ : « *Nous avons besoin d’effervescence. Il n’y a pas une civilisation qui n’a pas connu ces grandes rencontres, ces grands moments d’effervescence, qu’ils soient sportifs, culturels, sociaux…* ». Qui plus est, les événements sportifs ont un impact culturel fort : « *nos consommations, nos normes sociales sont façonnées par le spectacle audiovisuel, par la publicité et le sport en fait partie.* Au service de quel modèle de vie se fait la médiatisation du sport ? Est-ce que l’on promeut le transport aérien, les SUV, certains groupes pétroliers ou la bouteille plastique ? Ou est-ce que l’on utilise le spectacle sportif plutôt pour influencer des modes de vie plus écoresponsables ? »⁴³⁴. Il semble donc essentiel d’accompagner les acteurs du sport dans leurs actions d’adaptation.

- **Risques liés aux fortes chaleurs pour les sportifs :**

S’agissant des sportifs, l’impact des chaleurs extrêmes sur la performance et la santé est important. Lorsque les températures atteignent 33 à 35°C, et selon le taux d’humidité de l’air, la température combinée aux efforts physiques intenses “peut entraîner des impacts sur la santé des sportifs (déshydratation, épuisement, hyperthermie maligne). Dans le cas de l’Open d’Australie de 2014 et l’US Open de 2018, 5 et 9 Joueurs respectivement se sont retirés au premier tour pour cause de chaleur”⁴³⁵.

“Dans le cas d’efforts longs comme les marathons, des températures avoisinant les 30°C sont déjà dangereuses, comme le montre le bilan du marathon de Boston (2012) : 2100 coureurs traités pour blessures en lien avec la chaleur. Fin 2019, une décision fût prise par l’IOC de relocaliser l’épreuve du marathon de Tokyo vers Sapporo, plus de 500 km au nord, en raison des températures jugées trop élevées à Tokyo (souvent au-delà de 30°C). Les températures moyennes sur juillet et août à Paris sont actuellement équivalentes ou légèrement inférieures à celles de Sapporo”⁴³⁶.”

- **Nouveaux réflexes, nouvelles pratiques :**

Les fédérations sportives doivent diffuser les messages et encourager les clubs et les organisateurs de rencontres à décaler les horaires, à expliquer les bons gestes à adopter, à mettre en place des solutions de prévention et de sensibilisation à la pratique sportive par temps chaud. Les fédérations doivent également réfléchir avec les équipementiers aux tenues vestimentaires adaptées et enfin, travailler avec les collectivités sur les infrastructures de la ville pour végétaliser au maximum les structures sportives.

⁴³³ Audition de Maël BESSON, expert de la transition écologique du sport, le jeudi 2 février 2023

⁴³⁴ Ville de Paris – Actualisation du diagnostic de vulnérabilités et de robustesses de Paris face aux changements climatiques et à la raréfaction des ressources, Cahier 4.

⁴³⁵ Idem

⁴³⁶ Idem

Jean-Noël BESNIER⁴³⁷ en explicite les raisons et témoigne de situations délicates pour la santé du public et des sportifs : « *À l'été 2018, il a fait tellement chaud, que lorsque nous avons organisé les Gay Games à Paris pendant le mois d'août, nous avons eu des pics jusqu'à 37/38 degrés, au parc Montsouris, à côté du stade Charléty. Les sondes étant dans le parc et dans l'herbe, cela veut dire qu'il faisait beaucoup plus à Charléty. Nous n'avons pas annulé, nous ne pouvions pas. Nous avons quand même couru des 5000 mètres, par exemple, avec 38 degrés. Il y a eu quelques abandons, mais très peu. Il n'y en a eu que trois. Des gens se sont évanouis à l'arrivée. Une juge qui avait passé sa journée au soleil s'est évanouie à la fin de la journée. Pour le marathon qui était en fin de semaine, nous avions 25 degrés parce qu'il y a eu un orage le jeudi. Nous avons eu beaucoup de chance, parce que le Préfet avait dit que si la température persistait, le semi-marathon et le marathon seraient annulés* ».



Le Tour de France 2022 (Crédits Joséphine BRUEDER / Ville de Paris)

- Anticiper des aménagements en prévision des conditions météorologiques :**

Thomas DELPEUCH⁴³⁸ explique comment l'adaptation aux canicules est étudiée par les organisateurs d'événements : « *La période de l'année à laquelle sont organisés ces événements est importante. Les événements de course à pied sont déjà focalisés sur deux périodes un peu plus calmes, printemps et automne un peu partout dans le monde. Globalement, c'est sur ces périodes mixtes que sont organisés les grands événements de course à pied. Et nous nous apercevons que pour un marathon de Paris organisé début avril, nous avons déjà le souci des fortes températures et de la pollution en tête* ».

⁴³⁷ Audition de Jean-Noël BESNIER, président du comité de Paris d'athlétisme, le jeudi 2 février 2023

⁴³⁸ Audition de Thomas DELPEUCH, directeur des événements grand public de la société Amaury sport organisation, le jeudi 2 février 2023

Le directeur des événements grand public de la société Amaury Sport⁴³⁹ indique qu'à partir du moment où l'événement n'est pas télévisé et qu'il ne retire pas principalement ses recettes de la retransmission, il y a des aménagements d'horaires possibles. L'adaptation aux saisons représente une mutation des pratiques : « *C'est évident qu'aujourd'hui, organiser des marathons l'été, ce n'est pas le but du jeu* ». Il cite l'exemple du marathon de Boston, qui débute à 6h du matin afin d'éviter les risques liés à la chaleur. En revanche, dès que les rencontres sportives sont télévisées, les contraintes horaires sont verrouillées à l'avance et les décalages s'avèrent quasi impossibles.

Thomas DELPEUCH⁴⁴⁰ indique également que les organisateurs ont des « plans chaleur » qui sont rarement activés. « *Sur la course, bien sûr, on garde nos ravitailllements pour nourrir et hydrater nos coureurs. C'est le besoin physiologique du sportif. Et au-delà de ces besoins, nous commençons à mettre en place un plan chaleur avec plus d'hydratation, de l'arrosage. Dans les points de secours et au niveau des équipes, notamment secouristes, qui s'emploient autour de notre peloton, ce sont des formations à de nouvelles pathologies, formations à la gestion d'un point secours pour rafraîchir rapidement quelqu'un qui est en dérégulation* ».

- **Les Jeux Olympiques de Paris 2024 confrontés aux risques de chaleurs extrêmes :**

Comme le rappelle le diagnostic des vulnérabilités et robustesses de Paris face aux vagues de chaleur⁴⁴¹ : "la surchauffe urbaine peut avoir des conséquences néfastes sur l'organisation directe des événements (perturbations électriques, besoins importants en froid et en eau etc.), la bonne tenue des activités (notamment sportives) et la santé des populations (publics, participants, sportifs). À cet égard, les Jeux Olympiques et Paralympiques 2024 devront faire l'objet d'une vigilance particulière", tout comme d'autres événements majeurs, comme l'arrivée du Tour de France déjà confronté à ces problématiques lors de la canicule de 2022⁴⁴².

Pour anticiper ce risque, des dispositifs sont mis en place par le Comité Olympique des Jeux de Paris pour 2024, qui s'inspirent des Jeux précédents (Tokyo, Athènes...) en matière de gestion des risques liés à la chaleur. Apolline COURATIER⁴⁴³, du Comité d'organisation des Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024, détaille: « *Nous avons travaillé avec quasiment l'ensemble des directions du Comité pour bien comprendre quelles mesures génériques nous pourrions mettre en place pour se prémunir de ces risques météo. Nous sommes actuellement en train de décliner ces mesures au niveau de chacun des sites, chaque site ayant son niveau de complexité à gérer. Il s'agit là du travail actuel* ».

⁴³⁹ Ibid

⁴⁴⁰ Audition de Thomas DELPEUCH, directeur des événements grand public de la société Amaury sport organisation, le jeudi 2 février 2023

⁴⁴¹ Ville de Paris – Actualisation du diagnostic de vulnérabilités et de robustesses de Paris face aux changements climatiques et à la raréfaction des ressources, Cahier 4

⁴⁴²<https://www.la-croix.com/Debats/Face-canicales-faut-amenager-Tour-France-2022-07-19-120122-5546>

⁴⁴³ Audition d'Apolline COURATIER, manager planification et gestion des risques, au sein de la direction de la planification et de la coordination du Comité d'organisation des Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024, le jeudi 2 février 2023

La question des nouvelles expertises à intégrer au sein des organisations se pose. L'organisation anticipe le problème, comme le décrit Apolline COURATIER⁴⁴⁴, du Comité d'organisation des Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024 : « *Les équipes ont travaillé très tôt à identifier des solutions innovantes pour prendre en compte les impacts des conditions météorologiques extrêmes* ». Météo France et Santé publique France apportent leurs expertises pour Paris 2024 et l'équipe étudie comment décaler de quelques jours certaines compétitions si besoin. Différents tests et des exercices de crise sont prévus pendant l'été 2023.

b. Atouts et vulnérabilités des activités culturelles face aux fortes chaleurs

1° Les bibliothèques et musées, des lieux de fraîcheur partagés à encourager

Lors des canicules, les bibliothèques et musées publics offrent un « *havre de tranquillité* » qui peut accueillir les parisiens dans des espaces rafraîchis, riches de nombreux services, animations et rencontres culturelles.

Certaines bibliothèques ouvrent ainsi leurs jardins ombragés et une « bibliothèque hors les murs » propose aux enfants un programme dans tout Paris, qui a regroupé presque 8 000 personnes en 2022, en particulier près du bassin de la Villette dans le cadre de Paris Plage, comme l'a expliqué aux membres de la MIE Jean-Arthur CREFF⁴⁴⁵, chef du bureau des bibliothèques et de la lecture publique et patrimoniale.



La bibliothèque François VILLON (10ème) au parc de Belleville (crédits Elodie LOPRIN / Ville de Paris)

⁴⁴⁴ Audition d'Apolline COURATIER, manager planification et gestion des risques, au sein de la direction de la planification et de la coordination du Comité d'organisation des Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024, le jeudi 2 février 2023

⁴⁴⁵ Audition de Jean-Arthur CREFF, chef du bureau des bibliothèques et de la lecture publique, au sein de la direction des affaires culturelles de la Ville de Paris, responsable de la bibliothèque hors les murs, le jeudi 2 février 2023



Bibliothèques hors les murs à Paris plages (Crédits Alice DELORT / Ville de Paris)

- **Développer les pratiques culturelles qui apportent loisir et rafraîchissement :**

Dans sa carte des îlots de fraîcheur, l'APUR recense 46 établissements ouverts au public et naturellement frais ou climatisés, dont des musées et des bibliothèques. Le chef du bureau des bibliothèques et de la lecture publique recommande d'affiner la cartographie des bibliothèques « fraîches » ou « climatisées », de programmer des adaptations bioclimatiques dans l'existant et de privilégier la ventilation naturelle dans les rénovations ou les constructions neuves, notamment pour assurer une meilleure conservation des fonds précieux.

La bibliothèque “hors les murs” peut elle aussi présenter des avantages durant la période estivale, bien qu’elle ne semble pas adaptée aux températures extrêmes du fait de son caractère d’activité en plein air. Le dispositif est très souple et peu onéreux. Il nécessite des livres, un peu de matériel, quelques parasols. C'est une action très simple à fort impact qualitatif que la Direction des affaires culturelles (DAC) déploie aussi dans les quartiers parisiens de la politique de la Ville. Ces petits formats accueillent 20 à 40 personnes pour deux heures, avec des moyens relativement limités. Le principe pourrait être dupliqué assez facilement en musique et pour les beaux-arts.

Toutefois, de nombreux bâtiments publics sont mal adaptés aux futures contraintes climatiques et devront faire l'objet de réhabilitations dans le cadre du plan de rénovation des bâtiments publics mené par la Ville de Paris. Jean Arthur CREFF⁴⁴⁶ signale ainsi que de nombreuses bibliothèques sont implantées dans des bâtiments des années 70-80, qui ne sont pas équipés pour faire face aux vagues de chaleur extrêmes. A contrario, les collections fragiles sont abritées dans des locaux rafraîchis par ventilation naturelle, comme à la Bibliothèque historique de la Ville de Paris (BHVP) ou à la bibliothèque d'art Forney, ou dans des réserves climatisées pour les bibliothèques construites récemment.

Quant aux musées, Anne GASQUET, directrice de Paris Musées⁴⁴⁷ assure que le secteur est engagé dans d'importants travaux d'adaptation de son patrimoine. « *Le remplacement des équipements techniques de traitement d'air et l'optimisation de*

⁴⁴⁶ Audition de Jean-Arthur CREFF, chef du bureau des bibliothèques et de la lecture publique, au sein de la direction des affaires culturelles de la Ville de Paris, responsable de la bibliothèque hors les murs, le jeudi 2 février 2023

⁴⁴⁷ Contribution écrite de Paris Musées

leurs organes de pilotage est un vrai enjeu pour Paris Musées, entre nécessité de gérer le climat intérieur pour la conservation des œuvres et le confort des agents et du public et respect des enjeux de sobriété énergétique. »

2° Les grands événements culturels et les festivals : décaler, réduire, anticiper

Culturelles, sportives ou de loisirs, les grandes manifestations concourent au rayonnement et à l'attractivité de Paris. Ces rendez-vous sont tributaires d'un modèle économique que la nouvelle donne climatique pousse à évoluer. « *Les défis s'accumulent et l'aggravation des crises climatique et énergétique font craindre que nos activités des métiers du spectacle soient soumises à des conditions de plus en plus aléatoires, à des tensions accrues, voire à de nouvelles restrictions conjoncturelles ou durables. Une difficulté et un risque supplémentaire pour des opérateurs privés déjà désorientés et fragilisés, et pour un corps social qui a plus que jamais besoin de lien, de culture, de divertissement, et d'expériences collectives positives* » écrit Malika SEQUINEAU, Directrice générale de PRODISS dans son propos introductif.⁴⁴⁸

- Partager les enseignements des crises et diffuser une culture de l'adaptation**

Hermine PÉLISSIÉ du RAUSAS⁴⁴⁹ indique que le monde du spectacle s'organise : « *Parmi nos adhérents avec lesquels nous sommes en relation régulière, ceux qui ont subi des épisodes climatiques violents ces dernières années sont les plus avancés dans la pensée prospective, même si 100 % d'entre eux, y compris ceux qui n'ont pas subi d'épisodes violents, ont intégré le risque climatique dans leur plan de prévention.* » Le syndicat national du spectacle musical et de variété (PRODISS) a publié, en avril 2022, les résultats d'une enquête⁴⁵⁰ pour ses adhérents afin de les sensibiliser et de partager les moyens d'affronter les défis climatiques.

Plusieurs pistes de solutions sont abordées par les intervenantes auditionnées :

- Prendre en compte les vagues de chaleur comme un phénomène devenu incontournable et s'y préparer systématiquement en amont**

Pour Paris et la région parisienne accueillent 12 festivals de plein air de fin mai à début septembre. La saison 2022 a été marquée par des conditions climatiques extrêmes, fortes chaleurs et violents orages ont été au rendez-vous. Hermine PÉLISSIÉ du RAUSAS⁴⁵¹ chargée de mission écoresponsabilité et RSE au PRODISS (Syndicat National du Spectacle Musical et de Variété) tempère la nouveauté des enjeux : « *être organisateur d'un rassemblement, c'est dans tous les cas, garantir la sécurité des gens que l'on rassemble et des gens qui travaillent pour nous. Et parmi les questions de*

⁴⁴⁸ Malika SEQUINEAU, Directrice générale de PRODISS » - propos introductif

⁴⁴⁹ Audition d'Hermine PELISSIE du RAUSAS, chargée de la mission écoresponsabilité et RSE au sein de PRODISS, (Syndicat national du spectacle musical et de variété), le jeudi 2 février 2023

⁴⁵⁰ PRODISS – Défi durable, pour un live écoresponsable – janvier 2023

⁴⁵¹ Audition d'Hermine PELISSIE du RAUSAS, chargée de la mission écoresponsabilité et RSE au sein de PRODISS, (Syndicat national du spectacle musical et de variété), le jeudi 2 février 2023

sécurité et dans les plans de prévention, le risque météo en a toujours fait partie : le vent, la pluie, la chaleur ».

Toutefois, le changement climatique représente un changement de paradigme complet, du fait des annulations qui pèsent plus durement qu'avant sur les grands rassemblements. « *On se rend bien compte que maintenant, on ne peut plus parler d'aléas climatiques mais d'un vrai facteur, d'un vrai paramètre à prendre en compte dans la production de notre événement dès le départ et qui pose des questions très profondes au-delà même de la production, mais aussi sur les sites dans lesquels se déroulent nos événements* » a indiqué lors de son audition Marianne HOCQUARD⁴⁵², du festival We Love Green. Ce festival parisien rassemble chaque année, début juin, entre 80 000 et 100 000 personnes sur trois jours, dans le Bois de Vincennes.

- **Repositionner les festivals sur des sites ombragés et adapter les horaires :**

Comme beaucoup d'intervenants lors des séances d'auditions, Hermine PÉLISSIÉ du RAUSAS⁴⁵³ a rappelé les dispositifs opérationnels à déployer pour se protéger des pics de chaleur : hydratation, ombrage, modification des horaires de travail et de spectacle, renfort de la prévention et de la vigilance. Son propos est complété par Marianne HOCQUARD⁴⁵⁴ qui s'interroge quant au maintien d'un accueil de qualité des festivaliers : « *Peut-être que parmi les solutions, il pourrait y avoir des sites de loisirs et d'événements qui seraient identifiés pour la Ville de Paris, qui seraient à la fois ombragés et à la fois équipés pour les circulations techniques, qui éviteraient aussi pour les différents événements qui se tiennent dans la ville, des postes de dépenses importantes pour installer des platelages, des voies techniques, etc.* »

La chaleur oblige aussi à veiller à la sécurité des équipes qui travaillent sur le festival. Ainsi des dispositifs d'adaptation figurent dans les plans de prévention du festival We Love Green comme à titre d'exemple le décalage des horaires de montage et de démontage pour débuter plus tôt dans la matinée afin de profiter du frais. Marianne HOCQUARD⁴⁵⁵ suggère de renforcer les équipes de secours lors de l'événement tant pour les festivaliers que pour le personnel, pendant le festival mais aussi lors du montage et du démontage. Dans ce dernier cas, il n'y a aucune obligation réglementaire en France.

D'autres enjeux sont abordés, comme l'adaptation des horaires, qui implique d'adapter en parallèle les horaires des transports en commun. Comme le note Marianne HOCQUARD⁴⁵⁶, responsable du développement durable et des relations institutionnelles du festival We Love Green : « *Je crois que cela s'est déjà fait sur des événements d'autres festivals français. Pour les coups de canicule, les concerts avaient été décalés d'une à deux heures en soirée, plus tard. Cela pourrait être une solution aussi, à condition de pouvoir être accompagné sur les dispositifs de transports en commun pour que les festivaliers puissent rentrer chez eux, même si la soirée finit*

⁴⁵² Audition de Marianne HOCQUARD, responsable du développement durable et des relations institutionnelles du festival We love green, le jeudi 2 février 2023

⁴⁵³ Audition d'Hermine PELISSIE du RAUSAS, chargée de la mission écoresponsabilité et RSE au sein de PRODISS, (Syndicat national du spectacle musical et de variété), le jeudi 2 février 2023

⁴⁵⁴ Audition de Marianne HOCQUARD, responsable du développement durable et des relations institutionnelles du festival We love green, le jeudi 2 février 2023

⁴⁵⁵ Idem

⁴⁵⁶ Audition de Marianne HOCQUARD, responsable du développement durable et des relations institutionnelles du festival We love green, le jeudi 2 février 2023

finalement à 2 h du matin au lieu de minuit." L'autre enjeu qui se pose alors est celui de la médiation avec les riverains sur des problématiques de tranquillité du voisinage.

- **L'évolution des grands événements face au changement climatique**

D'après Hermine PÉLISSIÉ du RAUSAS⁴⁵⁷: « *On doit accompagner le métier et les filières sur les deux questions en même temps, puisque les organisations, notamment pour des questions économiques, d'emploi et aussi pour chacun d'entre nous dans nos vies, il y a un temps pour l'adaptation, un temps pour la transformation et il faut envisager les deux en même temps* ».

Le PRODISS anime des groupes de travail pour impliquer ses adhérents sur ce travail prospectif autour des questions suivantes : Qu'est-ce que l'on doit préserver ? Qu'est-ce que l'on va pouvoir préserver ? où est l'essentiel ? Comment est-ce que l'on repart de l'essentiel pour voir ce que l'on va préserver ?

Selon Hermine PÉLISSIÉ du RAUSAS⁴⁵⁸, la question des spectacles multisites doit être posée et fait partie des interrogations de tous les organisateurs de grands rassemblements. Elle cite le festival Panorama, à Morlaix, qui a décidé de diviser sa jauge par deux, avec néanmoins des impacts sur sa programmation : « *Les grands rassemblements font venir des artistes qui coûtent très cher, qui ramènent beaucoup de public, qui font partie aussi de l'image et de la qualité de l'événement. On peut avoir des événements de très grande qualité, de très belles images avec des artistes de moins forte notoriété, mais ce sont des modèles différents. S'il n'y a plus de grands rassemblements, ces artistes ne viennent plus en France. Toutes ces questions vont s'enchaîner, mais en tout cas, on ne peut pas séparer la question de la taille des rassemblements, du type de programmation que l'on peut y faire et de la dépendance économique entre les deux* ».



⁴⁵⁷ Audition d'Hermine PELISSIE du RAUSAS, chargée de la mission écoresponsabilité et RSE au sein de PRODISS, (Syndicat national du spectacle musical et de variété), le jeudi 2 février 2023

⁴⁵⁸ Audition d'Hermine PELISSIE du RAUSAS, chargée de la mission écoresponsabilité et RSE au sein de PRODISS, (Syndicat national du spectacle musical et de variété), le jeudi 2 février 2023

Vulnérabilités et robustesses en matière de mode de vie et pour les grands événements face aux canicules⁴⁵⁹

Activités économiques et sociales	Vulnérabilités	Robustesses	Actions pour renforcer la capacité d'adaptation du réseau
Mode de vie et loisirs : risque fort	. Risques sanitaires accrus notamment pour la pratique sportive	. Haussse de fréquentation des espaces de fraîcheur (parcs, jardins, baignades...)	. Transformation du mode de vie en période estivale . Adaptation du cadre et des services urbains (horaires de travail, d'ouverture des parcs, etc.)
Grands événements : risque fort	. Événements intérieurs : dégradation du confort thermique . Événements extérieurs : forte exposition du public à la chaleur . Événements sportifs : impacts sur la santé des sportifs		. "Plans chaleur" pour prévoir le report ou l'annulation en fonction des températures et de l'humidité . Plan d'urgence canicule déclenché par la préfecture pour demander le report ou l'annulation . Adaptation structurelle et gestion de crise (sensibilisation, dispositifs d'ombrage et de rafraîchissement temporaire...)

3. LA GOUVERNANCE : VERS UN RENFORCEMENT DES DISPOSITIFS DÉDIÉS

S'agissant de la gouvernance, les travaux de la mission ont porté sur trois axes : d'une part le perfectionnement des dispositifs de gestion de crise, d'autre part l'extension de la réflexion au-delà du territoire parisien, enfin le financement des politiques d'adaptation proposées.

⁴⁵⁹ Diagnostic des vulnérabilités et robustesses de Paris face au changement climatique, cahier 4 - Evaluation des risques pour le territoire.

3.1 Étendre la gestion de crise : culture du risque et mobilisation citoyenne

a. Renforcer la gestion de crise

Par-delà les politiques d'urbanisme et d'aménagement du territoire (adaptation grise et verte) un des enjeux de l'adaptation est de favoriser l'adaptation dite "douce", c'est-à-dire l'adaptation des comportements⁴⁶⁰. Ainsi, le déploiement d'une "culture du risque" sur les enjeux de chaleur (adoption des "bons gestes", modification de l'organisation sociale, vigilance accrue envers les personnes vulnérables...) et les projets d'engagement et de participation citoyenne permettent de favoriser la mobilisation citoyenne et de réduire les risques.

- **Multiplier les espaces rafraîchis, attractifs et de proximité**

Le renforcement des abris thermiques est un enjeu relevé par de nombreux intervenants. Les Professeurs Pierre CARLI et Lionel LAMHAUT⁴⁶¹ du SAMU de Paris recommandent de tester leur mobilisation lorsqu'ils relèvent de structures privées.

- *Multiplier l'offre d'espaces rafraîchis, en priorisant les publics sensibles :*

L'offre d'espaces rafraîchis est aujourd'hui essentiellement concentrée sur des locaux publics, avec des salles rafraîchies ayant "une capacité d'environ 500 personnes, qu'on peut doubler en niveau 4"⁴⁶². Loïc BAÏETTO, chef du service de gestion de crise de la Ville, a commencé à entreprendre des tractations avec certains opérateurs privés comme des hôtels avec de l'air conditionné pour élargir son potentiel de secours.

Les quartiers politiques de la Ville doivent être priorisés selon Anne-Claire BOUX⁴⁶³. L'adjointe à la Maire en charge de la politique de la ville indique qu'il est nécessaire de « favoriser en priorité seniors et enfants dans les rénovations urbaines : écoles, EPHAD, autres équipements dédiés... »

Pour l'ensemble des Parisiens, la mise à l'abri lors des chaleurs extrêmes est devenue beaucoup plus qu'un sujet de confort. Les solutions urbaines de rafraîchissement ont largement été développées dans les chapitres précédents relatifs à l'urbanisme, au sport et à la culture. Des solutions légères à l'échelle des quartiers et une recherche d'opportunités souterraines doivent compléter les approches urbaines. C'est ainsi que le Diocèse de Paris⁴⁶⁴ préconise de tendre des « velums » ou ombrelles temporaires entre les immeubles pour ombrager certaines rues étroites de Paris et que la RATP⁴⁶⁵ conseille de se tourner vers les parkings souterrains et les stations de métro en exploitation comme « îlots de fraîcheur ».

⁴⁶⁰ ADEME, "Rafraîchir les villes, des solutions variées", rapport

⁴⁶¹ Contribution écrite des Professeurs Pierre CARLI et Lionel LAMHAUT, du SAMU de Paris

⁴⁶² Audition de Loïc BAÏETTO, chef du service de gestion de crise de Secrétariat général de la Ville de Paris, le jeudi 26 janvier 2023

⁴⁶³ Audition d'Anne-Claire BOUX, adjointe à la Maire en charge de la politique de la ville, le jeudi 12 janvier 2023

⁴⁶⁴ Contribution écrite du diocèse de Paris

⁴⁶⁵ Contribution écrite de la RATP

- *L'accessibilité à des lieux de fraîcheur nocturnes, un angle mort à développer :*

L'accueil de nuit et les possibilités d'accès à des lieux rafraîchis de nuit reste également un angle mort à développer : "Sur la nuit, pour le moment, il n'y a pas de dispositif prévu en salle climatisée. La seule chose qui est prévue, c'est l'ouverture d'espaces plus frais, les îlots de fraîcheur la nuit, les parcs... Il n'y a pas aujourd'hui de dispositif qui permette de faire dormir les gens ni de réquisitionner les hôtels, avec une situation particulière puisqu'on est en été et les capacités hôtelières sont souvent sollicitées par les touristes."

En ce qui concerne l'ouverture des parcs, la Ville de Paris renforce déjà l'accessibilité nocturne de ses parcs et jardins en ouvrant plus d'une dizaine de ses espaces supplémentaires au public et encore davantage en cas d'activation du plan canicule (environ ¼ des parcs et jardins sont d'ores et déjà ouverts 24h/24 à l'année). Néanmoins l'ouverture nocturne des parcs peut poser des enjeux notamment en termes de personnel de gardiennage⁴⁶⁶.

• **Multiplier et spécialiser les exercices de crise**

De nombreux contributeurs aux travaux de la mission sont unanimes : les simulations de crise doivent être amplifiées et élargies. Ainsi, Voies Navigables de France (VNF)⁴⁶⁷ conseille d'inclure l'EPTB Seine grands lacs dans les prochains exercices. La Compagnie parisienne de chauffage urbain (CPCU)⁴⁶⁸ suggère – quant à elle - de réfléchir à la mise en œuvre d'un exercice de gestion de crise en cas de manque d'eau, avec un volet social (réduction à minima du personnel) et des scénarios d'interdépendance des réseaux (RTE/ Enedis / Grdf, ...).

Certaines Directions de la Ville ont également fait part à la Mission de leurs suggestions. Ainsi, la Direction des Solidarités (DSOL) de la Ville de Paris propose un plan d'investissement pour créer des salles rafraîchies dans le secteur « Accueil, Hébergement, Insertion ». Elle propose de simuler des exercices de gestion de crise internes de deux à trois jours, permettant une activation -même fictive- plus réaliste des dispositifs, avec une montée de la difficulté progressive (et de la dimension opérationnelle) d'un exercice à l'autre. Ces exercices programmeraient des scénarios très opérationnels (comme par exemple des pannes de climatisation dans des lieux hébergeant des publics vulnérables). Ce renforcement est également suggéré par Paris Musées qui suggère un exercice sur plusieurs jours avec un scénario d'augmentation des températures amenant à prendre plusieurs séries de décisions (de la phase adaptation de l'offre jusqu'à la fermeture des musées).

La DEVE⁴⁶⁹ recommande un exercice spécifique permettant de simuler l'embolisation des moyens de transports (en lien avec la RATP et la SNCF) et les dysfonctionnements ou la rupture des moyens de communication (opérateurs de téléphonie...).

⁴⁶⁶ Audition de Loïc BAIETTO, *ibid.*

⁴⁶⁷ Contribution écrite de Voies navigables de France (VNF)

⁴⁶⁸ Contribution écrite de la Compagnie parisienne de chauffage urbain (CPCU)

⁴⁶⁹ Direction des espaces verts et de l'environnement (DEVE) de la Ville de Paris

b. Développer une culture du risque⁴⁷⁰

• Impliquer la population et créer du lien

Le CEREMA⁴⁷¹ développe les moyens de mettre en place une culture du risque sur un territoire et les « clés pour mieux impliquer les populations ». D'après leur dossier sur la culture du risque, « *une population impliquée face aux risques est une force pour un territoire plus résilient* ».

Une prise de conscience de son comportement et des gestes du quotidien doit s'opérer, dans l'intérêt plus général de tous et dans un objectif de citoyenneté.

Pour développer l'autonomie des habitants vis-à-vis des risques, outre les conférences et diffusions classiques, le CEREMA conseille de « *créer du lien social autour de la thématique du risque qui touche tous les individus, et d'aller à la rencontre des populations, élus, acteurs économiques et associatifs par tous les moyens possibles (expériences immersives, moments festifs ou conviviaux ...)* ⁴⁷² ».

Pour Anne-Claire BOUX⁴⁷³, des dispositifs ludiques et pédagogiques pourraient être déployés notamment dans les quartiers populaires, pour sensibiliser les acteurs et les habitants.

• Communiquer de manière à toucher les publics les plus vulnérables :

La question de la prévention et de la diffusion de l'information est centrale pour protéger des publics parfois isolés, touchés par une double fracture numérique et institutionnelle : “*On a (le dispositif) REFLEX, qui a été mis en place à la suite de la canicule et nous essayons de compléter. Mais comment fait-on pour faire en sorte que dans ces quartiers-là, avec des personnes qui sont le plus isolées de l'institution, celles-ci ne soient pas laissées sur le bord de la route ? On peut utiliser des modes de communication qui vont permettre de toucher tout le monde. C'est un des points importants et cela se prépare, parce que si on veut que cela fonctionne en crise, c'est comme pour la gestion de crise, il faut effectuer des exercices d'entraînement en amont. (...) il faudra avoir en amont des campagnes au printemps où l'on fait du porte-à-porte, où l'on est présent sur les fêtes de quartier, ou ne serait-ce que faire du boîtrage, sensibiliser les gardiens d'immeuble chez les bailleurs sociaux, pour que les gens soient informés en amont de ce qu'il faut faire dans ces périodes, et continuer à renforcer tous les dispositifs « d'aller vers » en allant à la rencontre des gens pour leur permettre de mieux isoler leur logement, par exemple*⁴⁷⁴.

• Agir sur la prévention, la mobilisation citoyenne et la résilience collective

⁴⁷⁰ L'Ecole Normale Supérieure de géographie de Lyon définit la culture du risque « comme la place occupée par le risque dans les représentations mentales collectives d'une population. Elle repose à la fois sur la mémoire du risque (la transmission de la connaissance collective des catastrophes ou des aléas passés) et sur la connaissance du risque (par l'expérience ou par la transmission, l'information, la prévention) Les différences dans les représentations individuelles ou collectives du risque induisent des comportements variés en matière de prévention et d'acceptabilité ».

⁴⁷¹ CEREMA - Culture du risque, les populations au cœur de l'action : Un Cahier du CEREMA pour les acteurs des territoires - 2023

⁴⁷² CEREMA - Culture du risque - Les clefs pour mieux impliquer les populations – octobre 2012

⁴⁷³ Audition d'Anne-Claire BOUX, adjointe à la Maire en charge de la politique de la ville, le jeudi 12 janvier 2023

⁴⁷⁴ Audition d'Anne-Claire BOUX

Le Général Arnaud de CACQUERAY⁴⁷⁵, de la BSPP, encourage la Ville de Paris à s'appuyer sur les forces sociales et à fédérer les élans individuels. Il se déclare prêt à coopérer à cette mobilisation : « *Je crois que le renforcement de la résilience individuelle et de tous les liens qui relient les unités de la cité est extrêmement important pour la résilience collective.* »

Pour le SAMU de Paris⁴⁷⁶ la prévention est le pivot des solutions. Il en appelle au renforcement des actions de prévention et d'acculturation aux bons gestes : « *Le traitement médical des coups de chaleur et des hyperthermies majeures notamment chez des patients âgés est toujours grevé d'une lourde mortalité ; il nécessite une hospitalisation en réanimation longue et coûteuse. En conséquence la réponse médicale à la canicule n'est pas de développer en première intention nos capacités de réanimation et d'hospitalisations en soins critiques mais de renforcer une prévention active pour éviter un afflux de patients hyperthermiques et de conserver des moyens pour traiter ceux qui échapperait par accident à ces mesures* ».

Les Professeurs Pierre CARLI et Lionel LAMHAUT alertent enfin sur le danger de sous-estimer les risques, en raison de la banalisation des épisodes caniculaires à Paris depuis quelques années : « *Ce risque est important et il doit être anticipé au niveau de l'alerte et au niveau de l'information des populations* ».

- **Élargir le spectre des acteurs mobilisés :**

Plusieurs acteurs pourraient être sollicités et intégrés davantage dans la gestion des épisodes d'alerte canicule, comme le soulignent plusieurs intervenants⁴⁷⁷ :

- . Les Communautés Professionnelles Territoriales de Santé (CPTS)
- . Une réserve de sécurité civile
- . Un maillage de solidarité de quartier
- . Les Comités Sociaux Territoriaux (CST) internes à la Ville

c. Des stratégies d'accélération et de résilience

- **Structurer et coordonner les acteurs de l'urgence**

Selon les dirigeants de la Protection Civile de Paris, il est devenu indispensable de « *mettre en place une stratégie globale de coordination des moyens et acteurs du secours* »⁴⁷⁸ . Cet avis est partagé par Stéphane MOCH⁴⁷⁹, chef du service de

⁴⁷⁵ Audition du G^{al} de CACQUERAY, adjoint au général commandant la Brigade des sapeurs-pompiers de Paris (BSPP), le jeudi 26 janvier 2023

⁴⁷⁶ Contribution écrite des Professeurs Pierre CARLI et Lionel LAMHAUT, du SAMU de Paris

⁴⁷⁷ Anne SOUYRIS, Anne-Claire BOUX, Pierre de VILLOUTREYS, la protection civile

⁴⁷⁸ Audition de Pierre de VILLOUTREYS, directeur général de la Protection Civile Paris Seine, le jeudi 9 février 2023

⁴⁷⁹ Audition de Stéphane MOCH, chef du service de l'engagement citoyen et associatif (Direction de la démocratie, des citoyen.nes et des territoires de la Ville de Paris), le jeudi 9 février 2023

l'engagement citoyen et associatif, qui pilote la dynamique des Volontaires de Paris en lien avec la Fabrique de la Solidarité⁴⁸⁰.

La Compagnie parisienne de chauffage urbain (CPCU)⁴⁸¹ conseille de solliciter la Préfecture de Région Ile-de-France via la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et des Transports (DRIEAT) pour que le périmètre de son groupe de travail sur la sécheresse soit étendu aux phénomènes de chaleur intense.

Les Professeurs CARLI et LAMHAUT⁴⁸² proposent de dépasser les niveaux existants du plan national canicule, ce que fait déjà la Ville avec le niveau 2 renforcé de son propre plan. Ils indiquent qu'un certain nombre de dispositifs peuvent être développés lors d'une crise tel le maintien à domicile de patients à surveiller avec le renfort de bénévoles et de la médecine de ville. Cela nécessite un maillage fin et coordonné des acteurs.

Enfin, les responsables de la Protection Civile de paris auditionnés soulèvent la question des moyens économiques : « *En matière de prospective long terme, les dômes de chaleur peuvent nous obliger à revoir notre modèle vers plus de salariat* »⁴⁸³. Ils mettent aussi en avant le fait que des canaux de communication et de partage doivent être mis en place entre tous les acteurs de l'urgence : « *C'est vraiment un travail collaboratif [...]. Bien souvent, on ne pense pas à nous. On va faire de grandes réunions avec la préfecture et avec les pompiers et après nous allons avoir des réunions avec eux qui vont nous dire qu'ils ont besoin de nous, mais ils ne nous auront pas proposé de venir aux premières réunions préparatoires* ».

- Planifier à long terme les stratégies de résilience

De nombreux intervenants ont témoigné de la mise en place dans leurs organisations de stratégies de résilience : SNCF, RATP, Caisse des Dépôts, opérateurs de réseaux.... Christine NEDELEC⁴⁸⁴ , Présidente de France Nature Environnement Paris , souligne que la bataille se joue sur deux fronts : protéger pendant les crises et organiser la résilience.

Pénélope KOMITES travaille à la refonte de la stratégie de résilience de la Ville de 2017. La nouvelle stratégie viendra conforter ou renforcer des actions qui ont d'ores et déjà démontré leur impact significatif (par exemple, les projets autour du lien social, des solidarités de proximité).

⁴⁸⁰ La Fabrique de la Solidarité est un lieu de mobilisation citoyenne pour les Parisien·ne·s qui veulent agir dans le domaine des solidarités.

⁴⁸¹ Contribution écrite de la Compagnie parisienne de chauffage urbain (CPCU)

⁴⁸² Contribution écrite des Professeurs Pierre CARLI et Lionel LAMHAUT, du SAMU de Paris

⁴⁸³ Audition d'Hervé BIDAULT de l'ISLE, directeur chargé des relations institutionnelles et publiques, de la stratégie, de la prospective et du développement de la Protection Civile Paris Seine, le jeudi 9 février 2023

⁴⁸⁴ Audition de Christine NEDELEC, Présidente de France Nature Environnement Paris, le jeudi 10 novembre 2022

3.2 Penser l'adaptation à l'échelle du territoire, en coopération avec la métropole et la région Ile de France

Au vu de la nature territorialisée de l'ilot de chaleur urbain, une réflexion à l'échelle métropolitaine et régionale doit être menée face aux inégalités territoriales en matière d'adaptation aux vagues de chaleur

- **Développer des solidarités territoriales à l'échelle de la métropole du Grand Paris :**

La température à Paris dépend au premier plan de l'urbanisme de sa grande couronne. La solidarité entre les territoires est nécessaire. Elle peut se concrétiser techniquement via le développement des réseaux de froid ou bien encore le développement de couloirs de circulation d'air ou le maintien et le rétablissement de continuités écologiques avec la petite⁴⁸⁵ et la grande⁴⁸⁶ couronnes.

Vincent GAUTHERON, secrétaire de l'Union syndicale CGT-RATP, plaide pour une approche plus englobante des enjeux en matière de transports en commun, en mettant en lumière qu'une partie du réseau ferré de Paris est « tributaire des aléas rencontrés en dehors de Paris, ainsi l'exploitation des lignes de RER qui sont exposées aux températures excessives et à leurs incidences sur les caténaires et les rails »⁴⁸⁷. Il souligne également les conséquences du “choix politique d'ouvrir le réseau RATP francilien à la concurrence”, qui lui semble contradictoire avec les objectifs de résilience.

Par ailleurs, Marie VILLETTTE, Secrétaire générale de la Ville de Paris⁴⁸⁸, indique que la Délégation Générale au Grand Paris a vocation à travailler tant avec la Métropole du Grand Paris (MGP) qu'avec les départements voisins. Les partenariats pourraient être élargis à la lutte contre les effets du changement climatique : « Nous avons des cadres de coopération très réguliers avec nos voisins, nous pourrions donc envisager de travailler là-dessus, de la même manière que la Nuit de la solidarité, par exemple, que l'on a vécue il y a quelques jours, qui s'est progressivement élargie à un périmètre métropolitain, avec 27 communes qui se sont associées ».

- **La coopération sur l'adaptation à l'échelle régionale**

La région Île-de-France a, quant à elle, adopté son premier Plan Régional d'Adaptation au Changement Climatique (PRAAC), en septembre 2022. Ce plan d'action qui bénéficie d'un budget dédié d'un milliard d'euros est échelonné jusqu'en 2030⁴⁸⁹. « La réussite de la lutte contre le réchauffement dépend de l'ampleur de la mobilisation internationale, l'adaptation à ses effets, elle, n'est pertinente qu'à l'échelle locale car elle nécessite d'en

⁴⁸⁵ La petite couronne ou première couronne, en région parisienne, désigne les trois départements limitrophes de Paris (Hauts-de-Seine, Seine-Saint-Denis, Val-de-Marne)

⁴⁸⁶ La grande couronne ou deuxième couronne, en région parisienne, désigne les quatre départements composant la « grande banlieue » parisienne (Yvelines, Val-d'Oise, Seine-et-Marne, Essonne) ;

⁴⁸⁷ Audition de Vincent GAUTHERON, op. cit.

⁴⁸⁸ Audition de Marie VILLETTTE, secrétaire générale de la Ville, le jeudi 9 février 2023

⁴⁸⁹ Dossier de presse PRAAC du 21 septembre 2022

appréhender les particularités des manifestations territoriales » est-il rappelé dans l'exposé des motifs annexé au projet de délibération⁴⁹⁰.

Pour Yann WEHRLING⁴⁹¹, Vice-Président de la Région Ile de France ce plan permettra de consolider des stratégies insuffisamment prises en compte, en particulier dans le domaine de l'adaptation au changement climatique.

Une lutte contre le réchauffement climatique au niveau régional qui passe aussi par le lancement de la révision du document fondateur de l'avenir du territoire francilien qui est le Schéma Directeur de la Région Île-de-France (SDRIF), pour le transformer en un SDRIF-Écologique, intégrateur des enjeux environnementaux, climatiques et d'aménagement. Ce prochain texte de planification sera plus exigeant quant au maintien et au développement des espaces verts.

3.3 Financer l'adaptation : des investissements aujourd'hui pour limiter la facture demain

a. Des leviers pour massifier l'action

Comme le souligne Morgane MOULLIE, de l'Observatoire de l'Immobilier Durable⁴⁹² : « *Les résultats chiffrés sur les coûts de l'action et de l'inaction face au changement climatique peuvent varier significativement d'une étude à une autre, principalement du fait des incertitudes et hypothèses nécessaires à l'élaboration d'un modèle sur le sujet. Cependant, la majorité des études existantes démontrent que les coûts de l'action sont toujours inférieurs aux coûts de l'inaction* ». Dans le même sens, Vivian DESPOUES⁴⁹³, a estimé dans une récente publication de l'Observatoire français des conjonctures économiques⁴⁹⁴ qu' « *au niveau mondial, un investissement de 1 800 milliards de dollars entre 2020 et 2030 pourrait générer un bénéfice de plus de 7 000 milliards de dollars* ». Quant à Christine NEDELEC⁴⁹⁵, elle relève que : « *plus on anticipe et moins cela coûte* ». Ce constat est partagé I4CE⁴⁹⁶

La Ville de Paris dispose de leviers significatifs en matière d'adaptation climatique, avec la commande publique, l'attribution de ses concessions et l'attribution de ses subventions. En termes de recettes, la Ville recherche des financements auprès de l'État, de la Région Île-de-France et de l'Union Européenne, et depuis 2015, recourt à l'emprunt en émettant des obligations vertes ou durables. Paul SIMONDON note aussi que l'

⁴⁹⁰ Conseil Régional d'Île-de-France – Rapport n° CR 2022-058, page 3

⁴⁹¹ Présentation du Plan d'Adaptation Régional par Yann Wehrling avec l'Agence Régionale Énergie-Climat

⁴⁹² Contribution écrite de l'Observatoire de l'Immobilier Durable

⁴⁹³ La Lettre de l'Observatoire français des conjonctures économiques (OFCE) Vivian DESPOUES chef de projet adaptation au changement climatique (I4CE-Institut de l'Économie pour le Climat) - Changement climatique : passer des coûts de l'inaction aux besoins pour l'action, 176 (2022/1)

⁴⁹⁴ Audition de Paul SIMONDON, adjoint à la Maire chargé des finances, du budget, de la finance verte et des affaires funéraires, séance n°12 le mercredi 22 février 2023

⁴⁹⁵ Audition de Christine NEDELEC, Présidente de France Nature Environnement Paris, le jeudi 10 novembre 2022

⁴⁹⁶ <https://www.i4ce.org/publication/adaptation-batiments-vagues-chaleur-investissement/>

augmentation de la taxe foncière adoptée par le Conseil de Paris en décembre 2022⁴⁹⁷, « fait partie d'une diversification de nos ressources actuelles » afin « de les rendre plus résilientes ». L'augmentation de sept points de cette taxe est aussi justifiée, comme l'indique l'exposé des motifs du projet de la délibération, par « une accélération de la transition écologique qui requiert un haut niveau d'investissement ».

Pour Jacques BAUDRIER « Si l'on veut massifier il paraît évident qu'il faut augmenter le taux de financement public parce que le retour sur investissement pour les copropriétaires est trop long. (...) rien que pour Paris il faudrait passer à des aides publiques de 700 à 800 millions par an. Le sujet du financement est le principal frein. (...) Pour la construction du métro à Paris (...) ils ont emprunté sur 70 à 100 ans et le métro parisien a été financé comme cela. »

b. Un “réflexe adaptation” dans les procédures économiques de la Ville

. Réinterroger les hypothèses budgétaires :

Dans sa note de février 2023 intitulée « *l'adaptation entre dans une nouvelle ère* », I4CE précise qu'il faut maintenant atténuer et adapter selon des scénarios de réchauffement qui vont au-delà de ce qui est dans l'accord de Paris, c'est-à-dire "un réchauffement global moyen bien en-dessous de 2°C". Le Ministre de l'écologie, Christophe BÉCHU, abondant dans le sens du sénateur écologiste Ronan DANTEC⁴⁹⁸, recommande ainsi d'anticiper un réchauffement moyen de +4°C à l'échelle de la France : ""Préparer notre pays à quatre degrés, ça veut dire anticiper beaucoup de changements", prévient-il. Le ministre de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires a réuni jeudi 23 février 2023 "l'ensemble des opérateurs du ministère" pour "commencer à construire une trajectoire à quatre degrés" de réchauffement climatique et "regarder les conséquences sur les investissements, sur les normes, sur les sols, sur l'eau".⁴⁹⁹

I4CE préconise d'identifier des budgets spécifiques pour l'adaptation sur ces nouveaux scénarios afin d'une part de mettre en place les travaux nécessaires (ville verte et fraîche, bâtiments bioclimatiques...) mais aussi pour alimenter des postes permettant de faire face à l'accroissement des risques : politique de l'eau, prévention de la canicule, gestion de crise, politiques de prévention et de protection...)

Najoua BENFELLA, représentante de la Banque des Territoires, expose la stratégie de financement des collectivités dans leurs actions de transition écologique et énergétique. Elle indique que la banque publique opère sur 2 axes d'action prioritaires : accélérer la mise en œuvre de mesures drastiques d'atténuation pour limiter le processus de réchauffement climatique et anticiper les catastrophes climatiques pour en limiter les conséquences. La Banque des Territoires indique qu'elle a mobilisé 112 millions d'euros de prêts sur la ville de Paris. Elle attire l'attention sur le potentiel de

⁴⁹⁷ 2022 DFA 83 - Fixation des taux de la taxe foncière et de la taxe d'habitation sur les résidences secondaires et autres locaux meublés non affectés à l'habitation principale au profit de la Ville de Paris pour 2023. Séance du mardi 13 au 16 décembre 2022.

⁴⁹⁸ Adapter la France aux changements climatiques à l'horizon 2050, Rapport du Sénat, 2019

⁴⁹⁹https://www.francetvinfo.fr/monde/environnement/crise-climatique/climat-il-faut-preparer-notre-pays-a-4-c-de-rechauffement-climatique-previent-le-ministre-de-la-transition-ecologique_5673152.html

mobilisation de financements rapides pour les bouquets de travaux que l'on peut facilement mener sur un bâtiment : pose de volets et d'occultants, débitumisation des cours, etc.

c. Les leviers de la planification et de la commande publique :

Comme I4CE, la Banque des Territoires et la BPI France pointent l'importance de l'ingénierie et des diagnostics amont comme leviers essentiels avant d'entreprendre les gros chantiers de transformation. L'institut I4CE recommande de dédier du temps et des moyens humains pour mobiliser, animer et piloter des actions de pédagogie et de conduite de projet. Il recommande ainsi d'inscrire « *l'adaptation comme objectif explicite sur les fiches de poste des agents.* »⁵⁰⁰

Les prescripteurs de la Ville, qu'ils planifient et achètent des travaux, des services ou des produits peuvent se permettre d'être ambitieux en termes d'adaptation, pour autant qu'ils y soient sensibles et vigilants. La Ville est un acteur majeur pour qui les entreprises ont envie de travailler dans le but d'améliorer leur image de marque. Cette force de frappe permet aux prescripteurs de s'autoriser à être exigeants vis-à-vis de ces acteurs qui ont envie de travailler avec elle.

. Encourager l'émergence de projets innovants :

Loïc DOSSEUR⁵⁰¹ de Paris&co va encore plus loin sur l'importance de l'anticipation des actions amont à mener pour apporter des solutions innovantes. Il conseille de travailler en amont de l'investissement sur la « révélation des besoins » à leur source et avec leurs futurs utilisateurs puis de « *transmettre ces besoins à des entrepreneurs quels qu'ils soient, start-up, entrepreneur social, ou autre, pour faire émerger une solution durable. Ce point est fondamental. C'est cette capacité à révéler ces besoins pour les transmettre vers des gens qui vont pouvoir construire des solutions et pour notre part, qui soient les solutions les plus innovantes possibles.* » Cette méthode de travail inhabituelle peut bousculer les pratiques de projet en vigueur, conçus pour les grandes structures.

Najoua BENFELLA⁵⁰² invoque “un besoin de souplesse pour lever les freins”. « *Je crois que l'on rentre dans une phase où il faut vraiment s'autoriser à laisser un certain nombre d'énergies se déployer, parce qu'il y a plein de modèles que l'on ne connaît pas, heureusement, et qui vont s'imposer sur des réflexions.* »

. Rechercher de nouvelles ressources financières :

Loïc DOSSEUR évoque un point sur lequel un certain nombre de partenaires privés travaillent, le projet “1% expérimentation”. Cette idée s'inspire du “1 % logement” pour impulser une dynamique de financement pour tout nouveau projet à partir d'une source de dépenses dont 1% serait consacrée à financer l'expérimentation.

⁵⁰⁰ [Adaptation : ce que peuvent \(et doivent\) faire les collectivités - I4CE](#)

⁵⁰¹ Audition de Loïc DOSSEUR, directeur général de Paris&co, le mercredi 22 février 2023

⁵⁰² Audition de Najoua BENFELLA, directrice régionale adjointe de la Banque des Territoires Ile-de-France, le mercredi 22 février 2023

- **Réserver un pourcentage climatique dans le budget participatif, financer des projets citoyens**

De nombreux projets votés par les Parisiens dans tous les arrondissements dans le cadre du budget participatif de la Ville sont liés à la lutte contre les effets de la canicule à Paris.

Ainsi, parmi les 204 projets lauréats de l'édition 2022, le projet « îlots de fraîcheur pour faire face aux canicules » qui vise à préserver les îlots de fraîcheur existants et à développer de nouveaux parcours de fraîcheur dans l'espace public parisien, a été plébiscité pour un montant de 4 millions d'euros.⁵⁰³

Et pour 2023, sur les 1 500 projets déposés au budget participatif, « *75 % relèvent d'un projet environnemental* souligne Stéphane MOCH⁵⁰⁴, chef du service de l'engagement citoyen et associatif : « *Les Parisiens aussi, dans le cadre de la lutte contre le réchauffement climatique, ont de nombreuses idées. Et le budget participatif est un des moyens pour faire participer les citoyens et mettre en œuvre leurs projets* ».

La Direction des solidarités (DSOL) de la Ville de Paris suggère de réservé un pourcentage d'actions climatiques dans le budget participatif sans que cet avis ne fasse l'objet d'unanimité au sein de la mission.

⁵⁰³ Ville de Paris -2022 DTEC 40 - Bleu Climat 2022 - décembre 2022

⁵⁰⁴ Audition de Stéphane MOCH, chef du service de l'engagement citoyen et associatif (Direction de la démocratie, des citoyen.nes et des territoires de la Ville de Paris), le jeudi 9 février 2023

PRÉCONISATIONS DE LA MISSION

Propos liminaire

La mission a été pensée dans un cadre dans lequel Paris souffrirait de vagues de chaleur extrêmes atteignant 50°C. Ces vagues de chaleur n'arriveront certes pas demain, mais feront rapidement partie du quotidien des Parisiens. L'objectif de la mission est d'anticiper cette situation.

Les préconisations qui y sont faites doivent présenter des solutions qui permettront, dans un premier temps, de retarder l'arrivée du point critique, puis dans un second temps, de prévoir des mesures atténuant les impacts sanitaires, sociaux et environnementaux d'un Paris à 50°C. Les préconisations qui ont trait à des changements d'horaires et aux conditions de travail doivent être pensées dans le cadre d'un dialogue social avec les syndicats.

L'urgence appelant l'ambition, les préconisations retracent la détermination des élus à lutter contre les dangers qui pèsent sur la population.

Des écoles oasis, protectrices pour nos enfants

Investir massivement dans les écoles en priorisant les établissements les plus exposés, pour à la fois :

- 1 – Débitumiser au maximum les cours en y créant une végétalisation de pleine terre, tout en permettant une pratique sportive ;
- 2 – Installer des revêtements poreux et clairs sur les espaces ne pouvant être végétalisés ;
- 3 – Créer des zones ombragées grâce aux arbres ou à l'aide d'ombrières ;
- 4 – Utiliser la même stratégie pour les aires de jeux des parcs et les squares ;
- 5 – Amplifier la rénovation et réhabilitation du bâti scolaire en intégrant des solutions de rafraîchissement passives adaptées au climat futur (occultants, systèmes de rafraîchissement naturels...) ;
- 6 – Raccorder les établissements au réseau de Fraîcheur de Paris ou à de la géothermie locale.

Des rues aux écoles au "Paris-Jardin"

Généraliser progressivement à tout Paris :

7 – Une débitumisation des sols la plus importante possible, notamment grâce à la débitumisation des places de parking et de vélo, au profit de solutions perméables et végétales (gazon, pavés enherbés, dalles en béton alvéolé et enherbées...) en garantissant l'accessibilité ;

8 – L'installation de revêtements plus clairs et non salissants ;

9 – Une végétalisation avec des indices de canopée exigeant ;

10 – Une végétalisation des façades les plus exposées par des plantes grimpantes à faible entretien, plantées en pleine terre ;

11 – Des ombrières et toiles tendues, amovibles ;

12 – Une circulation plus apaisée en période de canicule dans les rues étroites, en priorité dans les rues "canyon" ;

Parisiens-jardiniers

Soutenir et accélérer la végétalisation de Paris, en encourageant les processus participatifs :

13 – Augmenter les moyens humains en particulier de la Direction des Espaces Verts et de l'Environnement pour accroître les capacités de végétalisation et d'entretien de la ville ;

14 – Déployer des formations au jardinage auprès de la population parisienne volontaire via la Maison du Jardinage et dans chaque arrondissement ;

15 – Équiper les jardiniers volontaires d'un kit d'entretien avec, sous certaines conditions, une clef d'accès au réseau d'eau non potable ;

16 – Encourager les initiatives de végétalisation citoyennes et locales en organisant des temps d'entretien de la végétalisation de l'espace public, facilité par la Ville ou des associations spécialisées ;

Une placette oasis par quartier

17 – Aménager, en vue de leur appropriation par les habitants et les passants des quartiers de Paris, des placettes inspirées des villes du Sud de la France, qui seront des lieux de socialisation et de fraîcheur :

18 – Équipées de mobilier urbain rafraîchissant, en cohérence avec l'esthétique du lieu et de ses alentours : toiles tendues, pergolas, fontaines et brumisateurs, bancs rafraîchissants, ombrières végétalisées... ;

19 – Débitumisées et végétalisées autant que possible.

Protéger, développer et choisir notre patrimoine végétal

20 – En augmentant l'indice global de végétalisation de la ville et le nombre d'Espaces Végétalisés Protégés ;

21 – Renforcer la protection des arbres parisiens inscrits à l'inventaire des arbres remarquables, en prohibant notamment leur abattage, sauf motifs sanitaires et de sécurité ;

22 – Mener une réflexion sur la prise en compte du système racinaire des arbres, pour protéger pleinement les arbres matures à forte valeur environnementale ;

23 – En débitumant et végétalisant les espaces intercalaires entre les pieds d'arbres dans les espaces peu passants pour créer des "bandes vertes" végétalisées ;

24 – En diversifiant les nouvelles espèces plantées (locales et allochtones), en priorisant les espèces identifiées comme ayant une forte capacité d'adaptation vis-à-vis du climat futur ;

25 – En étendant des trames vertes continues à partir des parcs et squares, pour créer de nouveaux corridors de biodiversité et de fraîcheur ;

26 – En développant la gestion de l'eau à la parcelle pour permettre l'infiltration, la création de mares, des noues, et des jardins de pluie, avec une gestion qualitative des eaux de ruissellement, en tenant compte des préoccupations sanitaires relatives aux moustiques tigres ;

27 – Atteindre 300 hectares d'espaces verts ouverts au public d'ici 2040 et 40% d'espaces déconnectées/désimperméabilisés d'ici 2050 ;

28 – En coopération avec l'arboretum de Paris et le MNHN créer un « laboratoire arbres et climat » par exemple dans le Jardin botanique de Paris, afin d'expérimenter les arbres les plus adaptés au futur climat parisien, privilégier la diversité des essences et anticiper les évolutions et contraintes liées à la chaleur dans les prochaines décennies, notamment à partir du Guide des essences et de l'étude "Arbres et Climat".

Un "Big Bang" de la rénovation thermique du bâti

Organiser de toute urgence :

29 – Un plaidoyer auprès de l'Etat, avec la Région et la Métropole, pour la révision des normes de rénovation et de construction neuve pour assurer une réelle prise en compte du confort d'été et favoriser les solutions low-tech alternatives à la climatisation (ventilation naturelle, occultants, logements traversants, isolation biosourcée...) ;

30 – L'organisation d'une conférence des parties prenantes spécifiques à Paris (acteurs de la construction, Architectes des Bâtiments de France, Commission du Vieux Paris, décideurs politiques, associations concernées, citoyens...), produisant un rapport sur lequel s'engagent les parties prenantes, dans l'optique de décider par typologie de bâti et par quartier de l'esthétique à privilégier pour accélérer l'émergence d'un projet d'adaptation cohérent et esthétique du bâti parisien ;

31 – Un plan d'action radical de rénovation du bâti public comme privé, ciblant prioritairement les publics les plus précaires et les QPV, permettant notamment de rénover *a minima* 40 000 logements privés par an et accélérer la rénovation du parc social.

Adapter le travail

32 – S'assurer de la mise à jour régulière du plan canicule pour les agents de la Ville, qui permet notamment l'adaptation du travail (horaires, organisation, voire arrêt ou redéploiement en cas de situation extrême) en cas de pic de chaleur ;

33 – Veiller à l'application d'un dispositif similaire aux DSP et aux marchés publics de la Ville de Paris ; Anticiper des changements futurs dans l'organisation des travaux publics ou des missions exposées à la chaleur de la Ville, en prévoyant notamment une réduction des volumes de chantier l'été et des besoins accrus en personnel pour assurer la continuité des services publics essentiels ;

34 – Planifier et anticiper ces changements futurs dans l'organisation des travaux publics ou des missions exposées à la chaleur de la Ville, en prévoyant notamment une réduction des volumes de chantier l'été et des besoins accrus en personnel pour assurer la continuité des services publics essentiels ;

35 – Inscrire le risque « canicule, malaise mortel » dans le document unique recensant l'ensemble des risques concernant l'entreprise, ainsi que des seuils de température maximum par branche prévoyant des temps de pause adaptés et un report immédiat des missions les plus exposées ;

36 – Plaider au niveau national pour que la prévention du risque canicule s'applique à l'ensemble des salariés ;

En particulier :

- Incrire le risque canicule dans le code du travail, ainsi que l'obligation de disposer de plans permettant l'adaptation du travail ;
- Créer une instance de dialogue social avec les syndicats de salariés et patronaux.

Un air qui circule, une ville qui respire

37 – Préserver les couloirs d'air existants, et planifier la création de nouveaux corridors de circulation de l'air, en coopération avec les collectivités locales environnantes et avec la Métropole du Grand Paris lors des opérations de restructuration lourde ou de construction ;

38 – Prévenir les pics de pollution en instaurant, en coopération avec la préfecture et Ile de France Mobilité, des restrictions de circulation de manière préventive en période de canicule ainsi que la gratuité des transports en commun (dans un cadre compensatoire) ;

39 – Et étudier le transfert de cette compétence de restriction préventive à la Mairie de Paris ;

40 – Afin de favoriser la circulation de l'air dans les habitations, inciter à la mise en place d'une hauteur sous plafond minimum de 2m70 dans toute nouvelle construction et la création de logements traversants dans toute nouvelle construction.

Des toits ressources et un ciel accessible au plus grand nombre

Autoriser dans le cadre réglementaire pour les toitures privées et développer pour les toitures de bâtiments publics :

41 – Des toits-terrasses collectifs, respectueux du voisinage, favorisant l'installation de collecteurs d'eau, d'une végétalisation résiliente à la chaleur et/ou de sources de production d'énergie renouvelable ;

Lorsque cette option n'est pas envisageable :

42 – Pour les toits plats et non patrimoniaux, peindre le toit avec un revêtement clair environnementalement responsable ;

43 – Pour les bâtiments patrimoniaux, envisager des mesures d'isolation par l'intérieur renforcées pour les derniers étages ;

44 – Organiser à Paris un festival annuel des toits, sur le modèle du "Rooftop festival" de Rotterdam ou Marseille, afin de sensibiliser, promouvoir et débattre des usages alternatifs des toitures parisiennes.

Un droit à la fraîcheur

45 – Plaider pour la prise en compte dans la qualification d'insalubrité de la température intérieure trop élevée, notamment pour les logements non traversants ;

46 – Interdire les “climatiseurs pirates” rejettant de l’air chaud dans la rue ou directement sur des habitations, et réguler les rejets de climatisation des magasins dans les cours d’immeubles de logement ;

47 – Mener une étude sur un développement plus rapide de Fraicheur de Paris, accompagné d'une étude d'impact ;

48 – Permettre à chaque habitant l'accès à un lieu de fraîcheur à moins de 200 mètres de son domicile en journée, et 800 mètres la nuit ;

49 – En s'inspirant de la Nuit Blanche ou des nocturnes des musées parisiens, créer une programmation culturelle nocturne spéciale, activée lors des épisodes de nuits tropicales ;

50 – Garantir l'attractivité des lieux frais de proximité pour les personnes vulnérables grâce à une programmation culturelle et/ou ludique co-construite avec les associations de quartier et les usagers, et en proposant dès l'été 2023 des tarifs réduits pour le cinéma et les autres lieux culturels frais comme les musées, pour les publics vulnérables.

Baignade autorisée

Promouvoir la baignade en période de canicule :

51 – Augmenter le nombre de baignades accessibles à Paris en été, sur le modèle du bassin de La Villette, dans le canal et dans la Seine ;

52 – Expérimenter la baignade dans la partie souterraine du canal Saint Martin ;

53 – Systématiser l'ouverture de sites de baignade dans les canaux lors des canicules et sécheresses, et intégrer ce dispositif aux protocoles de crise de la Ville ;

54 – Prioriser les usages de loisir des canaux par rapport à la navigation commerciale, et revoir les contrats de la Ville avec les croisiéristes en ce sens, pour la période estivale.

"De l'eau, de l'ombre, de l'air"

Ombrager les grandes places et les avenues en priorisant :

55 – La plantation en pleine terre, tenant compte de la réalité des réseaux souterrains ;

56 – L'accès à l'eau, avec des fontaines mécaniques et des miroirs d'eau là où c'est possible ;

57 – Des pergolas et ombrières végétalisées ;

58 – Des bancs ombragés ou rafraîchis ;

59 – Des arcades ombragées sur le modèle de la rue de Rivoli, pour les grandes avenues, ou des toiles tendues réversibles sur le modèle des villes du Sud ;

60 - Étudier la possibilité d'installer des ouvrages d'envergure sur certaines places fortement minéralisées, sur le modèle des parasols de Médine ou de l'ombrière du Vieux-Port de Marseille.

Un plan "Grand Chaud"

Préparer l'éventualité d'un dôme de chaleur à Paris :

61 – Organiser l'accès à des espaces refuges, pensés pour toutes et tous, incluant la possibilité d'y passer la nuit notamment en convertissant des lieux naturellement frais (souterrains, parkings...) ou actuellement inutilisés (stations désaffectées...) ou en équipant des lieux collectifs d'accueil (gymnases, écoles, salles rafraîchies...) en climatisation et/ou en ventilateurs ;

Diffuser l'information au sein de la population :

62 – Diffuser une carte des lieux refuges rafraîchis, en complément de la carte des îlots et parcours fraîcheur publiée par la Ville de Paris et affichée sur les panneaux d'affichage municipaux, diffusée par courrier aux personnes inscrites sur le fichier REFLEX et distribuée sous forme de flyers lors des maraudes spéciales "fortes chaleurs" ;

63 – Mobiliser les autres acteurs publics et privés du territoire disposant d'espaces rafraîchis pour l'accueil nocturne (universités, co-working, commerces) ;

64 – Dédier des lits supplémentaires à l'accueil des sans-abris, sur le modèle du plan "grand froid" en hiver ;

65 – Concevoir les écoles réhabilitées comme des lieux refuges pour l'ensemble de la population, hors période scolaire ;

66 – Organiser la continuité des services publics essentiels, par exemple par des solutions d'hébergement ou de transport ;

67 – Garantir l'ouverture prolongée des espaces publics de loisirs rafraîchis la nuit, en renforçant les effectifs de surveillance :

- Pour les parcs et les jardins jusqu'à 22h minimum en été et toute la nuit en période de canicule ;
- Pour les musées et bibliothèques bénéficiant d'espaces rafraîchis, adapter les horaires en concertation avec les agents.

Prioriser l'essentiel en période de pénurie(s)

Anticiper, en cas de canicule combinée à des sécheresses et/ou des pénuries :

68 – Donner la priorité de l'utilisation des ressources (énergie, eau, ...) aux besoins élémentaires des populations ;

69 – Ne pas disperser les ressources pour l'organisation de grands évènements ou de grandes manifestations ;

70 – Prioriser l'usage du réseau d'eau non-potable pour l'arrosage de la végétalisation urbaine, en priorisant notamment les jeunes arbres pour garantir leur survie.

Créer un “réflexe adaptation” partagé

71 – Pour installer une culture du risque portant sur les canicules et dômes de chaleur, former :

- Les agents de la Ville ;
- Les syndicats de copropriété et les architectes, par l'Agence Parisienne du Climat ;
- Les volontaires de Paris, pour créer une dynamique locale dans chaque quartier ;
- Les collégiens et les lycéens par l'Académie du Climat ;
- Un corps de réserve citoyenne de Paris.

Dans la gouvernance et le financement des politiques de la Ville, systématiser :

72 – La publication de l'exercice de budget dit « vert » justifiant qu'aucun euro de la ville ne soit dépensé à la mal-adaptation ;

73 – Un RETEX, après chaque été, des conséquences des vagues de chaleur sur le territoire ;

74 – L'évaluation en continu des projets-tests ou des politiques d'adaptation mises en œuvre, avec l'appui si besoin d'experts indépendants.

Coopérer pour faire baisser la température à l'échelle du territoire

Continuer de développer des solidarités avec la Métropole et la Région :

75 – Développer une solidarité technique sur les réseaux de froid avec les territoires de la Métropole ;

76 – Coopérer autour de la création de corridors de biodiversité inter-communaux (parcs, jardins, voies vertes, forêts urbaines, ...) ;

77 – Plaider pour une vigilance accrue sur les projets d'artificialisation des sols, générateurs de chaleur, dans l'objectif de "zéro artificialisation nette", et affirmer le soutien de Paris contre les projets d'artificialisation des sols en région parisienne.

Financer l'adaptation

78 – Appliquer la méthodologie "Budget climat" aux dépenses de la Ville et de ses opérateurs et l'étendre à l'adaptation de la Ville pour éviter les financements néfastes au climat (maladaptation) ;

79 – Utiliser la commande publique comme levier pour accélérer l'adaptation transformatrice de la Ville, notamment en instaurant systématiquement une "clause ICU", pour le secteur du bâtiment, sur tous les projets financés par la Ville avec un seuil d'albédo maximal obligatoire, favorisant par exemple la végétalisation en pleine terre, la création d'ombrages et de fontaines, l'isolation du bâti, ainsi que des mesures démontrant une capacité de réponse à l'enjeu d'ICU parisien ;

80 – Poursuivre et amplifier les investissements des mandatures avec un volet spécifique consacré à l'adaptation durable de Paris aux conséquences du réchauffement climatique, notamment les vagues de chaleur ;

81 – Prioriser les investissements suivants : rénovation thermique adaptée aux fortes chaleurs en commençant par les bâtiments publics accueillant des publics vulnérables, végétalisation et désimperméabilisation des sols, résilience des réseaux ;

82 – Créer une instance de coordination des financements avec l'Etat, la Région, la Métropole et la Ville et solliciter la 1ère commission du Conseil de Paris pour les propositions de mise en œuvre et de suivi d'une telle instance ;

83 – En lien avec la Chambre Régionale des comptes préparer les procédures budgétaires et comptables à la prise en compte des préconisations qui seront afférentes à la problématique particulière de Paris à 50 °C ;

84 – Travailler avec la Banque des territoires, la Caisse des dépôts, la BPI et faire appel aux fonds européens existants ou à venir dans le financement de la rénovation du bâti et dans la capacité d'adaptation de la ville, afin que notamment la rénovation thermique des 40 000 logements privés atteigne à minima 800 millions d'euros par an à Paris ;

85 – Plaider pour une augmentation des dotations de l'Etat aux collectivités et pour la création d'un fonds européen prêtant directement aux collectivités pour financer les projets en faveur de la transition écologique des territoires.

ANNEXES

Annexe 1-1 - Lettre demandant la création de la MIE

Annexe 1-2 - Liste des élu.e.s soutenant la demande de MIE

Annexe 2 - Exposé des motifs du projet de délibération

Annexe 3 - Délibération créant la MIE

Annexe 4 - Trombinoscope MIE

Annexe 5- Liste des personnes auditionnées

Annexe 6- Calendrier des séances d'auditions et des visites de terrain

Annexe 7 - Liste des contributions écrites adressées à la Mission

Annexe 8 - Bibliographie

Annexe 9 - Préconisations présentées par chaque groupe politique

ANNEXE 1-1



Paris, le 11 février 2022

Madame Fatoumata Koné

Présidente du Groupe Écologiste de Paris (GEP)

Madame Anne Hidalgo

Maire de Paris

Madame la Maire,

Je tiens, à nouveau, à vous faire part au nom des élu.e.s du Groupe Écologiste de Paris, conformément à l'article 22 du règlement du Conseil de Paris, de notre demande de création d'une Mission d'Information et d'Évaluation sur les politiques dédiées à l'adaptation de Paris aux supers vagues de chaleur.

Année après année, les canicules se multiplient et s'intensifient en France éprouvant tout particulièrement les citadin.e.s. Alors que 42,6 degrés ont été enregistrés dans la capitale à l'été 2019, les parisiennes et les parisiens réalisent déjà dans leur chair que ces vagues de chaleur n'auront bientôt plus rien d'exceptionnel. Ces inquiétudes sont confirmées par les alertes des climatologues. En effet, en raison de l'inertie climatique et du caractère mondial du changement climatique, notre territoire n'échappera pas aux conséquences du dérèglement déjà enclenché.

Informier sur le constat

La récurrence et l'intensité de ces vagues de chaleur risquent de dégrader considérablement les conditions de vie à Paris – notamment celles des parisien.ne.s les plus défavorisé.e.s. Elles risquent également d'impacter tous les rouages qui font fonctionner notre territoire au quotidien, entraînant de potentiels effets de seuil : réseau électrique, d'eau, de froid, de

Nous, élu.e.s écologistes, pensons que ce mandat est le dernier où l'on peut responsabilité politique d'y faire face, nous les partageons au sein de notre stratégie d'adaptation. A l'appui de ces auditions d'experts conduites dans le

Enfin, cette stratégie d'adaptation doit commander l'ensemble des politiques de
doit notamment être l'un des enjeux principaux de la révision du
futur Plan Local d'Urbanisme que nous souhaitons Bioclimatique. Nous ne

impérieux justifient la tenue d'une Mission d'Information et d'Evaluation. Nous
n'avons pas le droit à l'erreur



ANNEXE 1-2

Liste des élu.e.s soutenant la demande de MIE relative aux vagues de chaleur :

- **Alexandre Florentin (GEP)**
- **Fatoumata Koné (GEP)**
- **Corine Faugeron (GEP)**
- **Raphaëlle Rémy-Leleu (GEP)**
- **Sylvain Raifaud (GEP)**
- **Léa Vasa (GEP)**
- **David Belliard (GEP)**
- **Nour Durand-Raucher (GEP)**
- **Chloé Sagaspe(GEP)**
- **Emmanuelle Pierre-Marie (GEP)**
- **Anne Souyris (GEP)**
- **Alice Coffin (GEP)**
- **Florentin Letissier (GEP)**
- **Aminata Niakaté (GEP)**
- **Anne-Claire Boux (GEP)**
- **Frédéric Badina-Serpette (GEP)**
- **Douchka Markovic (GEP)**
- **Émile Meunier (GEP)**
- **Dan Lert (GEP)**
- **Alice Timsit (GEP)**
- **Antoinette Guhl (GEP)**
- **Jérôme Gleizes (GEP)**
- **Emmanuelle Rivier (GEP)**
- **Nathalie Maquoi (Génération.s)**
- **Frédéric Hocquard (Génération.s)**
- **Sandrine Charnoz (Génération.s)**
- **Mélody Tonolli (Génération.s)**
- **Carine Petit (Génération.s)**
- **Léa Filoche (Génération.s)**
- **Rémi Féraud (PS)**
- **Rachida Dati (Changer Paris)**
- **Nicolas Bonnet-Oulaldj (Communiste et Citoyen)**
- **Maud Lelièvre (Modem, Démocrates et Ecologistes)**
- **Alexis Govciyan(Indépendants et Progressistes)**

ANNEXE 2



DIRECTION DE LA DÉMOCRATIE, DES CITOYEN.NE.S ET DES TERRITOIRES

2022 DDCT 85 : Création d'une mission d'information et d'évaluation sur Paris à 50° degrés : les politiques dédiées à l'adaptation de Paris aux super vagues de chaleur.

PROJET DE DELIBÉRATION EXPOSE DES MOTIFS

Mesdames, Messieurs,

La Présidente du groupe Écologiste de Paris m'a saisisse d'une demande, signée par 34 élu.e.s dont l'ensemble des membres des groupes GEP et Génération.s et de représentants de tous les groupes siégeant au Conseil de Paris, visant à créer une mission d'information et d'évaluation portant sur Paris à 50° degrés : les politiques dédiées à l'adaptation de Paris aux super vagues de chaleur. La présidence en reviendra, comme cela est la règle, au groupe qui en est à l'initiative, en l'occurrence le groupe GEP.

J'ai accepté d'inscrire à l'ordre du jour de notre assemblée la création de cette mission qui devra s'attacher notamment à évaluer :

- Les conséquences et les risques sur les conditions de vie sur le territoire parisien ;
- les stratégies actuelles au regard de ces enjeux et de ces risques ;
- les moyens et les déclinaisons opérationnelles actuelles et leurs possibles évolutions.

La mission d'Information et d'évaluation (MIE) procèdera à l'audition des différents acteurs et experts concernés par ces enjeux. Au terme de ses travaux, elle pourra ainsi formuler des préconisations.

Il s'agira de la dix-huitième MIE conduite au sein de la Ville de Paris et de la quatrième de la présente mandature. Ce dispositif, institué en 2008 au sein du Conseil de Paris, a montré son efficacité. Les rapports rendus par les MIE témoignent en effet de la volonté de leurs membres d'aboutir à un constat partagé et à la formulation de propositions consensuelles dans l'intérêt des Parisien.ne.s.

Je souhaite bien entendu qu'il en soit de même pour la mission dont je vous demande d'approuver aujourd'hui la création.

Je vous prie, Mesdames et Messieurs, de bien vouloir en délibérer.

La Maire de Paris

ANNEXE 3

Délibération affichée à l'Hôtel de Ville
et transmise au représentant de l'Etat
le 12 juillet 2022

CONSEIL DE PARIS

Extrait du registre des délibérations

Séance des 5, 6, 7 et 8 juillet 2022

2022 DDCT 85 - Crédit d'une mission d'information et d'évaluation sur Paris à 50° degrés : les politiques dédiées à l'adaptation de Paris aux super vagues de chaleur.

M. Dan LERT, rapporteur

Le Conseil de Paris,

Vu le Code général des collectivités territoriales et notamment son article L.2121-22-1 ;

Vu l'article 22 du règlement intérieur du Conseil de Paris ;

Vu la lettre du 11 février 2022 de Madame Fatoumata KONÉ, présidente du Groupe Écologiste de Paris, demandant la création d'une mission d'information et d'évaluation sur Paris à 50° degrés : les politiques dédiées à l'adaptation de Paris aux super vagues de chaleur et la liste des 34 élu.e.s signataires de la demande ;

Considérant que ce thème constitue une question d'intérêt pour la Ville de Paris ;

Vu le projet de délibération en date du 21 juin 2022 par lequel la Maire de Paris lui demande la création d'une mission d'information et d'évaluation sur Paris à 50° degrés : les politiques dédiées à l'adaptation de Paris aux super vagues de chaleur ;

Sur le rapport présenté par M. Dan LERT, au nom de la 8ème commission,

Délibère

Article 1 : Une mission d'information et d'évaluation est formée au sein du Conseil de Paris sur Paris à 50° degrés : les politiques dédiées à l'adaptation de Paris aux super vagues de chaleur.

Article 2 : La mission débutera le 3 octobre 2022 pour une durée de six mois.

Article 3 : Cette mission est composée de 15 conseillers de Paris désignés à la proportionnelle des groupes. Chaque groupe peut également désigner un suppléant.

Article 4 : A l'issue de la mission, le rapport sera soumis au vote de ses membres. À défaut d'une adoption unanime, des contributions pourront être annexées au rapport. Après son adoption, le rapport sera inscrit à l'ordre du jour et débattu au Conseil de Paris.

Article 5 : La mission sera assistée dans ses travaux par la Direction de la démocratie, des citoyen.ne.s et des territoires. Les directions de la collectivité, sous l'autorité de la secrétaire générale de la Ville de Paris, répondront à toutes les demandes de documentation de la mission. Les adjoints à la Maire qui, sans en être membres, sont concernés par le champ de la mission participeront aux travaux de celle-ci sans voix délibérative.

La Maire de Paris,



Anne HIDALGO

ANNEXE 4

PARIS
TROMBINOSCOPE MIE Les vagues de chaleur à Paris



Membres titulaires (par ordre alphabétique)



Membres supplétifs (par ordre alphabétique)



Liste des personnes auditionnées**(par ordre alphabétique)**

ALBERTALLI Isabelle, directrice Climat de Bpifrance, banque publique d'investissement française, séance n°12 le mercredi 22 février 2023

AULANIER Mériadec, président des Artisans des toits de France, séance supplémentaire le mercredi 8 février 2023

BAÏETTO Loïc, chef du service de gestion de crise de Secrétariat général de la Ville de Paris, séance n°8 le jeudi 26 janvier 2023

BAUDRIER Jacques, adjoint à la maire de Paris en charge de la construction publique, du suivi des chantiers, de la coordination des travaux sur l'espace public et de la transition écologique du bâti, séance n°1 le jeudi 20 octobre 2022

BAUDRY Emmanuelle, chercheuse à l'université de Paris Saclay, séance n°3 le jeudi 24 novembre 2022

BELLIARD David, adjoint à la Maire chargé de la transformation, de l'espace public, des transports, des mobilités, du code de la rue et de la voirie, séance n°8 le jeudi 26 janvier 2023

BENFELLA Najoua, directrice régionale adjointe de la Banque des Territoires Ile-de-France, séance n°12 le mercredi 22 février 2023

BERTHELIN Thibault, responsable affaires publiques et entreprises du Mouvement des entreprises de France, (MEDEF) Paris, séance n°5 le jeudi 8 décembre 2022

BESNIER Jean-Noël, président du comité de Paris d'athlétisme, séance n°10 le jeudi 2 février 2023

BESSON Maël, expert de la transition écologique du sport, séance n°10 le jeudi 2 février 2023

BIDAULT de l'ISLE Hervé, directeur chargé des relations institutionnelles et publiques, de la stratégie, de la prospective et du développement de la Protection Civile Paris Seine, séance n°11 le jeudi 9 février 2023

BIGORGNE Julien, ingénieur environnement à l'APUR (Atelier parisien d'urbanisme), séance n°2 le jeudi 10 novembre 2022

BOUCHAUD Bruno, fondateur de l'agence Bouchaud Architectes, séance n°1 le jeudi 20 octobre 2022

BOUKARABILA Thierry, représentant du secteur de l'hôtellerie-restauration, de la FGTA-FO, (Fédération générale des travailleurs de l'agriculture, de l'alimentation, des

tabacs et des services annexes- Force Ouvrière), séance n°5 le jeudi 8 décembre 2022

BOUX Anne-Claire, adjointe à la Maire en charge de la politique de la ville, séance n°7 le jeudi 12 janvier 2023

CARAPIN Christophe, cordier, président de Cyceo, séance supplémentaire le mercredi 8 février 2023

CAUDRON Elsa, chargée de mission nature en ville et aménagement du territoire à la Délégation d'Ile-de-France de la Ligue de protection des oiseaux, séance n°3 le jeudi 24 novembre 2022

CHEDAL Jean-Pierre, membre élu de la Chambre de commerce et d'industrie de Paris, séance n°5 le jeudi 8 décembre 2022

COHEND-HADAD Bernard, président de la Confédération des Petites et Moyennes Entreprises (CPME) de Paris Ile-de-France, séance n°5 le jeudi 8 décembre 2022

CONTASSOT Yves, vice-président de France Nature Environnement Paris, séance n°2 le jeudi 10 novembre 2022

COURATIER Apolline, manager planification et gestion des risques, au sein de la direction de la planification et de la coordination du Comité d'organisation des Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024, séance n°10 le jeudi 2 février 2023

COURTEILLE David, Directeur d'unité opérationnelle Équipements, Stations et Ouvrages d'Art, RATP, séance n°4 le jeudi 1^{er} décembre 2022

CREFF Jean-Arthur, chef du bureau des bibliothèques et de la lecture publique, au sein de la direction des affaires culturelles de la Ville de Paris, responsable de la bibliothèque hors les murs, séance n°10 le jeudi 2 février 2023

de BREM Valérie, directrice générale d'Elogie-SIEMP, séance n°7 le jeudi 12 janvier 2023

de CACQUERAY Arnaud (Général), adjoint au général commandant la Brigade des sapeurs-pompiers de Paris (BSPP), séance n°8 le jeudi 26 janvier 2023

de VILLOUTREYS Pierre, directeur général de la Protection Civile Paris Seine, séance n°11 le jeudi 9 février 2023

DELPEUCH Thomas, directeur des événements grand public de la société Amaury sport organisation, séance n°10 le jeudi 2 février 2023

DENYS Sébastien, directeur de Santé Environnement Travail (DSET), Santé Publique France (SPF), séance n°7 le jeudi 12 janvier 2023

DEPOUES Vivian, chercheur à Institut de l'économie pour le climat I4CE, chef de projet Adaptation, de Bpifrance, banque publique d'investissement française, séance n°12 le mercredi 22 février 2023

DOSSEUR Loic, directeur général de Paris&co, séance n°12 le mercredi 22 février 2023

DURANDAU Emmanuelle, directrice territoriale du CEREMA-Ile de France (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement), séance n°2 le jeudi 10 novembre 2022

FRANCOISE Yann, adjoint au Directeur de la DTEC, séance d'installation le jeudi 6 octobre 2022

GAUTHERON Vincent, Secrétaire de l'Union Syndicale CGT-RATP, séance n°4 le jeudi 1^{er} décembre 2022

GESTIN Benjamin, Directeur Général de Eau de Paris, séance n°8 le jeudi 26 janvier 2023

GREGOIRE Emmanuel, Premier adjoint à la Maire, chargé de l'urbanisme, de l'architecture, du Grand Paris, des relations avec les arrondissements et de la transformation des politiques publiques, séance n°2 le jeudi 10 novembre 2022

GUERN Audrey, directrice générale de Fraîcheur de Paris, séance n°9 le mercredi 1^{er} février 2023

HANUISE Camille, Directrice de « Paris en Selle », séance n°4 le jeudi 1^{er} décembre 2022

HOCQUARD Marianne, responsable du développement durable et des relations institutionnelles du festival *We love green*, séance n°10 le jeudi 2 février 2023

JUSTE Christine, adjointe au Maire de Marseille en charge de l'environnement, de la lutte contre les pollutions, de l'eau et l'assainissement, de la propreté de l'espace public, de la gestion des espaces naturels, de la biodiversité terrestre et de l'animal dans la ville, séance n°11 le jeudi 9 février 2023

KEELIN Caroll, vice-présidente de l'association « Dans ma rue », séance n°6 le jeudi 5 janvier 2023

KOMITES Pénélope, adjointe à la Maire de Paris chargée de l'innovation, de l'attractivité, de la prospective Paris 2030 et de la résilience, séance n°12 le mercredi 22 février 2023

LABASSE Alexandre, directeur général de l'APUR (Atelier parisien d'urbanisme), séance n°2 le jeudi 10 novembre 2022

LACONDE Thibault, ingénieur, spécialiste des questions énergétiques et climatiques, fondateur du cabinet Callendar, séance n°9 le mercredi 1^{er} février 2023

LACONDE, Christine directrice de la Régie immobilière de la Ville de Paris (RIVP), séance n°7 le jeudi 12 janvier 2023

LE QUELLEC Sophie, ANSES, séance n°5 le jeudi 8 décembre 2022

LEFRANC Agnès, cheffe du Service parisien de santé environnementale de la Direction de la Santé Publique de la Ville de Paris, séance n°7 le jeudi 12 janvier 2023

LEGARET Jean-François, président de Commission du Vieux Paris, séance n°1 le jeudi 20 octobre 2022

LEMAIRE Marion, directrice déléguée Relations territoire et Projets transition écologique d'ENEDIS, séance n°9 le mercredi 1er février 2023

LEROY Christophe, chef du service Gestion des crises sanitaires-SSE (AP-HP), séance n°6 le Jeudi 5 janvier 2022

LERT Dan, adjoint à la Maire de Paris en charge de la transition écologique, du plan climat, de l'eau et de l'énergie, séance d'installation le jeudi 6 octobre 2022

LIRZIN Franck, ingénieur des Mines, auteur de Paris face au changement climatique, séance n°1 le jeudi 20 octobre 2022

LOURDIN Didier, Conseiller Projets territoriaux à la Direction régionale Ile de France de SNCF réseau, séance n°4 le jeudi 1^{er} décembre 2022

MARTIN-COCHER Julien, délégué général de Cool/Roof France, séance supplémentaire le mercredi 8 février 2023

MARTY-CHASTAN Clémence, AP-HP, séance n°6 le jeudi 5 janvier 2023

MASVIEL Frédéric, chef de l'Unité départementale de l'architecture et du patrimoine de Paris, Architecte des bâtiments de France du 7ème arrondissement, séance n°1 le jeudi 20 octobre 2022

MAU Frédéric, secrétaire fédéral santé-travail de la FNSCBA-CGT, (Fédération nationale des salariés de la construction, du bois et de l'ameublement), séance n°5 le jeudi 8 décembre 2022

MENARD Raphaël, président de l'agence d'architecture pluridisciplinaire- AREP), séance n°1 le jeudi 20 octobre 2022

MEREGHETTI Pascal, directeur de l'école élémentaire Vulpian (13^e), séance n°6 le jeudi 5 janvier 2023

MOCH Stéphane, chef du service de l'engagement citoyen et associatif (Direction de la démocratie, des citoyen.nes et des territoires de la Ville de Paris), séance n°11 le jeudi 9 février 2023

MULLER Serge, professeur émérite, chercheur à l'Institut de systématique, évolution, biodiversité, Muséum national d'histoire naturelle, séance n°3 le jeudi 24 novembre 2022

NAJDOVSKI Christophe, adjoint à la Maire de Paris chargé de la végétalisation de l'espace public, des espaces verts, de la biodiversité et de la condition animale, séance n°3 le jeudi 24 novembre 2022

NAYRAL Raphaëlle, secrétaire générale de Fraîcheur de Paris, séance n°9 le mercredi 1er février 2023

NEDELEC Christine, Présidente de France Nature Environnement Paris, séance n°2 le jeudi 10 novembre 2022

PELISSIE du RAUSAS Hermine, chargée de la mission écoresponsabilité et RSE au sein de PRODISS, (Syndicat national du spectacle musical et de variété), séance n°10 le jeudi 2 février 2023

POIRIER Rémi, chef de projets scientifiques et coordonnateur du rapport « Évaluation des risques induits par le changement climatique sur la santé des travailleurs » de l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail), séance n°5 le jeudi 8 décembre 2022

REGHEZZA Magali, chercheuse et membre du Haut Conseil pour le Climat, séance d'installation le jeudi 6 octobre 2022

RICHARD Olivier, géographe-urbaniste à l'APUR (Atelier parisien d'urbanisme), séance n°2 le jeudi 10 novembre 2022

RIQUET Clément, conseiller municipal de Toulouse, délégué aux espaces verts, à la biodiversité et aux jardins, séance n°11 le jeudi 9 février 2023

ROUSSET-ROUVIERE Sophie, déléguée générale d'ADIVET, Association française des toitures et façades végétales, séance supplémentaire le mercredi 8 février 2023

SCHANG Gilles, directeur adjoint du Pôle investissement biotech & ecotech de Bpifrance, banque publique d'investissement française, séance n°12 le mercredi 22 février 2023

SIMONDON Paul, adjoint à la Maire chargé des finances, du budget, de la finance verte et des affaires funéraires, séance n°12 le mercredi 22 février 2023

SOUYRIS Anne, adjointe à la Maire de Paris en charge de la santé publique et des relations avec l'AP-HP, de la santé environnementale, de la lutte contre les pollutions et de la réduction des risques, séance n°6 le jeudi 5 janvier 2023

TURAN-PELLETIER Gaëlle, sous-directrice de l'autonomie à la direction des solidarités, séance n°6 le jeudi 5 janvier 2023

VIGUIE Vincent, chercheur en économie du changement climatique à l'École des Ponts ParisTech et au Centre international de recherche sur l'environnement et le développement (CIRED), auteur de « Faire face aux canicules à Paris sans climatisation » (2020), séance n°9 le mercredi 1er février 2023

VILLETTE Marie, secrétaire générale de la Ville, séance n°11 le jeudi 9 février 2023

N'ont pas pu être entendus par la mission en raison de difficultés de calendrier :

BOULANGER Serge, préfet, secrétaire général de la zone de défense et de sécurité de Paris, Préfecture de Police de Paris.

de LASTEYRIE Grégoire, vice-président d'Île-de-France Mobilités

WEHRLING Yann, vice-président de la région Île-de-France chargé de la transition écologique, du climat et de la biodiversité,

ANNEXE 6

Calendrier des séances d'auditions et des visites de terrain

Séance d'installation - jeudi 6 octobre 2022 - Canicules et vagues de chaleur extrêmes en milieu urbain dense

Dan LERT, Adjoint à la Maire de Paris en charge de la transition écologique, du plan climat, de l'eau et de l'énergie.

Yann FRANCOISE, adjoint au Directeur de la DTEC

Magali REGHEZZA, chercheuse et membre du Haut Conseil pour le Climat

Séance n°1 - jeudi 20 octobre 2022 - Le bâti patrimonial face aux vagues de chaleur

Jacques BAUDRIER, Adjoint à la maire de Paris en charge de la construction publique, du suivi des chantiers, de la coordination des travaux sur l'espace public et de la transition écologique du bâti.

Table ronde avec :

Raphaël MENARD, président de l'agence d'architecture pluridisciplinaire- AREP)

Bruno BOUCHAUD, fondateur de l'agence Bouchaud Architectes

Jean-François LEGARET, président de Commission du Vieux Paris

Frédéric MASVIEL, chef de l'Unité départementale de l'architecture et du patrimoine de Paris, Architecte des bâtiments de France du 7ème arrondissement

Puis :

Franck LIRZIN, ingénieur des Mines, auteur de Paris face au changement climatique

Séance n°2 - jeudi 10 novembre - L'aménagement du territoire urbain

Emmanuelle DURANDAU, directrice territoriale du CEREMA-Île de France (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement)

Alexandre LABASSE, directeur général, **Julien BIGORGNE**, ingénieur environnement et **Olivier RICHARD**, géographe-urbaniste pour l'APUR (Atelier parisien d'urbanisme),

Emmanuel GREGOIRE, Premier Adjoint à la Maire, chargé de l'urbanisme, de l'architecture, du Grand Paris, des relations avec les arrondissements et de la transformation des politiques publiques.

Christine NEDELEC, Présidente, et **Yves CONTASSOT**, vice-président de France Nature Environnement Paris

Séance n°3 - jeudi 24 novembre - La place du végétal et de l'eau dans le rafraîchissement et la résilience de la ville

Table ronde avec :

Emmanuelle BAUDRY, chercheuse à l'université de Paris Saclay,

Serge MULLER, professeur émérite, chercheur à l'Institut de systématique, évolution, biodiversité, Muséum national d'histoire naturelle,

Elsa CAUDRON, chargée de mission nature en ville et aménagement du territoire à la Délégation d'Ile-de-France de la Ligue de protection des oiseaux

Puis :

Christophe NAJDOVSKI, adjoint à la Maire de Paris chargé de la végétalisation de l'espace public, des espaces verts, de la biodiversité et de la condition animale

1^{ère} visite de terrain - mardi 29 novembre 2022 - Visite des quartiers Porte de Vincennes (20^e et 12^e) et de l'Europe (9^e) avec Julien BIGORGNE, ingénieur environnement à l'Atelier parisien d'Urbanisme (APUR)

Séance n°4 - jeudi 1^{er} décembre - Déplacements et vagues de chaleur

Table ronde avec :

Didier LOURDIN, Conseiller Projets territoriaux à la Direction régionale Ile de France de SNCF réseau,

David COURTEILLE, Directeur d'unité opérationnelle Équipements, Stations et Ouvrages d'Art, RATP,

Vincent GAUTHERON, Secrétaire de l'Union Syndicale CGT-RATP,

Puis :

Camille HANUISE, Directrice de « Paris en Selle ».

Séance n°5 - Jeudi 8 décembre -Travailler à Paris en période de canicule

Remi POIRIER, chef de projets scientifiques et coordonnateur du rapport « Évaluation des risques induits par le changement climatique sur la santé des travailleurs » de l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail), accompagné de **Sophie LE QUELLEC**

Table ronde avec :

Bernard COHEND-HADAD, président de la Confédération des Petites et Moyennes Entreprises (CPME) de Paris Ile-de-France,

Jean-Pierre CHEDAL, membre élu de la Chambre de commerce et d'industrie de Paris,

Thibault BERTHELIN, responsable affaires publiques et entreprises du Mouvement des entreprises de France, (MEDEF) Paris,

Table ronde avec :

Thierry BOUKARABILA, représentant du secteur de l'hôtellerie-restauration, de la FGTA-FO, (Fédération générale des travailleurs de l'agriculture, de l'alimentation, des tabacs et des services annexes- Force Ouvrière),

Frédéric MAU, secrétaire fédéral santé-travail de la FNSCBA-CGT, (Fédération nationale des salariés de la construction, du bois et de l'ameublement),

2^e visite de terrain - Jeudi 5 janvier 2023 - Visite de la cellule centrale de crise, à la caserne Napoléon, place Baudoyer (Paris 4^{ème}) avec Loïc BAÏETTO, responsable du service de gestion de crise, et Marie-Pierre PAVILLET-CHEUSEL, son adjointe.

Séance n°6 - Jeudi 5 janvier 2023 - Publics vulnérables et vagues de chaleur

Anne SOUYRIS, adjointe à la Maire de Paris en charge de la santé publique et des relations avec l'AP-HP, de la santé environnementale, de la lutte contre les pollutions et de la réduction des risques

Christophe LEROY, chef du service Gestion des crises sanitaires-SSE (accompagné de Clémence MARTY-CHASTAN)

Table ronde avec :

Caroll KEELIN, vice-présidente de l'association « Dans ma rue »

Pascal MEREGHETTI, directeur de l'école élémentaire Vulpian (13^{ème} arrondissement)

Gaëlle TURAN-PELLETIER, sous-directrice de l'autonomie à la direction des solidarités de la Ville de Paris

Séance n°7 - Jeudi 12 janvier 2023 - Inégalités face aux vagues de chaleur

Anne-Claire BOUX, adjointe à la Maire en charge de la politique de la ville,

Table ronde avec :

Valérie de BREM, directrice générale d'Elogie-SIEMP,

Christine LACONDE, directrice de la Régie immobilière de la Ville de Paris (RIVP),

Dialogue avec :

Sébastien DENYS, directeur de Santé Environnement Travail (DSET), Santé Publique France (SPF)

Agnès LEFRANC, cheffe du Service parisien de santé environnementale de la Direction de la Santé Publique de la Ville de Paris

Séance n°8 - Jeudi 26 janvier 2023 - La gestion de crise en période de canicule

Loïc BAÏETTO, chef du service de gestion de crise de Secrétariat général de la Ville de Paris

Benjamin GESTIN, Directeur Général de Eau de Paris

Général Arnaud de CACQUERAY, adjoint au général commandant la Brigade des sapeurs-pompiers de Paris (BSPP)

David BELLIARD, adjoint à la Maire chargé de la transformation, de l'espace public, des transports, des mobilités, du code de la rue et de la voirie

Séance n°9 - Mercredi 1er février 2023 - Les réseaux critiques face aux vagues de chaleur

Thibault LACONDE, ingénieur, spécialiste des questions énergétiques et climatiques, fondateur du cabinet Callendar,

Marion LEMAIRE, directrice déléguée Relations territoire et Projets transition écologique d'ENEDIS,

Audrey GUERN, directrice générale, **et Raphaëlle NAYRAL**, secrétaire générale de Fraîcheur de Paris,

Vincent VIGUIÉ, chercheur en économie du changement climatique à l'École des Ponts ParisTech et au Centre international de recherche sur l'environnement et le développement (CIRED), auteur de « Faire face aux canicules à Paris sans climatisation » (2020).

Séance n°10 - Jeudi 2 février 2022 - Sport, culture, et organisation de grands événements en périodes de canicule

Table ronde « pratique et événements sportifs » avec :

Maël BESSON, expert de la transition écologique du sport,

Jean-Noël BESNIER, président du comité de Paris d'athlétisme,
Apolline COURATIER, manager planification et gestion des risques, au sein de la direction de la planification et de la coordination du Comité d'organisation des Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024,

Thomas DELPEUCH – directeur des événements grand public de la société Amaury sport organisation,

Table ronde « festivals et activités culturelles » avec :

Marianne HOCQUARD, responsable du développement durable et des relations institutionnelles du festival *We love green*,

Hermine PELISSIE du RAUSAS, chargée de la mission écoresponsabilité et RSE au sein de PRODISS, (Syndicat national du spectacle musical et de variété),

Jean-Arthur CREFF, chef du bureau des bibliothèques et de la lecture publique, au sein de la direction des affaires culturelles de la Ville de Paris, responsable de la bibliothèque hors les murs.

3^{ème} visite de terrain – lundi 6 février 2023 - Visite de la centrale Canada du réseau de froid de la Ville de Paris (exploitée par Fraicheur de Paris) avec Raphaëlle NAYRAL, secrétaire générale de Fraîcheur de Paris.

Séance supplémentaire - Mercredi 8 février 2023 - Surfaces végétalisées et toits de Paris

Sophie ROUSSET-ROUVIERE, déléguée générale d'ADIVET, Association française des toitures et façades végétales,

Table ronde sur les toits de Paris avec :

Julien MARTIN-COCHER, délégué général de Cool/Roof France,

Mériadec AULANIER, président des Artisans des toits de France,

Christophe CARAPIN, cordier, président de Cycéo.

Séance n°11 - jeudi 9 février 2023 - Gouvernance, moyens humains et mobilisation citoyenne

Marie VILLETTE, secrétaire générale de la Ville,

Table ronde « les villes face aux vagues de chaleur » avec :

Christine JUSTE, adjointe au Maire de Marseille en charge de l'environnement, de la lutte contre les pollutions, de l'eau et l'assainissement, de la propreté de l'espace public, de la gestion des espaces naturels, de la biodiversité terrestre et de l'animal dans la ville,

Clément RIQUET, conseiller municipal de Toulouse, délégué aux espaces verts, à la biodiversité et aux jardins

Table ronde « les citoyens face aux vagues de chaleur » avec :

Pierre de VILLOUTREYS, directeur général de la Protection Civile Paris Seine,

Hervé BIDAULT de l'ISLE, directeur chargé des relations institutionnelles et publiques, de la stratégie, de la prospective et du développement de la Protection Civile Paris Seine,

Stéphane MOCH, chef du service de l'engagement citoyen et associatif (Direction de la démocratie, des citoyen.nes et des territoires de la Ville de Paris)

Séance n°12 - mercredi 22 février 2023 - Financer l'adaptation

Paul SIMONDON, adjoint à la Maire chargé des finances, du budget, de la finance verte et des affaires funéraires,

Vivian DEPOUES, chercheur à Institut de l'économie pour le climat I4CE, chef de projet Adaptation, de Bpifrance, banque publique d'investissement française,

Table ronde sur le financement et l'aide à l'innovation en faveur de l'adaptation avec :

Isabelle ALBERTALLI, directrice Climat de Bpifrance, banque publique d'investissement française,

Gilles SCHANG, directeur adjoint du Pôle investissement biotech & ecotech de Bpifrance, banque publique d'investissement française,

Najoua BENFELLA, directrice régionale adjointe de la Banque des Territoires-Ile-de-France,

Loic DOSSEUR, directeur général de Paris&co,

Puis

Pénélope KOMITES, adjointe à la Maire de Paris chargée de l'innovation, de l'attractivité, de la prospective Paris 2030 et de la résilience.

ANNEXE 7

Liste des contributions écrites adressées à la Mission

- ADEME – Direction régionale Île-de-France
- AIRPARIF - L'Observatoire de l'Air en Île-de-France
- Albert Levy, architecte urbaniste
- Antoine GUILLOU, adjoint à la Maire de Paris
- AORIF - Union sociale pour l'habitat d'Île-de-France
- Association Française des Professionnels de la Géothermie (AFPG)
- Association « Tous en Selle »
- Autorité de sûreté nucléaire
- AXA Climate
- Banque des Territoires (Groupe Caisse des Dépôts)
- Chambre de Métiers et de l'Artisanat d'Île-de-France - Paris
- Comité des Syndicats CGT de la ville de Paris
- Confédération européenne des syndicats
- Cool Roof France
- Compagnie parisienne de chauffage urbain (CPCU)
- Diocèse de Paris
- Direction de la Transition Écologique et du Climat (DTEC – Ville de Paris)
- Direction des affaires scolaires (DASCO - Ville de Paris)
- Direction des espaces verts et de l'environnement (DEVE – Ville de Paris)
- Direction des Solidarités
- Eau de Paris
- Emmaüs Solidarité
- François TESTU, Professeur Émérite en psychologie, spécialistes des rythmes scolaires
- Frédéric VEAU, délégué interministériel
- Mutuelle assurance des instituteurs de France (MAIF)
- Maël BESSON - Expert Sport et Environnement
- Observatoire de l'immobilier durable
- Observatoire régional de santé d'Île-de-France (Isabelle GREMY, directrice)
- Office du Tourisme et des Congrès de Paris (OTCP)
- ONU Femmes France
- Paris Musées
- RATP - Agence territoriale de Paris
- Roofscapes Urban Lab
- Société Urban Canopée
- SAMU de Paris (Professeur Pierre CARLI, Professeur Lionel LAMHAUT)
- UNSA Administrations Parisiennes

- Union des Cadres de Paris (UCP)
- Voies navigables de France (VNF)
- WECF France

ANNEXE 8

Bibliographie

AFP

Ile-de-France la climatisation progresse dans les transports publics - 17 juin 2022
 Ile-de-France mobilités - Canicule vers des transports de plus en plus climatisés - 16 juin 2022

Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME)

Des solutions pour rafraîchir les villes - novembre 2021
 La climatisation vers une utilisation raisonnée pour limiter l'impact sur l'environnement - 30 juin 2021
 Végétaliser, agir pour le rafraîchissement urbain - 2020
 Aménager avec la nature en ville - octobre 2018
 L'arbre en milieu urbain, acteur du climat en région Hauts-de-France
 Végétaliser - agir pour le rafraîchissement urbain - juillet 2020
 État des lieux et étude prospective sur les impacts du changement climatique pour le bâtiment aux horizons 2050 et 2100 - octobre 2022
 19 solutions pour rafraîchir les villes
 Rafraîchissement et climatisation (site internet - mis à jour le 09/08/2017)
 La climatisation : vers une utilisation raisonnée pour limiter l'impact sur l'environnement (site internet 30 juin 2021)

Agence Parisienne du Climat et Météo France

L'îlot de chaleur urbain - septembre 2018

Airparif

Ozone - État des connaissances en Île-de-France - juillet 2022

Actualité Juridique Droit administratif (AJDA)

Le droit contre le dérèglement climatique - 2022

Assemblée nationale

Etude d'impact, projet de loi portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets - 10 février 2021
 Projet de loi portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets - 10 février 2021
 Rapport sur les conséquences sanitaires et sociales de la canicule - 25 février 2004

Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES)

Evaluation des risques induits par le changement climatique sur la santé des travailleurs - janvier 2018

Atelier parisien d'urbanisme (APUR)

Etude - Déplacements dans les villes européennes - 2004

Les îlots de chaleur urbains à Paris – Cahier#1 - décembre 2012
Etude sur le potentiel de végétalisation des toitures à Paris - avril 2013
Les îlots de chaleur urbains à Paris – Cahier n° 2 - mai 2014
Recensement des murs végétaux parisiens : cartographie et typologies - janvier 2017
Les îlots de chaleur urbains du cœur de l'agglomération parisienne - Cahier 3 - brises thermiques - février 2017
Les îlots de chaleur urbains à Paris - Cahier n°4 - influence climatique des revêtements de sol à Paris - juillet 2017
Sites de baignade en Seine et en Marne Héritage des JO 2021 - octobre 2018
Les besoins en froid des bâtiments parisiens, des stratégies à adapter selon le contexte urbain - avril 2019
La réhabilitation des habitations à bon marché (HBM) - Vers une évolution « durable » - 2019
Atténuer les îlots de chaleur urbains - Cahier#5 - mars 2020
Les toits de Paris - Une première base de données : 32 millions de mètres carrés documentés - octobre 2022
Espaces publics à végétaliser à Paris - juin 2022
Étude sur le potentiel de végétalisation des toitures terrasses à Paris – 2023
La canopée des arbres plantés sur les espaces publics parisiens - Étude comparative de 8 essences principales - mars 2023

Autorité environnementale

Rapport annuel 2021

Banque des Territoires et Bpifrance

Plan climat 2020 – 2024 (point d'étape) - juin 2022

Bulletin épidémiologique hebdomadaire (BEH)

Freins à l'adoption des gestes de prévention en période de canicule - 22 février 2022

Conseil d'État

Avis sur le projet de loi portant lutte contre le dérèglement climatique et ses effets - 04 février 2021

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA)

Îlots de chaleur

Climat : urgence à s'adapter

Culture du risque - Les clefs pour mieux impliquer les populations – octobre 2012

Culture du risque, les populations au cœur de l'action : Un Cahier du CEREMA pour les acteurs des territoires – 2023

Centre national de la recherche scientifique (CNRS)

Comprendre les îlots de chaleur urbains

Conseil pour le climat Rapport annuel - juin 2022

Conseil régional d'Île-de-France

Pan de protection, de résistance et d'adaptation de la région Ile-de-France face au changement climatique - septembre 2022

Convention Citoyenne pour le Climat

Les propositions - 29 janvier 2021

EAU de Paris

Rapport annuel 2021

Elioth (mandataire)

Paris change d'ère, Vers la neutralité carbone en 2050 - novembre 2016
Paris change d'ère, Vers la neutralité carbone en 2050 (les conclusions) - novembre 2016

European Journal of Public Health

August 2003 heat wave in France - risk factors for death of elderly people living at home - 2006

Fraîcheur de Paris

Communiqué de presse - 6 décembre 2021

France Nature Environnement

La ressource en eau face aux dérèglements climatiques (guide pédagogique)

France Stratégie

L'action climatique : un enjeu macroéconomique - novembre 2022

Risques climatiques, réseaux et interdépendances : le temps d'agir - mai 2022

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)

Rapport 2014

Rapport 2018

GIEC, Groupe de Travail II, Glossaire du Rapport AR6, 2021

6^{ème} rapport d'évaluation - 2022

Goodwill management

Les risques climatiques pour les TPE PME - octobre 2022

GREC francilien

Le climat francilien et les grandes lignes du changement climatique en Ile de France - 2022

Les extrêmes climatiques et les risques associés au changement climatique - 2022

Haut Conseil pour le Climat

Rapport annuel - juin 2022

Haut Conseil de la santé publique (HCSP)

Avis relatif à la gestion des nouvelles situations d'exposition aux épisodes de canicule extrême - recommandations générales - 5 juillet 2021

Aide à la décision relative à la fermeture des écoles primaires en vigilance canicule rouge - 28 avril 2020

Institut de l'économie pour le climat-I4CE

Se donner les moyens de s'adapter aux conséquences du changement climatique en France, de combien parle-t-on ? - juin 2022

Les bâtiments face aux nouvelles vagues de chaleur : investir aujourd'hui pour limiter la facture demain - septembre 2022

Adaptation : ce que peuvent (et doivent) faire les collectivités – janvier 2023

L'adaptation aux impacts du changement climatique au menu des discussions entre les collectivités et l'État - Janvier 2023

Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région d'Île-de-France (IAU Île-de-France)

La vulnérabilité de la ville à la chaleur par l'approche zones climatiques locales - septembre 2014

Les stratégies de végétalisation pour aider la ville à faire face à la canicule - septembre 2014

Les îlots de chaleur urbains, Répertoire de fiches connaissance - novembre 2010

Adapter l'îdF à la chaleur urbaine - septembre 2017

Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (INRS)

Travailler par fortes chaleurs en été - comment agir ? - 2020

Institut Paris Région

Les îlots de chaleur urbains. L'adaptation de la ville aux chaleurs urbaines - 2011

Institut de veille sanitaire (InVS)

Rapport opérationnel SACS – 2004

LAZZAROTTI Olivier - Notion à la une : habiter – 2013

LIRZIN Franck - Paris face au changement climatique (Éditions de l'Aube) - 2022

MAHLER Frédéric - Atlas des oiseaux nicheurs de Paris (édition Delachaux et Niestlé) - 2010

MÉNARD Raphaël - L'adaptation esthétique, ou comment renforcer notre adaptation au changement climatique à peu de frais - juillet 2022

Météo France

Les nouvelles projections climatiques de référence DRIAS 2020 pour la métropole
Bulletin climatique saisonnier (juin juillet août) – Paris - Été 2022

Ministère des Solidarités et de la Santé

Plan National Canicule – 2017

Les impacts sanitaires des vagues de chaleur

Hyponatrémie - recommandations pour les personnes à risque

Guide ORSEC départemental - disposition spécifique "gestion sanitaire des vagues de chaleur"

Observatoire de l'immobilier durable

Guide des actions adaptatives au changement climatique

Observatoire national de la rénovation énergétique (ONRE)

Caractéristiques des résidences principales selon leurs étiquettes - 1 janvier 2022

Le parc de logements par classe de performance énergétique au 1er janvier 2022

Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique

Rapport 2016

Observatoire régional de la santé d'Île-de-France

Surmortalité liée aux vagues de chaleur en IdF les risques ont-ils changé depuis 2003 – 2009

Synthèse, Surmortalité liée aux vagues de chaleur en IdF les risques ont-ils changé depuis 2003 – 2009

PRODISS

Défi durable, pour un live écoresponsable – janvier 2023

Région Île-de-France

Plan Régional d'Adaptation au Changement Climatique (PRACC) - dossier de presse - 21 septembre 2021

Rapport n° CR 2022-058 -Plan Régional d'Adaptation au Changement Climatique (PRACC) - septembre 2022

Santé publique France

Canicule et santé, Infographie pistes d'actions pour soutenir les pratiques des communes

Évolution de la relation température mortalité en France depuis 1970 - février 2012

Les villes et la canicule - se préparer au futur et prévenir les effets sanitaires des îlots de chaleur urbains - 5 juin 2018

Comprendre et prévenir les impacts sanitaires de la chaleur dans un contexte de changement climatique - 5 juin 2018

Influence de caractéristiques urbaines sur la relation entre température et mortalité en Île-de-France - septembre 2020

Bilan de la surveillance de l'impact des vagues de chaleur sur la santé des travailleurs 2018-2019 - novembre 2020

Bulletin de santé publique canicule. Bilan été 2020.

L'évaluation monétaire des effets sanitaires des canicules en France Métropolitaine - 27 juillet 2021

Enquête sur les pratiques des communes pour prévenir les impacts sanitaires de la canicule - juin 2022

Bulletin de santé publique canicule en Ile-de-France. Bilan été 2022

Sénat

Sénat – rapport n°195 - « La France et les Français face à la canicule : les leçons d'une crise » - 3 février 2004

Rapport sur l'adaptation de la France aux dérèglements climatiques à l'horizon 2050 - 16 mai 2019

Synthèse du rapport sur l'adaptation de la France aux dérèglements climatiques à l'horizon 2050 - 16 mai 2019

Sinonvirgule

Etude - Peut-on assurer un monde qui s'effondre ? – 2023

SNCF Réseau

Les impacts du changement climatique

Sommet des élus locaux pour le climat

Déclaration de l'Hôtel de Ville de Paris - juin 2015

Techni.cités

Faire fondre les îlots de chaleur - mai 2022

The Lancet

Tamara., LUNGMAN, Marta CIRACH - Cooling cities through urban green infrastructure: a health impact assessment of European cities" - vol 401 - février 2023.

TMS

Arrosage nocturne - les expérimentations de Paris - N°12 - 2013

Valeurs vertes - Changement climatique : comment adapter la Ville n° 159

Ville de Paris

Diagnostic général préliminaire à la révision du PLU parisien - novembre 2021

100 Villes Résilientes Stratégie de résilience de Paris - octobre 2017

Chaleur fichier REFLEX

Communication de la Maire sur l'accélération de la transition écologique à Paris - octobre 2021

L'adaptation aux vagues de chaleur à Paris - mai 2021

La stratégie d'adaptation de Paris vers une ville résiliente - 2015

Les projets du pôle climat

Paris face aux changements climatiques - septembre 2021
Plan climat de Paris (synthèse) - septembre 2020
Programme de recherche « Paris 2030 » - Rapport final du projet EPICEA - octobre 2012
Programme de recherche « Paris 2030 » - Synthèse rapport final du projet EPICEA - octobre 2012
2017 SG 40 - Stratégie de résilience de Paris - Communication de la Maire - septembre 2017
2017 SG 40 - Stratégie de résilience de Paris - exposé des motifs - septembre 2017
2017 SG 40 - Stratégie de résilience de Paris - septembre 2017
2021 DASCO 94 - Ouverture d'une Académie du Climat - juin 2021
2021 DASCO 108 - Académie du Climat - Conventions de partenariats - juillet 2021
2021 DASCO 143 - Convention de partenariat « Accompagnement du projet Oasis » avec le CAUE - octobre 2021
2021 DEVE 104 - Annexe barème arbres 2021 - octobre 2021
2021 DEVE 104 - Charte de l'Arbre 2021-2026 - octobre 2021
2021 DEVE 104 - Plan Arbre de Paris 2021-2026 - octobre 2021
2021 DVD 98 - Approbation d'un contrat de concession de service public portant sur la production, le transport, le stockage et la distribution d'énergie frigorifique à Paris - octobre 2021
2021 DVD 98 - contrat de concession de service public avec la société Fraîcheur de Paris - octobre 2021
2022 DTEC 29 - Renouvellement de l'adhésion au Réseau des Villes Résilientes (Resilient Cities Network). - juillet 2022
Avant-projet des OAP et du règlement du futur PLU bioclimatique - septembre et novembre 2022
Schéma directeur du réseau de froid parisien - mai 2019
BDO - Face à l'urgence climatique et aux pics de chaleur Paris déploie sa stratégie de rafraîchissement urbain - juillet 2019
DTEC - Paris et les vagues de chaleurs
Plan climat de Paris - 2018
Liste des îlots de fraîcheur - Équipements Activités — Paris Data
2022 DTEC 38 - Rapport Développement Durable 2021 - novembre 2022
2022 DLH 318 - Présentation de l'activité de soutien à la rénovation du parc de logements sociaux. - novembre 2022
2022 DEVE 98 Bilan annuel du « Plan Arbre » et mobilisation de la Ville de Paris en faveur des arbres - novembre 2022
2022 DTEC 40 - Bleu Climat 2022 - décembre 2022
Mallette Canicule - 2022
DTEC - Guide environnemental - 2022
Le livre blanc de la concertation pour la révision du plan climat de Paris 2024-2030
Plan biodiversité de la Ville de Paris 2018-2024 - avril 2019
2015 DEVE 126 - Adoption du Carnet adaptation du Plan Climat Energie de Paris - septembre 2015
2018 DEVE 33 - Adoption du Plan Biodiversité de Paris 2018-2024 - mars 2018
2021 DEVE 104 - Plan Arbre, Charte de l'Arbre et modification barème d'évaluation des dégâts occasionnés aux arbres de la Ville de Paris et des travaux effectués sur ces arbres pour le compte de tiers - octobre 2021
2018 DEVE 54 - Ici, demain, ensemble pour le climat : Nouveau Plan Climat Air Énergie de Paris, vers une ville neutre en carbone et 100% énergies renouvelables en 2050. - mars 2028
2016 DU 1 PLU - Évaluation du Plan Local d'Urbanisme, approbation de la modification générale - juillet 2016
2020 DU 104 - Plan Local d'Urbanisme de Paris – Prescription de la révision – Objectifs poursuivis et modalités de la concertation - décembre 2020
2020 DLH 144 - Signature du Programme d'Intérêt Général (PIG) « Éco-rénovons Paris Socle » avec l'État et l'Anah, modifications du règlement municipal des aides à l'habitat

privé et avenant n°2020-4 à la convention de gestion des aides municipales - décembre 2020

2016 DVD 58 -DEVE - DU - Réaménagement de sept places parisiennes: de la Bastille, du Panthéon, de la Madeleine, de la Nation, d'Italie, des Fêtes, Gambetta-Approbation du programme de réaménagement - mars 2016

2017 DVD 5 - Stratégie Paris piéton - Approbation de la stratégie Paris piéton et signature de la Charte internationale de la marche - février 2017

2015 DVD 99 - Programme Vélo 2015-2020. Demande des subventions correspondantes auprès du Conseil Régional d'Île de France et délégation en matière de marchés publics - avril 2015

2021 SG 84 - "Paris 100% cyclable" - Communication relative à l'adoption du Plan vélo à Paris (2021-2026) - novembre 2021

2021 DVD 95 - Plan Vélo. Approbation du plan d'actions 2021-2023 et demande des subventions correspondantes auprès de la RIF - novembre 2021

WWF France

Dérèglement climatique : le monde du sport à +2° et +4° - 2021

ANNEXE 9: Préconisations présentées par chaque groupe politique



MIE « Paris à 50 degrés »
Contribution annexe du groupe Changer Paris

Le groupe Changer Paris a accueilli favorablement l'annonce de la création de cette Mission d'Information et d'Évaluation dédiée à l'adaptation de l'environnement parisien à la problématique des vagues de chaleur. C'est avec enthousiasme et détermination que notre groupe a mandaté cinq de ses élus, Véronique BALDINI, Jean-Didier BERTHAULT, Anne BIRABEN, Franck MARGAIN et Élisabeth STIBBE, pour participer activement à ses travaux. Le cadre de cette mission a énoncé plusieurs objectifs clairs dès le commencement des travaux en octobre 2022 :

- Mieux s'informer sur ce phénomène à la fois actuel et amené à s'intensifier, ses causes scientifiques et les conséquences qu'il engendre au quotidien pour les Parisiens de tous âges et de tous les quartiers. Le périmètre de cette mission s'est révélé très étendu tant les domaines qu'il concerne ont été nombreux.
- Évaluer de façon critique et impartiale l'impact réel des orientations que la Ville de Paris a pu prendre sur ce sujet et des actions qu'elle a pu déployer afin d'en identifier des pistes nouvelles ou d'amélioration.
- Proposer des solutions innovantes pour adapter la ville aux conséquences de ces périodes de forte canicule et améliorer le quotidien des Parisiens dans une démarche transpartisane.

Au cours de ce travail, il nous a apparu essentiel d'auditionner des personnalités proposant des visions à long terme de l'environnement urbain (architectes-urbanistes, chercheurs, entreprises spécialisées sur les matériaux de construction...). Nous souhaitions aussi recueillir l'avis de structures œuvrant au quotidien auprès de la population dans toute sa diversité (personnels des écoles, des hôpitaux, associations de maraudes, Brigade de Sapeurs-Pompiers de Paris...). Aussi, il nous semblait important d'échanger avec ceux qui nous procurent chaque jour un cadre de vie confortable (gestionnaires de réseaux de ressources, sociétés de transport, représentants syndicaux des employés et du patronat). Nous remercions chaleureusement l'ensemble des personnes qui ont pris de leur temps pour venir répondre aux questions de la Mission ou produire des contributions écrites qui ont donné corps à ces échanges. Seule ombre au tableau de ces auditions, l'absence d'une audition consacrée au paragonnage, que nous avions pourtant réclamée à de nombreuses reprises. Nous sommes convaincus que le témoignage de villes dont le climat est déjà semblable à celui qui nous est annoncé aurait pu nous apporter des éléments de réflexion précieux.

Concernant l'évaluation des politiques parisiennes, séparer le bon grain de l'ivraie dans les informations de l'exécutif et la majorité municipale s'est révélé extrêmement compliqué. Ce rapport contient, à plusieurs endroits, des paragraphes entiers d'éléments de communication sur des dispositifs mis en place par la Ville. Nous souhaitons manifester notre désaccord sur ces ajouts fruit d'une démarche politique qui n'apportent pas une grande plus-value au contenu de ce texte voire sans grand rapport avec le thème de la Mission. En outre, si le Président et la Rapportrice ont cherché tout au long de cette mission à établir un véritable consensus, la volonté de certains membres de refuser toute critique des actions engagées par la Ville a porté atteinte à l'efficacité de cette démarche. Cela s'est confirmé par l'absence des bilans précis et chiffrés de nombreuses actions menées par la Ville depuis vingt ans, malgré les demandes d'élus de plusieurs tendances politiques. Tout ceci a perturbé le travail d'analyse pourtant essentiel à notre mission de prospection et pose question en termes d'efficacité des politiques publiques.

Tout au long de cette Mission, nous avons cherché à respecter l'esprit de consensus que le traitement de cette question exige, et ce afin d'en assurer sa réussite. Il ne s'agissait pas d'arriver avec des propositions déjà issues de nos tracts politiques mais bien de travailler à une vision de long terme et de trouver de vraies idées pour adapter Paris à ces vagues de chaleur intense. Nous regrettions fortement les entorses régulières de membres de la Mission à cet

esprit, pourtant souvent érigé en principe fondamental à nos échanges par tous au cours des débats. Ces comportements et des désaccords au sein même de la majorité municipale ont nui à l'ambiance de travail et au sérieux qu'impose une telle Mission sur un sujet aussi essentiel. Tout d'abord, la révision du Plan Local d'Urbanisme s'est révélée concomitante tant en temporalité qu'en termes d'idées avec les travaux de la Mission. Les négociations entre groupes de la majorité, préalables au débat démocratique sur le sujet, ont fortement influé sur la qualité des discussions finales entre les groupes participants. En outre, l'organisation des sessions de travail a en effet été perturbée par un combat politique extérieur au sujet de la Mission. Si le droit de défendre ses convictions est inaliénable, nous déplorons cependant les blocages et l'absence de propositions de solutions et d'adaptations de la part de certains membres de cette Mission.

Par ailleurs, nous souhaitons remercier chaleureusement les agents de la Ville pour leur implication lors de ces 18 séances de travaux et tout au long de cette MIE.

Ces réflexions nous ont amenés à défendre des idées sur de nombreuses thématiques. Nous nous félicitons que certaines aient pu être reprises parmi les grandes orientations présentées dans la dernière partie de ce rapport. Par cette contribution annexe, nous rappelons l'ensemble des préconisations que nous avons proposé lors de cette MIE :

I) **Adapter l'environnement urbain : végétalisation, mobilier urbain, choix des matériaux et sources d'énergies**

Les villes – Paris en tête – sont beaucoup plus vulnérables aux épisodes caniculaires en raison des nombreuses infrastructures. Celles-ci sont indispensables au bon déroulement de l'activité humaine et rendent les villes attractives. À travers des choix forts en matière de végétalisation, de mobilier urbain ou de consommation énergétique, nous devons être capables de maintenir cette activité et cette attractivité tout en adaptant notre environnement de façon à atténuer les effets de ces fortes chaleurs.

Mieux végétaliser la ville avec des choix pensés et adaptés aux

besoins des Parisiens et au respect de la nature

1. Établir une « super » cartographie des endroits chauds et frais à Paris – en distinguant les lieux naturellement frais, ceux climatisés par des dispositifs énergivores et ceux rafraîchis par des solutions propres – en croisant :
 - o les données de la cartographie des îlots de chaleur de l'APUR ;
 - o des données complémentaires sur les îlots de fraîcheurs ;
 - o les résultats obtenus par les indices de Canopée (couverture procurée par la cime des arbres) ou NDVI (caractérisé par la réflectance, qui détermine la capacité des cultures à réfléchir la lumière) ;
 - o la carte des lieux de fraîcheur déjà existants.
2. Recenser les espaces non bâties (cours pavées ou bitumées, classées ou non, etc...) et les espaces en pleine terre (arborés ou non) dans Paris.

Sanctuariser les espaces en pleine terre pour ne pas densifier la Ville et étudier les possibilités de végétalisation ou d'installation de mobiliers procurant de l'ombre ou réduisant leurs températures réelles et ressenties.

Favoriser les continuités végétales entre les parcelles, la gestion des eaux pluviales à la parcelle et protéger les coeurs d'îlots verts nécessaires au rafraîchissement de la ville.

3. Sacraliser la protection des Espaces Verts Protégés (EVP), espaces contenant une végétalisation stable et dont les effets profitent aux Parisiens lors des vagues de chaleur.

Mener une réflexion sur la prise en compte du système racinaire des arbres, pour protéger pleinement les arbres matures à forte valeur environnementale.

4. Créer un véritable statut des parcs, jardins et espaces verts de la Ville de Paris (plus protecteur que le règlement de 2018 actuellement en vigueur) et renforcer la protection des Bois parisiens en :

- o Interdisant par principe les manifestations commerciales ;
 - o Prenant en compte les besoins élémentaires de la flore (repos nocturne, limitation du piétement, hydratation) ;
 - o Prenant en compte les critères esthétiques du site ;
 - o Crément pour chaque espace visé par ce statut une obligation de protection de la biodiversité et son rôle d'îlot de fraîcheur.
5. Renforcer la protection des arbres parisiens inscrits à l'inventaire des arbres remarquables, en prohibant notamment leur abattage ;

6. Arrêter de construire dans les zones naturelles (comprenant les deux bois parisiens) et leurs abords immédiats, notamment les structures supposément provisoires qui perdurent.

Mieux penser la végétalisation du bâti

La Ville, lors de la communication sur le Plan d'aménagements et de développement durables, 2021 DU 135, indiquait que 1 098 toitures végétalisées ont été réalisées depuis 2006. Depuis 2016, avec l'augmentation des exigences qualitatives, la réalisation de toitures végétalisées s'est ralentie, notamment celle des toitures aux faibles qualités environnementales. La végétalisation des murs est aussi peu significative et ne comprend que 169 réalisations depuis 2006.

7. Établir une doctrine sur la manière de bien végétaliser les toits et les façades avec des règles garantissant l'efficacité et l'esthétisme de ces dispositifs dans le respect des végétaux utilisés et de leur durabilité (qualité et épaisseur du substrat nécessaire, privilégier les bacs végétalisés plutôt que les jardinières, etc) et de leur conditions d'entretien (eau nécessaire notamment).

Un mobilier urbain plus adapté

8. Créer une commission des mobiliers et équipements de l'espace public de Paris, composée d'élus (représentatifs de tous les groupes du Conseil de Paris), de designers, de personnes qualifiées et de représentants d'associations d'usagers, qui serait consultée sur les questions touchant les nouveaux mobiliers et les équipements urbains, dans le cadre de la politique mise en œuvre par la municipalité en matière d'esthétique et d'aménagement de l'espace public.
9. Effectuer un bilan des mobiliers urbains introduits dans l'espace public pour lutter contre le réchauffement climatique et ses inconforts. Dans un second temps, un plan de déploiement du mobilier urbain visant à améliorer le quotidien des Parisiens pendant la canicule sera lancé après consultation de la commission des mobiliers et équipements de l'espace public susmentionnée.
10. Engager un plan de réaménagement d'espaces dans Paris, notamment des îlots de chaleur urbains reconnus comme la Place de la République avec :

- o de la végétalisation, idéalement en pleine terre, systématiquement.
 - o la création de zones ombragées à la fois pratiques et esthétiques avec des vélums, des toiles tendues ou des ombrières végétales.
 - o l'installation de miroirs d'eau dans des espaces minéralisés et ne pouvant être végétalisés correctement (à l'image de ceux de la Promenade du Paillon à Nice ou des bords de Garonne à Bordeaux).
11. Dans les rues et les quartiers totalement piétons, préférer le revêtement des sols par des pavés (notamment sur le modèle du « bois parking ») ou du granit plutôt que par des voies goudronnées.
12. Établir un schéma global de mobilité, prenant en compte tous les modes de déplacements et intégrant les enjeux métropolitains, pour procurer à la Ville une vision d'ensemble de nature à favoriser les possibilités d'adaptation de la circulation en période de forte chaleur sans pour autant déplacer le problème.
13. En lien avec Ile-de-France Mobilités et le concessionnaire des abribus
- o Selon les conditions exposées au point 7, végétaliser les toits d'abribus
 - o Doter les poteaux d'arrêts de bus simples d'une petite ombrière autour de leur mat.
14. Porter une attention particulière au bon entretien et à la mise en eau des fontaines ornementales parisiennes et à leur restauration.

Les réseaux de chaleur et de froid : des outils au service d'une consommation responsable

15. Accélérer le développement des réseaux de chaleur et de froid de Paris

(moins émetteurs de gaz à effets de serre) et proposer des possibilités de raccordement aux immeubles mixtes et privés quand le réseau passe déjà dans leur rue et le systématiser en cas de nouveau projet de construction ou de grosses rénovations.

II) Un urbanisme pensé pour la résilience de la Ville et de ses différents espaces

En lien avec les réflexions autour de la révision du Plan Local d'Urbanisme.

16. S'inspirer de l'architecture traditionnelle, notamment des pays Méditerranéens, pour optimiser les flux énergétiques naturels comme le soleil, en harmonie avec l'architecture parisienne, pour faire face aux événements de forte chaleur et mieux réguler les températures des appartements (quelques exemples : patios, cloisons ajourées pour balcons, fontaines, jarres poreuse, arcades...).
17. Éviter par de futures surélèvements la création de nouvelles rues canyons, notamment dans les rues étroites, en inscrivant le principe de faille dans le PLU, pour une meilleure circulation de l'air et lutte contre la pollution, en lien avec les mairies d'arrondissement pour un traitement au cas par cas.
18. Interdire les projets de construction incluant des façades vitrées, particulièrement quand ils sont de grande hauteur.
19. Préparer la rénovation lourde, les changements d'usage ou le démantèlement des bâtiments vitrés ne pouvant fonctionner qu'avec une climatisation intensive.
20. Réserver au moins 30 % d'espaces verts sur la parcelle, avec un maximum d'espaces verts en pleine-terre, dans les nouvelles opérations

d'aménagement en couplant la création de parcs et de cours d'immeubles pour tendre vers une ventilation naturelle dans les appartements.

21. Rendre obligatoire la ventilation naturelle dans les nouvelles constructions et dans les programmes de rénovation quand cela est possible (tirage thermique, aération naturelle traversante, ventilation naturelle hybride).
22. Amorcer une réflexion sur les meilleurs matériaux à utiliser dans la construction, aussi bien sur le plan écologique qu'esthétique : privilégier à nouveau la pierre de taille, se pencher sur l'intérêt du bois (qui peut vieillir vite et mal ; il est aussi facilement inflammable), ralentir l'utilisation du béton et du verre.
23. Dans l'étude « Les toits de Paris » publiée en octobre 2022, l'APUR a effectué une cartographie qui indique que, dans l'ensemble de la capitale, 52% des toitures ont un albédo clair, 42% un albédo foncé et 5% un albédo moyen.
 - o Pour les albédos foncés, étudier la possibilité de repeindre les toits en zinc existants avec une peinture plus claire sans porter atteinte à la valeur patrimoniale de ces toitures.
 - o Encourager l'équipement de certaines parcelles de toitures (notamment les contrepentes ou les espaces invisibles depuis la rue) de petits panneaux photovoltaïques qui agiraient aussi comme un cache sur ces toitures tout en étant destinés à de l'autoconsommation.
 - o Sinon, étudier la végétalisation de certains toits adaptés pour cela (qualité et épaisseur du substrat nécessaire) en privilégiant les bacs végétalisés plutôt que les jardinières, qui n'empêchent pas les îlots de chaleur en toiture et qui ont une moindre valeur écologique.

III) Comprendre les différentes fragilités faces aux fortes vagues de chaleur et leur apporter des solutions adaptées

Les effets des fortes vagues de chaleur sont ressentis par tous les Parisiens, quels que soient leur âge, leurs activités ou leur quartier de résidence. Ainsi, il existe de nombreuses fragilités auxquelles nous devons tenter d'apporter des réponses. Si les fragilités liées aux diverses situations sociales sont les premières venant à l'esprit, ces fortes températures ont aussi des effets potentiellement dangereux – voire mortels – pour certains types de travailleurs ou pour les personnes pratiquant une activité sportive.

Pour tous les publics

24. Augmenter le nombre de « salles fraîcheur » dans des établissements recevant du public afin de renforcer la proximité géographique de ces lieux pour chaque parisien. Cela passera par la recherche d'accords avec des endroits structurellement frais comme les supermarchés, les galeries commerçantes ou certaines stations de métro pour y aménager des espaces de convivialité au frais.
25. Favoriser l'accès aux établissements publics rafraîchis (musées, bibliothèques, ...) par des élargissements de plages d'ouverture horaires ou des tarifs plus avantageux en période de forte chaleur.
26. Agrémenter de ces lieux la carte des endroits frais du site de Paris.fr et en proposer une version papier (disponible dans les services publics et les commerces de proximité).
27. Mettre à jour la cartographie « Parcours et îlots de fraîcheur à Paris » proposée par l'APUR en juillet 2018 et en proposer une version numérique compatible avec la géolocalisation.
28. Lors des épisodes de forte chaleur, créer une programmation culturelle nocturne spéciale.

Personnes âgées, personnes en situation de handicap

29. Par l'intermédiaire des Mairies d'arrondissements, effectuer un recensement des personnes de plus de 65 ans, isolées et/ou en situation de handicap qui ne seraient pas inscrites sur le fichier REFLEX (10 650 personnes actuellement selon le site de la ville).
30. Proposer aux personnes inscrites sur le fichier REFLEX d'être accompagnées vers les endroits frais prévus aux points 24 à 27.

Bâtiments communaux recevant du public (EHPAD du CASVP, écoles, crèches,...)

31. Généraliser l'installation de dispositifs d'atténuation de la chaleur et porteurs d'ombre à la fois extérieurs (stores, volets, ...) et intérieurs (stores intérieurs, ventilateurs...).
32. Adapter la réflexion sur les toits du point 23 à ces bâtiments.

Les enfants (écoles, crèches, centres aérés)

33. Augmenter le nombre d'espaces ombragés et aérés dans les cours d'écoles notamment grâce à l'installation de vélums, de toiles tendues ou d'ombrières végétales.
34. Développer la végétalisation du revêtement des sols dans les cours de récréation et généraliser le dispositif « Mon verger dans les écoles »
35. Proposer aux grands collégiens (4^{ème}/3^{ème}) des formations sur les réflexes à avoir face à une situation d'urgence lors d'une période de forte chaleur (malaise d'un usager d'un service public ou en pleine rue,...).

Les personnes vivant dans la rue

36. Favoriser la distribution par les associations de maraudes et d'aide aux sans-abris :

- o De gourdes en métal et l'information sur l'importance de s'hydrater durant les vagues de chaleur et les possibilités en ville de s'hydrater gratuitement 24h/24.
- o De vêtements amples plus indiqués pour aider le corps à se réguler lors des vagues de chaleur.

Les travailleurs extérieurs

37. Lancer une réflexion sur la manière d'adapter la conduite des chantiers dans Paris durant les fortes vagues de chaleur dans le souci de protéger les ouvriers.

La pratique sportive

38. Doter chaque équipement sportif extérieur parisien d'un espace ombragé et aéré et généraliser et veiller au bon entretien des infrastructures d'hydratation (fontaines à boire, douches, ...) dans ces équipements.

Engagement citoyen

39. Informer et encourager les jeunes sur la possibilité d'effectuer un service civique pompier au sein de la Brigade de Sapeurs-Pompiers de Paris, service très sollicité durant les périodes de canicule.

Animaux de compagnie

40. Diffuser par tous les canaux d'information de la Ville (site, panneaux d'informations, ...) les recommandations de l'Ordre des Vétérinaires concernant les bons gestes à adopter envers son animal de compagnie en période de forte chaleur.

IV) Une administration qui s'adapte aux super vagues de chaleurs afin de protéger ses agents tout en garantissant un service public de qualité aux Parisiens

La gestion des vagues de chaleur – qui s'intensifient presque chaque année depuis la canicule de 2003 – représente toujours un double défi majeur pour l'administration parisienne : protéger ses agents et maintenir la qualité du service public qu'attendent les Parisiens. Les quelques 300 corps de métiers que compte la Ville et les différents prestataires extérieurs que celle-ci emploie vivent des réalités diverses lors de ces canicules qu'il convient de prendre en compte.

Protéger les agents municipaux et les personnes qui travaillent pour la Ville

41. Dans chaque bâtiment municipal, généraliser l'installation d'espaces de travail « rafraîchis » équipés du matériel nécessaire (bureautique, ...) au bon déroulement de l'activité professionnelle.
42. Faciliter l'accès à l'eau et rappeler régulièrement l'importance de s'hydrater durant les vagues de chaleur.
43. Planifier un stock suffisant de matériel à déployer en cas de vague de forte chaleur pour protéger et couvrir les agents dont les missions exigent une activité en extérieur fortement exposée au soleil (vélums, toiles tendues, ...)

44. Pour ces mêmes agents, mettre en place des conditions de travail spéciales « vagues de chaleur » impliquant des horaires décalés pour limiter leur exposition aux fortes températures (notamment lors des heures les plus critiques) tout en assurant le service. Durant les périodes de canicule, porter une attention particulière à ces mêmes agents à travers une surveillance infirmière ou médicale.
45. Intégrer dans les divers contrats de la ville (concessions, prestataires, ...) des clauses demandant l'adoption de ce même système d'horaires d'activité décalés.
46. Prévoir un plan massif de modernisation et d'adaptation des équipements municipaux, notamment les espaces où les agents travaillent, pour améliorer leur résilience et le confort de vie en toute saison.
47. En lien avec la Protection civile, proposer aux agents municipaux – notamment ceux en contact avec du public – et aux élus volontaires des formations sur les réflexes à avoir face à une situation d'urgence lors d'une période de forte chaleur (malaise d'un usager d'un service public ou en pleine rue, ...).

Garantir aux Parisiens un service public efficace durant les vagues de chaleur tout en l'adaptant à la situation extrême

48. Adapter les horaires d'ouverture des services municipaux accueillant du public (par exemple jusqu'à 20h30-21h00) pour limiter les déplacements aux heures les plus chaudes, les rassemblements et temps d'attente dans des locaux mal adaptés.
49. Prévoir un plan massif de modernisation et d'adaptation des lieux municipaux recevant du public pour y limiter l'impact des chaleurs extrêmes (notamment l'humidité qui, trop forte, empêche la régulation de la température par le corps).

V) Financer et suivre efficacement l'adaptation de la ville aux vagues de chaleur

50. Faire effectuer, par un organisme indépendant, un audit général budgétaire et financier de la collectivité, une revue des services publics parisiens et des personnels qui leur sont affectés ainsi que des sociétés d'économie mixte et de tous les organismes où la Ville a des participations pour, notamment, augmenter les capacités financières de la Ville sur les investissements structurants relatifs à l'adaptation et à la transformation de Paris face aux vagues de chaleur.
51. Présenter un Plan d'Investissement de la Mandature d'ici la fin de l'année 2023 (puis au début de chaque mandat) avec un volet spécifique consacré à l'adaptation durable de Paris aux conséquences du réchauffement climatique, notamment les vagues de chaleur.
52. Créer un comité de suivi effectuant, après chaque été, un retour d'expérience sur l'adaptation de la ville aux périodes de forte vague de chaleur. Ce comité réunira des experts, des élus de toutes les tendances politiques représentées au Conseil de Paris, les Maires d'arrondissements et les services de la Ville concernés.



Préconisations du Groupe Communiste et Citoyen

Mission d'information et d'évaluation

« Paris face aux vagues de chaleur de 50 degrés »

Le réchauffement climatique est déjà là. Le dernier rapport du GIEC atteste de son ampleur et de l'urgence à agir. Sa limitation à 1.5°C annoncée lors de la COP21 paraît d'ores-et-déjà compromise : il ne faudrait plus émettre « que » 500 milliards de tonnes d'équivalent CO₂ ce qui sera fait dans moins de 15 ans au rythme actuel. Il faut agir, agir vite, agir en profondeur, et agir à la hauteur de l'enjeu.

Ce réchauffement climatique ne vient pas de nulle part. Il est la conséquence d'une activité économique plus focalisée sur la rentabilité immédiate, sur la production de dividendes, sur l'enrichissement de quelques-uns, que sur l'intérêt général. Nous sommes ainsi convaincus que les mesures d'adaptation et d'atténuation sans rupture avec le mode de production capitaliste - moteur de ce dérèglement - sont vouées à un échec cuisant. Mais ce réchauffement est aussi permis par l'inaction de nos états, et la France singulièrement, plus préoccupés par préserver un système économique pourtant incapable de répondre à cet enjeu qu'à prendre en compte les besoins humains à court et long terme. La France a été condamnée pour son inaction et s'est empressée ... de continuer comme avant.

Les conséquences de ce réchauffement sont multiples : réchauffement global, montée du niveau de la mer, sécheresses mais aussi inondations, tempêtes climatiques, acidification des océans etc. Dans cette longue liste, les vagues de canicules et les pics de chaleur vont devenir de plus en plus intenses et fréquents. Avec des conséquences plus dramatiques encore dans les grandes métropoles qui gardent la chaleur. Subir des températures de 40°, 45° voire 50°C sous nos latitudes devient ainsi totalement possible.

Ces pics de chaleur perturberont profondément nos sociétés. Ils toucheront en premier lieu les populations les plus fragiles et les plus pauvres, les moins à

même de s'adapter ou de fuir les îlots de chaleur urbains. Ils toucheront potentiellement toute l'organisation de la ville, du travail, des transports, des réseaux d'approvisionnement (eau, électricité etc). Ils toucheront à l'habitabilité des logements et à l'adaptation des lieux de travail.

Il s'agit donc à la fois d'agir structurellement pour limiter le réchauffement climatique, mais aussi de prévoir l'adaptation et la résilience de nos territoires à cette réalité à venir.

Cette mission d'information et d'évaluation a révélé (à nouveau) combien la prise de conscience de l'urgence écologique est loin d'être partagée. Mais elle a aussi révélé combien certains peuvent désormais parler réchauffement climatique, mais sans mettre les moyens en face du sujet. Le débat sur le financement des mesures et les désaccords sur des propositions pourtant simples et justes est révélateur d'un double discours non moins dangereux que l'inaction. Un double discours acceptant la notion d'urgence climatique, mais refusant d'engager les moyens financiers pourtant indispensables à cette lutte contre le feu climatique.

Les élus communistes ont donc participé à cette mission en proposant, débattant, argumentant, pour développer des mesures à la hauteur des enjeux, en prenant le problème dans toutes ses dimensions structurantes, de la réponse ponctuelle aux vagues de chaleur à la transformation de nos sociétés pour contrecarrer le réchauffement climatique. Nous avons ciblé les enjeux principaux, de la transformation du bâti à la végétalisation en direction des quartiers populaires, en les couplant aux enjeux sociaux et aux conditions de travail. Et nous avons mis sur la table des propositions concrètes de financements nouveaux pour mettre des moyens colossaux en face d'un problème colossal.

Au regard de ce constat et par souci de lisibilité, les communistes de la Ville de Paris décident de structurer leurs préconisations autour de 5 grands thèmes, qui furent beaucoup moins consensuels que ceux retenus dans le rapport, comme suit :

1. *Quel financement pour rendre ces propositions effectives ?*
 2. *Quel travail face aux vagues de chaleur ?*
 3. *Quel bâti face aux vagues de chaleur ?*
 4. *Une végétalisation à caractère populaire et une stratégie de rafraîchissement*
 5. *Le réseau de froid, alternative aux climatisations individuelles*
1. QUEL FINANCEMENT POUR RENDRE CES PROPOSITIONS EFFECTIVES ?

La synthèse des derniers rapports du GIEC est claire : le réchauffement climatique est parfaitement connu et mesuré, et des préconisations concrètes existent pour lutter tant contre les émissions de gaz à effet de serre que pour adapter nos sociétés aux conséquences du réchauffement à venir dans les prochaines décennies. Cependant, ces mesures concrètes nécessitent une volonté politique, des investissements massifs et la création de nouveaux emplois permettant de généraliser de nouveaux savoir-faire. Le chiffrage de ces mesures sur le territoire parisien est sur des ordres de grandeur des budgets de la Ville. Promouvoir un changement à la hauteur de l'enjeu suppose donc des financements nouveaux et conséquents. Toutes les pistes sont donc à mettre sur la table, tant en matière de refinancement et de création monétaire, de financement par l'impôt et de prélèvement sur la valeur ajoutée, que de taxation des plus aisés par mesure de justice sociale.

Nous regrettons donc que les conclusions du rapport en matière de recettes nouvelles pour l'action publique soient timorées en matière de financement. Cette décorrélation entre l'ampleur de ces chantiers et les financements permettant de les mener à bien doit nous alerter sur le manque d'ambition de l'État, de la Région et l'Union européenne.

Le Groupe Communiste et Citoyen a été à l'origine de certaines propositions relatives au financement retenues dans le rapport

- Plaider pour une augmentation des dotations de l'État aux collectivités et pour la création d'un fonds européen prêtant directement aux collectivités pour financer les projets en faveur de la transition écologique des territoires.
- Travailler avec la Banque des territoires, la Caisse des dépôts, la BPI et faire appel aux fonds européens existants ou à venir dans le financement de la rénovation du bâti et dans la capacité d'adaptation de la ville, afin que notamment la rénovation thermique des 40 000 logements privés atteigne à minima 800 millions d'euros par an à Paris.

Afin de bénéficier de justes et solides sources de financement pour l'adaptation au changement climatique, et donc aux effets dévastateurs des vagues de chaleur, le groupe communiste et citoyen s'appuie sur le rapport co-signé par Nicolas Bonnet-Oulaldj et Paul Simondon, qui a abouti à un vœu adopté au Conseil de Paris lors du budget supplémentaire de juillet 2022.

Les propositions qui n'ont pas été retenues par la MIE :

- Déplafonner la majoration de la taxe d'habitation sur les résidences secondaires en zone tendue
- Augmenter la taxe sur les logements vacants (multiplier par 4)

- Créer une taxe sur les bureaux vacants additionnelle à la taxe locale sur les bureaux
- Déplaferonner la taxe de séjour sur les palaces et les hôtels de luxe.
- Porter le montant de la taxe de séjour sur les meublés touristiques au même niveau que celui des palaces.
- Instaurer une progressivité des DMTO par un taux plus élevé pour les biens de luxe
- Plaider pour que l'État réinstaure la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE)

2. QUEL TRAVAIL FACE AUX VAGUES DE CHALEUR ?

Pour le groupe communiste et citoyen, la question du travail est au cœur des enjeux d'adaptation aux vagues de chaleur, de pérennité de certaines activités et la solidarité dont il faudra faire preuve pour affronter ces épreuves nouvelles. Rappelons qu'au-delà de 30 degrés pour une activité sédentaire, et qu'au-delà de 28 degrés pour une activité physique, la chaleur peut constituer un risque pour les salariés selon l'Institut National de la Recherche et de la Sécurité. De surcroît cette chaleur augmente les risques d'accidents car elle induit une baisse de la vigilance et une augmentation des temps de réaction.

Des salariés auditionnés nous ont fait part de certaines initiatives de la part de leurs employeurs quant au décalage des horaires. Ce qui fut un échec complet au vu de l'accumulation de la fatigue et l'impossibilité pour le corps de récupérer durant la nuit que cette solution suppose. Ils nous ont alerté sur la nécessité de faire évoluer le code du travail afin de prendre réellement en compte le risque canicule et de créer à l'intérieur des entreprises des structures permettant réellement de protéger les salariés et leurs droits. Par ailleurs, l'audition des organisations patronales a révélé une sous-estimation flagrante de leur part des conséquences des pics de chaleur à venir, et une absence d'initiative des entreprises pour s'y adapter.

Le Groupe Communiste et Citoyen a été à l'origine de certaines propositions relatives au travail retenues dans le rapport :

- S'assurer de la mise à jour régulière du plan Canicule pour les agents de la Ville, qui permet notamment l'adaptation du travail (horaires, organisation, voire arrêt ou redéploiement en cas de situation extrême) en cas de pic de chaleur.
- Veiller à l'application d'un dispositif similaire aux Délégations de service public (DSP et aux marchés publics de la Ville de Paris) ;
- Anticiper des changements futurs dans l'organisation des travaux publics ou des missions exposées à la chaleur de la Ville, en prévoyant notamment une réduction des volumes de chantier l'été et des besoins accrus en personnel pour assurer la continuité des services publics essentiels
- Incrire le risque « canicule, malaise mortel » dans le document unique recensant l'ensemble des risques concernant l'entreprise, ainsi que des seuils de température maximum par branche prévoyant des temps de pause adaptés et un report immédiat des missions les plus exposées.
- Plaider au niveau national pour que la prévention du risque canicule s'applique à l'ensemble des salariés. En particulier :
 - Incrire le risque canicule dans le code du travail, ainsi que l'obligation de disposer de plans permettant l'adaptation du travail
 - Créer une instance de dialogue social avec les syndicats de salariés et patronaux.

3. QUEL BÂTI FACE AUX VAGUES DE CHALEUR ?

La rénovation thermique des logements nécessite un investissement massif de l'État afin de faire respecter les accords de Paris et sa stratégie nationale bas carbone. En refusant de financer ce volet que l'on peut légitimement appeler le « chantier du siècle », l'État est largement défaillant.

Rappelons que, pour sa part, le parc social de la Ville, sous l'impulsion de Jacques Baudrier et Ian Brossat, respecte la trajectoire fixée par les accords de Paris et la stratégie nationale bas carbone avec 5000 logements sociaux rénovés chaque année. Concernant le logement privé, le rythme actuel de rénovations est de 2 000 logements rénovés par an. Or, pour agir concrètement en faveur de l'habitabilité d'été il faudrait passer de 2 000 à 40 000 logements par an en 2030, nécessitant entre 800 millions et 1 milliard d'euros d'investissements supplémentaires.

Le Groupe Communiste et Citoyen a été à l'origine de certaines propositions relatives au bâti retenues dans le rapport

- Travailler avec la Banque des territoires, la Caisse des dépôts, la BPI et faire appel aux fonds européens existants ou à venir dans le financement de la rénovation du bâti et dans la capacité d'adaptation de la ville, afin que notamment la rénovation thermique des 40 000 logements privés atteigne à minima 800 millions d'euros par an à Paris.

Les propositions qui n'ont pas été retenues par la MIE :

- Renforcer les compétences et les moyens humains de l'Agence Parisienne du Climat afin de répondre à l'ensemble des problématiques du changement climatique qui comprennent habitabilité d'été et confort d'hiver et énergies renouvelables et pour répondre à l'augmentation des sollicitations des copropriétés.
- Lancer un plan occultant en priorisant les bâtiments pour lesquels une isolation thermique extérieure est compliquée voire impossible afin de permettre à toutes les habitations parisiennes de bénéficier au plus vite de protections solaires (volets, stores ou brise-soleil orientables, double vitrage...) en priorité pour les façades les plus exposées.
- Développer une alternative sur chaque parcelle où il est impossible de déployer un occultant extérieur.
- Développer des revêtements blancs à commencer par les toits plats, et en fonds de cours, et en priorité dans le parc social.
- Développer des revêtements de chaussée clairs.
- S'assurer qu'à chaque rénovation bâimentaire soient intégrées les notions d'habitabilité d'été (albédo...)
- Mettre en place une « charte chantier durable » (pour utiliser moins de béton, de camion et surtout moins d'eau).
- Co-construire une doctrine avec les architectes des bâtiments de France (ABF) concernant la rénovation des bâtiments, notamment pour permettre les ITE (isolation thermique extérieure) et la pose d'occultations par l'extérieur dès que cela est possible en compatibilité avec les enjeux patrimoniaux.

4. UNE VÉGÉTALISATION À CARACTÈRE POPULAIRE ET UNE STRATÉGIE DE RAFRAÎCHISSEMENT

L'autre axe majeur afin de rafraîchir la ville est celui de la végétalisation. La végétalisation des bâtiments et des espaces extérieurs remplit un rôle de climatisateur par rapport à la chaleur sensible qui peut d'ores et déjà atteindre 60 ou 70 degrés sur les toits.

Bien évidemment, la végétalisation doit se déployer en priorité dans les espaces les plus minéraux et les îlots de chaleur déjà identifiés. Nous proposons

d'accentuer celle-ci dans les Quartiers Politiques de la Ville (QPV) et plus généralement dans les arrondissements de l'Est parisien afin d'atténuer le phénomène d'inégalités environnementales (et de fait d'inégalité d'exposition à la chaleur) caractérisé par un urbanisme parisien plus favorable aux arrondissements de l'Ouest avec des rues plus larges et dégagées facilitant la végétalisation.

Le Groupe Communiste et Citoyen a été à l'origine de certaines propositions relatives à la végétalisation retenues dans le rapport :

- Débitumer au maximum les cours en y créant une végétalisation de pleine terre, tout en permettant une pratique sportive
- Une végétalisation des façades les plus exposées par des plantes grimpantes à faible entretien, plantées en pleine terre

Les propositions qui n'ont pas été retenues par la MIE :

- Développer les solutions dites « low-tech » (plantes grimpantes...) de végétalisation sur les bâtiments publics et le parc social pour réduire l'impact de la chaleur et veiller à un entretien de qualité dans un cadre public, permettant que la végétalisation ne dépérisse pas et préserve ses fonctions de rafraîchissement et d'évapotranspiration.
- Végétaliser au maximum les 80 hectares de toitures plates d'une superficie supérieure à 200m², situées à 78% dans les arrondissements périphériques selon l'APUR.
- Intensifier la plantation d'arbres, végétaliser les façades, débitumer les places de parking en priorité dans les arrondissements populaires de l'Est et les QPV.
- Veiller à choisir des essences à forte densité de feuillage, capable de résister au stress hydrique et frugale en eau pour préserver la ressource, sur la base du futur guide des essences prévu pour l'été 2023.
- Développer les petites plantations (arbustes, pavé végétalisés) en cas de manque de place ne permettant pas d'assurer le plein développement des arbres.
- Développer les ombrières et le déploiement ponctuel de toiles tendues entre deux bâtiments pour couvrir certaines allées, notamment celles identifiées comme îlot de chaleur urbain et n'offrant pas assez de place (que ce soit dû à la présence de réseaux en sous-sol, l'étroitesse des rues...) pour le développement de la végétalisation.

Rafraîchir la Ville passe également par l'intensification de certaines actions de

transformation de l'espace public et de débitumisation d'ores et déjà menées par celle-ci, notamment sous l'impulsion de Jacques Baudrier. Nous proposons de :

- Soutenir financièrement le développement des rues aux écoles et de l'initiative « Embellir votre quartier » qui ont d'ores et déjà permis la débitumisation de 16,5 hectares.
- Accélérer la transformation des cours d'écoles (Cour Oasis) en introduisant la végétalisation, et des revêtements clairs dans la mesure du possible tout en les rendant ouvertes au public et sans entraver les besoins en pratiques sportives des élèves.
- Appréhender la mutation des parkings : réduire les possibilités de stationnement en surface, basculer certains parkings en sous-sol et transformer les parkings de surface et en fin de concession en espace de pleine-terre.
- Travailler avec les propriétaires fonciers possédant des îlots de fraîcheur pour les rendre accessibles au public (convention avec la DEVE à établir).

5. LE RÉSEAU DE FROID, ALTERNATIVE AUX CLIMATISATIONS INDIVIDUELLES

Le réseau de froid de la Ville de Paris est un véritable atout industriel dans le cadre de l'adaptation au changement climatique. Cependant, jusqu'à présent, celui-ci ne s'est développé qu'au profit des grands comptes essentiellement à l'Ouest parisien, dans les quartiers les plus favorisés. Nous prônons une extension de ce réseau à l'Est de Paris afin d'assurer un meilleur maillage du territoire (le réseau est aujourd'hui présent dans 11 arrondissements sur 20) et la généralisation des raccordements de celui-ci aux bâtiments publics (crèches, écoles, EHPAD en priorité) et au parc de logement, avec pour priorité le parc social.

Si le triplement du réseau est bel et bien déjà prévu, celui-ci continuera de se développer en pointant les grands comptes du tertiaire et en raccordant uniquement les écoles, hôpitaux présents au voisinage de ces grands comptes. Le risque du développement d'une nouvelle inégalité environnementale particulièrement prononcé entre l'Ouest et l'Est est de nouveau très palpable.

Le Groupe Communiste et Citoyen a été à l'origine de certaines propositions relatives au réseau de froid retenues dans le rapport :

- Mener une étude sur un développement plus rapide de Fraîcheur de Paris, accompagné d'une étude d'impact
- Raccorder les établissements scolaires au réseau de Fraîcheur de Paris ou à de la géothermie locale

Les propositions qui n'ont pas été retenues par la MIE :

- Développer le réseau « Fraîcheur de Paris » vers les arrondissements populaires de l'Est parisien, au-delà du schéma de la nouvelle concession orienté vers les arrondissements avec clients significativement solvables.
- Étendre le réseau en donnant la priorité aux équipements publics accueillant des publics fragiles (crèches, écoles, EPHAD, etc...), et en rééquilibrant la géographie du maillage du réseau en direction des quartiers populaires.
- Développer les pièces « fraîches » pour l'accueil des plus fragiles dans des pièces rafraîchies lors des épisodes de canicules et viser un objectif de 100% crèches, écoles et EPHAD.
- Étendre le raccordement au parc de logement social de la Ville de Paris.
- Prévoir le branchement au réseau de froid dans les constructions neuves (voire rendre le raccordement obligatoire)
- Raccorder les bibliothèques à proximité du réseau pour développer le maillage de pièces rafraîchies.



CONTRIBUTION DU GROUPE ÉCOLOGISTE À LA MIE PARIS À 50 DEGRÈS

NOTE DU GROUPE LES ÉCOLOGISTES

à Paris, le 14 avril 2023

Produite dans le cadre de la Mission d'Information et d'Évaluation "Paris à 50 Degrés", cette note restitue les propositions faites par le Groupe Les Écologistes Paris pour améliorer la résilience de la Ville aux épisodes de vagues de chaleur et aux épisodes de chaleur extrêmes type "dôme de chaleur". Centrées sur les compétences de la Ville de Paris, elles sont complémentaires d'autres mesures à l'échelle nationale, régionale ou européenne qui devront également être prises en compte.

1 - VERS UNE GESTION DE CRISE RENFORCÉE EN PÉRIODES DE (SUPER) VAGUES DE CHALEUR

1A - Publics vulnérables, santé et inégalités

Développer les îlots et parcours de fraîcheur urbains :

- Assurer à chaque Parisien·ne l'accès à un lieu de fraîcheur à moins de 200 mètres de son domicile en journée, et à moins d'1 kilomètre la nuit, notamment en rendant accessibles plus de lieux frais nocturnes
- Garantir l'accessibilité et l'attractivité des lieux frais de proximité pour les personnes vulnérables, en proposant dès l'été 2023 des places gratuites au cinéma et dans les autres lieux culturels frais comme les musées et en rendant prioritairement ces lieux accessibles à tous les handicaps.
- Garantir l'ouverture prolongée des espaces publics de loisirs rafraîchis la nuit, en renforçant les effectifs de surveillance de mai à septembre :
 - Pour les parcs et jardins jusqu'à 22 heures minimum en été et toute la nuit en période de canicule

- Pour les musées et bibliothèques bénéficiant d'espaces rafraîchis, adapter les horaires en concertation avec les agent·es
- Demander une étude sur l'impact du décalage des activités humaines la nuit sous l'effet de la chaleur, notamment dans les parcs et jardins, considérant que la majeure partie de la biodiversité urbaine est nocturne

Lutter contre l'isolement des personnes vulnérables, et notamment des personnes âgées :

- Solliciter auprès des services de la Ville une étude sur la refonte du dispositif REFLEX, actuellement insuffisamment attractif et donc peu efficace
- Pour toucher les publics touchés par la fracture numérique et/ou administrative, renforcer le travail d'aller-vers en collaboration avec les professionnel·les de santé, les bailleurs sociaux, les syndicats de copropriétaires, les gardien·nes d'immeuble et les associations de terrain en multipliant les opérations de sensibilisation (distribution de flyers sur les marchés, boîtierage...)

Prioriser l'adaptation des Quartiers Prioritaires de la Ville et des logements sociaux, aux populations fortement exposées aux conséquences combinées de la chaleur et de la pollution urbaine :

- Favoriser des processus de concertation locale attentive à la collecte égalitaire de la parole des femmes et des hommes, ainsi que les projets à taille humaine, afin de réduire les mécanismes de gentrification verte que peuvent engendrer certaines mesures d'adaptation

Porter une attention spécifique aux vulnérabilités différencierées liées au genre, et encapaciter les femmes et les minorités de genre face aux vagues de chaleur :

- Dans l'étude réalisée par l'APUR et l'INSERM sur les impacts de la chaleur sur la santé humaine, étudier spécifiquement les impacts différencierés touchant les femmes et les minorités de genre, et proposer des recommandations dédiées qui pourraient être intégrées notamment dans le Plan Parisien de Santé Environnementale
- Assurer une participation paritaire des femmes et des minorités de genre dans les instances de la Ville en charge de la gestion des vagues de chaleur (services administratifs, agent·es de terrain, cellule de gestion de crise...)
- Porter une attention particulière à l'inclusion et à la participation paritaire des femmes et des minorités de genre dans les processus de concertation et de participation citoyenne mis en place autour des problématiques relatives à la chaleur (organisation du travail et de l'école, aménagement urbain, végétalisation, accueil et soin des publics vulnérables...)
- Assurer la prise en compte des discriminations relatives au genre dans le processus d'adaptation de la Ville (mobilités, logement...) et dans l'attribution des financements
- Dans le cadre des CSE, encourager les débats sur les conditions de travail, les discriminations et les problématiques spécifiques aux femmes et minorités de genre dans un contexte de fortes chaleurs

Pour les sans-abri, déployer un plan “grande chaleur” lors des canicules :

- Mettre en place un plan d'hébergement d'urgence en cas de grande chaleur à Paris
- Développer les programmes de sensibilisation via les maraudes, en anticipant une baisse des effectifs bénévoles sur les deux premières semaines d'août avec une offre d'emplois et des incitations adaptées

Vers un plan “grande chaleur” étendu en période de chaleurs extrêmes :

- Sécuriser l'accès à des espaces refuges, incluant la possibilité d'y passer la nuit :
 - En assurant leur accessibilité pour toutes et tous, et en réservant des lieux sécurisés et inclusifs aux publics prioritaires (personnes âgées, personnes en situation de handicap, enfants en bas âge, femmes, sans abri...), en proposant des espaces en non-mixité accessibles à celles et ceux qui le souhaitent
 - En préparant des lieux naturellement frais disposant d'autres usages à l'année (églises, souterrains, parkings...) ;
 - En développant de la prospective sur des lieux frais actuellement inutilisés, comme les stations de métro désaffectées ;
 - En équipant des lieux collectifs d'accueil (gymnases, salles rafraîchies...) en climatisation et/ou en ventilateurs ;
- En vue d'accroître les capacités d'accueil nocturne de la Ville, développer de nouveaux partenariats avec des établissements publics et privés rafraîchis

Accroître les connaissances sur les publics vulnérables à la chaleur à Paris :

- Cartographier les hotspots d'exposition à la chaleur dans Paris (rues canyons, exposition à la pollution de l'air, faible taux de végétalisation...)
- Réaliser une étude sur les publics vulnérables à la chaleur peu visibles dans les données statistiques (femmes notamment enceintes, enfants en bas âge, personnes en situation de handicap physique ou mental, sans-abris, personnes en situation d'addiction à la drogue, mineur·es isolé·es, migrant·es...) pour évaluer les risques et mettre en œuvre des mesures d'action spécifiques

Assurer un accès juste à la santé à Paris pour réduire les vulnérabilités à la chaleur :

- Incrire la vulnérabilité aux vagues de chaleur dans les cibles prioritaires de la révision du Plan Parisien de Santé Environnementale, en lien avec le travail en cours de réalisation par l'APUR et l'INSERM sur le sujet
- Développer la médecine de ville (cad. l'offre de santé et le maillage des soins) à Paris pour désengorger les services hospitaliers sur la période estivale
- Sensibiliser et responsabiliser les professionnel·les de la santé et la population sur les maladies vectorielles, comme le paludisme et la dengue

1B - Réseaux critiques

Anticiper la gestion de risques en cascade et accroître la résilience des réseaux électriques :

- Dans le cadre de l'exercice Paris à 50 Degrés, étudier les différents risques d'impacts en cascade et les interdépendances entre les différents réseaux critiques de la Ville
- Accélérer les travaux de résorption du matériel de raccordement du réseau, et notamment des JTR, sur le réseau Enedis

Connecter les bâtiments publics sensibles au réseau de froid parisien :

- Accélérer le raccordement de tous les bâtiments de la Ville accueillant des publics vulnérables (écoles, crèches, hôpitaux, EHPAD publics, services de la vie étudiante) pouvant être reliés au réseau de froid géré par Fraîcheur de Paris
- Solliciter le réseau "Paris s'engage" et Fraîcheur de Paris pour inciter les bâtiments de bureau et les grands magasins à réduire et mutualiser leur usage de la climatisation

1C- Grands événements sportifs et culturels

Adapter les pratiques et infrastructures sportives et culturelles à un climat qui se réchauffe :

- Demander au COJOP la préparation et la publication d'un plan vague de chaleur pour les Jeux Olympiques de Paris 2024
- Pour offrir des pratiques sportives et culturelles conviviales et responsables à Paris, bannir toutes les solutions d'adaptation anti-écologiques (arrosage massif des pelouses, pelouses synthétiques, climatisation...), et adapter les infrastructures prioritairement via la rénovation de l'existant avec des solutions performantes et adaptées priorisant le confort thermique ainsi que la végétalisation

Privilégier les sports adaptés en période de vagues de chaleur en été :

- Mener une politique des sports visant prioritairement les pratiques du quotidien, afin d'améliorer la santé et la résilience à la chaleur des Parisien·nes
- Assurer l'accès à des espaces sportifs ombragés et/ou naturellement frais Augmenter le nombre de baignades accessibles, sur le modèle du bassin de La Villette

Anticiper les risques liés à la chaleur en amont des grands événements sportifs et culturels :

- Inclure les risques liés aux fortes chaleurs dans la Charte des événements éco-responsables des grands événements culturels, incluant notamment :
 - L'augmentation des moyens de secours et de prévention
 - L'aménagement de sites ombragés (pergolas, parasols, voilages...)
 - L'accès gratuit et facile à l'eau potable, via des fontaines sur site
- Prévoir des festivals et événements sportifs anticipés dans l'année, dès avril et mai, afin de réduire les risques d'annulation relatifs aux fortes chaleurs ou aux orages

- Décaler les horaires d'ouvertures des équipements sportifs et, si nécessaire, les périodes des événements sportifs
- Privilégier des événements plus petits, avec un nombre de festivaliers réduits

Prioriser l'essentiel en période de pénurie(s) :

- Anticiper, en cas de canicule combinée à des sécheresses et/ou des pénuries, une priorisation de l'usage des ressources essentielles (énergie, eau potable, alimentation) aux besoins élémentaires des populations :
 - Restreindre strictement les ressources utilisées par l'organisation de grands évènements ou de grandes manifestations
 - En ce sens, réservier l'usage du réseau d'eau non-potable pour l'arrosage de la végétalisation urbaine, en priorisant les jeunes arbres

1D - Gestion de crise

Assurer la continuité du service public municipal en cas de chaleurs extrêmes :

- Créer et tester un plan de continuité d'activités à 50 degrés pour la Ville
- Inclure la chaîne funéraire municipale dans les exercices de gestion de crise
- Former les équipes municipales et les élu·es assurant les permanences au risque spécifique "fortes chaleurs"

Déployer avec ambition l'exercice de gestion de crise "Paris à 50 Degrés" dès l'automne 2023 :

- Prévoir une réPLICATION rapide des deux exercices pilotes prévus pour l'automne, en ciblant notamment les QPV, qui sont les plus vulnérables et les plus exposés aux risques liés à la chaleur

2 - VERS UNE ADAPTATION TRANSFORMATRICE DE PARIS FACE À LA CHALEUR

2A - La ville bioclimatique: urbanisme et patrimoine

a. Rénovation thermique du bâti

Faire de l'habitabilité d'été un réflexe dans tous les projets de rénovation thermique et de construction de la Ville, et accélérer la rénovation thermique des bâtiments :

- Accroître l'ambition parisienne sur le confort d'été, qui serait renommé "habitabilité d'été", et baser systématiquement les projets de construction et de rénovation sur

des projections climatiques dynamiques basées sur un scénario de réchauffement moyen à +4°C pour la France, qui intègre les risques liés à la chaleur

- Définir avec des experts comme l'APUR un “score ICU” à valeur contraignante pour les promoteurs, afin d'interdire les aménagements qui dégraderaient le confort thermique des habitants d'un quartier

Anticiper les besoins en frais dès la conception des projets de construction ou de rénovation pour limiter les apports en climatisation, et bannir les pratiques mal-adaptées :

- Favoriser dès la conception les méthodes de rafraîchissement passives structurelles et le recours à la ventilation naturelle, à travers l'architecture bioclimatique
- Rendre obligatoire la pose de volets ou de rideaux thermiques sur les bâtiments exposés directement au soleil
- Valoriser les cours, courlettes et cheminées pour créer des puits canadiens naturels, ainsi que le géocooling, la géothermie et toutes les méthodes de rafraîchissement adiabatiques partout où ces méthodes sont possibles
- Encourager les projets de rénovation thermique intégrale des bâtiments partout dès que possibles, avec de l'isolation par l'extérieur en privilégiant les matériaux bio-sourcés
- Lors des rénovations par l'intérieur, encourager la pose d'isolants biosourcés qui évitent de piéger la chaleur dans les bâtiments l'été
- Réguler l'installation de climatiseurs avec une interdiction de la vente de climatiseurs de catégorie énergétique C ou inférieure

Mettre en oeuvre dès 2023 un grand plan de rénovation thermique municipal, afin d'assurer la viabilité des bâtiments publics accueillant des publics vulnérables :

- Lancer un diagnostic systématique de la résilience à la chaleur de tous les bâtiments publics accueillant des publics vulnérables, avec des relevés de températures quotidiens
- Planifier ensuite un grand plan de rénovation du bâti de la Ville, en commençant dès 2023 par les bâtiments accueillant des publics vulnérables : crèches, écoles, EHPAD, hôpitaux, logements sociaux... identifiés via le diagnostic comme les plus exposés
- Assurer les capacités de rafraîchissement des bâtiments accueillant des publics vulnérables, prioritairement en les raccordant au réseau de froid ou en mettant en place des alternatives low-tech (climatisation adiabatique basée sur le rafraîchissement naturel)

Encourager les bailleurs sociaux à intégrer systématiquement l'habitabilité d'été dans les projets de construction et de rénovation des logements :

- Solliciter auprès des bailleurs sociaux de la ville un diagnostic de résilience à la chaleur de l'ensemble de leur patrimoine
- Encourager tous les bailleurs sociaux présents à Paris à intégrer la contrainte d'habitabilité d'été sur les rénovations et constructions

- Dans le cadre de la révision du PLU, fixer des objectifs de désimperméabilisation, de création d'espaces de pleine terre et d'espaces verts protégés et accessibles aux locataires et/ou au public dans le parc des bailleurs sociaux

b. Urbanisme et aménagement urbain

Favoriser la circulation de l'air et la dé-densification de la Ville :

- Réaliser un diagnostic du potentiel de mobilisation des bâtiments vacants susceptibles d'être transformés en logements, afin de les récupérer pour conserver une densité bâtie de la Ville équivalente plutôt que recourir à la construction neuve
- Privilégier la réhabilitation ou la restructuration lourdes des bâtiments dans une logique de dé-densification et de sobriété
- Cartographier les couloirs d'air et brises thermiques à l'échelle des quartiers avec l'aide de l'APUR
- Promouvoir par le PLU bioclimatique la création de nouveaux couloirs d'air et interdire les surélévation et les constructions de bâtiments qui empiètent sur des couloirs de circulation de l'air, au pouvoir rafraîchissant indispensable pour réduire l'ICU à l'échelle locale
- Interdire toute surélévation dans les rues déjà répertoriées comme possédant une faible circulation de l'air, dites "rues canyon", en les conditionnant à la largeur de la rue

Abandonner l'urbanisme des grands immeubles vitrés :

Parce qu'ils nécessitent une consommation excessive de climatisation et de ressources :

- Encadrer les projets de construction incluant des façades vitrées, particulièrement quand ils sont en hauteur ;

Préparer la rénovation lourde, les changements d'usage ou le démantèlement des bâtiments vitrés, notamment de grande hauteur, ne pouvant fonctionner qu'avec un usage intensif de climatisation.

Des places oasis et des avenues ombragées pour toutes et tous :

- Pour les grandes places, créer de l'ombre et de la fraîcheur en priorisant la plantation en pleine terre ; y compris en intervenant à moyen terme sur les réseaux souterrains, l'accès à l'eau avec des fontaines et miroirs d'eau, l'installation de bancs ombragés et rafraîchis
- Pour certaines places fortement minéralisées, étudier la possibilité d'installer des ouvrages massifs, sur le modèle des parasols de Médine ou de l'ombrière du Vieux-Port de Marseille
- Pour les grandes avenues, déployer des arcades ombragées sur le modèle de la rue de Rivoli, pour les grandes avenues, ou des toiles tendues réversibles sur le modèle des villes du Sud

- Dans chaque quartier, aménager des placettes inspirées des villes du Sud de la France, lieux de socialisation et d'accès à la fraîcheur

Limiter les apports de chaleur liés aux matériaux en privilégiant les surfaces claires lorsqu'elles sont appropriées :

- Rendre obligatoire une déclaration de l'albédo dans les déclarations de travaux et cadastrer l'albédo pour ancrer un "réflexe albédo" dans le secteur du bâtiment
- Intégrer un seuil d'albédo obligatoire supérieur ou égal à 0,4 pour le bâti dans la commande publique
- Prioriser les matériaux clairs, la végétalisation et la désimperméabilisation des sols lors des travaux de rénovation de la voirie, et éviter au maximum les projets de rénovation ou de construction intégrant de l'asphalte ou d'autres matériaux sombres au pouvoir réchauffant élevé
- Planifier la conversion progressive de l'asphalte parisien avec les services de la DVD

Vers un "droit à la fraîcheur" :

- Plaider pour la prise en compte dans la qualification d'insalubrité de la température intérieure trop élevée, notamment pour les logements non traversants
- Interdire les "climatiseurs pirates" rejettant de l'air chaud dans la rue ou directement sur des habitations, et réguler les rejets de climatisation des magasins dans les cours d'immeubles de logement

Repenser le périphérique et ses abords ainsi que la Petite Ceinture :

- Interdire la construction en bordure du périphérique et les immeubles-ponts, dans une perspective de santé publique
- Préserver les talus en pleine terre à travers un classement en Espaces Verts Protégés au PLU
- Prioriser l'adaptation des écoles localisées aux abords du périphérique, fortement exposées risques combinés liés à la chaleur et à la pollution de l'air
- Classer la Petite Ceinture en Zone Urbaine Verte et en Espace Boisé Classé afin de protéger la biodiversité et d'interdire toute construction

c. Aménagements spécifiques

Faire des toits une nouvelle opportunité pour la production d'énergie et de rafraîchissement de la Ville, avec des toits producteurs d'énergie et/ou végétalisés, en commençant par les toits plats appartenant à la Ville :

- **Rendre le maximum de toitures publiques utiles pour l'adaptation**
- **Engager l'adaptation des toits en zinc parisiens pour augmenter leur albédo et**

les rendre utiles pour la production d'énergie renouvelable et le développement de la biodiversité

- Obliger toutes les constructions neuves, les restructurations lourdes, les surélévations et les extensions à disposer d'un toit végétalisé de plusieurs strates végétales ainsi que de dispositifs de récupération ou de production d'énergie
- Autoriser la pose de panneaux solaires ou de toits terrasses visibles depuis la rue, dans une démarche d'exemplarité et de visibilité des atouts du Paris adapté au changement climatique
- Autoriser la pose de toits terrasses, y compris sur les toits en pente
- Créer un "Code des toits-terrasses" favorisant l'accès aux toits terrasses partagés
- Interdire la pose de Velux de toit sans stores
- Soutenir l'organisation annuelle d'un "Festival des Toits de Paris", sur le modèle du *Rooftop Festival* de Rotterdam ou Marseille, afin de familiariser les Parisien.ne.s aux usages alternatifs des toits
- Lancer un concours sur les toits de Paris face au défi climatique, afin de favoriser et l'émergence de nouvelles propositions sociales et esthétiques autour des toits parisiens

Réaménager les combles et les derniers étages, dans lesquels la mortalité est quatre fois supérieure en période de vagues de chaleur :

- Prévoir un dispositif de tampon thermique en toiture, cad. des "combles perdus" pour préserver la lame d'air et l'isolation du bâtiment par le haut

d. Bâti patrimonial :

Penser une nouvelle doctrine partagée de l'éco-patrimoine, en phase avec l'urgence climatique et les risques liés à la chaleur :

- Organiser un colloque international autour de la question de la vulnérabilité du patrimoine à la chaleur et des défis de la résilience urbaine, avec l'implication de la Ville de Paris, de l'Ordre des Architectes, de la Commission du Vieux Paris et de l'Agence Parisienne du Climat
- Afin de faciliter l'adaptation de la Ville, revoir les règles liées à la préservation du patrimoine, prioritairement sur : la plantation d'arbres en pleine terre, la pose de velums et toiles tendues dans les rues étroites, l'installation d'ombrières permanentes et la réhabilitation des toits (ENR, végétalisation, terrasses)
- Soumettre au collège d'experts du Comité de la Nature les projets d'aménagement urbain et de végétalisation pour des avis indicatifs
- Renforcer les dispositifs de concertation avec les citoyen·ne·s sur cette démarche, considérant l'attachement des habitant.e.s au patrimoine et plus largement à l'identité de leur ville et de leur quartier
- Etudier l'opportunité de créer un nouveau corps de la Ville, avec notamment l'ouverture d'une école de formation aux métiers de la rénovation thermique et de

l'habitabilité d'été pour tous les grades, afin de créer ou réhabiliter des techniques, de mettre en place un savoir-faire mondial et former les ressources humaines pour massifier les travaux

Encourager la mise en œuvre d'une adaptation esthétique, basée sur la sobriété, la cohérence et la valorisation de l'existant, partout où c'est possible, tout en anticipant des mutations esthétiques et d'usage nécessaires à la résilience de la Ville :

- Renoncer à la candidature des toits de Paris au patrimoine mondial de l'UNESCO, pour les toits comme pour le geste des couvreurs-zingueurs
- Favoriser la pose de systèmes d'occultation traditionnels (volets persienés plutôt que volets roulants), afin de préserver une cohérence esthétique des façades
- Encourager la végétalisation et la désimperméabilisation des cours ainsi que des façades avec des techniques de plantation *low-tech*, prioritairement en pleine terre

2B - Végétalisation et eau en ville

a. Accélérer la végétalisation et la protection des sols

Poursuivre la désimperméabilisation et la végétalisation de la ville en privilégiant, pour les projets de nouvelles plantations et de transformation de l'espace public, la plantation d'arbres au sein de bandes végétalisées en pleine terre :

- Créer 300 hectares d'espaces verts ouverts au public et désimperméabiliser 50% du territoire d'ici 2040, en assurant un véritable suivi du plan à échéance annuelle, avec un pilotage transversal par le Secrétariat général et sous l'autorité directe de la/du Maire
- Développer la recherche et les études sur les écosystèmes générateurs d'ilots de fraîcheur naturels, incluant les services écosystémiques rendus par les projets de forêts urbaines, leur viabilité, leurs coûts et leurs impacts
- Privilégier la diversité des essences et anticiper les évolutions et contraintes liées à la chaleur dans les prochaines décennies, notamment à partir des résultats du Guide des essences et de l'étude "Arbres et Climat"
- Créer un « laboratoire arbres et climat » par exemple dans le jardin botanique, afin d'expérimenter les arbres les plus adaptés au futur climat parisien

Associer les citoyen.ne.s aux projets de végétalisation et de boisement :

- Dédier une branche du budget participatif aux projets de végétalisation, en prévoyant des moyens adaptés pour l'entretien par les services de la Ville de tous les espaces susceptibles d'être végétalisés
- Encourager les initiatives de végétalisation citoyennes et locales (dans les cours, sur les façades...) :
 - Développer le permis de débitumer
 - Distribuer aux jardinier.e.s un kit d'entretien comprenant une clef et un tuyau d'arrosage pour se brancher sur le réseau d'eau non potable

- Mettre en place des formations citoyennes via la maison du jardinage et dans chaque arrondissement, valorisant la nécessité de privilégier certaines essences en raison de leur résilience et de la richesse qu'elles constituent pour la biodiversité

Accorder une place conséquente aux espaces arborés dans tous les projets d'urbanisation :

- Porter une attention particulière aux QPV, carencés en espaces verts, dans le programme de plantation
- Créer dès que cela est possible des "bandes vertes" le long des trottoirs et des pistes cyclables dans les nouveaux projets d'aménagement
- Intégrer de manière obligatoire aux projets de réhabilitation des bâtiments publics la végétalisation *low-tech* des façades, des toits et/ou des cours selon la configuration des bâtiments
- Développer les rues aux écoles et les rues aux jardins, piétonnises et végétalisées
- Inclure dès que possible des darses renaturées dans les projets d'urbanisme

Tisser des solidarités à l'échelle de la Métropole du Grand Paris et de la région dans le cadre de la lutte contre l'ICU, considérant le caractère territorialisé du problème qui dépasse les frontières de Paris :

- Développer une solidarité technique sur les réseaux de froid avec les territoires de la petite et grande couronne
- Développer des trames vertes et brunes (végétalisation et sols) connectées à la petite et grande couronne, ainsi que des couloirs de circulation de l'air pensés avec les communes et territoires adjacents à Paris
- Marquer l'opposition de la Ville de Paris aux grands projets d'imperméabilisation des sols comme la bétonisation du triangle de Gonesse, des jardins d'Aubervilliers et du plateau de Saclay, qui accroissent la concentration de chaleur sur le territoire francilien et nuisent à la biodiversité

b. L'eau, un atout vital à préserver

Vers la "ville épouse" : porter une politique ambitieuse sur l'eau et les sols, indispensables en périodes de fortes chaleurs :

- Gérer l'eau à la parcelle par de la pleine terre, des mares, des noues, et des jardins de pluie avec une gestion qualitative des eaux de ruissellement reposant sur le principe de bio-rétention
- Réaliser un partenariat de recherche et développement avec le CEREMA pour cartographier le potentiel d'infiltration des eaux pluviales et cibler les priorités en matière de désimperméabilisation des sols
- Automatiser l'ouverture de sites de baignade dans les canaux lors des canicules et sécheresses, et intégrer ce dispositif aux protocoles de crise de la Ville

- Expérimenter la baignade dans la partie souterraine du canal Saint Martin et, à terme, en rouvrir une partie pour créer des espaces de baignade supplémentaires
- Mettre en oeuvre la réouverture au moins partielle de la Bièvre dans le courant du mandat
- Prioriser les usages de loisirs des canaux à la navigation commerciale, et revoir les contrats de la Ville avec les croisiéristes en ce sens pour la période estivale
- Planifier l'installation de récupérateurs d'eaux pluviales notamment dans les espaces verts, les jardins partagés et, là où c'est possible, sous les combles, en façade et dans les sous-sols
- Favoriser l'utilisation des eaux de pluie dans les bâtiments, notamment pour les eaux noires, le nettoyage des parties communes, et l'arrosage des espaces verts
- Créer un programme participatif de rétention d'eaux de pluie pour les habitant.e.s de logements privés souhaitant participer au plan Paris Pluie, et le développer dans le parc public, notamment à travers la mise à disposition de barils et de kits de végétalisation, sur le modèle du programme "Retain your Rain" mis en place par la ville de Norfolk, aux Etats-Unis.

2C - Résilience des transports

Repenser le rôle de la voiture individuelle, émettrice de chaleur et de nuisances en périodes de fortes chaleur :

- Interdire la circulation automobile dans les rues identifiées comme "rues canyons", avec une faible circulation de l'air en été, pour piétonniser et végétaliser ces rues, à l'exclusion des véhicules d'urgence et d'approvisionnement alimentaire
- Transformer le périphérique en boulevard urbain et abaisser la vitesse de circulation à 50 km/h sur le périphérique avec des voies dédiées au covoiturage et au transport public
- Rendre obligatoire la mise en œuvre anticipée de la circulation alternée en cas d'alerte canicule, afin de réduire les risques combinés liés à la chaleur et à la pollution, en lien avec la Préfecture de Police
- Décarboner le trafic routier et sortir du thermique pour lutter à grande échelle contre le réchauffement de l'air et la pollution
- Lutter contre l'autosolisme et encourager le covoiturage et l'autopartage notamment en périodes de vagues de chaleurs, afin de réduire le trafic routier et, à moyen terme, de réduire l'emprise des infrastructures routières afin d'en débitumiser une partie

Renforcer la robustesse des réseaux de transports en commun :

- Climatiser les transports en commun parisiens afin de garantir leur attractivité en période de fortes chaleurs
- Développer des espaces rafraîchis dans les gares et les stations pour en faire des lieux refuges en période de fortes chaleurs, en privilégiant les solutions de rafraîchissement *low-tech* et sobres (circulation de l'air, puits canadien...)

- Multiplier les points d'accès à l'eau dans les transports en commun, et notamment les bus, métro et tramways

Favoriser le vélo et les mobilités douces, dans des zones sécuries et ombragées :

- Adapter les pistes cyclables et les trottoirs en privilégiant les revêtements clairs, les parcours ombragés et les points de repos ombragés notamment aux points d'arrêt, avec accès à l'eau notamment via la mise en place d'un plan "bancs et fontaines"
- Ombrager les sites de location en libre-service de vélo, ainsi que les garages et parkings à vélo publics

Assurer la résilience du fret fluvial :

- En l'absence d'étude sur l'impact des vagues de chaleur à Paris sur le fret fluvial dans le cadre de la MIE, porter une attention particulière à ce sujet dans l'exercice de gestion de crise "simulant un dôme de chaleur à 50 degrés."

3 - VERS DES CHANGEMENTS STRUCTURELS

3A - Travailler et étudier

Faire preuve d'une vigilance accrue sur le travail en périodes de vagues de chaleur :

- Porter une attention accrue à la réduction des horaires de travail en périodes de vagues de chaleur pour les agents de la Ville aux métiers impactés par la chaleur (travail en extérieur, entretien et propreté, restauration) et à l'aménagement des horaires des agents travaillant en intérieur. Pour les tâches pénibles, reporter à d'autres moments de la journée ou à d'autres jours.
- Favoriser le télétravail et les horaires décalés pour les agents de la Ville qui peuvent en bénéficier dans des conditions conformes à la réglementation du travail
- Anticiper une charge de travail réduite sur les chantiers de la Ville sur la période estivale (de mi-juin à septembre)
- Organiser des solutions d'hébergement nocturnes pour les agents de la Ville en incapacité de se déplacer afin de garantir la continuité du service public, sur le modèle d'Eau de Paris ou de l'AP-HP
- Multiplier les espaces rafraîchis à destination des agent.es de la Ville, notamment dans les lieux de travail identifiés comme exposés à la chaleur
- Remettre en cause les autorisations d'ouverture des commerces le dimanche

Vers les "écoles oasis" : assurer des conditions d'étude et d'accueil dignes lors des canicules :

- Anticiper la résilience de tout le bâti scolaire appartenant à la Ville de Paris (crèches, écoles primaires, collèges, lycées ou établissements d'ESR) en faisant de toutes les écoles parisiennes des "écoles oasis", à commencer par les bâtiments les plus vulnérables. Pour ce faire :

- Lancer dès 2023 un plan d'isolation (diagnostic, planning et réalisation) de toutes les écoles aux plus hautes normes en termes d'habitabilité d'été avec une généralisation des projets de "cool roofing" (sur le modèle de l'école Louis Blanc dans le 10e.), en commençant par les bâtiments identifiés comme les plus vulnérables
- Privilégier la plantation d'arbres en pleine terre dans les cours Oasis, afin d'assurer de l'ombre
- Accélérer le rythme de déploiement des cours Oasis et des rues aux écoles
- En attendant les programmes de rénovation structurelle, proposer des solutions de rafraîchissement de court à moyen terme aux établissements, en fournissant des équipements de rafraîchissement : ventilateurs, brumisateurs, petites piscines, rideaux, stores...
- Concevoir les écoles réhabilitées ou oasis comme des lieux refuges pour l'ensemble de la population en cas de dôme de chaleur, en priorisant les publics vulnérables
- Mettre en place un plan d'adaptation concerté avec le rectorat et la région notamment pour les lycées et les établissements d'enseignement supérieur, particulièrement concernant les espaces pouvant accueillir les examens et concours de fin d'année, fortement exposés au risque de vague de chaleur

3B - Culture du risque et mobilisation citoyenne

Développer l'offre de formation et de sensibilisation pour accroître la résilience collective aux vagues de chaleur, en impulsant notamment :

- Un plan de formation renforcé des agent.es de la Ville prévoyant une acculturation aux enjeux des vagues de chaleur, avec l'appui notamment de la DTEC
- Une formation sur "les gestes qui sauvent pendant la canicule" pour les personnes possédant une carte citoyenne et les Volontaires de Paris, via la protection civile et l'Académie du Climat, dans le cadre du plan "Paris qui sauve"
- Des formations dédiées sur les vagues de chaleur dans les centres de loisirs avec les REV
- Un programme "solidarité en cas de fortes chaleurs" au sein du programme des volontaires de Paris et en lien avec la Fabrique des Solidarités, visant à sensibiliser sur les bons gestes et sur les moyens de s'engager en tant que bénévole pendant les canicules (aide à la cartographie des lieux de fraîcheur, instances de participation citoyenne, budget participatif, missions avec la Croix Rouge ou la protection civile auprès des publics vulnérables...)
- Des fiches pratiques sur les situations de forte chaleur accessibles sur le site de la Ville et sur open data Paris

Renforcer la participation citoyenne :

- Lancer dès 2023 deux exercices pilotes de conventions citoyennes locales sur le climat, incluant la question de la résilience aux vagues de chaleur, pour traiter au cas par cas les spécificités d'adaptation à l'échelle d'un quartier, d'un îlot ou d'un bâtiment

3D - Financer et gouverner l'adaptation

Adopter un “réflexe adaptation” systématique dès la conception des projets et lors de la mise en œuvre des budgets de la Ville, afin d'éviter les surcoûts liés à la maladaptation sur le moyen et long terme :

- Appliquer la méthodologie “Budget climat” aux dépenses de la Ville et l'étendre à l'adaptation de la Ville: chaque euro investi doit être un euro pour le climat, anticipant un réchauffement moyen de +4°C degrés à l'échelle de la France
- Utiliser la commande publique comme levier pour accélérer l'adaptation transformatrice de la Ville, notamment :
 - En conditionnant les investissements publics à des projets intégrant les contraintes climatiques futures via des projections climatiques dynamiques
 - En instaurant une “clause ICU”, pour le secteur du bâtiment et de la construction, sur tous les projets financés par la Ville avec un seuil d'albédo maximal obligatoire, favorisant la végétalisation en pleine terre, la création d'ombrages et de fontaines, ainsi que des mesures démontrant une capacité de réponse à l'enjeu d'ICU parisien

Augmenter les capacités financières de la Ville sur les investissements structurants relatifs à l'adaptation et à la transformation de Paris face aux vagues de chaleur :

- Prioriser en tant qu'investissements structurants les investissements suivants : rénovation thermique adaptée aux fortes chaleurs priorisant les bâtiments publics accueillant des publics vulnérables, végétalisation et désimperméabilisation des sols, résilience des réseaux critiques et des transports, développement du réseau de froid
- Augmenter la capacité de financement de la Ville en créant un “fonds d'adaptation” qui pourrait être alimenté grâce à l'augmentation, par la voie législative, de la taxe de séjour pour les palaces et les hôtels 5 étoiles ou la majoration de la taxe d'habitation pour les résidences secondaires
- Mobiliser des fonds européens et nationaux pour augmenter la capacité d'adaptation de la Ville
- Mobiliser et réorienter les flux financiers privés vers des projets d'adaptation de la Ville grâce à des outils et/ ou opérateurs d'intermédiation financière comme la Coopérative carbone



Durant six mois, dans le cadre de la Mission d'Information et d'évaluation : « *Paris à 50 degrés : les politiques dédiées à l'adaptation de la ville aux super vagues de chaleur* », nous avons réfléchi avec les nombreux acteurs de la Ville de Paris, à la nécessaire adaptation de la capitale face aux conséquences des changements climatiques.

Le dernier rapport du GIEC l'affirme, les activités humaines sont, « sans équivoque », responsables du réchauffement de la planète. Même si le sujet de cette MIE n'était pas porté essentiellement sur les changements climatiques, il nous est apparu opportun de rappeler ce fait. Certes, durant nos discussions, il a été question de savoir comment Paris devra s'adapter afin de rester habitable sous des températures extrêmes. Mais nous pensons que, si nous ne trouvons pas des solutions collectives afin d'endiguer l'urgence climatique, malgré toutes les mesures d'adaptation que nous pourrions mettre en place, tous nos efforts deviendront rapidement obsolètes. Tout de même, une fois ce constat fait et malgré notre volonté d'orienter les débats vers des changements structurels et globaux au niveau mondial, nous pensons que certaines mesures d'adaptation permettront d'adapter Paris aux vagues de chaleur extrêmes tout en réduisant sa participation dans le réchauffement de la planète.

Car nous savons aujourd'hui que Paris sous 50°C ne relève plus seulement de la fiction. En effet, si nous ne changeons pas la trajectoire prise ces dernières années, nous pourrons atteindre cette température plus rapidement que prévu. Les auditions réalisées nous ont permis d'avoir une vision d'ensemble du contexte parisien et nous ont confirmé la nécessité absolue d'accélérer les capacités d'adaptation de la ville.

De son urbanisme à sa gouvernance, en passant par une modification des comportements des différents acteurs (politiques, société civile, citoyens), Paris doit s'adapter pour ses habitants mais aussi pour la nature. Nous devons penser les mesures d'adaptation de manière à ce qu'elles puissent profiter aux humains mais aussi aux non-humains. Dans cette idée, nous insistons sur le fait que l'adaptation de la Ville de Paris doit permettre d'entrer dans une nouvelle ère de globalisation des enjeux et des solutions afin de prendre en considération les différentes couches de la vie.

Pour autant, nous devons être cohérents avec notre histoire. Nous devons faire évoluer la ville de manière sensée tout en préservant la valeur patrimoniale de Paris. Ce n'est pas en enlevant à Paris son histoire, son architecture, son romantisme et sa renommée que nous allons réussir l'adaptation. Les spécificités de Paris seront notre force d'adaptation. En effet, c'est en permettant à Paris de continuer à rayonner, à travers l'imaginaire que notre capitale véhicule, que nous pourrons mettre en place des mesures d'adaptation reconnues dans le monde entier. Paris est source d'inspiration et nous devons permettre qu'elle le reste en dépassant les contraintes qui se présentent

devant nous. Notre capitale deviendra la première ville au monde ayant embrassé son avenir tout en regardant son passé. S'appuyer sur le patrimoine parisien afin de penser une ville totalement reconnectée avec la nature doit être le leitmotiv de l'élaboration des politiques publiques parisiennes.

Paris doit devenir le berceau du nouveau triptyque Humains – Ville – Nature. Prendre en compte l'histoire et le patrimoine de Paris sans avoir peur du changement doit nous permettre collectivement de rendre cette ville plus résiliente, à travers la création d'une nouvelle relation entre l'homme et la nature au sein de la ville. La nature doit devenir un membre à part entière du patrimoine parisien.

C'est en intégrant le concept de biodiversité dans la planification et la gestion de Paris que nous atteindrons une plus grande durabilité sociale et économique. Afin que la capitale devienne réellement durable, la nature doit transcender tous les aspects de l'adaptation : urbanisme, transports, énergie, santé... Paris doit être un lieu dynamique et inspirant au sein duquel des systèmes économiques, sociaux et écologiques convergent pour favoriser le bien-être de l'homme et de la nature. En outre, la présence de la nature dans la ville joue un rôle clé dans la formation de citoyens soucieux de modifier leurs manières de vivre. Les élus, le personnel municipal et les décideurs ont la responsabilité de fournir des services et des infrastructures durables, de protéger Paris et d'assurer le bien-être actuel et futur de ses habitants.

Pour cela, Paris doit être précurseur et doit prendre des mesures fortes permettant de montrer la voie. Paris ne peut pas simplement suivre le mouvement : elle doit être en première ligne. Paris doit être en rupture avec les pratiques de l'ancien monde. La végétalisation de la ville, la rénovation énergétique du bâti, la prise en compte des publics vulnérables sont autant de sujets qui nous permettront de rendre la ville plus résiliente face aux défis futurs. Nous devons être raisonnables et raisonnés quant à l'utilisation des ressources dont nous disposons. Adapter nos villes, c'est penser l'avenir et penser que nous nous inscrivons dans un monde global, dans un réseau d'autres villes à travers le monde qui luttent aussi afin de s'adapter. Il est de notre devoir de penser l'adaptation en termes de partage et de solidarité entre les territoires, nous devons ainsi minimiser les prélevements sur nos ressources naturelles afin de les laisser disponibles pour les territoires qui en ont le plus besoin.

De plus, le développement incontrôlé des climatiseurs individuels n'est pas une solution permettant de nous adapter. Nous devons collectivement, en parallèle de la mise en place de mesures permettant un rafraîchissement urbain, instaurer un moratoire limitant drastiquement l'usage des climatiseurs, que ce soit pour les logements individuels ou les bureaux. Mais être raisonnable et raisonné, signifie aussi que nous ne pouvons pas, en même temps que les acteurs de la ville se démènent pour adapter la capitale, organiser de grands événements comme par le passé, mais bien tenir compte de la nécessaire réduction de notre empreinte sur la planète. Dans un contexte de nécessaire réduction de notre empreinte sur la planète, c'est un non-sens environnemental, social, historique et économique que de persévéérer comme si le monde n'avait pas déjà changé.

Repenser la ville, c'est repenser la manière avec laquelle nous faisons ville, avec laquelle nous faisons société mais c'est aussi repenser la manière avec laquelle nous nous insérons comme êtres humains dans l'histoire qui est la nôtre. Nous devons retourner à l'essentiel et recréer des liens, de petites tailles mais en grande quantité. Nous devons recréer des liens entre les hommes, entre l'homme et la nature mais aussi entre la nature et la ville.

« *Fluctuat nec Mergitur* » prend aujourd'hui tout son sens, nous ne devons pas sombrer mais bien montrer le cap au monde entier.

C'est pourquoi, les conseillers de Paris titulaires et suppléants de la MIE, le Groupe MoDem Démocrates et Ecologistes et le Groupe Indépendants et Progressistes ont établi une série de préconisations qui permettront à Paris de s'adapter de la manière la plus cohérente possible aux vagues de chaleur que nous connaîtrons dans le futur.

Si un nombre important de préconisations ont pu être adoptées à l'unanimité et sur notre proposition, nous tenons à rappeler ici des ambitions plus larges pour que demain, faute d'anticipation, Paris ne devienne pas inhabitable.

Les groupes MoDem Démocrates et Ecologistes et le Groupe Indépendants et Progressistes ont notamment fait adopter les préconisations suivantes, qui peuvent parfois ne pas apparaître sous la même forme dans le texte commun final :

Pour le rafraîchissement urbain :

- ❖ Appliquer des revêtements bitumineux colorés afin de réduire les îlots de chaleur urbains : rouge brique, rouge oxydé, beige ou blanc :
 - Ne pas choisir des teintes trop sombres pour éviter l'emmagasinement de chaleur mais éviter celles trop claires afin de limiter les effets négatifs du réfléchissement (éblouissement, échaudures des jeunes arbres...);
- ❖ Développer le raccordement de tous les bâtiments au réseau de froid urbain, notamment à travers l'approfondissement du partenariat avec Fraîcheur de Paris :
 - Raccorder en priorité les bâtiments publics qui accueillent des publics vulnérables (hôpitaux, EHPAD, écoles...).

Pour le bâti public et privé :

- ❖ Installer des dispositifs permettant de réduire la chaleur au sein des bâtiments scolaires :
 - Installation de stores ou de rideaux ; Installation de films occultants sur les fenêtres ; Travaux d'isolation ; achat de ventilateurs ; Construction ou réaménagement de préaux ; Installation de voiles d'ombrage et/ou de brise-soleil ; installation de double-vitrage ; remplacement des fenêtres ;
- ❖ Conditionner les investissements faits dans le cadre de commandes publiques aux projets prenant en compte le confort d'été et mettant en place des mesures de rafraîchissement passives du bâti.

Pour renaturer la ville :

- ❖ Augmenter l'indice global de végétalisation de la ville :
 - Augmenter le nombre d'Espaces végétalisés protégés ;
- ❖ Préserver la nature existante et spontanée à travers une interdiction pure et simple, sauf en cas de nécessité grave, d'abattage des arbres remarquables ;
- ❖ Débitumer et végétaliser les espaces intercalaires entre les pieds d'arbres dans les espaces peu passants pour créer des "bandes vertes" végétalisées ;

- ❖ Mettre en place des études comparatives des différentes essences végétales concernant leur capacité à lutter contre l'effet d'îlot de chaleur et leur adaptation au climat parisien selon la disponibilité des sols ;
- ❖ Créer des ouvrages de rétention permettant le stockage de l'eau en milieu urbain :
 - Mettre en place des bocages urbains permettant une utilisation optimale des eaux de pluie afin d'alimenter en eau un réseau de plantes et d'arbustes ;
 - Installer des noues pour récupérer l'eau de ruissellement permettant leur infiltration dans le sol ou bien l'arrosage des arbres et bandes plantées ;
- ❖ Créer de grands espaces verts en amont des vents dominants et sur les hauteurs afin de pré-raffaîchir l'air en période estivale avant qu'ils ne pénètrent au sein de l'espace urbain.

Pour la protection de toutes et tous :

- ❖ Mettre en place des formations sur les risques d'incendie, de surchauffe électrique, d'inflammabilité des locaux, de malaises, afin que les employés puissent être aptes à parer aux éventuels accidents causés par les vagues de chaleur ;
- ❖ Mettre en place des mesures d'adaptation des conditions de travail pour tous les salariés et les sous-traitants de la Ville de Paris ;
- ❖ Augmenter et rendre plus accessibles les lieux frais lors des vagues de chaleur :
 - Insérer le bâti privé et les commerces dans la cartographie des lieux frais à travers la mise en place d'accords entre les entreprises et la municipalité ;
 - ❖ Climatiser une ou plusieurs pièces au sein des établissements publics accueillant des personnes âgées, avec la mise à disposition d'activités (télévision, journaux, service de boissons), rendant les salles plus agréables :
 - Développer et augmenter le nombre de salles rafraîchies dans les mairies d'arrondissement.
 - ❖ Prévenir et prendre les précautions nécessaires face au développement de maladies liées à la présence de moustiques et de bactéries à travers la gestion des eaux stagnantes.

PRÉCONISATIONS PROPOSÉES

I/ Adapter la Ville de Paris afin de la rendre plus résiliente face aux vagues de chaleur

I.1/ Adapter les revêtements urbanistiques

- ❖ Appliquer des revêtements bitumineux colorés afin de réduire les îlots de chaleur urbains : rouge brique, rouge oxydé, beige ou blanc :
 - Ne pas choisir des teintes trop sombres pour éviter l'emmagasinement de chaleur mais éviter celles trop claires afin de limiter les effets négatifs du réfléchissement (éblouissement, échaudures des jeunes arbres...) ;
- ❖ Remplacer les espaces bitumés et/ou pavés qui ne sont pas classés par des espaces végétalisés ;
- ❖ Anticiper les possibles coupures d'électricité et dégâts de réseau liés à des chaleurs extrêmes, notamment en prenant en compte les infrastructures vitales :
 - Préférer des câbles d'alimentation souterrains à des câbles en extérieur pour limiter leur exposition à des fortes températures.
- ❖ Densifier et utiliser les stations de métro désaffectées : Croix-Rouge, Saint-Martin, Champs-de-Mars et Arsenal afin de créer des lieux de fraîcheur :
 - Prévoir un ou plusieurs processus de reconversion des stations dans le but de les rendre fonctionnelles lors des vagues de chaleur ;
- ❖ Créer et cartographier des parcours fraîcheur s'appuyant sur différentes solutions fraîcheur : présence d'eau, de fontaines, d'ombre, de lieux climatisés et rafraîchis ;

I.2/ Maximiser le potentiel des îlots de fraîcheur parisiens

- ❖ Travailler en lien avec les services de l'Etat pour la création d'un nouveau délit de nuisance thermique concernant les émissions de chaleur dues à l'utilisation de climatiseurs individuels, en interdisant leur installation sauf dérogation en cas d'urgence ;
- ❖ Créer et cartographier des parcours fraîcheur s'appuyant sur différentes solutions fraîcheur : présence d'eau, de fontaines, d'ombre, de lieux climatisés et rafraîchis ;
- ❖ Créer de grands espaces verts en amont des vents dominants et sur les hauteurs afin de pré-raffaîchir l'air en période estivale avant qu'ils ne pénètrent au sein de l'espace urbain ;
- ❖ Densifier et utiliser les stations de métro désaffectées : Croix-Rouge, Saint-Martin, Champs-de-Mars et Arsenal afin de créer des lieux de fraîcheur :
 - Prévoir un ou plusieurs processus de reconversion des stations dans le but de les rendre fonctionnelles lors des vagues de chaleur ;

- ❖ Mettre en place un réseau de bancs ombragés sur lesquels les passants peuvent s'asseoir lors de fortes chaleurs ;
- ❖ Améliorer l'accessibilité des îlots de fraîcheur notamment par l'ouverture de zones privées, de cours intérieures et de piscines publiques de manière gratuite pour les habitants.

I.3/ Agir sur le bâti parisien

- ❖ Développer le raccordement de tous les bâtiments au réseau de froid urbain, notamment à travers l'approfondissement du partenariat avec Fraîcheur de Paris :
 - Raccorder en priorité les bâtiments publics qui accueillent des publics vulnérables (hôpitaux, EHPAD, écoles...), puis les bâtiments publics et privés les plus touchés par le phénomène d'îlots de chaleur urbains ;
 - Réaliser et partager des études d'impact concernant les rejets opérés dans la Seine par Fraîcheur de Paris ;
- ❖ Favoriser la protection solaire des bâtiments, à travers des dispositions au sein du nouveau PLUB, grâce à des systèmes d'ombrage fixes ou mobiles : volets, pergolas, brise-soleil, structures d'ombrage végétalisées, végétalisation des façades en utilisant des plantes grimpantes ou du lierre ;
- ❖ Repenser notre utilisation des toits parisiens :
 - Planifier et agir dès maintenant sur les bâtiments municipaux et sur les bâtiments publics non patrimoniaux :
 - Recenser les bâtiments municipaux dont il faut augmenter l'albédo ;
 - Évaluer le potentiel d'ensoleillement de chaque toiture afin de choisir quelle(s) technique(s) appliquer :
 - Isoler de manière systématique les toitures lors de travaux de rénovation ;
 - Végétaliser les toits-terrasses en privilégiant les diversités de milieu et de strates végétales :
 - Mettre en place une gestion réduite des toitures afin de favoriser l'apparition de nourriture pour les oiseaux, en outre, ne pas entretenir lors des périodes de nidification des oiseaux (mars à juillet) ;
 - Appliquer un revêtement blanc non-réfléchissant sur les toits plats avec un bilan, sous cinq ans, réalisé par l'APUR ;
 - En faire des zones de récupération des eaux de pluies (réservoir) permettant d'éviter la saturation du réseau de récupération des eaux et pouvant servir à l'arrosage de plantation ou à la réinsertion dans la nappe ;

- En faire des zones de lien social en favorisant leur appropriation par les habitants ;
- Interdire la location de logements avec des Velux de toit sans stores ;
- Interdire les sorties de climatiseurs sur les toits ;
- Planifier l'adaptation des toits et des derniers étages à long terme (10 à 20 ans) :
 - Faire produire une analyse et un rapport sur la mise en place de nouvelles règles d'autorisations d'habitation pour les derniers étages des bâtiments publics et privés :
 - Autoriser l'habitation du dernier étage si les températures à l'intérieur du logement n'impactent pas négativement la bonne santé du locataire ;
 - Interdire l'habitation du dernier étage dans les logements sociaux et les logements de fonction des agents de la Ville, en prévoyant des mesures d'expropriation, si les températures à l'intérieur des logements deviennent telles qu'il y a un risque majeur de santé publique et reloger en conséquence les habitants impactés.
- Financer et expérimenter de nouvelles solutions sur un nombre limité mais représentatif de bâtiments publics et privés dans tous les arrondissements, en appliquant les mêmes principes que pour le bâti public.
- Autoriser la création de toits-terrasses sur les toits en pente ;
- Systématiquement végétaliser les toitures dans le cas d'une construction neuve, d'une restructuration lourde, d'une surélévation ou d'une extension.
- ❖ Recenser, cartographier, rénover et réutiliser tous les bâtiments désaffectés dans le but d'en faire des lieux adaptés et disponibles dans la lutte contre les effets des vagues de chaleur.
- ❖ Abandonner l'urbanisme des grands immeubles vitrés :
 - Interdire les projets de construction ou de réhabilitation lourde pour les bâtiments vitrés et de grande hauteur ;
 - Préparer le démantèlement des bâtiments vitrés de grande hauteur et organiser la reconversion des espaces laissés vacants.
- ❖ Conditionner les investissements faits dans le cadre de commandes publiques aux projets prenant en compte le confort d'été et mettant en place des mesures de rafraîchissement passives du bâti.

I.4/ Réaménager le bâti scolaire afin de le rendre plus résilient lors des périodes de canicule

- ❖ Installer des dispositifs permettant de réduire la chaleur au sein des bâtiments scolaires :
 - Installation de stores ou de rideaux ; Installation de films occultants sur les fenêtres ; Travaux d'isolation ; achat de ventilateurs ; Construction ou réaménagement de préaux ; Installation de voiles d'ombrage et/ou de brise-soleil ; installation de double-vitrage ; remplacement des fenêtres ;
- ❖ Fournir des moyens de rafraîchissement aux élèves :
 - S'assurer que l'accès à l'eau du robinet soit bien effectif ; Achat de brumisateurs ; Achat de bouteilles d'eau/installation de fontaines à eau ;
 - Offrir la possibilité d'un repas froid dans les cantines scolaires avec des aliments riches en eau ;
 - Inciter le personnel éducatif à proposer aux élèves des activités calmes ;
 - Créer des pièces rafraîchies voire climatisées au sein de l'établissement ;
- ❖ Mettre en place un plan de généralisation des cours Oasis dans toutes les écoles.

I.5/ La centralité des mobilités dans l'adaptation de la capitale

- ❖ Lutter contre les émissions d'ozone troposphérique :
 - Mettre en place des haies le long des routes, afin de limiter les effets de la pollution automobile qui est plus intense lors des périodes de canicule ;
- ❖ Ombrager le plus possible les pistes cyclables à travers la plantation d'arbres ou bien l'installation d'ombrières végétalisées ou non ;
- ❖ Améliorer les abribus dans le but que ces derniers deviennent de véritables points de fraîcheur :
 - Végétaliser tous les abribus de la Ville de Paris afin d'augmenter la capacité de rafraîchissement de l'espace urbain ;
 - Installer des points d'eau et de rafraîchissement auprès de certains abribus afin d'obtenir un maillage cohérent et juste à travers la ville.

I.6/ Végétaliser la Ville de Paris

- ❖ Préserver la nature existante et spontanée à travers une interdiction pure et simple, sauf en cas de nécessité grave, d'abattage des arbres remarquables ;
- ❖ Évaluer le potentiel de végétalisation de la ville :

- Planifier dans le nouveau PLUB la quantité et la localisation d'espaces à végétaliser chaque année ;
- ❖ Augmenter l'indice global de végétalisation de la ville :
 - Augmenter le nombre d'Espaces végétalisés protégés :
 - Définir, dans le nouveau PLUB, des seuils sur leur nombre avec une tendance à l'augmentation chaque année ;
- ❖ Systématiquement végétaliser les emprises foncières publiques ;
- ❖ Développer les cultures urbaines à travers la mise en place de jardins maraîchers par la création de fermes urbaines en pied d'immeuble ou sur les toits en associant plusieurs techniques de culture à hauts rendements et économies en eau : aquaponie, aéroponie, serres bioclimatiques :
 - Favoriser la création de projets agricoles urbains dans les nouvelles opérations immobilières ;
 - Inciter les mairies d'arrondissement, les associations de quartier, les promoteurs immobiliers à créer des jardins partagés sur les parcelles ;
 - Pour chaque jardin, identifier des associations et des établissements scolaires en lien avec les métiers des espaces verts afin qu'ils puissent créer les bases du jardin ;
 - Veiller à la qualité des milieux afin de garantir la qualité des denrées et éviter les possibles contaminations :
 - Si contaminés, prévoir des mesures de dépollution du sol à travers des techniques utilisant la biodiversité ou autres ;
- ❖ Corréler, lors de chaque désimperméabilisation, la création de sols supports de végétation ;
- ❖ Débitumer et végétaliser les espaces intercalaires entre les pieds d'arbres dans les espaces peu passants pour créer des "bandes vertes" végétalisées ;
- ❖ Mettre en place des études comparatives des différentes essences végétales concernant leur capacité à lutter contre l'effet d'îlot de chaleur et leur adaptation au climat parisien selon la disponibilité des sols :
 - Orienter les choix d'essences plantées selon des logiques de résilience à la chaleur (besoin en eau, indice de canopée...) ;
 - Planter des essences moins consommatrices d'eau afin d'améliorer leur résistance au stress hydrique ;
 - Laisser une place importante à la végétalisation spontanée de la ville ;
 - Favoriser la diversité végétale afin d'améliorer la résilience des essences face aux maladies qui se développent avec les changements climatiques ;
 - Permettre la présence des trois strates (herbacée, arbustive, arborée)

dans les espaces végétalisés ;

- ❖ Ne pas considérer la plantation d'arbres seuls comme création d'un milieu écologique fonctionnel ;
- ❖ Encourager les mesures permettant de favoriser le retour de la biodiversité en ville afin d'augmenter la résistance des îlots de fraîcheur aux vagues de chaleur :
 - Former les jardiniers de la ville à la gestion écologique des bois, parcs, jardins et cimetières afin qu'ils soient les premiers acteurs du retour de la biodiversité en ville ;
 - Incrire les enjeux des espèces animales et végétales inventoriées dans le règlement du PLUB pour les protéger ;
- ❖ Connecter, à travers un plan de trames vertes, bleues et brunes, les différents réservoirs de biodiversité :
 - Renforcer la création de chemins verts parisiens, riches en végétalisation (arbres, strates herbacées) d'une largeur d'une voie de route, comme cela est par exemple le cas sur le Boulevard de Port-Royal ;
 - Incrire dans le nouveau PLUB les parcelles à modifier afin de permettre de bonnes continuités écologiques, notamment sur la rive droite étant déficiente en corridors écologiques ;
 - Définir des objectifs précis de connexion entre les espaces végétalisés.
- ❖ Définir une trame noire (obscurité) afin de permettre à certaines espèces, notamment les chiroptères, de se déplacer dans la ville :
 - Éteindre les zones à proximité des cours d'eau et supprimer l'éclairage de nuit sous les ponts, lorsque la sécurité fluviale le permet ;
 - Installer des lampadaires à détection de mouvement.

I.7/ Mettre la ressource en eau au service de la biodiversité

- v Penser, dès la conception des plans de végétalisation, aux manières de rendre ces espaces les moins dépendants possible de l'arrosage :
 - o Repenser le cycle de l'eau à l'extérieur en appui au réseau de trames brunes, en le connectant avec un réseau de sols perméables alliant minéral et végétal :
 - § Associer le minéral et le végétal avec des alternances de bandes minérales et plantées pour des fosses de plantations continues favorisant le développement de sols vivants ;
 - § Orienter systématiquement la pente du sol des emprises peu ou pas circulées vers les plantations ;

- § Installer des dispositifs de gargouilles sur trottoirs permettant de conduire à la Seine ou aux nappes phréatiques les eaux, sur le cheminement, ces eaux peuvent alimenter les fosses d'arbres et les jardinières ;
- v Créer des ouvrages de rétention permettant le stockage de l'eau en milieu urbain :
 - o Mettre en place des bocages urbains permettant une utilisation optimale des eaux de pluie afin d'alimenter en eau un réseau de plantes et d'arbustes ;
 - o Installer des noues pour récupérer l'eau de ruissellement permettant leur infiltration dans le sol ou bien l'arrosage des arbres et bandes plantées ;
 - o Utiliser des bacs à fleurs à récupération d'eau de pluie ;
- v Repenser les pratiques d'arrosage dans le but d'optimiser la ressource en eau :
 - o Favoriser l'utilisation des eaux usées pour l'arrosage ;
 - o Développer le paillage afin de limiter l'évapotranspiration ;
- v Protéger les oiseaux en incluant l'installation systématique de réservoirs d'eau dans l'ensemble des parcs et espaces verts dans le cadre des plans canicule.

I.8/ Penser l'eau comme une ressource urbaine

- v Redonner une place à l'eau dans un cycle urbain court en s'aidant du sous-sol, du sol et du végétal :
 - o Traiter les eaux pluviales à la source en veillant à leur qualité ;
 - o Définir des exigences de débit de fuite à la parcelle, à travers le nouveau PLUB, permettant par corrélation d'améliorer la désimperméabilisation des sols et l'infiltration des eaux de pluie ;
 - o Réduire le coefficient de ruissellement à l'échelle du quartier en maximisant les surfaces de pleine terre et les revêtements perméables ;
- v Valoriser les eaux usées :
 - o Réutiliser les eaux ménagères en les traitant directement sur site (si besoin) afin de les réutiliser sur le même site pour les besoins des logements ou pour les réinsérer dans la nappe ;
 - o Installer des réservoirs dans les bâtiments pour collecter les eaux de pluie et favoriser l'abattement des eaux de pluie à la parcelle ;

- Équiper en dispositifs économes en eau les bâtiments publics, les locaux professionnels et les logements ;
- v Prévenir et prendre les précautions nécessaires face au développement de maladies liées à la présence de moustiques et de bactéries à travers la gestion des eaux stagnantes :
 - Nettoyer les évacuations des bâtiments afin d'éviter la stagnation de l'eau dans les gouttières ou sur les toits-terrasses ;
 - Veiller, dans les mares, les pots de fleurs, les réservoirs d'eau et tous autres endroits favorisant la stagnation de l'eau, au bon développement des prédateurs de larves à moustiques ;
- v Gérer les réseaux de distribution d'eau :
 - Inciter à la mise en place de pratiques plus économes de l'eau, que ce soit pour les réseaux d'alimentation publics ou pour les usages privés ;
 - Prévenir les fuites des réseaux de distribution d'eau :
 - § Faciliter l'utilisation de nouvelles technologies permettant une meilleure détection des fuites ;
 - § Après une bonne détection des réseaux fuyards, organiser la réparation et le renouvellement des tronçons afin de diminuer les pertes.

II/ Une nécessaire prise en compte des populations dans les politiques d'adaptation de la Ville

II.1/ Améliorer l'efficacité du fichier REFLEX

- ❖ Maximiser la diffusion de l'information dans les journaux, sur le site internet de la Ville de Paris et sur les principaux panneaux d'affichages municipaux ;
- ❖ Développer l'affichage de posters d'information chez les professionnels de santé, dans les associations, les clubs séniors et les conciergeries, en proposant des affiches multilingues pour les personnes ne parlant pas français ;
- ❖ Améliorer la constitution du registre en lien avec des organismes disposant de listes de personnes vulnérables (MDPH, CAF, MSA, Carsat) ;
- ❖ Permettre l'inscription des personnes très isolées et vulnérables, qui ne sont

pas en capacité de s'inscrire elles-mêmes, via les médecins traitants de ces personnes, dans le respect du RGPD ;

- ❖ Repérer les bâtiments les plus sensibles aux variations de chaleur afin de prévenir et de mettre en sécurité les personnes vulnérables y habitant.

II.2/ Mieux protéger les personnes sans-abri

- ❖ Créer un plan de protection « SDF grande chaleur », à l'instar du plan froid, permettant la mise à l'abri des personnes sans-abri lors des périodes de chaleur.

II.3/ Développer l'accès aux lieux de fraîcheur

- ❖ Augmenter et rendre plus accessibles les lieux frais lors des vagues de chaleur :
 - Insérer le bâti privé et les commerces dans la cartographie des lieux frais à travers la mise en place d'accords entre les entreprises et la municipalité ;
 - Rendre totalement gratuits les lieux frais accessibles en temps normal après le paiement d'un ticket d'entrée ;
- ❖ Climatiser une ou plusieurs pièces au sein des établissements publics accueillant des personnes âgées, avec la mise à disposition d'activités (télévision, journaux, service de boissons), rendant les salles plus agréables :
 - Développer et augmenter le nombre de salles rafraîchies dans les mairies d'arrondissement.

II.4/ Améliorer les campagnes de sensibilisation

- ❖ Améliorer la sensibilisation de la population et des professionnels par des conseils pratiques et des campagnes de communication sur le long terme à destination du grand public :
 - Former les personnels à la prévention des risques d'hyperthermie ;
 - Organiser des exercices réguliers en lien avec les services compétents et les conseils de quartier ;
- ❖ Améliorer la sollicitation des médecins libéraux lors des périodes de canicule afin de désengorger les services d'urgence des hôpitaux ;
- ❖ Améliorer la compréhension des enjeux climatiques dans l'éducation et la formation afin de permettre la construction d'une culture climatique et la mise en place facilitée de mesures réduisant les risques.

II.5/ Améliorer les solutions pour les femmes lors des périodes de canicule

- ❖ Créer un dispositif spécifique afin de prendre en compte les femmes enceintes et les périodes postnatales lors de l'élaboration des fichiers des personnes vulnérables.

II.6/ Favoriser la compréhension de tous concernant les enjeux d'adaptation

- ❖ Construire des projets pédagogiques sur le vivant, sur le climat et sur l'adaptation aux vagues de chaleur.

II.7/ Modifier les pratiques dans le monde du travail

- ❖ Mettre en place des formations sur les risques d'incendie, de surchauffe électrique, d'inflammabilité des locaux, de malaises, afin que les employés puissent être aptes à parer aux éventuels accidents causés par les vagues de chaleur :
 - Proposer aux organismes socio-professionnels de travailler sur un projet de certificat pour la valorisation de ces formations ;
- ❖ Mettre en place des mesures d'adaptation des conditions de travail pour tous les salariés et les sous-traitants de la Ville de Paris :
 - Privilégier l'adaptation ou la réduction des horaires des salariés afin que ceux-ci ne subissent pas les fortes températures lors de vagues de chaleur, si les conditions le permettent (logement frais, travail le permettant...) ;
 - Mettre en place des séances de pauses régulières au sein d'espaces climatisés et surtout pour les salariés travaillant en extérieur voire même arrêt pur et simple du travail en cas de chaleur insoutenable ;
 - Fournir des vêtements et des équipements appropriés aux vagues de chaleur et permettre une adaptation des tenues pour les agents de la Ville.

II.8/ Etendre la gestion de crise

- ❖ Mieux coordonner la gestion de crise de tous les services qui doivent être impliqués :
 - Améliorer la circulation des informations entre les administrations, les associations, les services sanitaires et la société civile ;
 - Améliorer la remontée des informations depuis l'échelon local vers l'échelon national ;
 - Renforcer les équipes de secouristes (Samu, protection civile, pompiers) afin de répondre de manière adéquate aux enjeux sanitaires des vagues de chaleur ;

- Inclure la Protection Civile Paris Seine dans les dispositifs de préparation à la gestion de crise déjà présents entre la BSPP, la Préfecture et la Ville de Paris ;
- Créer un corps de réserve citoyenne de Paris, avec des néo volontaires, non déjà engagés, dans un autre corps qu'il faut mobiliser régulièrement (entretenir les compétences) afin de ne pas se baser sur des bénévoles multi casquettes.
- ❖ Protéger les animaux et adapter les secours à leurs besoins spécifiques :
 - Inclure le sauvetage des animaux domestiques dans les plans de gestion de crise de la Ville de Paris ;
 - Former les secours et les bénévoles au sauvetage des animaux domestiques et en captivité ;
 - Garantir aux animaux domestiques, sous conditions, l'accès aux salles fraîcheur ;
 - Créer un lieu de pose/dépose des animaux de compagnie au sein des mairies d'arrondissements afin d'éviter de laisser ces animaux dans des logements trop chauds ;
 - Collaborer avec les refuges pour animaux pour répondre à leurs besoins en période de canicule ;

III/ Une adaptation à financer

- ❖ Réfléchir sur un système permettant de mener une enquête sur le coût de la canicule à Paris et organiser les paramètres de mise à jour et de suivi ;
- ❖ Mettre à contribution les grands opérateurs de l'Etat et de la Région engagés dans les plans climat (BPI, Caisse des dépôts, autres) ;
- ❖ Incrire la constante indemnisation dans le périmètre de la garantie CatNat (catastrophe naturelle) des personnes et entreprises victimes des vagues de chaleur ;
- ❖ Mobiliser les investisseurs privés, à travers des levées de fond et du mécénat, en mettant l'accent sur les co-bénéfices possibles des projets réalisés ;
- ❖ Créer et adopter un principe pollueur/payeur lors de la réalisation de grands évènements, permettant soit le financement de projets environnementaux par les organisateurs, soit la dotation d'un fond pouvant être utilisé pour la mise en place de mesures d'adaptation ;
- ❖ Faire une bonne estimation des besoins écologiques des projets avant de penser à leur financement.



MIE Paris à 50° Préconisations du groupe PEC non retenues

La ville bioclimatique: urbanisme et patrimoine

Le rafraîchissement de la Ville s'accompagne du développement de zones ombragées et débitumées. Aussi, le groupe PEC propose que la systématisation de l'arrosage automatique soit de mise pour permettre le maintien en vie des végétaux et des effets positifs qu'ils apportent.

La ville bioclimatique: urbanisme et patrimoine

Avec ses 1200 fontaines, Paris est la ville la mieux équipée en terme d'accès à l'eau potable dans le monde. Toutefois, ces fontaines sont peu utilisées par les usagers et notamment par les personnes les plus vulnérables. Aussi, le groupe PEC propose de développer une campagne de communication en période de forte chaleur afin d'encourager les habitants à utiliser le réseau d'eau potable dense et en libre-service de la Ville.

La renaturation de la ville

La présence d'arbres ou de végétalisation dans l'espace public est nécessaire pour lutter contre la chaleur en ville. Cependant, la configuration de certains espaces publics (ruelles, placettes, parcs, plantations contraintes par les réseaux souterrains, etc.) n'offre pas la possibilité de végétaliser. Au-delà de l'installation de brumisateurs, le groupe PEC propose d'inciter à la création d'un nouvel équipement qui pourrait combiner ombrière et brumisateur, voire production d'énergie solaire.

La transformation du bâti

Alors que les habitants du parc social partent peu en vacances l'été, le "confort d'été" doit devenir un axe prioritaire du plan de réhabilitation des logements (40% du parc de la Ville sera réhabilité d'ici 2030). Aussi, le groupe PEC propose qu'une discussion soit engagée avec les architectes pour généraliser l'installation d'occultants dans le parc social et que les combles ainsi que les toits soient en priorité traités.

La transformation du bâti

Les toits en zinc sombre font partie du patrimoine architectural et de l'esthétique de la ville. Toutefois, ils sont peu isolants et participent à la hausse des températures dans les habitations. Aussi, le groupe PEC propose d'encourager la création de terrasses et la végétalisation des toitures quand cela est possible, et, à plus long terme, de réfléchir au remplacement des toits en zinc par des matériaux d'imitation qui pourraient également accueillir des panneaux solaires. Les autres toits doivent, quand cela est possible, accueillir des dispositifs d'énergies renouvelables, de la végétalisation ou être transformés en « cool roofs », c'est-à-dire des toitures qui utilisent des revêtements aux propriétés hautement réflectives.

La transformation du bâti

Afin de limiter les hausses de température dans les bâtiments recevant du public (par l'intrusion de la lumière et de l'ensoleillement) le groupe PEC propose de généraliser l'installation d'occultants sur les façades des EHPAD, crèches et autres établissements accueillant un public sensible.

Les réseaux critiques

Des solutions énergétiques de rafraîchissement écologique Le réseau de froid exploité par Fraicheur de Paris permet de réduire les émissions de CO2 de 50% par rapport à un système de climatisation autonome, avec une efficacité deux fois supérieure. Cependant, lors du processus de refroidissement, de la chaleur fatale est dégagée (eau chaude rejetée dans la seine).

Aussi, le groupe PEC propose de conduire une expérimentation sur la réversibilité du réseau de la CPCU qui est plus développé sur le territoire parisien que celui de Fraicheur de Paris, présent majoritairement dans l'ouest parisien. Enfin, il conviendrait que la CPCU et Fraicheur de Paris travaillent plus systématiquement ensemble afin que la chaleur dégagée par Fraicheur de Paris soit réutilisée par la CPCU pour chauffer et réciproquement. Une réflexion pourrait être menée sur le raccordement systématique des nouveaux logements sociaux à la CPCU.

Une priorité : les publics vulnérables

Les personnes vulnérables (enfants en bas âge, personnes âgées, personnes en situation de handicap, femmes enceintes) sont les premières victimes des vagues de chaleur. Afin de les mettre à l'abri, le groupe Paris en Commun propose d'ouvrir des salles municipales comme les gymnases ou des écoles l'été pour offrir un temps de repos dans un lieu rafraîchi. Par ailleurs, pour les personnes en situation de rue, le groupe Paris en Commun propose d'amplifier la communication sur la potabilité de l'eau distribuée par les fontaines.

L'école et l'enseignement supérieur

Lors des périodes de fortes chaleurs, les organismes des adultes et des enfants sont soumis à un stress thermique qui les rend plus vulnérables en termes de santé physique et mentale. Aussi, le groupe PEC propose d'étudier, en partenariat avec l'Éducation Nationale, la possibilité d'organiser des activités pédagogiques en l'extérieur dans les parcs, jardins et bois de Boulogne et de Vincennes.

Étendre la gestion de crise : vers une culture du risque et mobilisation citoyenne

Enfin, le groupe Paris en Commun propose de créer un livret sur les bonnes pratiques à adopter en cas de forte chaleur. Ce guide pourrait recenser les actions à mettre en place, à son domicile ou lors de ses déplacements, pour vivre au mieux ces épisodes qui sont appelés à se multiplier. Ce guide pourrait être accessible en ligne, dans les mairies et autres lieux municipaux ouverts au public et distribué aux personnes inscrites dans le fichier Chalex.

PARIS À 50°C
RAPPORT DE LA MISSION D'INFORMATION ET D'ÉVALUATION DU CONSEIL DE PARIS
AVRIL 2023