



QUE FAIRE POUR S'ADAPTER AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

GUIDE À L'INTENTION DES ÉLU·E·S COMMUNAUX POUR LUTTER
CONTRE LES ÎLOTS DE CHALEUR

La dernière décennie a été la plus chaude depuis le début des mesures météorologiques et les prochaines décennies seront encore plus chaudes. Les canicules sont des phénomènes de plus en plus courants, dont la fréquence et l'intensité vont augmenter. Pourtant, nos villes et agglomérations n'ont pas été conçues en tenant compte du réchauffement climatique. Elles renforcent l'accumulation de la chaleur et l'impact de celle-ci, en créant des « îlots de chaleur urbains ». Selon une étude romande, le climat du bassin lémanique pourrait ressembler en 2070 à celui de Pérouse ou de Rome, selon deux scénarios retenus par le GIEC¹. Il est donc nécessaire d'anticiper et de prendre, dès à présent, des mesures pour s'adapter aux changements à venir dans nos communes². Le présent guide entend donner aux communes les ressources nécessaires pour rester vivables pour les générations à venir.

La compréhension du phénomène des îlots de chaleur urbain et les solutions développées pour y répondre sont en rapide évolution. Un guide comme celui-ci aurait donc vocation à évoluer lui aussi rapidement. La forme écrite du document ne le permet pas, mais les auteur-es accueillent volontiers les remarques et suggestions qui pourraient, le cas échéant, être intégrées dans une nouvelle édition (groupeilots@verts-vd.ch).

La version actuelle de ce guide (v 2.0) a été finalisé à Lausanne le 8 septembre 2020.

¹ Guillaume Rohat, A quoi ressemblera le futur climat de Genève ? Cartographie des jumeaux climatiques, <https://www.ge.ch/document/presentations-conference-inaugurale-alternatiba-leman-2019/annexe/1>.

² Voir la page du programme d'adaptation aux changements climatiques de la Confédération : <https://www.nccs.admin.ch/nccs/fr/home/mesures/adaptation-aux-changements-climatiques.html>

TABLE DES MATIÈRES

1. Introduction.....	4
1.1 Qu'est-ce qu'un îlot de chaleur urbain ?.....	4
1.2 Quels sont les effets sur la santé ?.....	5
1.3 Comment localiser les îlots de chaleur urbains ans votre commune ?	5
2. Propositions d'action.....	5
2.1 Préserver et renforcer la végétation en ville.....	6
2.1.1 Mieux protéger et entretenir le patrimoine arboré de la commune.....	7
2.1.2 Renforcer l'arborisation de la commune	8
2.1.3 Préserver et développer les espaces verts et non bâtis.....	10
2.1.4 Végétaliser les toits et les façades	11
2.2 Limiter et réduire les surfaces imperméables.....	12
2.3 Rafraîchir par une meilleure de gestion des eaux en surface	14
2.4 Adapter la forme urbaine et l'architecture	16
2.4.1 Planter les bâtiments pour que les vents estivaux aèrent le quartier	16
2.4.2 Privilégier des matériaux et structures des bâtiments adaptés.....	17
2.4.3 Protéger thermiquement et refroidir les bâtiments en été.....	18
2.5 Valoriser et réduire la chaleur liée à certaines activités	18
3. Le rôle des communes et leurs instruments	20
4. Possibilités d'intervention des élu-e-s communaux	21
Informations et contacts	22
Guides et références	23

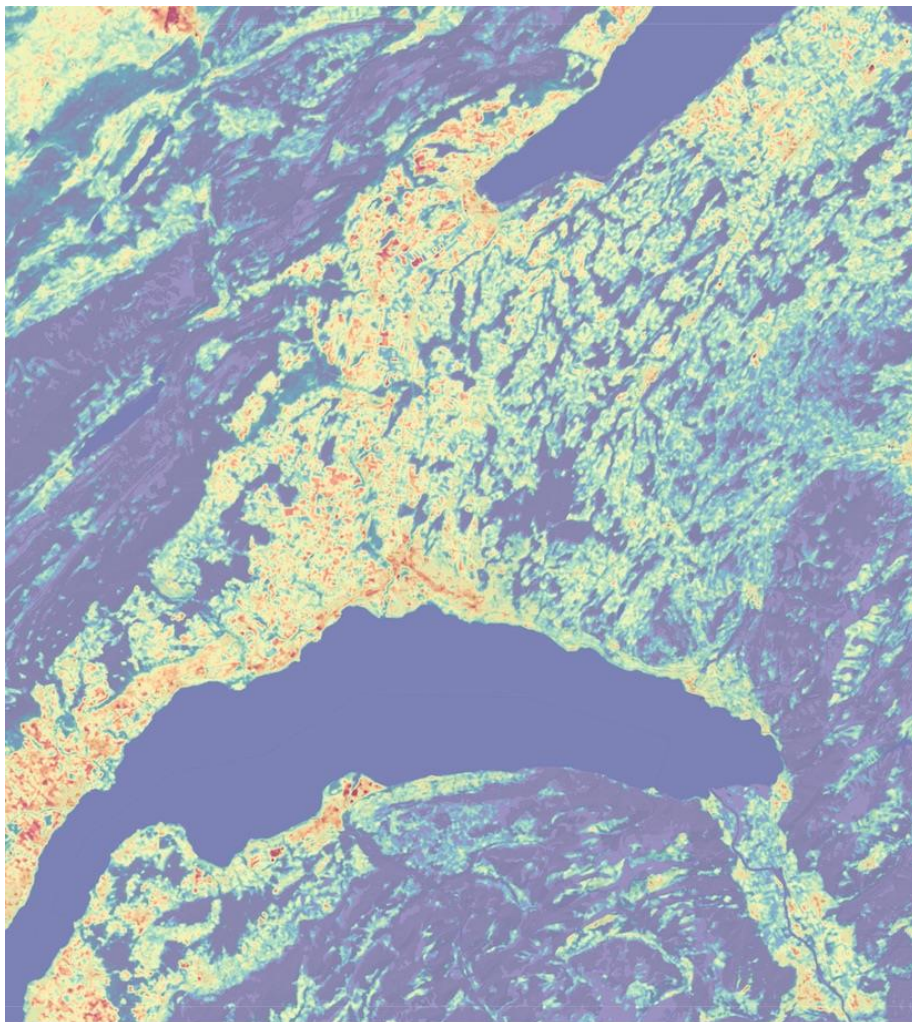
1. INTRODUCTION

1.1 QU'EST-CE QU'UN ÎLOT DE CHALEUR URBAIN ?

L'îlot de chaleur urbain fait référence au phénomène d'écart de température, en particulier nocturne, qui se forme entre ville et campagne environnante en l'absence de vent et de précipitation (situation anticyclonique et/ou marais barométrique).

En campagne, la végétation, les sols naturels et les espaces ouverts limitent l'accumulation de l'énergie solaire reçue au cours de la journée. En ville, au contraire, l'énergie solaire est emmagasinée dans les matériaux des bâtiments et le bitume des routes et des parkings. Les surfaces sombres (asphalte, façades, toits) réduisent le taux de réflexion du rayonnement solaire (albédo) et augmentent l'absorption locale de chaleur. De plus, la disposition des bâtiments et infrastructures urbains limitent la circulation de l'air.

Ainsi, **la nuit, l'air au-dessus de la ville se refroidit moins vite** qu'à la campagne, l'écart de température entre ville et campagne y est alors le plus important. On parle de « **nuits tropicales** » quand la température ne descend plus en dessous de 20°C. L'îlot de chaleur urbain augmente la fréquence de cette situation en ville comme l'illustre l'image satellite du canton de Vaud suivante, mettant en évidence la chaleur renvoyée par la surface du sol :



Source : Image Landsat © MicroGIS SA 2020. Tous droits réservés. Reproduit avec autorisation.
Légende : indice de chaleur renvoyée par la surface du sol. Bleu = froid ; rouge = chaud

1.2 QUELS SONT LES EFFETS SUR LA SANTÉ ?

Cet excès de chaleur nocturne peut alors avoir de graves conséquences sur la santé. Lors de la canicule de 2003, qui a provoqué la mort d'environ un millier de personnes en Suisse, les victimes vivaient presque exclusivement dans les grandes agglomérations du plateau (Genève, Lausanne, Bâle, ...). L'impact de ce phénomène est encore accentué par la **pollution atmosphérique**. Une surmortalité importante a été observée parmi les personnes âgées, les personnes qui souffrent de maladies cardiovasculaires ou de maladies psychiques, celles et ceux qui vivent seul-e-s, qui ne quittent que rarement leur appartement ou dont l'appartement se situe à l'étage supérieur. D'une manière générale, il est démontré que les populations pauvres sont plus vulnérables aux extrêmes climatiques.

Les excès de chaleur peuvent également favoriser l'apparition de nouveaux hôtes indésirables (moustique tigre) porteurs de maladies tropicales (chikungunya, Zika, etc.).

1.3 COMMENT LOCALISER LES ÎLOTS DE CHALEUR URBAINES DANS VOTRE COMMUNE ?

Plusieurs laboratoires de recherche vaudois et genevois notamment ont la capacité d'identifier les îlots de chaleur urbain grâce à diverses technologies. Ils peuvent être mandatés par une commune³.

Cette analyse préalable paraît fondamentale si une commune souhaite déterminer, puis prioriser les lieux où agir. Ainsi, plus le diagnostic est précis, meilleures seront les mesures.

Un monitoring peut être mis en place afin d'évaluer dans la durée si les mesures prises ont un impact réel sur l'amélioration de la qualité de vie des personnes.

2. PROPOSITIONS D'ACTION

Les tableaux suivants détaillent un ensemble de mesures propres à diminuer l'accumulation de la chaleur urbaine et son impact sur les habitant-e-s de la ville. Elles sont organisées autour de 5 thèmes principaux :

- préserver et renforcer la **végétation** en ville,
- préserver et augmenter les **surfaces perméables**,
- optimiser la gestion de l'**eau** en surface,
- adapter la **forme urbaine et l'architecture**,
- valoriser et réduire la chaleur liée à certaines activités.

Dans les colonnes de gauche, nous avons indiqué les **instruments** dont disposent les communes pour mettre en œuvre les mesures (par exemple: planification directrice, plan d'affectation, règlement des constructions; voir les explications détaillées au chapitre 4).

³ La carte du canton de Vaud présentant l'indice de chaleur renvoyée par la surface peut être obtenu pour votre commune auprès du groupe de travail (contact : groupeilots@verts-vd.ch). Cette carte présente toutefois un indicateur grossier qui ne remplace pas une véritable étude des îlots au plan urbanistique.

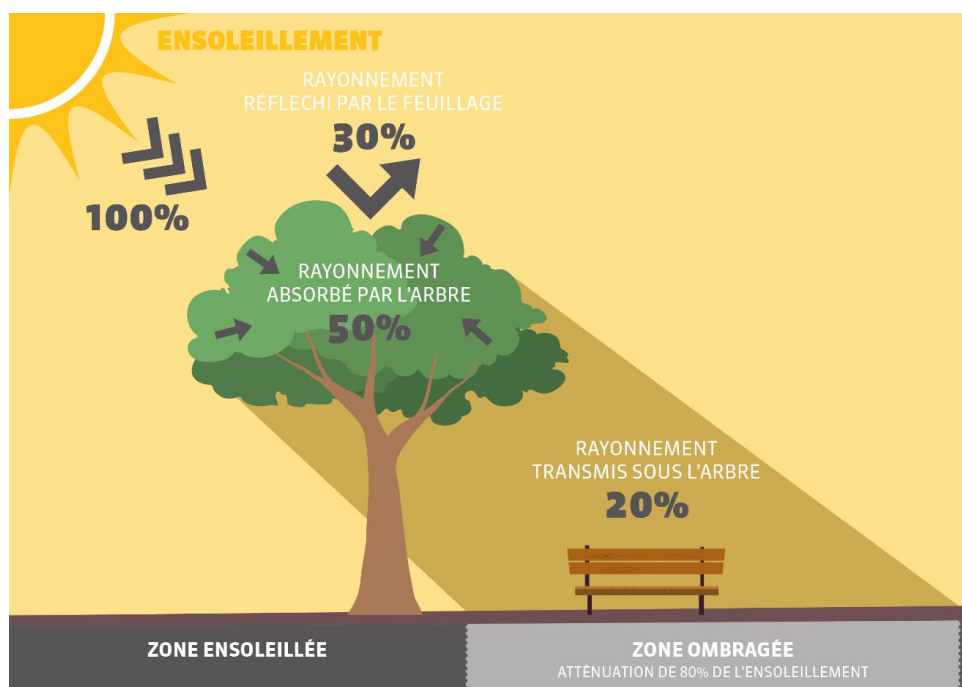
Dans les cases de droite, une croix indique les **moyens** qu'ont les élu.e.s pour obtenir sa mise en œuvre (voir les explications détaillées au chapitre 5) :

- PM>CC : préavis municipal au Conseil communal
- Mo+P : pouvant faire l'objet d'une motion ou postulat
- M : de compétence municipale, possibilité de faire une interpellation

Les propositions présentées ici ne sont ni exhaustives, ni obligatoirement cumulables. Elles sont intéressantes dans la mesure où elles favorisent des solutions low-tech et faiblement consommatrices d'énergie. Elles sont d'ailleurs recommandées par M. Reto Camponovo, spécialiste des îlots de chaleur urbain, professeur, Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève (Hepia).

2.1 PRÉSERVER ET RENFORCER LA VÉGÉTATION EN VILLE

La **végétation** limite la formation et l'intensité des îlots de chaleur en créant de l'ombre et une sensation de fraîcheur. Plus la végétation est haute et plus la canopée est large et dense, plus son impact est important⁴. Il est donc important de protéger les grands et vieux arbres existants (point 2.1.1) et de renforcer la végétalisation où c'est possible (point 2.1.2.)



⁴ Voir l'étude genevoise « Nos Arbres » - <http://ge21.ch/index.php/portfolio/nos-arbres>

2.1.1 MIEUX PROTÉGER ET ENTRETENIR LE PATRIMOINE ARBORÉ DE LA COMMUNE

		PM>CC	Mo+P	M
Règlement de protection des arbres ⁵	<p>Protéger tous les arbres d'essence majeure (pouvant atteindre une taille de 10m ou plus), ainsi que les haies vives et les bosquets.</p> <p>Tenir compte de la fonction bioclimatique des arbres, dans le règlement dans la pesée d'intérêts intervenant lors d'une demande d'abattage.</p> <p>En cas d'autorisation d'abattage, exiger systématiquement une compensation équivalente sur le plan qualitatif et quantitatif.</p>	X	X	
Plan de classement des arbres	<p>Afin de renforcer leur protection, inventorier tous les arbres importants pour le climat et la biodiversité afin de renforcer leur protection ainsi que les haies et bosquets remarquables (un platane à l'âge adulte de 40 m de hauteur possède une canopée équivalant à 2000 jeunes arbres plantés).</p> <p>Mettre régulièrement à jour l'inventaire, grâce aux outils de géodonnées.</p>	X	X	
Permis d'abattage et/ou permis de construire	<p>Demander l'étude de variantes de construction permettant de ménager les arbres avant d'accorder un permis d'abattage/de construire.</p> <p>Préciser dans le permis d'abattage et/ou le permis de construire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - site et conditions de plantation à compenser, impérativement en pleine terre - nombre : un arbre ancien doit être compensé par plusieurs jeunes arbres, - espèce : adaptée au changement climatique, à fort pouvoir de rafraîchissement et favorable à la biodiversité. 			X
Directives internes	<p>Améliorer la protection et l'entretien des arbres sur le domaine public : leur donner plus d'espace racinaire de meilleure qualité (paillage/mulchage), renoncer à la taille systématique, réduire le salage des routes, perméabiliser les pourtours des arbres, protéger les jeunes troncs pendant un nombre suffisant d'années.</p> <p>Remplacer les arbres morts/malades par des espèces adaptées au changement climatique et favorable à la biodiversité.</p>			X
Actions communales	<p>Conseiller les propriétaires privé-e-s pour maintenir et développer leur patrimoine arboré, grâce aux professionnel-le-s communaux qualifié-e-s.</p>			X

⁵ La loi vaudoise sur la protection de la nature, des monuments et des sites du 10 décembre 1969 (LPNMS;RSV 450.11) est en révision actuellement. Au moment du dépôt, il faudrait donc vérifier si les mesures préconisées sont encore nécessaires (ou déjà comprise dans la loi révisée) et compatibles avec celle-ci.

2.1.2 RENFORCER L'ARBORISATION DE LA COMMUNE

		PM>CC	Mo+P	M
Planification directrice	Adopter des objectifs d'arborisation pour la commune, notamment : - pourcentage de canopée (couverture arborisée) visé (exemple : Genève vise les 30 % d'ici 2050, Lyon d'ici 2030) - nombre d'arbres à atteindre à une date/à planter par année (p.ex. Lyon : 300'000 arbres d'ici 2030, dont 100'000 sur l'espace public et les terrains de la métropole) - espaces à réserver pour la plantation de nouveaux arbres - espèces à favoriser - objectifs de diversification des espèces pour limiter les risques (p.ex., à Lyon 10 % par espèce, 20 % par famille).	X	X	
Règlement des constructions / Plan d'affectation de détail	Introduire, voire augmenter, les exigences d' arborisation minimale des terrains privés en fonction des zones. Limiter l'emprise du stationnement au sol et dans le sous-sol en demandant le moins possible de places de stationnement privées ⁶ .	X	X	
Plans d'affectation de détail	Prévoir des indications précises d'arborisation (emplacement, taille, surfaces de pleine terre, minimum de mélange pierre/terre), en dérogeant aux limites de plantations prévues aux art. 52 ss. du Code rural et foncier. Garantir les espaces de plantation en pleine terre des arbres en limitant les constructions souterraines , notamment en délimitant des périmètres restreints dans les planifications de détail (anciens PPA et PQ). En cas de construction souterraine indispensable, réserver des « puits de plantation » ⁷ .	X	X	
Permis de construire	Respecter les limites d'implantation/ distances en sous-sol aussi pour les constructions souterraines. En cas de dérogation (exceptionnelles), exiger des « puits de plantation » dans la construction souterraine.			X
Directives internes	Dans les quartiers sensibles aux îlots de chaleur, prioriser la plantation d'arbres sur tous les autres équipements à construire en souterrain.			X

⁶ Selon l'art. 40a al. 1 RLATC (BLV 700.11.1), la réglementation communale doit respecter les normes de l'Association suisse des professionnels de la route et des transports (normes VSS). La commune peut donc choisir le taux minimum (fourchette inférieure) des normes VSS, mais pas aller plus loin. Le plan des mesures OPAIR de l'agglomération Lausanne-Morges 2018 (adopté par le conseil d'état le 6.06.2019) demande l'application du taux minimum dans l'agglomération (mesure MO-3).

⁷ Il s'agit d'une réservation dans la structure du parking permettant de créer un puit d'une largeur minimale de 4m allant jusqu'au terrain naturel, rempli ensuite d'une structure de sol favorable à la croissance et à la pérennité du futur arbre planté.

Soutiens financiers	Soutenir financièrement les actions de plantations privées (par ex., à travers le fonds de compensation des arbres).			X
Actions communales	Réduire le nombre de places de parking public en surface au profit d'espaces verts/arbres. Renforcer les plantations sur les domaines publics de la commune, notamment dans les lieux privilégiés pour les activités en plein air : aires de jeux pour enfants, préaux d'écoles, places publiques, arrêts de bus/tram, pistes cyclables, chemins piétonniers, routes, etc.			X



*Le tracé de la Glattalbahn est végétalisé et ombragé par des arbres
Source : OFEV, 2018, Quand la ville surchauffe, p. 55*

2.1.3 PRÉSERVER ET DÉVELOPPER LES ESPACES VERTS ET NON BÂTIS

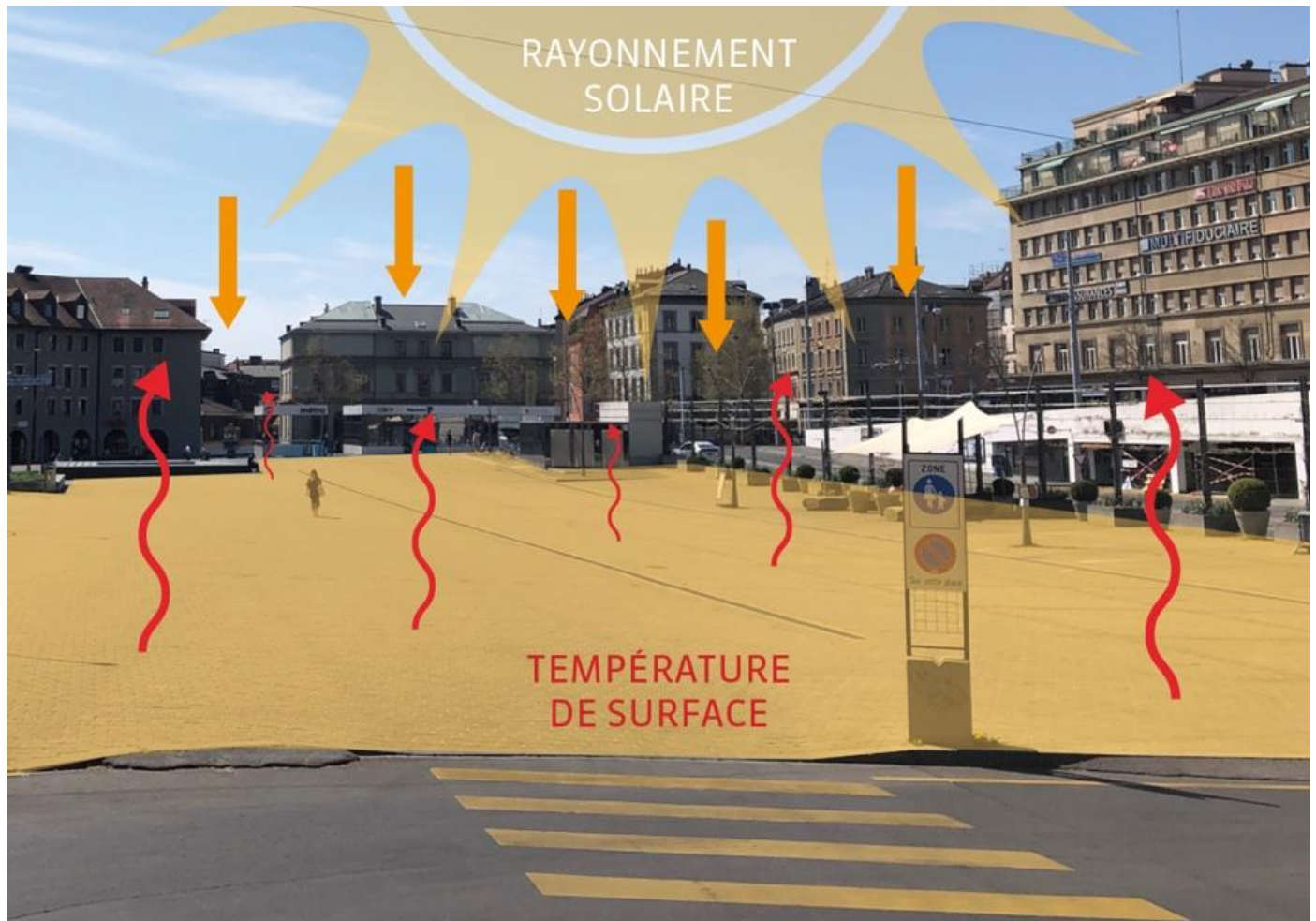
		PM>CC	Mo+P	M
Planification directrice	<p>Formuler des valeurs-cible pour les espaces verts ; exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zürich vise 8 m² par habitant et 5 m² par place de travail ; - l'OMS recommande un espace de délaissement à moins de 5 minutes à pied/300 m du domicile de chaque habitant. <p>Prévoir les nouveaux espaces verts à créer et définir leurs usages, si possibles multifonctionnels (corridors écologiques, mobilité douce, places de jeu...).</p> <p>Relier ces espaces verts par des chemins piétonniers ombragés et des corridors écologiques.</p>	X	X	
Zone réservée (valable 5 ans, prolongeable 3 ans)	Sauvegarder provisoirement l'espace nécessaire à l'intérieur des zones à bâtir au moyen d'une zone réservée, en attendant de créer un nouveau plan d'affectation.	X	X	
Plan d'affectation général et de détail	Planifier les nouveaux quartiers autour des espaces verts généreux.	X	X	
Actions communales	<p>Réaliser des espaces verts dans les milieux déjà bâtis (placettes, parcs, microparcs, oasis urbain).</p> <p>Végétaliser les espaces publics, par ex. parkings, places, préaux d'écoles, cimetières, pour en faire des îlots de fraîcheur.</p> <p>Créer un plan de végétalisation des domaines publics et privés communaux.</p>			X

2.1.4 VÉGÉTALISER LES TOITS ET LES FAÇADES

		PM>CC	Mo+P	M
Planification directrice	Effectuer une étude des toitures et façades existantes et définir des objectifs pour leur végétalisation, en association avec la mise en place de panneaux solaires.	X	X	
Règlement des constructions	<p>Prévoir l'obligation de végétaliser</p> <ul style="list-style-type: none"> - tous les toits plats, - les façades et murs aveugles au moyen de plantes grimpantes plantées au pied - d'autres façades dans les lieux jugés prioritaires/zones ne se prêtant pas à l'arborisation <p>lors de leur construction, en cas de rénovation et au plus tard dans un certain délai (par ex. 5 ans pour les murs et façades, 10 à 15 ans pour les toits d'une certaine surface).</p>	X	X	
Soutiens financiers	Soutenir financièrement la végétalisation des toits et façades là où elle n'est pas obligatoire.			X
Actions communales	<p>Informier et conseiller les privé-e-s sur les possibilités et bienfaits des toits/façades végétalisés ;</p> <p>Campagne de sensibilisation auprès des professionnel-le-s de l'architecture, de l'urbanisme et les promotrices et promoteurs.</p> <p>Intégrer cet objectif dans les concours d'urbanisme et d'architecture.</p> <p>Exemplarité des bâtiments publics à construire et rénover, ainsi que des espaces publics.</p> <p>Créer un plan de végétalisation des toitures des bâtiments qui sont propriété de la commune.</p> <p>Créer des pergolas végétalisées avec des plantes grimpantes là où le terrain ne permet pas de planter des arbres.</p>			X

2.2 LIMITER ET RÉDUIRE LES SURFACES IMPERMÉABLES

Les surfaces imperméables (par exemple les routes, parkings, trottoirs et places publiques asphaltés) absorbent la chaleur et la restituent la nuit, empêchant ainsi les quartiers centraux de se refroidir. Lorsqu'il pleut, ces surfaces sont très vite drainées et séchées, empêchant la pluie d'opérer son effet de rafraîchissement.



Réémission du rayonnement solaire par les surfaces imperméables

Les sols imperméables ne permettent plus l'infiltration de l'eau dans le sol. Ils augmentent le risque d'inondation en cas de fortes précipitations. En outre, ils détruisent la vie du sol et représentent ainsi une cause majeure de l'effondrement de la biodiversité.

		PM>CC	Mo+P	M
Planification directrice	Introduire un programme de monitoring de la surface imperméable de la commune (surface totale/espaces privés/espaces publics). Définir des buts et un calendrier contraignant pour stabiliser, puis réduire, la part imperméable du domaine communal (public et privé).	X	X	
Plan d'affectation de détail	Prévoir un maximum de revêtements perméables dans les planifications de détail (anciens PPA et PQ).	X		
Règlement des constructions	Rendre obligatoires des revêtements perméables pour les parkings ⁸ , les chemins d'accès privés et les accès feu ⁹ ; prévoir un délai pour la mise en conformité des installations existantes, au plus tard lors de rénovations importantes Prévoir, en cas de dérogation (exceptionnelle) une compensation en nature ou monétaire allouée à un fond soutenant financièrement des actions « roc-béton ».	X	X	
Règlement des constructions/ Plan d'affectation de détail/ Permis de construire	Limiter les constructions souterraines en réduisant le nombre de places de parking exigées au minimum des normes VSS, en délimitant des périmètres restreints dans les planifications de détail et en réduisant au minimum les dérogations (voir mesures supra, 2.1.2).	X	X	X
Soutiens financiers	Promouvoir et soutenir financièrement des actions « roc-béton » privées.	X	X	
Actions communales	Profiter de chaque occasion pour remplacer des surfaces imperméables, si possible par des espaces végétalisés (meilleur effet bioclimatique), sinon par un revêtement perméable (structures "gravier-gazon", pavés joints ou surfaces gravillonnées). Perméabiliser et végétaliser les cours d'écoles, cimetières, places publiques, etc.			X

⁸ C'est déjà la règle selon l'art. 40a al. 3 RLATC (BLV 700.11.1).

⁹ Des solutions de sols perméables végétalisés, des structures "gravier-gazon", ont été récemment développés pour être suffisamment structurés pour être accessibles aux engins lourds comme les camions pompier (25to). Référence : bureau Paysagegestion (<https://paysagegestion.ch/contact/>).

2.3 RAFRAÎCHIR PAR UNE MEILLEURE DE GESTION DES EAUX EN SURFACE

La protection et la gestion de l'eau sont largement régies par le droit fédéral¹⁰.

Celui-ci exige notamment une planification communale de l'évacuation des eaux (PGEE)¹¹. Les eaux non-polluées (notamment les eaux de pluie) doivent être évacuées par infiltration quand les conditions locales le permettent¹², si possible en surface (couche d'humus), favorisant ainsi la végétation/arborisation. Leur évacuation par la canalisation d'eau doit rester l'exception !

Les cantons sont tenus de délimiter des corridors le long des cours d'eau et des lacs (« espaces réservés aux eaux »), en principe libres de constructions et entretenus de manière extensive¹³. La végétation des rives est protégée¹⁴ et doit être favorisée¹⁵. Les cours d'eau ne doivent, en principe, ni être couverts ni mis sous terre¹⁶. Le droit fédéral impose en outre une revitalisation des cours d'eau et des rives selon une planification établie sur 20 ans¹⁷ et alloue des soutiens financiers¹⁸.

		PM>CC	Mo+P	M
Planification directrice	Établir un diagnostic des cours d'eau (y compris couverts) et points d'eau de la commune et de la capacité des sols à laisser l'eau s'infiltrer.	X	X	X
Plan d'affectation général et de détail	Délimiter des « espaces réservés aux eaux » généreux pour créer des espaces verts et des couloirs de fraîcheur le long des rives. Mettre à ciel ouvert et revitaliser des petits cours d'eau, en profitant des soutiens financiers cantonaux et fédéraux prévus à cet effet. Demander conseil aux organisations de protection de la nature (Pro Natura, WWF...) et des bureaux spécialisés. Tenir compte des cartes de danger lié aux inondations et aux aléas de ruissellement ¹⁹ .			X

¹⁰ Voir notamment la Loi fédérale sur la protection des eaux du 24 janvier 1991 (LEaux ; RS 814.20) et son Ordonnance du 28 octobre 1998 (OEaux ; RS 814.201) ainsi que la Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage du 1er juillet 1966 (LPN ; RS 451) et son Ordonnance du 16 janvier 1991 (OPN ; RS 451.1).

¹¹ art. 7 al. 3 LEaux ; art. 5 OEaux.

¹² art. 7 al. 2 LEaux.

¹³ art. 36a LEaux ; art. 41a ss. OEaux.

¹⁴ art. 21 al. 1 LPN

¹⁵ art. 21 al. 2 LPN ; art. 37 al. 2 LEaux

¹⁶ art. 37 LEaux.

¹⁷ art. 38a LEaux ; art. 41d OEaux.

¹⁸ art. 54a et 54b OEaux

¹⁹ <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/dangers-naturels/info-specialistes/situation-de-danger-et-utilisation-du-territoire/donnees-de-base-sur-les-dangers/alea-ruissellement.html>

Plan d'affectation général et de détail/ Plan de gestion et évacuation des eaux	Aménager des retenues d'eau à ciel ouvert et naturelles servant également de lieu de détente et profitant à la biodiversité (exemple du Lac des Vernes à Meyrin) ²⁰ Aménager des fossés (noues paysagères, ou jardins de pluie dans les pays anglophones) comme moyens de stockage temporaire puis d'évacuation des eaux (OFEV, Quand la ville surchauffe, M 2.3 p. 60 s.) Encourager les systèmes d'évacuation des eaux innovants (OFEV, « Quand la ville surchauffe » M 2.4 p. 61 s.) Créer un indice de perméabilité à atteindre dans les zones prioritaires. Intégrer la toiture végétale comme bassin de rétention des eaux de pluie, permettant une réduction des taxes d'évacuation des eaux claires.			X
Règlement des constructions	Rendre obligatoire la récupération de l'eau de pluie pour toutes sortes d'arrosage (jardins, parcs, toitures végétalisées, infrastructures).	X	X	
Règlement des taxes d'évacuation d'eau	Inciter au dé-bétonnage en appliquant un abattement sur les taxes d'évacuation des eaux claires par m ² de surface perméable.			X
Directives internes pour l'aménagement et l'entretien des espaces communales	Surcreuser systématiquement les parcs, les plates-bandes d'arbustes et les fosses d'arbres pour permettre de capter temporairement les eaux de pluie et les laisser en partie s'infiltrer et s'évaporer.			X
Soutiens financiers	Créer des outils financiers pour soutenir l'aménagement et l'entretien de systèmes de gestion des eaux de surfaces comportant une plus-value climat et biodiversité, à l'exemple du Fonds intercommunal d'assainissement des communes genevoises ²¹			
Actions communales	Aménager des points d'eaux/de rafraîchissement en ville (bassins, fontaines d'eau potable, brumisateurs). Développer et communiquer sur la construction de jardins de pluie évitant certaines canalisations.			X

²⁰ Le moustique tigre colonise des espaces avec une petite quantité d'eau, comme les casseroles, poubelles, sous-coupes, trous dans les murs, etc., mais n'aime pas les grandes quantités d'eau dans les espaces ouverts, donc il ne se trouve pas dans les étangs, dans les retenues à ciel ouvert ou dans les toits inondés (<https://www.zanzare-svizzera.ch/fr/moustiques-invasifs>).

²¹ <https://www.acg.ch/?q=node/252>

2.4 ADAPTER LA FORME URBAINE ET L'ARCHITECTURE

En s'inspirant de l'architecture bioclimatique, les villes de demain pourront s'adapter réellement à l'environnement naturel. L'objectif principal est d'obtenir le confort d'ambiance recherché de la manière la plus naturelle possible en utilisant les moyens architecturaux, les énergies renouvelables disponibles et en utilisant le moins possible les moyens techniques mécanisés et les énergies extérieures au site.

La conception bioclimatique consiste à tirer le meilleur profit du soleil, en captant la chaleur en hiver et en s'en protégeant en été. Les bâtiments doivent ainsi pouvoir d'une part transformer et diffuser la chaleur, d'autre part conserver la chaleur ou la fraîcheur.

L'urbanisme et l'architecture ont un grand rôle à jouer à la fois dans la ville actuelle et dans les quartiers de demain. Anticiper le changement climatique signifie à la fois de prendre des mesures sur le bâti existant qui représente plus de 90% de chacune de nos communes et le bâti du futur qui peut quant à lui tenir compte de beaucoup plus de paramètres pour s'adapter au changement climatique.

En étudiant les îlots de chaleur existants dans nos communes, nous pouvons ensuite développer des mesures adaptées y compris sur l'urbanisme et l'architecture.

A l'heure actuelle, beaucoup de choses ont été développées pour mieux isoler les bâtiments et abaisser les consommations de chauffage. En parallèle, la législation est inexistante et les normes ne répondent pas totalement aux mesures qui doivent être prises pour s'adapter aux changements climatiques à venir.

2.4.1 IMPLANTER LES BÂTIMENTS

POUR QUE LES VENTS ESTIVAUX AÈRENT LE QUARTIER

		PM>CC	Mo+P	M
Planification directrice	Exiger l'étude des vents dominants et la circulation de l'air (couloirs de ventilation) dans les études de base d'un plan directeur. Définir les couloirs de ventilation estivale permettant de rafraîchir afin de tenir compte de cet aspect lors de la planification de nouveaux quartiers ou groupement de bâtiments.	X	X	
Plan d'affectation général et de détail	Définir les formes urbaines qui tiennent compte de ces couloirs.	X	X	

2.4.2 PRIVILÉGIER DES MATÉRIAUX ET STRUCTURES DES BÂTIMENTS ADAPTÉS

		PM>CC	Mo+P	M
Règlement des constructions	<p>Justifier le choix des façades, dans le but d'optimiser l'utilisation de matériaux disposant de propriétés favorables à la lutte contre les îlots de chaleur, en réduisant l'accumulation de chaleur le jour et la restitution de chaleur la nuit.</p> <p>Proscrire les façades lourdes et sombres ou très réfléchissantes exposées au soleil.</p> <p>Exiger des couleurs de façade claires qui réfléchissent bien les rayons du soleil (à fort albédo) tout en maintenant un confort visuel.</p> <p>Demander de blanchir les toitures à défaut de les végétaliser.</p> <p>Éviter les surfaces trop réfléchissantes (métal, verre) qui accentuent le réchauffement de l'espace public.</p> <p>Exiger que les matériaux et structures respectent les critères de label tels que Minergie Eco et Sméo²².</p>	X	X	
Action communale	<p>Peindre les routes en blanc dans les zones les plus exposées aux îlots de chaleur ; blanchir les toits non végétalisés des bâtiments communaux²³.</p> <p>Exemplarité des bâtiments publics à construire et à rénover, ayant intégré les critères sméo et favorisant l'utilisation de ressources locales à faible consommation énergétique pour sa production.</p> <p>Exemple : la future « Maison de l'environnement » de l'Etat de Vaud à Lausanne Vennes qui sera dotée d'une ossature bois, de façades légères (en «vannerie» de bois), de planchers bois-béton et de murs intérieurs massifs faits de pisé (terre crue) entourant des puits de lumière.</p> <p>Sensibiliser les professionnel-le-s et le public aux matériaux d'isolation naturels (lin, chanvre, bois, liège, laine) ou en matériaux recyclés (flocons de cellulose) peu polluants et peu gourmands en énergie (pour leur production et acheminement), et les utiliser dans les bâtiments publics</p>			X

²² <https://www.vd.ch/themes/environnement/developpement-durable/construction-durable/formations-et-outils-de-travail/> ; lignes 79 et suivantes de l'onglet "Environnement - Certificat définitif" du tableau excel en lien.

²³ Apporter une attention à la qualité des matériaux utilisés pour éviter notamment les micropolluants

2.4.3 PROTÉGER THERMIQUEMENT ET REFROIDIR LES BÂTIMENTS EN ÉTÉ

		PM>CC	Mo+P	M
Règlement des constructions	<p>Définir des exigences minimales pour la protection thermique des bâtiments contre la chaleur estivale (ex. : §12 Ordonnance sur l'énergie Bâle-Ville avec renvoi à la norme SIA 180).</p> <p>En cas d'utilisation de sondes géothermiques : exiger l'installation réversible permettant le rafraîchissement du bâtiment en été (géocooling).</p> <p>Rendre obligatoire des mesures d'ombrages/ protection thermique suffisantes en été et en exiger la preuve pour le permis de construire (ombrage par arbres, balcons et façades végétalisés, jalousies, marquises, surplombs, vitrages de protection solaire...)</p> <p>Rendre obligatoire une conception d'aération naturelle, permettant le rafraîchissement estival sans climatisation</p> <p>Exiger des formes architecturales qui permettent d'ombrager les vitrages l'été et ne privent pas l'apport de chaleur solaire en hiver (balcon, loggias, coursives, surplombs, etc.).</p>	X	X	
Actions communales	<p>Sensibiliser les professionnel-le-s et le public aux matériaux d'isolation naturels (lin, chanvre, bois, liège, laine) ou en matériaux recyclés (flocons de cellulose) peu polluants et peu gourmands en énergie (pour leur production et acheminement), et les utiliser dans les bâtiments publics.</p> <p>Expérimenter des techniques ancestrales et low-tech de refroidissement comme les « badgirs », cheminées ou tours attrape-vents traditionnels en Iran²⁴, « bee hive cooling »²⁵</p> <p>Créer des réseaux de chauffage/refroidissement à distance en utilisant l'eau du lac (Génilac à Genève).</p>			X

2.5 VALORISER ET RÉDUIRE LA CHALEUR LIÉE À CERTAINES ACTIVITÉS

Dans les villes, certaines entités (industries, centres commerciaux, immeubles de bureaux) refroidissent leurs infrastructures en relâchant la chaleur à l'extérieur, dans l'espace public. Il est important de diagnostiquer ces activités, de trouver des moyens de valoriser ces sources de chaleur et de diminuer autant que possible les besoins de froid.

Les véhicules (voiture, camions, certains bus, y compris électriques etc.) sont responsables de l'aggravation des effets d'îlots de chaleur urbains. Il est ainsi important, en plus des questions de respect des normes de santé de qualité de l'air et de bruit, de promouvoir une mobilité alternative, plus réduite, pauvre en déperdition de chaleur, en dépense de CO₂, (mobilité active : vélos, piétons et transports en commun).

²⁴ <https://fr.wikipedia.org/wiki/Badguir>; <http://www.cyberarchi.com/article/les-tours-des-vents-de-yazd-iran-revisitees-par-herve-richard-et-shiva-tolouie-11-01-2006-4658>

²⁵ <https://www.designboom.com/design/ant-studio-deki-cooling-installation-09-28-2017/>

		PM>CC	Mo+P	M
Planification directrice	Définir les activités émettrices de rejets thermiques et déterminer des leviers d'actions permettant d'y remédier.	X	X	
Règlement des constructions	Interdire des moyens de rafraîchissement des bâtiments qui libèrent de la chaleur vers l'extérieur.			
Plans d'affectation général et de détail	Etudier les possibilités de valorisation de la chaleur industrielle ou commerciale pour chauffer, par exemple, l'eau chaude sanitaire des quartiers alentours au travers de systèmes de boucle de chauffage à distance (exemple : l'écoquartier des Vergers/zone industriel ZIMEYSA à Meyrin ²⁶). Limiter la pénétration des moyens de transports motorisés dans les quartiers et limiter les places de stationnement nécessaires, au profit de stationnement favorables aux mobilités actives.	X	X	
Actions communales	Dans les lieux sensibles aux îlots de chaleur, limiter voire proscrire l'accès aux véhicules motorisés au moyen de mesures d'aménagement du domaine public : limitation d'accès aux ayants droits, zones piétonnes, diminution drastique des stationnements publics, création d'espaces publics dédiés aux mobilités alternatives, etc.			X

²⁶ <https://www.lesvergers-meyrin.ch/ecoquartier/le-concept-energetique>

3. LE RÔLE DES COMMUNES ET LEURS INSTRUMENTS

Les communes sont responsables de l'aménagement du territoire et donc de la gestion de l'espace urbain. Pour cela, elles disposent de nombreux instruments utiles dans la lutte contre les îlots de chaleur, notamment :

- La **planification directrice** (plans directeurs d'agglomération, communal ou localisé), qui définit la stratégie de l'aménagement du territoire de la commune pour les 15 à 25 prochaines années et coordonne les politiques publiques en la matière. La planification directrice n'est pas opposable aux tiers, mais est contraignante pour les autorités et oriente leurs politiques.
- Les **plans d'affectation** (plan général d'affectation, plan partiel d'affectation, plan de quartier, etc.) règlent le mode d'utilisation du sol. Ils comprennent un plan, un règlement et un rapport explicatif. Les plans d'affectation peuvent concerner tout le territoire communal ou seulement une partie de celui-ci, par exemple un quartier, voire un ensemble de parcelles. Ils sont contraignants pour tout le monde, notamment pour les propriétaires privé-e-s.
- Les **règlements communaux**, qui constituent le cadre légal que se donne la commune ; ils contiennent des règles générales contraignantes pour toutes et tous (par exemple : le règlement de la protection des arbres, les règlements sur les taxes communales ou les soutiens financiers). Le règlement des constructions contient les règles générales en matière de construction. L'appellation varie, par exemple à Lausanne, c'est le Règlement du Plan général d'affectation (RPGA), à Pully le Règlement communal de l'aménagement du territoire et des constructions (RCATC), à Yverne le Règlement sur le plan d'affectation et la police des constructions.
- Les **permis de construire**, autorisation délivrée pour tout travail de construction ou de démolition. Dans cette procédure, la municipalité s'assure que le projet est conforme aux dispositions légales et réglementaires et aux plans d'affectation. Il s'agit donc d'une étape importante pour vérifier le respect des règles mises en place par la commune pour rafraîchir le milieu bâti. Dans certains cas, la commune peut demander des efforts supplémentaires, par exemple quand un projet requiert des dérogations.
- D'autres **instruments politiques et stratégiques**, comme le programme de législature, les chartes paysagères et d'aménagement, les stratégies d'arborisation ou les indices d'évaluation liés aux îlots de chaleur. Par ailleurs, plusieurs villes suisses se sont dotées de plans climats qui fixent des objectifs et engagent des mesures pour réduire les changements climatiques et diminuer leurs impacts sur leur territoire. Même si ces instruments ne sont pas juridiquement contraignants, ils permettent à la commune de se donner d'ambitions élevées. Ils sont ensuite repris dans les préavis et permettent ainsi d'influencer les plans d'affectation.
- Les **conventions entre la commune et des privé-e-s** lors de grands projets immobilier privés sont également des outils intéressants pour obtenir des aménagements ou mesures d'entretien au-delà de ce que prévoient les règlements et plans d'affectation en vigueur (par exemple, en cas de densification de la parcelle).
- Les **soutiens financiers** que la commune peut attribuer pour soutenir des projets privés et ainsi inciter les propriétaires à des mesures d'adaptation aux changements climatiques.
- La **formation, l'information** et la **sensibilisation** de la population, y compris les employé-e-s communaux et les professionnel-le-s de l'urbanisme (architectes, architectes du paysage, promotrices et promoteurs, urbanistes) sont des leviers d'action importants.

La commune devrait **donner l'exemple**, notamment lors de la construction ou la rénovation de bâtiments municipaux, l'aménagement du domaine public et l'entretien des espaces verts et naturels sur les terrains communaux. Si ces projets publics sont **mis au concours** ou mandat d'étude parallèle ou appel d'offres, le cahier des charges peut inclure des objectifs pour la lutte contre les îlots de chaleur.

Afin que tout ou partie de ces instruments soient utiles et efficace pour lutter contre les îlots de chaleur, chaque législatif, exécutif ou administration peut obtenir une meilleure connaissance de l'impact actuel et à venir sur sa commune, en **diagnostiquant** son territoire. Divers outils existent, tels que les géodonnées communales, inter-communales, cantonales voire fédérales.

4. POSSIBILITÉS D'INTERVENTION DES ÉLU·E·S COMMUNAUX

Chaque membre d'un conseil communal ou conseil général (communes de moins de 1000 habitants) dispose d'un droit d'initiative, selon art. 31 de la loi sur les communes (LC). Ce droit s'exprime sous forme d'une motion ou d'un postulat.

Art. 31

1

Chaque membre du conseil général ou communal peut exercer son droit d'initiative :

- a. en déposant un postulat, c'est-à-dire en invitant la municipalité à étudier l'opportunité de prendre une mesure ou de faire une proposition dans un domaine particulier et de dresser un rapport ;
- b. en déposant une motion, c'est-à-dire en chargeant la municipalité de présenter une étude sur un objet déterminé ou un projet de décision de compétence du conseil général ou communal ;
- c. en proposant lui-même un projet de règlement ou de modification d'un règlement ou de partie de règlement ou un projet de décision de compétence du conseil.

La procédure est décrite à l'art. 33 de la LC.

Dans la plupart des cas, une mesure devra être soumise au conseil par un préavis de la municipalité. Ce préavis peut être rédigé à la seule initiative de la municipalité ou donner suite à une motion ou postulat (forme moins contraignante) émanant du conseil.

Certaines mesures sont de la stricte compétence de la municipalité. Elles peuvent cependant faire l'objet d'interpellations de la part de membres du conseil, selon art. 34 LC.

A côté de ses instruments spécifiques aux élu·es, il est également important que l'opinion publique puisse être mobilisé et remonte directement aux autorités communales, à travers diverses actions participatives telles que le lancement de pétitions, des conférences publiques, des stands, des promenades avec les habitant·es des quartiers, des workshops publics etc.

Les élu·es peuvent aussi encourager la commune à soutenir et promouvoir des initiatives citoyennes telles que des jardins de poches, des verdissements de pieds d'immeubles ou des installations éphémères permettant de mettre à disposition des habitant·es, à peu de frais, des lieux de répit lors d'épisodes de chaleur.

INFORMATIONS ET CONTACTS

Ce document a été conçu par le Groupe « ilot de chaleur » des Vert·e·s vaudois·es. Il regroupe des compétences variées dans le domaine de l'écologie, l'aménagement du territoire, l'urbanisme, l'architecture du paysage, la géographie, le droit et la santé publique.

Le Groupe de travail « ilot de chaleur » se tient à disposition pour des conseils et du soutien à tous les conseiller·es communaux et municipaux vaudois·es qui souhaitent mettre en place des actions concourant à s'adapter aux changements climatiques.

Nous contacter : groupeilots@verts-vd.ch

@vertsvaudois



Les Vert·e·s vaudois·es
Place de la Palud 7
1003 Lausanne
021 351 36 30
verts@verts-vd.ch

GUIDES ET REFERENCES

La documentation suivante permet d'approfondir certaines thématiques développées dans le guide.

Îlots de chaleur

- OFEV, 2019. *Quand la ville surchauffe*. [internet]. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/publications-etudes/publications/quand-la-ville-surchauffe.html>
- National Centre for Climate Services (NCCS), 2018. *CH2018: Scénarios climatiques pour la Suisse*. Rapport disponible sous <https://www.nccs.admin.ch/nccs/fr/home/changement-climatique-et-impacts/scenarios-climatiques-suissees.html> et <https://www.nccs.admin.ch/nccs/fr/home/secteurs.html>
- Conseil fédéral, 2020. *Adaptation aux changements climatiques : le Conseil fédéral adopte le plan d'action 2020-2025*. [internet]. <https://www.admin.ch/gov/fr/accueil/documentation/communiqués.msg-id-80110.html>
- Office fédéral du développement territorial, 2020. *Adaptation aux changements climatique*. [internet]. <https://www.are.admin.ch/are/fr/home/espaces-ruraux-et-regions-de-montagne/strategie-et-planification/adaptation-aux-changements-climatiques.html>
- Plateforme nationale "Dangers naturels", 2020. *Changement climatique*. [internet]. <http://www.pla-nat.ch/fr/bon-a-savoir/changement-climatique/>
- Ville de Zürich, 2020. *Planification spécialisée de la réduction de la chaleur* (en allemand seulement). [internet] <https://www.stadt-zuerich.ch/ted/de/index/gsz/planung-und-bau/fachplanung-hitzeminderung.html>
- Institut d'aménagement et d'urbanisme d'île-de-France, 2010. *Les îlots de chaleur urbains: l'adaptation de la ville aux chaleurs urbaines*. https://www.iau-idf.fr/fileadmin/NewEtudes/Etude_768/les_ilots_de_chaleur_urbains_Adaptation_de_la_ville_aux_chaleurs_urbaines.pdf
- Institut d'aménagement et d'urbanisme d'île-de-France, 2010. *Les îlots de chaleur urbains: Réertoire de fiches connaissance*. https://www.iau-idf.fr/fileadmin/NewEtudes/Etude_774/Les_ilots_de_chaleur_urbains_REPERTOIRE.pdf
- Observatoire Régional des Effets du Changement Climatique Rhône-Alpes, 2015. *Caractérisation d'îlots de chaleur urbains et humidification de chaussée à Lyon*. <https://outil-cactus.parc-golfe-morbihan.bzh/medias/2016/12/Caracte%CC%81risation-di%CC%82lots-de-chaleur-urbains-et-humidification-de-chausse%CC%81e-a%CC%80-Lyon.pdf>
- Ville de Lyon. *Chaleur urbaine : les solutions à l'œuvre*. [internet]. <https://www.lyon.fr/actualite/developpement-durable/chaleur-urbaine-les-solutions-loeuvre>; cartes des îlots de chaleur à Lyon: <http://cartes.lyon.fr/adws/app/6f9b75c7-54cc-11e7-b18b-69f829fb2e01/index.html>
- Oke, T., Mills, G., Christen, A. & Voogt, J.A., 2017. *Urban climates*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781139016476>

Végétation en ville, végétalisation de la ville

Ville de Sion, 2018, *Guide des aménagements extérieurs, 16 fiches de recommandations pour des actions sur fonds privés en faveur de la biodiversité et de l'amélioration du climat en ville.* <https://www.sion.ch/docn/1645814/20180420-guide-amenagements-exterieurs.pdf>

Ville de Genève, 2019. *Nos arbres.* <http://ge21.ch/index.php/portfolio/nos-arbres>

Ville de Neuchâtel, 2009. *Guide Nature en Ville: La végétalisation des façades et des murs.* http://www.vssg.ch/documents/091100_Neuchatel_Guide_vegetalisation-facades-011109.pdf

Commune de Fully, 2015. *Vive les arbustes indigènes : Pour des haies vivantes et variées.* https://www.vs.ch/web/sfcep/nature-et-paysage-detail/-/asset_publisher/fZv9xoFQoQTY/content/vive-les-arbustes-indigenes-

Ville de Lausanne et Stratégie et développement de l'Ouest lausannois, 2017. *Réseau écologique urbain, Guide de recommandations, Pourquoi et comment inviter la nature dans la ville* <https://www.lausanne.ch/vie-pratique/nature/la-nature-et-vous/bonnes-pratiques-conseils-nature/reseau-ecologique/brochure-reseau-ecologique-urbain.html>
(Sur le même site se trouvent beaucoup de liens pour les sujets abordés dans la brochure, dont la fiche *Arbres indigènes adaptés à la région lausannoise*, mais aussi des liens vers des sites français sur la construction écologique)

Ville de Lausanne, 2019. *Toitures végétalisées : Pourquoi et comment accueillir la nature sur son toit. Guide de recommandations.*

Pro Natura. 2005 *Plantes grimpantes indigènes, notice 19, 2005.* <https://www.le-shop.pronatura.ch/index.php/artikeldetails/kategorie/notices/artikel/plantes-grimpantes-indigenes.html>

BirdLife Suisse, 2018. *Façades et toits végétalisés.* <https://www.birdlife.ch/fr/content/facades-et-toits-vegetalises>

BirdLife Suisse, 2017. *L'eau dans les agglomérations.* <https://www.birdlife.ch/fr/content/leau-dans-les-agglomerations>

BirdLife Suisse, 2016. *Arbres et arbustes dans les agglomérations.* <https://www.birdlife.ch/fr/content/arbres-et-arbustes-dans-les-agglomerations>

BirdLife Suisse, 2015. *Habitats riches en fleurs et abeilles sauvages dans les agglomérations.* <https://www.birdlife.ch/fr/content/habitats-riches-en-fleurs-et-abeilles-sauvages-dans-les-agglomerations>

Magasin "4 saisons du jardin bio", 2018. *Jardiner en ville.* Hors série no. 16. Editions: Terre vivante. https://boutique.terrevivante.org/TPL_CODE/TPL_B_MAGAZINE/PAR_TPL_IDENTIFIANT/3884/459-magazine-les-quatre-saisons.htm