



## Objectif canopée

### Stratégie d'arborisation de la Ville de Lausanne

Préavis N° 2021 / 15

Lausanne, le 11 février 2021

Madame la Présidente, Mesdames, Messieurs,

#### 1. Résumé

Ce préavis, ambitieux et volontariste, précise et quantifie la vision d'avenir des mesures d'adaptation aux changements climatiques présentée récemment dans le Plan climat. Il dresse un état des lieux des principales actions réalisées à ce jour en faveur du patrimoine arboré et fixe un plan d'actions pour rafraîchir la ville au moyen d'une arborisation conséquente, cohérente et globale. En cela il complète par des éléments détaillés la stratégie décrite principalement au chapitre 11.2 du Plan climat.

Lausanne doit être viable et résiliente. Les bienfaits que procurent arbres et végétaux à une ville sont immenses. Modérateur climatique, l'arbre rafraîchit la ville, stocke du CO<sub>2</sub>, infiltre les précipitations, retient les particules fines. Cependant, le nombre d'arbres ne constitue pas un indicateur fiable de la qualité du patrimoine arboré et des services qu'il procure. Ce sont les couronnes de feuilles de l'ensemble des arbres, ou canopée, qui sont génératrices d'ombre et de bienfaits.

La Municipalité propose de doubler l'indice de canopée sur le domaine public et de l'augmenter de 50% sur l'ensemble du territoire urbain lausannois d'ici à 2040.<sup>1</sup> Cet indice est le rapport entre la superficie occupée par la couronne des arbres et celle de la ville. L'atteinte d'un tel objectif passe par la plantation d'arbres, l'amélioration de leurs conditions de croissance, une approche raisonnée et limitée de la taille. La qualité de l'arborisation du domaine public dépend de l'action de l'ensemble des services de la Ville qui prennent l'arbre en considération et se l'approprient. C'est grâce aux efforts conjoints et convergents que les intentions de la Municipalité prendront forme.

Le présent préavis précise les contours d'une telle action. Les enjeux impliqueront de mutualiser les moyens financiers à disposition dans différents services. Des moyens financiers supplémentaires devront par ailleurs être sollicités pour atteindre les objectifs de développement de l'indice de canopée.

#### 2. Objet du préavis

Par le présent préavis, la Municipalité sollicite l'octroi d'un crédit d'investissement du patrimoine administratif de CHF 1'000'000.-, par prélèvement sur le fonds pour le développement durable, afin d'assurer les premières étapes de la mise en œuvre de la stratégie d'arborisation décrite dans le rapport-préavis N° 2020/54, « Plan climat : base de la politique climatique de la Ville de Lausanne », visant à accroître de 50% la couverture de canopée sur le territoire lausannois.

<sup>1</sup> Sur le domaine public, composé pour l'essentiel de routes et de places, cela représente un indice de canopée passant de 10 % à 20 % de surface ombragée. Et pour l'ensemble du territoire, un indice passant de 20 % à 30 % de couverture du territoire.

### 3. Table des matières

1.	Résumé .....	1
2.	Objet du préavis .....	1
3.	Table des matières.....	2
4.	Préambule .....	2
5.	Etat des lieux.....	3
6.	Objectif canopée .....	3
6.1	Que planter ? .....	4
6.2	Où planter ? .....	5
6.3	Comment planter ? .....	7
6.4	Quand planter ? .....	8
6.5	Entretien.....	9
6.6	Mesurer .....	9
6.7	Financer .....	10
6.8	Informé.....	10
7.	Synthèse .....	11
8.	Impact sur le développement durable.....	12
8.1	Impact économique.....	12
8.2	Impact écologique.....	12
8.3	Impact social et santé .....	12
9.	Impact sur l'accessibilité des personnes en situation de handicap .....	12
10.	Aspects financiers .....	12
10.1	Incidences sur le budget d'investissement .....	12
10.2	Incidences sur le budget de fonctionnement .....	12
11.	Conclusions.....	13

### 4. Préambule

La Ville fait face à des changements climatiques déjà perceptibles, dont les conséquences s'aggraveront dans les décennies à venir. La prise de conscience croissante de cette problématique est manifeste comme en attestent des mouvements tels que la Grève du climat. Les appels à arboriser la ville ne se sont jamais faits si pressants.

La problématique appelle une réponse circonstanciée. Elle prend en compte la domanialité du territoire et les bases légales qui s'y appliquent. L'approche de la Municipalité se veut pragmatique, applicable dès maintenant, en formulant des propositions différenciées. Les outils proposés permettent une mise en œuvre d'actions concrètes, immédiatement et dans la durée.

Plusieurs documents servent de socles aux objectifs présentés dans le présent préavis :

- le programme de législature 2016-2021<sup>2</sup> ;
- le plan général d'affectation en cours de révision (PGA) qui donnera naissance au plan d'affectation communal (PACom) ;
- le plan directeur communal (PDCom)<sup>3</sup> ;
- le rapport-préavis N° 2020/54 « Plan climat : base de la politique climatique de la Ville de Lausanne » ;
- le rapport-préavis N° 2019/30 « Stratégie municipale en matière de lutte contre le réchauffement climatique » ;
- le rapport-préavis N° 2018/09 « Politique agricole urbaine : des balcons aux champs » ;

<sup>2</sup> La Municipalité annonce sa volonté de mener une politique environnementale exemplaire : encourager un entretien écologique des espaces publics et privés ; conserver les espaces de pleine terre afin de garantir l'infiltration de l'eau, permettre aux arbres de se développer, lutter contre le réchauffement urbain et favoriser la biodiversité.

<sup>3</sup> En voie d'adoption, le plan directeur communal (PDCom) « vise également à renforcer la place de l'arbre en ville pour ses nombreuses fonctions : paysagère, urbanistique, esthétique, sociale, environnementale, écologique ou encore économique » voir en particulier la mesure « Promouvoir l'arbre en ville ».

- le rapport-préavis N° 2018/42 « Concept directeur "Nature en ville" de la Commune de Lausanne » ;
- la stratégie municipale pour le patrimoine arboré et forestier lausannois 2019 (PAF) ;
- le plan directeur forestier de la région Centre ;
- le plan de gestion forestier lausannois ;
- le plan de gestion du parc naturel du Jorat ;
- la brochure « Les arbres à Lausanne » ;
- la vision stratégique d'arborisation des rues lausannoises (sur la base de l'étude Hüsler & Associés)<sup>4</sup> ;
- l'application aux grands projets de la stratégie municipale pour le patrimoine arboré et forestier lausannois 2019 (PAF)<sup>5</sup> ;
- la coordination de la gestion et de l'aménagement des préaux scolaires ;
- le plan de l'état sanitaire des arbres d'avenue à Lausanne.

Les données à disposition, les études menées à ce jour, constituent une base solide pour élaborer un plan d'action cohérent. D'autres analyses, relevés et études en cours et à réaliser viendront compléter ces éléments.

## 5. Etat des lieux

La Ville de Lausanne compte environ 8'000 arbres d'avenues, 80'000 arbres dans ses parcs ainsi que 800'000 dans ses forêts. Une autre manière de « compter les arbres » consiste à mesurer la surface que recouvre leur feuillage. La surface des couronnes de feuilles de l'ensemble des arbres est communément désignée par le terme « canopée ». À Lausanne, cette surface (indice de canopée) représente environ 34% du territoire global de la commune. Le territoire de la zone urbaine, la plus sujette aux îlots de chaleur, possède un indice de 20%.<sup>6</sup>

Pour pouvoir évaluer le potentiel de développement de cette surface, il faut distinguer quatre réalités territoriales qui présentent des potentiels et des conditions de plantation très différents :

1. le domaine public (l'espace-rue et ses abords, y compris les accotements, bermes et ronds-points) ;
2. le domaine privé communal (les parcelles appartenant à la Ville, hors DDP) ;
3. les forêts (publiques et privées) ;
4. les parcelles privées (parcelles appartenant à des privés, parcelles communales en droit distinct et permanent (DDP))

## 6. Objectif canopée

Comme énoncé dans le Plan climat, l'arbre, en tant qu'amortisseur climatique, constitue un outil de lutte et d'adaptation face aux augmentations de chaleur et aux problèmes d'inondation. L'arborisation en ville devient ainsi un enjeu de santé publique. La canopée « absorbe et séquestre le gaz carbonique tout en produisant et diffusant de la vapeur d'eau ; ce processus bioclimatique est essentiel et participe au rafraîchissement de l'air »<sup>7</sup>. À l'ombre d'un arbre, la température est facilement abaissée de 5°C. Une disposition stratégique des arbres urbains peut faire baisser la température de l'air de 2 à 8°C sur l'ensemble de la ville. De plus, le feuillage intercepte les précipitations et l'espace souterrain dévolu

<sup>4</sup> Cette étude qui résulte d'une analyse effectuée par le SPADOM, propose un concept et une méthodologie afin d'explorer le potentiel d'arborisation de l'espace rue. Les principes et les exemples qui y sont présentés seront développés plus finement dans le cadre des projets de requalification du domaine public, afin de prendre en compte également les autres enjeux d'aménagement.

<sup>5</sup> Adoptée par la Municipalité le 7 novembre 2019.

<sup>6</sup> Ces chiffres résultent d'un vol LiDAR commandé par la Ville de Lausanne et effectué en hiver 2012. À noter que plusieurs facteurs influent sur ces résultats (saison, mode de calcul, évolution des moyens techniques) et leur confèrent un certain degré d'imprécision.

<sup>7</sup> Voir le plan « Plan Canopée », une initiative du Grand Lyon : <https://blogs.grandlyon.com/developpementdurable/en-actions/dispositifs-partenariaux/plan-canopee-larbre-au-service-du-climat-urbain/>

aux arbres contribue à minimiser l'impact des fortes pluies, en permettant leur infiltration plutôt que leur ruissellement en surface.<sup>8</sup>

La zone urbaine de Lausanne est recouverte à 20% par la canopée (372 ha). Les experts s'accordent sur un indice de canopée de 40%<sup>9</sup> comme objectif pour un climat sain. Ce dernier ne peut être envisagé qu'à long terme et constitue un idéal à atteindre. L'ambition pour Lausanne est d'atteindre 30% de couverture de canopée (558 ha) pour 2040<sup>10</sup>.

Pour augmenter la surface de canopée, on dispose de deux outils :

1. augmentation du nombre d'arbres :
  - en priorisant leur présence dans toutes les phases de planification urbaine et en saisissant toutes les opportunités qui se présentent ;
2. augmentation de la dimension des arbres :
  - en pratiquant une taille raisonnée, limitée au strict nécessaire ; en créant des espaces de plantation généreux ; en choisissant des essences adaptées aux changements climatiques.

Le réseau vert joue un rôle capital en ville. L'arbre n'est pas un décorum, mais un outil indispensable à la viabilité en milieu urbain. Il doit lui aussi imposer sa présence spatiale et souterraine.

Un montant de CHF 1'000'000.- a été prévu au plan des investissements du SPADOM pour la législature à venir (2021-24). Il servira, d'une part, à se doter de l'ingénierie capable de développer une arborisation généreuse et, d'autre part, à amorcer sans attendre le processus de renouvellement et de plantation d'arbres.

Les moyens à mettre en place impliquent les compétences et les ressources de l'ensemble des intervenants. Tous les services de l'administration et les acteurs privés doivent travailler ensemble pour répondre aux objectifs ambitieux à atteindre, en plantant mieux et plus. La plantation et le renouvellement d'arbres deviennent les éléments déclencheurs d'un projet.

### 6.1 Que planter ?

Le climat lausannois se réchauffe et se rapprochera de celui de Madrid d'ici la fin du siècle<sup>11</sup>. Par conséquent, le choix des essences devient un sujet central en matière de plantation.

Actuellement, l'arborisation est caractérisée comme suit : trop faible diversité des essences et du patrimoine génétique, surreprésentation de certaines espèces, alignements homogènes, provenance et origine trop peu prises en compte.

Désormais, il s'agit de:

1. viser l'hétérogénéité. Le « principe de diversité » de la Charte de l'arbre du Grand Lyon sert de modèle dans cette transformation des pratiques<sup>12</sup> ; diversifier et panacher les plantations à toutes les échelles (ville - avenue - projet) ;
2. utiliser des espèces indigènes, en recherchant des plantes issues de niches climatiques (écotypes) correspondantes au climat futur de Lausanne (origine des porte-graines) ;
3. se tourner vers les essences des Balkans et du bassin méditerranéen, mieux adaptées<sup>13</sup>, qui présentent une faible distance à leur aire naturelle de distribution et dont on peut penser qu'elles tendront à migrer naturellement chez nous ;
4. choisir des plantes reproduites d'une manière qui garantisse une haute diversité génétique (issues de semis) ;

<sup>8</sup> Unasylva 250 – Forêts et Villes durables – Vol.69 2018/1 FAO

<sup>9</sup> [http://www.carlyziter.com/uploads/5/3/4/6/53462323/ziter\\_etalpnas2019\\_urbanheat.pdf](http://www.carlyziter.com/uploads/5/3/4/6/53462323/ziter_etalpnas2019_urbanheat.pdf)

<sup>10</sup> L'augmentation de l'indice de canopée ne sera pas linéaire. Durant la première décennie, les arbres plantés commenceront leur croissance, qui s'accélèrera avec le temps. Les arbres nouvellement plantés d'année en année intensifieront le développement de la canopée. L'objectif d'un indice de canopée de 40 % peut être situé à l'horizon 2050.

<sup>11</sup> Projet Nos arbres, GE-21, Genève.

<sup>12</sup> Charte de l'arbre du Grand Lyon, première édition novembre 2011, p. 28 : [https://batimentetbiodiversite.files.wordpress.com/2015/02/47\\_1-20111214\\_gl\\_chartearbre.pdf](https://batimentetbiodiversite.files.wordpress.com/2015/02/47_1-20111214_gl_chartearbre.pdf)

<sup>13</sup> Charme houblon, micocoulier, chêne chevelu, chêne de Hongrie, platane d'Orient, etc.

5. privilégier des plantes élevées localement pour une meilleure acclimatation.

## 6.2 Où planter ?

Une analyse systématique est faite sur tous les sites pour vérifier s'ils peuvent accueillir des arbres. Il s'agit de planter autant que possible et au bon endroit. Les lieux de plantation retenus résultent de plusieurs paramètres : cela doit faire sens d'un point de vue climatique, en visant prioritairement les îlots de chaleur<sup>14</sup>. Les valeurs paysagères, patrimoniales et sociales des sites concernés sont prises en compte. Par exemple, il n'est pas souhaitable de recouvrir la place de Milan d'une forêt. Le jeu entre les pleins et les vides mérite d'être préservé. D'un point de vue environnemental, ces plantations doivent aussi s'inscrire dans les réseaux écologiques identifiés. Le montant sollicité dans le cadre de ce préavis doit aussi permettre d'effectuer une analyse fine et technique des lieux de plantation, de les identifier précisément, de déterminer leur potentiel et les contraintes qui y sont liées.

La domanialité a permis d'identifier quatre types de lieux spécifiques. Ils se distinguent par des contraintes techniques ou foncières très différentes.

### 1. Le domaine public (l'espace-rue et ses abords)

Le domaine public occupe 250 ha. L'indice de canopée du domaine public est de 10% de la surface totale de ce territoire (25 ha). L'objectif est d'atteindre 20% de sa surface, soit 50 ha.

La Ville dispose d'une grande liberté d'action sur le domaine public. Par contre, ce dernier présente des contraintes techniques qui complexifient les plantations. Les revêtements et sols minéraux compactés constituent un milieu hostile aux arbres. Près d'un tiers des arbres d'avenue souffrent des conditions dans lesquelles ils se trouvent et prospèrent mal.

Moyennant des ressources et des efforts importants, le domaine public offre une grande marge de progression. Ces lieux fortement minéralisés sont aussi ceux qui tireront le plus de bénéfices d'une amélioration de l'arborisation. L'étude « Principes d'arborisation des rues lausannoises »<sup>15</sup> servira de guide. Ce document, joint au présent préavis, identifie le potentiel des avenues. Les exemples qu'il propose illustrent ces principes. Une analyse sanitaire<sup>16</sup> vient compléter cette étude et permet d'identifier les arbres en déficit de croissance et donc de définir les lieux d'intervention prioritaires. Chaque année, une centaine d'arbres secs ou moribonds se voit remplacée le long des avenues. Ce renouvellement se poursuivra, mais en améliorant sensiblement l'espace de plantation dévolu aux nouveaux arbres.

Au-delà de ce renouvellement, le thème de l'arbre sera automatiquement mis en évidence dans tous les projets s'inscrivant dans l'espace-rue et ses abords. Dans le cadre des axes forts, c'est déjà le cas, que ce soit en lien avec le tram, les lignes de bus à haut niveau de service ou le M3, ainsi que dans les projets de réaménagement des espaces publics. Dans le cadre des travaux de renouvellement des réseaux, l'amélioration de l'arborisation jouera un rôle clé.

Par exemple, l'avenue Victor-Ruffy compte environ 200 arbres rachitiques. Actuellement, la couverture de canopée sur ce tronçon n'est que de 7%. Si ces 200 arbres se développaient de façon optimale et atteignaient 10 mètres de diamètre (couronne), leur canopée couvrirait 45%.

### 2. Le domaine privé communal

L'indice de canopée du domaine privé communal hors forêt est de 17% de la surface totale de ce territoire (86 ha). L'objectif est d'atteindre 40% de sa surface, soit 204 ha.

Il comprend les parcelles appartenant à la Ville (parcs, écoles, zones sportives, abords des bâtiments publics). La Ville en est gestionnaire et propriétaire. Dans ce cadre, elle a toute latitude pour agir en faveur du patrimoine arboré. Ces parcelles sont sous gestion des différents services de la commune. Elles sont composites (espaces verts et zones minérales) ; on y trouve moins de contraintes liées aux réseaux souterrains que sur le domaine public.

<sup>14</sup> La carte des îlots de chaleur doit servir de guide à cette fin.

<sup>15</sup> Etude rédigée par le SPADOM (février 2020).

<sup>16</sup> Voir plan, annexé au présent préavis.

Le but est de rassembler les services autour de l'objectif exprimé par la Municipalité. Certains de ces lieux recèlent un réel potentiel et pourront bénéficier d'une meilleure couverture de canopée. Par exemple, un plan de gestion est imaginé pour chaque grand parc. Ces plans définissent la manière dont doit s'opérer le renouvellement de leur arborisation. Concernant les préaux scolaires et leur arborisation, une politique communale coordonnée de gestion et d'aménagement des préaux scolaires est en cours de développement et ses grandes lignes ont été présentées dans le Plan climat<sup>17</sup>. Elle propose d'augmenter la surface de canopée de ces derniers pour atteindre un indice de 50%. En définitive, toute parcelle communale mérite un examen minutieux de son potentiel de verdissement, suivi d'une mise en œuvre des actions décidées par la Municipalité.

A titre d'exemple, au collège de Beaulieu, la trentaine de petits arbres présents recouvrent actuellement 13% du préau. En passant à 50 sujets, avec une couronne de 8 mètres de diamètre, on atteindrait 51%.

### 3. Les parcelles privées

L'indice de canopée des parcelles privées est de 13% de la surface de ces dernières (112 ha). L'objectif est d'atteindre 18% de sa surface, soit 154 ha.

Il s'agit de parcelles appartenant à des privés ou de parcelles communales en droit distinct et permanent de superficie (DDP). La Ville n'a pas de mainmise directe sur ces territoires. Elle peut agir par la voie réglementaire dans le cadre de l'application du Plan général d'affectation (PGA), des plans d'affectation (PA), par des conditions d'octroi des DDP, par des conventions, par la sensibilisation et par des incitations (subventions au même titre que les toitures végétalisées). En ce qui concerne la nature de ces surfaces, tout comme les parcelles communales, les parcelles privées sont composites (espaces verts et revêtements).

Dans le cadre des plans d'affectation, la Ville peut fixer des exigences élevées en termes d'arborisation. La révision du plan d'affectation communal (PACom) permettra également de favoriser l'arborisation des parcelles privées. En parallèle, un nouveau règlement de protection des arbres lausannois est en cours d'élaboration. Il sera plus restrictif pour ce qui est des abattages et plus exigeant pour ce qui est des compensations.

Les conventions établies avec les propriétaires privés permettent quant à elles de planter des arbres sur leurs parcelles pour ombrager les trottoirs du domaine public. À l'avenir, ce type de démarches doit être exploité et multiplié.

La route du Pavement, bordée de platanes plantés à l'arrière du trottoir, en est un excellent exemple.

### 4. Les forêts urbaines

L'indice de canopée des forêts urbaines est de 81 % de la surface totale des boisements, sans évolution notable possible. L'enjeu pour ces forêts est leur conservation et non leur densification.

Les forêts urbaines lausannoises occupent 182 hectares, soit 10 % du territoire ville. Elles sont régies par la loi forestière et leurs limites sont inscrites dans le PGA lausannois. Toute intervention en forêt est régie par des lois très restrictives. Qu'elle soit publique ou privée, la gestion forestière est dictée par la Direction générale de l'environnement, Division inspection cantonale des forêts (DGE-FORET) du Canton de Vaud. Tout défrichement, s'il devait être admis, serait compensé par une surface équivalente à proximité. La surface dévolue à la forêt en ville ne change donc pas. Les forêts urbaines (Sauvabelin, Bois-Mermet, Bourget, etc.) contribuent de façon notable à l'indice de canopée. Celui-ci se situe à plus de 80 %, difficile à optimiser. Pour rappel, la forêt remplit diverses fonctions (biodiversité, protection, accueil, ressource bois)<sup>18</sup>. Le renouvellement naturel s'inscrit logiquement dans ces objectifs.

<sup>17</sup> Chapitre 13.8 du Plan climat : réponse au postulat de Mme Bettschart-Narbel et consorts « Plus de fraîcheur et de verdure pour les cours d'école »

<sup>18</sup> Le rôle environnemental de la forêt pour lutter contre le réchauffement climatique est essentiel. Il doit s'envisager en gardant à l'esprit son rôle de protection et d'accueil. Hors zones foraines, la ressource bois n'est utilisée qu'à des fins subsidiaires.

Les changements climatiques auront des conséquences sur le peuplement forestier. Dorénavant, dans sa pratique sylvicole, la Ville privilégiera les essences adaptées. La physionomie de la forêt peut donc évoluer dans sa composition, mais cela ne changera pas significativement son indice de canopée.

Les objectifs de surface de canopée pour les différents domaines qui répondent à la question de la localisation des plantations sont présentés dans la Figure 1.

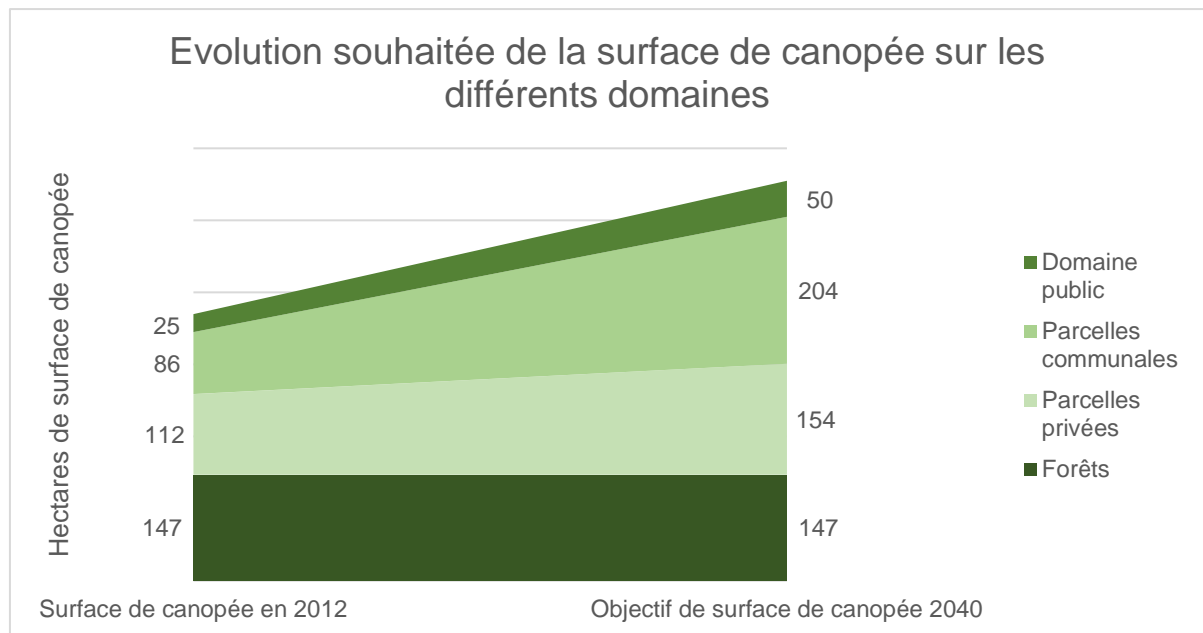


Figure 1 : surface de canopée en 2012 et objectifs de surfaces de canopée en 2040 par domanialité.

### 6.3 Comment planter ?

Pour remplir les fonctions de l'arbre, il faut lui fournir ce dont il a besoin pour grandir et s'épanouir. Fondamentalement, il a besoin d'air, d'eau et des nutriments présents en suffisance dans un sol fertile.

Planter des arbres dans les espaces verts (privés ou publics) est plus simple à réaliser techniquement, quand on trouve des conditions de pleine terre. Planter des arbres le long des rues requiert des efforts beaucoup plus importants. C'est là que se trouvent les conditions les plus hostiles<sup>19</sup>, causées du mauvais développement de nombre d'arbres d'avenues. Lors du renouvellement d'arbres sur avenue, leur espace de plantation n'est pas notablement amélioré, sauf dans le cas de projets importants.

Dans l'espace rue, un changement drastique doit intervenir pour modifier la nature du sol. Celui-ci doit être dévolu à l'arbre et répondre à ses trois besoins fondamentaux : air, eau, nutriments. Pour ce faire, le sol doit remplir plusieurs conditions : ne pas être compacté, être perméable et offrir un espace d'exploration racinaire généreux. Ces conditions peuvent être obtenues tout en préservant la portance nécessaire à l'usage routier et en s'accommodant de la présence des réseaux. Cet espace ne peut être obtenu qu'en concertation avec les gestionnaires des réseaux et de la voirie. Dans cette perspective, la gestion des précipitations est prise en compte ; ces sols aérés permettent d'infiltrer les eaux de pluie, ceci au bénéfice des arbres et d'une réduction des risques d'inondation.

A titre d'exemple, un principe de fosse à impluvium<sup>20</sup> étudié avec l'HEPIA<sup>21</sup> a été mis en place à l'avenue de Montoie. Il s'agit d'un mélange terre-pierre<sup>22</sup>, avec un dispositif d'aération et d'infiltration de

<sup>19</sup> Les matériaux utilisés pour construire les voiries répondent toujours mieux aux exigences routières, mais sont hostiles aux arbres. De ce fait, la plupart des plantations réalisées durant ces 40 dernières années sont régulièrement mises en échec.

<sup>20</sup> Espace souterrain destiné à accueillir les précipitations et offrant les qualités nécessaires à la croissance des arbres. Voir « Système de Stockholm » : Lien horticole n°1025, 30 août 2007, <http://www.arbres-caue77.org/medias/files/liens-horticole-30-aout-2017.pdf>

<sup>21</sup> HEPIA : Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève.

<sup>22</sup> Mélange composé pour 75% de pierre et pour 25% de terre, qui permet de concilier les exigences agronomiques de l'arbre et les contraintes statiques de la voirie.

l'eau, et comprenant l'ajout de charbon végétal (biochar<sup>23</sup>). Ce dispositif complète les besoins des arbres en eau, en air et en nutriments. De plus, il constitue un outil d'infiltration de l'eau exemplaire.

#### 6.4 Quand planter ?

Face à l'urgence climatique, il faut planter le plus vite possible et le mieux possible. Il faut 20 ans pour qu'un arbre planté dans de bonnes conditions contribue notablement à l'amélioration de l'indice de canopée<sup>24</sup>. Avec 2040 en perspective pour atteindre l'objectif canopée, la prochaine décennie est déterminante. Un effort notable doit être consenti dès à présent. Bien que l'objectif soit situé dans 20 ans, le temps considéré pour l'atteindre est restreint à 15 ans, afin d'offrir aux arbres plantés un minimum de temps pour croître et contribuer de manière significative aux attentes.

Le rythme et le calendrier de plantation sont dictés par les lieux de plantation.

##### 1. Le domaine public (l'espace rue et ses abords)

Jusqu'ici, les arbres devant être abattus le long des avenues sont remplacés au cas par cas sans amélioration notable de leur espace de plantation. Des plantations et renouvellements plus importants s'inscrivent dans des projets de réaménagement routier. Ces projets dictent alors le tempo.

Pour accélérer le processus d'arborisation, on exploitera les situations suivantes de façon systématique :

- le renouvellement, l'extension et l'amélioration de l'arborisation ;
- les grands projets (axes forts, Métamorphose, Pôle gare, etc.) ;
- les projets de requalification de l'espace public ;
- les projets de renouvellement et d'extension des réseaux.

En complément, en fonction du diagnostic sanitaire ou des manques relevés dans l'arborisation, la Municipalité, via son Service des parcs et domaines, donnera l'impulsion pour la création de nouvelles plantations, en proposant de nouveaux projets d'arborisation d'avenues.

##### 2. Le domaine privé communal

Actuellement, les services collaborent dans le cadre de projets comportant un volet paysage ou nature, avec une composante arbre. L'arborisation des parcs est renouvelée régulièrement. Des efforts importants sont consentis pour que le nombre d'arbres plantés aille bien au-delà du nombre d'arbres coupés.

Une approche systématique immédiate évaluera le potentiel de l'ensemble de ces parcelles. Elles offrent de nombreuses surfaces où il est moins difficile de planter des arbres que sur le domaine public (espaces verts, sous-sols libres de canalisation). Sur cette base, un calendrier de plantation peut rapidement être mis en œuvre. Les projets conduits sur ces parcelles (nouvelles constructions ou réfections) feront l'objet d'une analyse visant l'amélioration de leur arborisation. Ces travaux se conformeront à des exigences quantitatives et qualitatives élevées.

##### 3. Les parcelles privées

Le Plan général d'affectation dicte actuellement les quotas de plantation sur les parcelles privées (un arbre par fraction de 500 m<sup>2</sup>). Il fixe aussi les conditions pour les autorisations d'abattage, qui sont restrictives à Lausanne.

Le potentiel de ces parcelles sera aussi évalué immédiatement. Une approche restrictive des outils réglementaires et patrimoniaux en place actuellement permet de préserver et favoriser l'arborisation. Pour l'avenir, le Plan d'affectation communal (en cours d'élaboration) ainsi qu'un futur règlement de protection des arbres visent des exigences plus élevées en termes de plantation sur parcelles privées. Le calendrier des plantations dépend des outils réglementaires et administratifs à mettre en place,

<sup>23</sup> <https://fr.wikipedia.org/wiki/Biochar>

Voir également l'article paru dans Agri Hebdo le 15 mai 2020, <https://www.agriheβδο.ch/dossiers/biochar>

<sup>24</sup> En une vingtaine d'années, sa couronne atteint 8 à 10 mètres de diamètre.



dont le Plan d'affectation communal constitue le socle. Celui-ci sera soumis à enquête publique à l'horizon fin 2022.

#### 4. Les forêts urbaines

Le plan de gestion des forêts lausannoises a été adopté en 1996. Son actualisation est en cours. Le Parc naturel périurbain du Jorat doit être mis en place dès le 1<sup>er</sup> janvier 2021.

#### 6.5 *Entretenir*

L'entretien d'un arbre est essentiel au succès de sa plantation. Les cinq premières années sont décisives. Durant cette période, l'arbre a besoin d'être arrosé régulièrement et accompagné dans sa croissance par une taille de formation régulière. Jusqu'ici, une grande partie des arbres d'avenue sont taillés de manière à contenir leur développement. Un arbre coûte en moyenne CHF 150.- par an pour son entretien durant les cinq premières années. Ensuite, ce montant passe à CHF 75.- par an.

Pour atteindre l'objectif canopée, les estimations actuelles indiquent que près de 1'670 arbres devront être plantés annuellement durant quinze ans, soit 25'000 en tout. Ils feront l'objet des soins décrits plus haut. Chaque année, de nouveaux arbres viendront s'ajouter. Il s'agira d'assurer leur bon développement (arrosage, taille de formation, tuteurage, protection contre le soleil) de façon accrue durant les cinq premières années. Comme c'est déjà le cas, on laissera les arbres d'avenue se développer plus généreusement, en limitant les interventions de taille. Cette taille raisonnée et ciblée vise la cohabitation des arbres avec les contraintes (bâti, réseau aérien), ainsi que leur sécurisation par l'élimination du bois mort. L'accroissement du nombre et de la dimension des arbres requerra un entretien supplémentaire et plus spécifique. La fréquence des opérations de taille diminuera mais leur technicité augmentera fortement. À terme, l'entretien des pieds d'arbres va créer plusieurs hectares de végétation à entretenir. De plus, ces arbres font l'objet de contrôles annuels et du suivi nécessaire à leur bon entretien. S'ajoutent à ces éléments toutes les ressources logistiques (véhicules, arrosage, outillage, etc.). Ces divers changements induisent le développement de nouvelles compétences, en particulier liées à la taille d'arbres de grande dimension.

#### 6.6 *Mesurer*

Dénombrer les arbres en place n'offre qu'une analyse quantitative et ne dit rien de la qualité de l'arborescence. Plus d'un tiers des arbres d'avenues prospèrent mal. Ils n'offrent pas les bénéfices qu'on peut attendre d'eux. Pour une bonne approche quantitative et qualitative, l'indice de canopée constitue le meilleur indicateur. Il permet de déterminer quelle proportion du territoire est recouverte d'arbres et bénéficie de l'ombrage qu'ils produisent. La mesure des surfaces végétalisées, perméables, sources de rafraîchissement, constitue aussi un diagnostic des efforts consentis pour s'adapter aux changements climatiques. La mesure de canopée, comme celle de la couverture végétale au sol, s'effectue efficacement à l'aide de vols LiDAR<sup>25</sup>. La Ville de Lausanne en a fait effectuer un en 2012. Depuis, d'autres collectivités (Canton, Confédération) en ont également réalisés.

Pour mesurer avec efficacité l'indice de canopée et son évolution dans le temps, il est important de pouvoir comparer les mesures entre elles. Différents facteurs peuvent influencer les résultats. En assurant que le cahier des charges soit comparable, la Ville de Lausanne va procéder à de nouveaux relevés en 2022, en 2032, en 2042, à un intervalle de 10 ans. Ces vols LiDAR seront également utiles à plusieurs services de la Ville<sup>26</sup>. De plus, une imagerie satellite des îlots de chaleur existe et permet de cibler des actions. Là aussi, des relevés périodiques permettront de mesurer l'impact des mesures prises en particulier sur le domaine public, où se concentre une partie importante des îlots de chaleur. Des cartes climatiques à haute résolution seront également développées à l'échelle cantonale permettant des modélisations des îlots de chaleur et de leur évolution.

<sup>25</sup> Le LIDAR (Light Detection and Ranging) est une technologie récente et performante qui permet par un système de balayage laser aéroporté, de réaliser des modèles numériques d'altitude de haute précision sur de grandes surfaces et en peu de temps. Cette technique d'acquisition par laser génère comme résultat brut un nuage de plusieurs millions de points dont les coordonnées X, Y, Z ont été déterminées précisément. Ces nuages de points sont alors classifiés selon les objets en surface (sol, bâtiments, végétation, véhicules, etc.) – source : Ville de Lausanne.

<sup>26</sup> Hauteur des bâtiments, ombre portée, réseaux hydrographiques, dangers naturels, etc.

Des mesures et analyses permettant d'affiner les moyens permettant d'atteindre l'objectif fixé seront financées par une partie du montant sollicité par le présent préavis.

### 6.7 Financer

Les coûts induits par la présence des arbres en ville découlent des travaux de plantation et d'entretien. Les premiers incluent les travaux de génie civil, de plantation proprement dite et la fourniture des végétaux. Les seconds comprennent les arrosages et autres soins nécessaires aux cinq premières années suivant la plantation, et l'entretien s'étendant sur la durée de la vie de l'arbre.

Actuellement, les sources de financement sont variées, réparties entre les divers services, en fonction des objets liés à chaque plantation. Le SPADOM ne finance qu'une faible partie des frais induits par les plantations réalisées en ville.

Le coût de plantation d'un arbre varie fortement selon le lieu de son implantation. Dans un parc, il est de l'ordre du millier de francs. Dans un milieu construit, il peut s'élever à plus de CHF 20'000.- s'il s'avère nécessaire de déplacer des canalisations par exemple.

Pour ce qui est de l'entretien, comme annoncé dans le chapitre 6.4 « Entretien », passées les cinq premières années suivant la plantation, on estime le coût moyen de l'entretien d'un arbre à CHF 75.-, soit une heure de travail.

Ces montants liés à la plantation et à l'entretien d'un arbre donnent une idée de l'effort financier à consentir pour atteindre l'objectif canopée 2040. Les études et analyses à effectuer pour compléter les réflexions déjà menées permettront de consolider le nombre d'arbres nécessaire à l'atteinte de l'objectif et de préciser les emplacements qui les accueilleront. De cette manière Il sera possible de déterminer les moyens financiers à mobiliser d'ici à 2040.

Ceci dit, des ressources devront être affectées pour que cet objectif soit partagé par l'ensemble des services de la Ville. Comme elle l'est déjà, la plantation d'arbres sera intégrée dans les projets et chantiers mis en œuvre, en ayant à l'esprit que l'atteinte de cet objectif ambitieux requerra un effort supplémentaire. Les sources de financement suivantes sont possibles :

- budget de fonctionnement du SPADOM ;
- crédits-cadres SPADOM ;
- fonds des arbres ;
- crédits d'ouvrage (préavis) ;
- crédit coordonné (entretien réseaux et voiries).

Le crédit coordonné annuel n'a pas servi à financer des plantations à ce jour. Il constitue une source de financement permettant de mutualiser des travaux importants de rénovation des réseaux, impactant fortement le domaine routier, avec la plantation d'arbres sur le domaine public.

Les montants compensatoires versés au Fonds des arbres pourront être revus à la hausse par l'adoption d'un nouveau règlement de protection des arbres (meilleure prise en compte de la valeur des arbres). Le Plan climat dans son ensemble représente un défi financier important. Des réflexions sont menées dans le cadre de sa mise en œuvre pour de nouvelles sources de financements. Elles pourront aussi être mises à profit de l'arborisation.

Le million sollicité dans le présent préavis permet d'amorcer la mise en œuvre du plan canopée. Environ le tiers de ce montant sera consacré à des études, analyses et diagnostics permettant d'identifier le potentiel d'arborisation des espaces susceptibles d'accueillir des arbres, à quantifier plus précisément le nombre et la localisation des arbres à planter. Le montant restant permettra de démarrer immédiatement la plantation et le renouvellement des arbres. Ces plantations auront aussi une vocation expérimentale afin d'offrir aux arbres les meilleures conditions de développement possibles.

### 6.8 Informer

De façon légitime, on s'émeut de l'abattage d'un arbre, surtout s'il est grand et vénérable. Mais on s'accommode de l'absence d'arbres ou de leur aspect chétif. De plus, on peine à prendre conscience

du fait que le bon développement des arbres est tributaire de soins, de ressources et d'espace. Un travail d'éducation à l'arbre et à ses besoins doit donc être mené. L'engagement de la collectivité est essentiel.

Dans son axe 4, la Stratégie pour le patrimoine arboré et forestier lausannois énonçait : « Outre la communication et l'information, la sensibilisation passe par la participation d'une frange plus large d'acteurs à la problématique de l'arbre et de la forêt [...]. »<sup>27</sup> Ces acteurs se distinguent en quatre catégories principales :

1. l'ensemble de l'administration (voir chapitre 6.2) ;
2. les acteurs fonciers du domaine privé (voir chapitre 6.3, « Où planter » ; « Les parcelles privées ou assimilées ») :

Les propriétaires privés bénéficient actuellement de l'expertise du SPADOM pour se faire accompagner dans leurs projets de plantation. Les actions de sensibilisation auprès des privés vont se poursuivre. Le plan d'affectation communal (en cours d'élaboration) vise des exigences accrues en termes d'arborisation (qualitatives et quantitatives). Un règlement de protection des arbres (en projet) viendra lui aussi rendre plus contraignantes les conditions d'abattage et de compensation ;

3. les mandataires et entreprises au contact de l'arbre dans leurs projets et activités ;
4. la population :

La Ville de Lausanne propose au public une série d'actions participatives et de mesures visant à accroître le lien aux arbres et à la forêt<sup>28</sup>. Dans ce contexte, la promotion de pratiques exemplaires permet d'expliquer l'importance de la canopée et la place à accorder aux arbres pour qu'ils deviennent une composante de cette dernière.

## 7. Synthèse

Voici une brève synthèse des actions présentées dans ce préavis et de ses implications financières. Il s'agit donc de :

- augmenter de façon générale l'indice de canopée du territoire urbain lausannois en le faisant passer de 20 % à 30 % d'ici à 2040 ;
- doubler l'indice de canopée du domaine public en le faisant passer de 10 % à 20 % ;
- augmenter l'indice de canopée des parcelles communales en le faisant passer de 17 % à 40 % en 2040 ;
- œuvrer à l'augmentation de l'indice de canopées des parcelles privées en le faisant passer de 13% à 18 %.

Pour ce faire, il s'agit de :

- prévoir la plantation et le renouvellement de 5'000 arbres environ sur le domaine public ou à proximité immédiate d'ici à 2035 ;
- planter 15'000 arbres environ sur les parcelles communales d'ici à 2035 ;
- inciter les acteurs privés à planter 5'000 arbres d'ici à 2035 ;
- offrir aux arbres les meilleures conditions de croissance ; opter pour une taille raisonnée (« Laisser pousser les arbres ») et pour un choix d'essences adaptées ;
- intégrer l'arbre dans l'ensemble des projets menés par la Ville et par ses services.

<sup>27</sup> Axe 4 : « Accentuer la participation, l'éducation et la communication », Stratégie pour le patrimoine arboré et forestier lausannois, 2019, p. 19.

<sup>28</sup> Par exemple : les plantations participatives, l'action Un arbre, un enfant, les séances d'information au public, l'accueil en forêt, les promenades chlorophylle, les balades nature, les jardins de poche, l'étiquetage des arbres, la brochure « Les arbres à Lausanne », le guichet cartographique, les 100 arbres de demain, la compensation volontaire, une école de l'arbre et de la forêt, etc.

## 8. Impact sur le développement durable

Ce préavis a un impact majeur sur le développement durable de la Ville de Lausanne. De nombreuses études recensent les bienfaits multiples de l'arborisation urbaine<sup>29</sup>. Un groupe multidisciplinaire anglais (Trees and Design Action Group) a produit de nombreux documents mettant en avant les bienfaits de l'arborisation urbaine<sup>30</sup>.

### 8.1 Impact économique

L'arborisation en ville offre des bénéfices innombrables et quantifiables d'un point de vue économique. Elle a une influence positive sur les coûts de la santé publique ; elle contribue à valoriser le parc immobilier ; elle améliore les performances thermiques des bâtiments ; accompagnée d'une gestion raisonnée des eaux de ruissellement, en infiltrant les eaux, elle minimise la construction d'infrastructures, etc. D'un point de vue général, elle joue un rôle déterminant sur l'attractivité de la ville.

### 8.2 Impact écologique

L'arborisation en ville réduit les îlots de chaleur ; elle capte et stocke du CO<sub>2</sub>, infiltre les précipitations, retient les particules fines ; atténue les effets des précipitations ; atténue les effets du bruit ; elle agit en faveur de la biodiversité, etc.

### 8.3 Impact social et santé

L'arborisation en ville accentue le sentiment de bien-être et d'identité de la population ; elle a un impact positif sur la santé physique et mentale ; elle crée des lieux propices à la vie sociale et aux rassemblements ; elle crée des repères dans le paysage, etc.

Ces bénéfices, largement documentés dans d'autres villes, sont applicables à Lausanne. Ils sont largement évoqués dans le Plan climat et s'inscrivent dans ce dernier. La Ville s'attèlera à mesurer certains de ces impacts en collaboration avec d'autres services et les instituts de recherche (UNIL, EPFL, HEPIA et autres Hautes écoles).

## 9. Impact sur l'accessibilité des personnes en situation de handicap

Ce préavis n'a aucun impact sur l'accessibilité des personnes en situation de handicap. Une attention sera toutefois portée sur l'accessibilité des PMR lors de l'implantation des arbres, en particulier sur le domaine public.

## 10. Aspects financiers

### 10.1 Incidences sur le budget d'investissement

(en milliers de CHF)	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Total
Dépenses d'investissements	200	800	0	0	0	0	1000
Recettes d'investissements (FDD)	-200	-800	0	0	0	0	-1000
<b>Total net</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Le montant inscrit au Plan des investissements 2021-2024 s'élève à CHF 1'000'000.-, montant intégralement financé par le Fonds du développement durable.

### 10.2 Incidences sur le budget de fonctionnement

Ce crédit d'investissement étant entièrement amorti par un prélèvement sur le Fonds du développement durable, il n'y a pas d'incidence sur le budget de fonctionnement de la Ville (amortissements et intérêts).

<sup>29</sup> Travail de master "La végétation en milieu urbain - Stratégies d'action appliquées à la Ville de Lausanne" – Andrea Quilici

<sup>30</sup> TDAG - Trees in the Townscape – A Guide for Decision Makers: "As well as playing a role in climate proofing our neighborhoods and supporting human health and environmental well-being, trees can also help to create conditions for economic success".

## 11. Conclusions

Eu égard à ce qui précède, la Municipalité vous prie, Madame la Présidente, Mesdames, Messieurs, de bien vouloir prendre les résolutions suivantes :

Le Conseil communal de Lausanne,  
vu le rapport-préavis N° 2021 / 15 de la Municipalité, du 11 février 2021  
où le rapport de la commission nommée pour examiner cette affaire ;  
considérant que cet objet a été porté à l'ordre du jour,

*décide de :*

1. prendre acte de la stratégie pour une ville fraîche et des « Principes d'arborisation des rues lausannoises (février 2020) » ;
2. allouer à la Municipalité un crédit d'investissement du patrimoine administratif de CHF 1'000'000.- permettant la mise en œuvre d'un plan visant à accroître de 50 % la couverture de canopée sur le territoire lausannois d'ici 2040 ;
3. accepter le prélèvement sur le Fonds du développement durable pour un montant de CHF 1'000'000.- et de porter ce prélèvement en amortissement du crédit mentionné sous le chiffre 2 ;

Au nom de la Municipalité

Le syndic  
Grégoire Junod

Le secrétaire  
Simon Affolter

Annexes : 1. Arborisation urbaine lausannoise et changements climatiques  
2. Etude fosse de plantation et rétention des eaux  
3. Stratégie municipale pour le patrimoine arboré et forestier lausannois  
4. Principes d'arborisation des rues lausannoises (février 2020)