Culture et développement urbain
Sécurité et économie
Logement, environnement et architecture

Réponse au postulat de Mme Natacha Litzistorf et M. Valéry Beaud : « L'eau à l'honneur dans la ville et ses espaces publics »

Rapport-préavis N° 2017/28

Lausanne, le 6 juillet 2017

Madame la Présidente, Mesdames et Messieurs,

1. Objet du rapport-préavis

Le présent rapport-préavis répond au postulat de Mme Natacha Litzistorf et M. Valéry Beaud intitulé « L'eau à l'honneur dans la ville et ses espaces publics ».

2. Table des matières

1. Objet du rapport-préavis 1

2. Table des matières 1

3. Préambule 2

3.1 Rappel du postulat 2
3.2 Le contexte historique lausannois 2
3.3 Le réseau hydrographique lausannois 3
3.4 Planification, contexte réglementaire et services concernés 5
3.4.1 Le Plan directeur cantonal (PDCn) 5
3.4.2 Le Plan cantonal de renaturation des cours d'eau 6
3.4.3 Le Projet d'agglomération Lausanne-Morges (PALM) 6
3.4.4 La révision du Plan directeur communal (PDCom) 6
3.4.5 Le Plan général d'évacuation des eaux (PGEE) 7
3.4.6 Les services concernés 7

4. Réponse au postulat de Mme Natacha Litzistorf et M. Valéry Beaud « L'eau à l'honneur dans la ville et ses espaces publics » 8

4.1 La remise à ciel ouvert des cours d'eau 8
4.2 La mise en scène de l'eau dans l'espace public 9
4.3 Les géo-symboles pour marquer la présence de l'eau 10
4.4 La gestion des eaux météoriques 11

4.5 Signalétiques indicatives des cours d'eau 12
4.6 Intégrer des zones humides dans les parcs publics et jardins privés 13
4.7 Protéger les ressources hydriques en améliorant le rapport à l'eau 14
4.8 Considération des questions climatiques et énergétiques 15
4.9 La vision stratégique 16

5. Cohérence avec le développement durable 17
5.1 Dimension sociale 17
5.2 Dimension économique 17
5.3 Dimension environnementale 17

6. Aspects financiers 17
6.1 Incidences sur le budget d'investissement 17
6.2 Incidences sur le budget de fonctionnement 17

7. Conclusions 18

3. Préambule

3.1 Rappel du postulat

Le postulat précité a été déposé le 19 mai 2015 et renvoyé à la Municipalité pour étude et rapport par le Conseil communal le 15 mars 2016. Les postulants demandent d'étudier la possibilité de se doter d'une stratégie sous forme de conception directrice de l'eau dans la ville qui pourrait se baser sur les éléments suivants :

- identifier les potentiels de remise à ciel ouvert de cours d'eau dans la ville, notamment au Vallon, à la Borde et au Tunnel, à Sévelin, dans la Vallée de la Jeunesse et dans les « territoires forains » ;
- définir les espaces publics où il serait possible, en respectant les conditions écologiques (éviter le gaspillage), de sécurité et d'hygiène, de développer des espaces mettant en scène l'eau de façon ludique ;
- dans les nouveaux plans de quartier, favoriser autant que possible une gestion des eaux météoriques en surface par des systèmes de fossés, de noues et d'étangs ;
- imaginer sous forme de géo-symboles liés à l'eau dans différents lieux de la ville, comme par exemple symboliser la présence de l'eau en sous-sol par une approche artistique dans l'espace public ;
- indiquer par une signalétique le nom des cours d'eau ;
- intégrer, là où les conditions le permettent, des mares temporaires ou permanentes, des aménagements de zones humides dans les parcs et jardins, qu'ils soient privés (incitation) et publics ;
- rappeler les lieux à protéger d'un point de vue environnemental, là où il y a une présence de l'eau déjà marquée et définir ceux qui pourraient accueillir des aménagements légers, voire éphémères (saisonniers) pour (re)créer le lien entre la population et l'eau ;
- connecter cette stratégie aux questions climatiques et énergétiques (combinaisons possibles avec de la production d'énergie) tout comme avec les instruments de planification urbanistique.

3.2 Le contexte historique lausannois

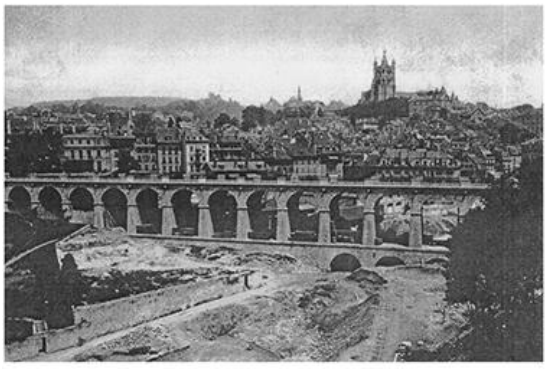
L'eau est un élément constitutif de l'identité de la ville de Lausanne et de sa topographie, qui a été en partie effacé lors des dernières grandes étapes du développement de la ville.

La complexité du relief lausannois et la nécessité de développer la ville, associées aux besoins de protection contre les crues et de salubrité publique (en référence notamment à l'épidémie de choléra qui a ravagé l'Europe en 1832), ont poussé la Ville de Lausanne à entreprendre le voûtage du Flon, dans le quartier du Rôtillon, dès 1836 et celui de la Louve au niveau de la place de la Riponne en 1840.

Ces travaux se sont poursuivis dans le centre-ville par étapes successives, engendrant la disparition complète des rivières du paysage urbain en 1873. Par la suite, en 1964, c'est au tour du Flon de disparaître au niveau de la Vallée de la Jeunesse pour les besoins de l'Exposition nationale.

1 2 3




4 5

Illustrations de la Louve derrière l'Hôtel de Ville avant 1831 (1) et côté nord de la place de la Riponne en 1816 (2)

Photos du Flon voûté sous la place Pépinet, actuelle rue Centrale (3), sous la place de l'Europe, 1865-1870 (4) et à ciel ouvert à Sévelin, 1914 (5) Source : musees.lausanne.ch

3.3 Le réseau hydrographique lausannois

Le développement urbain de Lausanne a généré une augmentation du volume des eaux usées et la Ville a décidé d'utiliser les galeries souterraines uniquement pour les égouts. Ainsi, depuis 1996, les eaux du Flon sont captées par une conduite juste avant son entrée dans la galerie, en amont de La Sallaz et déviées vers la Vuachère. Depuis 2006, les eaux de la Louve sont déviées dès le Bois-Mermet dans une conduite passant par le tunnel Tridel.

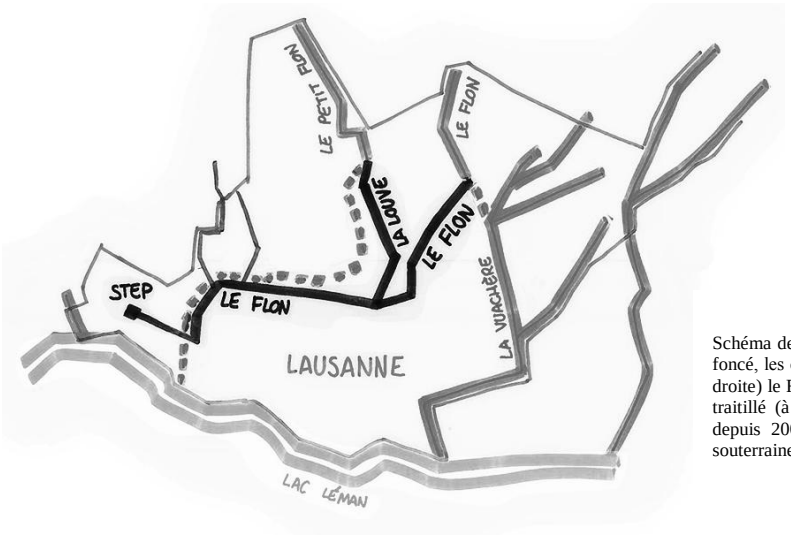


Schéma de la structure hydrique de Lausanne : en gris foncé, les cours d'eau à ciel ouvert, en court traitillé (à droite) le Flon dévié vers la Vuachère en 1996, en long traitillé (à gauche), la Louve canalisée en souterrain depuis 2006 (eaux claires). En noir, la canalisation souterraine des rivières avec les eaux usées.

Une partie du territoire urbain lausannois s'est développée sur des comblements partiels de la vallée du Flon et de la Louve, soit environ 9.0 km de cours d'eau canalisés en souterrain. Dans ce territoire, les voûtages sont situés à des profondeurs importantes. A titre d'exemple, celui du Flon se situe entre 5 m et 11 m de profondeur au Vallon et entre 17 m et 22 m à Sévelin. Quant à la Louve, elle se situe à une moyenne de 11 m de profondeur sous la place du Tunnel.

Concernant le potentiel de renaturation des cours d'eau lausannois, précisons qu'il y a 78 km de cours d'eau sur l'ensemble du territoire de la commune. Ce potentiel a fait l'objet d'une première classification par le Service de l'eau (liste non exhaustive) :

Cours d'eau	Type	Longueur	Remarques	Amélioration
Pétause	conduite EC	900 m		possible
Pétause	conduite EC	560 m	sur territoire de Romanel	impossible
Affluent du Talent	conduite EC	140 m		possible
Affluent Pierre-Ozaire	conduite EC	150 m		possible
Riolet	conduite EC	820 m		*difficile*
Ruisseau des Boveresses	conduite EC	970 m		*difficile*
Praz-Musy	conduite EC	1'150 m	en deux tronçons de 600 m et 550 m	possible
Bressonne	conduite EC	1'150 m		possible
Mauvernay	conduite EC	500 m	conduite EC sous la plaine de Mauvernay	possible
Flon	galerie	720 m	déviation du Flon vers la Vuachère	impossible
Flon	voûtage	5'600 m	ancien lit transformé en réseau d'eaux usées	impossible
Louve dérivation	conduite forcée	3'800 m	entre barrage et turbine	impossible
Flon + dérivation Louve par temps sec	galerie	930 m	entre Capelard et lac, exutoire Esplanade des Cantons	impossible
Louve	voûtage	1'800 m	ancien lit transformé en réseau d'eaux usées	impossible

Cette pré-classification repose sur les trois critères suivants :

- la présence ou non d'infrastructures souterraines situées au-dessus des cours d'eau étudiés ;
- les difficultés techniques de mise à ciel ouvert des cours d'eau en territoires forains ;
- la présence ou l'absence d'une maîtrise foncière par la Ville sur les cours d'eau concernés.

Une étude plus détaillée pour chaque séquence des cours d'eau devra être réalisée afin de confirmer ou d'infirmer cette première analyse. Les réflexions pourront s'inscrire dans une vision déclinée à court, moyen et long termes.

Aucune amélioration n'est envisageable sur les tronçons en voûtage du Flon et de la Louve car les eaux de ces deux rivières sont déjà dérivées avant leur entrée dans leur voûtage respectif. Les voûtages collectent désormais les eaux usées des zones en systèmes séparatif et unitaire, ainsi que les eaux claires des zones en secteur unitaire par temps de pluie.

Il est toutefois concevable de créer des aménagements urbains de surface permettant de rappeler à la population la présence historique de ces cours d'eau en ville, comme cela a été fait pour un segment du tracé de la Louve et sur la plate-forme du Flon.

Sur la Vuachère, de nombreux ouvrages sont construits (passages sous route, voûtages, etc.). Ceux-ci ne sont pas mentionnés dans le tableau ci-dessus car aucun potentiel de renaturation ne semble a priori possible au vu du caractère très urbain de son tracé.

Les cours d'eau dans les territoires forains sont presque tous entièrement à ciel ouvert. Un relevé des obstacles, tels que les passages sous route, devra être entrepris afin de proposer des mesures environnementales, en vue notamment d'améliorer la migration de la faune.

3.4 Planification, contexte réglementaire et services concernés

3.4.1 Le Plan directeur cantonal (PDCn)

La troisième adaptation du PDCn (entrée en vigueur le 1er janvier 2016), identifie, dans la ligne d'action « Mettre en réseau les sites favorables à la biodiversité », quatre mesures thématiques conformes à la réglementation applicable en la matière[1] :

- E22 Réseau écologique cantonal (REC) ;
- E23 Réseau cantonal des lacs et des cours d'eau ;
- E24 Espace réservé aux eaux ;
- E25 Rives du lac.

Dans la ligne d'action « Assurer à long terme la valorisation des ressources », trois mesures thématiques ont été identifiées :

- F43 Eau potable ;
- F44 Eaux souterraines ;
- F45 Eaux usées et eaux claires.

Le Canton promeut une gestion des eaux globale (danger, nature, loisirs) répondant aux besoins de la société et se dote d'un outil de planification stratégique à l'échelle des bassins versants. Il favorise la conservation et le rétablissement des fonctions naturelles des cours d'eau et des plans d'eau.

[1] L'article 38a de la loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux, RS 814.20), du 24 janvier 1991, charge les cantons de procéder à la revitalisation de leurs eaux en tenant compte des bénéfices de celles-ci pour la nature et le paysage, ainsi que leurs répercussions économiques. Plus précisément, les articles 4 et 7 LEaux traitent de l'évacuation des eaux.

Le Canton élabore, en collaboration avec les communes, des concepts de revitalisation, de renaturation et de protection contre les crues en garantissant un espace suffisant aux cours d'eau et identifie les travaux nécessaires. L'espace réservé aux cours d'eau et les zones de protection des eaux superficielles ou souterraines sont intégrés aux planifications communales.

Le Canton encourage les mesures limitant l'imperméabilisation des sols et favorisant l'infiltration et la rétention des eaux pluviales.

3.4.2 Le Plan cantonal de renaturation des cours d'eau

La planification stratégique de la revitalisation des cours d'eau, de décembre 2014, a identifié la remise à ciel ouvert des embouchures dans le Léman de la Chamberonne et de la Vuachère comme des sites à revitaliser ; les études sont en cours d'élaboration. Ces orientations se retrouvent également sous forme de mesures dans le « Guide environnemental » du Projet d'agglomération Lausanne-Morges (PALM) et dans le Projet d'agglomération Lausanne-Morges de 3^{e} génération (PALM 2016).

3.4.3 Le Projet d'agglomération Lausanne-Morges (PALM)

Le PALM prévoit la réalisation d'une étude visant à planifier la revitalisation des cours d'eau présents dans le périmètre compact de l'agglomération. L'objectif est d'améliorer l'armature « verte-bleue » de l'agglomération et de renforcer la connectivité du maillage écologique à l'intérieur de l'espace urbain.

Revitalisation des cours d'eau prévue par le PALM, Guide environnemental (2014) :

- la Chamberonne (entre autres le tronçon UNIL, route Suisse en embouchure) ;
- la Vuachère (entre autres l'embouchure) ;
- le Petit Flon (entre autres le voûtage de l'autoroute, route du Mont) ;
- le Riolet.

3.4.4 La révision du Plan directeur communal (PDCom)

Le PDCom en cours de révision préconise d'inscrire la gestion des eaux dans une stratégie de préservation des ressources naturelles. Il propose notamment dans le volet « Environnement » les mesures suivantes :

- respecter la planification directrice (plans directeurs de gestion des eaux et de distribution de l'eau) ;
- participer à la préservation de la qualité des eaux du Léman ;
- garantir l'approvisionnement en eau potable ;
- appliquer les principes d'infiltration et de rétention des eaux à la parcelle [exemples : aménagement de gestion des eaux en toiture (rétention par toiture végétalisée et régulation du débit de sortie par orifice calibré), éléments pour la tranchée d'infiltration des eaux claires] ;
- améliorer la qualité et la performance du traitement des eaux à évacuer afin de rétablir la qualité de l'eau [exemples : équipement de prétraitement des eaux de chaussée, dégrilleur de prétraitement des eaux de déversoir d'orage] ;
- promouvoir les mesures nécessaires au maintien de la qualité des eaux des plages et cours d'eau ;
- préserver l'eau des usages polluants et restreindre les dommages qu'elle pourrait subir, tout en encourageant son utilisation avec pertinence ;
- intégrer la gestion des eaux à évacuer dans le respect du cycle naturel de l'eau et d'une préservation de l'environnement, notamment des eaux souterraines et superficielles ;

- développer une image directrice et un plan d'actions de l'eau sur le territoire communal de Lausanne.

La carte nature et paysage du cahier 1 du PDCom identifie déjà les cours d'eau à préserver et à revitaliser, les embouchures à revitaliser et à renaturer et, pour les territoires forains, les zones de captage à préserver.

Par ailleurs, les balades paysagères suggérées dans le PDCom le long du réseau hydrographique (cf. volet « Nature et paysages ») contribueront à valoriser les cours d'eau.

Le PDCom préconise également la revitalisation des cours d'eau et de leurs embouchures dans le lac, afin notamment de renforcer le réseau écologique des milieux humides.

Enfin, le PDCom vise à structurer l'espace urbain nocturne avec un éclairage adapté et s'appuie sur le Plan lumière comme dispositif pour mettre en évidence l'eau et le relief de la ville. Ce principe se traduit dans quatre thématiques principales : 1. Le parcours des fontaines – 2. Les quais d'Ouchy – 3. Les ponts sur le tracé original du Flon – 4. Le balisage du tracé des rivières et des « pénétrantes du lac ».

3.4.5 Le Plan général d'évacuation des eaux (PGEE)

Le PGEE constitue la base de la planification des aménagements d'évacuation des eaux dans les zones d'habitation, garantissant une protection appropriée des eaux.

Le PGEE de Lausanne, adopté par la Municipalité le 10 janvier 2013 et validé le 11 février 2013 par le Canton, définit les principes suivants :

- délimitation de secteurs d'évacuation en systèmes séparatif et unitaire ;
- valorisation de l'évacuation du système séparatif ;
- mise en place de mesures de prétraitement des eaux de chaussée, sur les axes de circulation dont les eaux de ruissellement sont considérées comme polluées et nécessitent prioritairement un prétraitement avant rejet dans le milieu récepteur. Il s'agit des avenues de Rhodanie, des Figuiers, de Cour, du Mont-d'Or, du Chablais, de Beaulieu et des routes du Châtelard, des Plaines-du-Loup, de Berne ;
- régulation des eaux (claires ou usées) dans les périmètres densifiés. A ce titre, il est souligné que le potentiel d'infiltration sur place des eaux de ruissellement est limité, étant donné la typologie défavorable du sous-sol lausannois (faible perméabilité) et sa qualité très variable.

Le PGEE formule en outre un plan de mesures concrétisant les objectifs fixés en matière d'évacuation et de protection des eaux. Plusieurs mesures prioritaires sont d'ores et déjà inscrites au plan des investissements.

Dans ce contexte, force est de constater l'existence d'une planification cohérente visant la protection des eaux et la gestion de leur cycle à différentes échelles. Cette planification donne les premiers éléments de réponse au postulat.

3.4.6 Les services concernés

La politique municipale de l'eau en ville est transversale. Plusieurs directions et services sont directement impliqués et collaborent à sa mise en œuvre, en particulier les suivants :

- le Service d'urbanisme s'assure de la bonne application du PDCom, en particulier dans le cadre de l'élaboration de nouveaux PPA ;
- le Service de l'eau est compétent pour tous les aspects liés aux cours d'eau et à l'évacuation des eaux claires. Il fait le lien avec le Canton et les communes concernées sur ces aspects. Il s'assure de la conformité des bien-fonds selon le règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux ;

- le Service d'architecture est compétent pour tous les projets immobiliers où il représente la Ville en tant que maître d'ouvrage ;
- le Service des parcs et domaines gère tous les aménagements dans les parcs et espaces verts publics ;
- le Service des routes et de la mobilité est compétent pour les projets liés aux espaces publics.
- les Services industriels sont compétents pour les aspects énergétiques ainsi que ceux liés à l'éclairage public.

4. Réponse au postulat de Mme Natacha Litzistorf et M. Valéry Beaud « L'eau à l'honneur dans la ville et ses espaces publics »

Pour chaque thème du postulat, un bilan sommaire des actions entreprises par la Ville de Lausanne concernant la présence de l'eau dans le territoire communal a été établi afin d'évaluer la possibilité de réaliser une conception directrice de l'eau.

4.1 La remise à ciel ouvert des cours d'eau

Etat des lieux

Considérant la structure hydrographique lausannoise, présentée précédemment, la remise à ciel ouvert des cours d'eau demanderait une restructuration de l'ensemble du système de canalisation des eaux. En effet, les cours d'eau originaux du Flon et de la Louve, en milieu urbain, sont utilisés pour les eaux usées. Les eaux claires de ces rivières sont déviées vers le cours de la Vuachère (à ciel ouvert) ou utilisent le Tunnel Tridel (en souterrain). Par ailleurs, la profondeur importante des voûtages du Flon et de la Louve restreint fortement les possibilités de remise à ciel ouvert (2 m et 30 m de profondeur et en moyenne 10 m de profondeur).

A titre d'exemple, la remise à ciel ouvert de la Louve sur la place du Tunnel, où la Ville dispose de la maîtrise foncière, demanderait une excavation de plus de 10 m de profondeur, engendrant une forte contrainte pour le réaménagement de l'espace en surface. Les quartiers du Vallon, de la Borde et de Sévelin sont également soumis aux mêmes contraintes. De plus, la mise à ciel ouvert de l'embouchure du Flon serait peu compatible avec les installations sportives actuelles et les orientations d'aménagement futures découlant du projet lauréat du concours pour la transformation du stade Pierre-de-Coubertin.

Il faut souligner que la Vuachère a déjà fait l'objet d'importants travaux de revitalisation sur sa partie urbaine à ciel ouvert (rapport-préavis N° 278 du 5 novembre 1993[2] relatif à la revitalisation de la Vuachère et la dérivation des eaux claires du Flon vers la Vuachère).

Opportunités

La remise à ciel ouvert des principaux cours d'eau historiques est ainsi très limitée en milieu urbain. Les opportunités d'aménagement résident principalement dans des projets de renaturation (cf. tableau ci-dessus : la Chamberonne, le Petit Flon, le Riolet, etc.).

Conclusion

Cette approche est difficilement réalisable en milieu urbain en raison de la profondeur des cours d'eau, de l'impact sur la qualité de l'espace en surface et de l'impact financier induit par le déplacement des canalisations existantes entre les voûtages des cours d'eau et la surface.

[2] BCC 1994, tome I, pages 202 à 241.

4.2 La mise en scène de l'eau dans l'espace public

Etat des lieux

La mise en scène de l'eau dans l'espace public est plus facile à mettre en place. En effet, elle n'est pas confrontée aux contraintes financières et techniques de la remise à ciel ouvert des cours d'eau. A titre d'exemple, en souterrain, depuis le 3e niveau du parking de la Riponne, une fenêtre offre un regard sur la galerie voûtée de la Louve dans laquelle coule la rivière. Les fontaines situées à proximité de la place de la Louve, qui marquent le tracé du cours historique de la rivière, sont un autre exemple. La séquence du tracé du Flon sur le quartier du même nom est représentée par une longue et étroite cunette et ponctuée de fontaines en forme de grands blocs de pierre.

En complément des mises en scène évoquant les cours souterrains des rivières, les 300 fontaines, contrôlées et entretenues par la Ville, sont une autre manifestation de la présence de l'eau dans l'espace public. Ces fontaines revêtent une signification identitaire et historique à l'échelle d'une rue, d'un quartier ou de la ville. Par exemple, la fontaine de la justice à la place de la Palud, déjà citée en 1327 dans les registres de la Ville, marquait le centre de la vie lausannoise et le lieu de manifestations populaires. Une centaine de ces fontaines est d'ailleurs regroupée en six circuits thématiques sous forme de promenades indiquées dans le livre « Guide des fontaines de Lausanne et environs » – éditions Favre, juin 2016.

Opportunités

En milieu urbain, la mise en scène des tracés originaux du Flon et de la Louve peut être poursuivie en utilisant de préférence les eaux météoriques, importantes du fait du taux d'imperméabilisation élevé. Des séquences peuvent dès à présent être identifiées (cf. carte annexe) sur les tracés originaux du Flon et de la Louve, où des surlargeurs de l'espace public rendent envisageables des projets de mise en scène de l'eau.

On pourra relever que les séquences identifiées coïncident avec plusieurs espaces publics lausannois majeurs dont la requalification est inscrite dans le projet de PDCom : places du Tunnel, de la Riponne, Centrale, de l'Europe.

S'il est difficilement envisageable de remettre à ciel ouvert le Flon, un fort potentiel de mise en scène de l'eau est néanmoins identifié le long de la Vallée de la Jeunesse. Ce grand espace libre et peu contraint (maitrise foncière notamment), pourrait accueillir un projet de valorisation paysagère et naturelle fort, en lien avec l'eau (aménagement d'un ruisseau, de bassins, d'une zone naturelle humide, d'étangs, etc.). Une étude fine du réseau écologique des milieux humides a justement mis en exergue le potentiel de ce parc pour la création de biotopes humides en faveur des batraciens. Une réflexion sur l'alimentation en eau pourrait être menée en considérant les apports de la conduite de dérivation des eaux de la Louve (faisabilité à vérifier) mais également les eaux météoriques qui seront générées par les projets d'urbanisation prévus sur les secteurs de Malley, Provence, Sévelin, Sébeillon. La reconnexion de la Vallée de la Jeunesse avec les rives du lac devrait également être prise en compte dans la réflexion.

Cette préoccupation peut également être prise en compte dans le cadre de l'élaboration des plans de quartier touchant le périmètre des cours d'eau souterrains. A ce titre, dans le cadre du Plan de quartier (PQ) du Vallon, la réalisation d'un aménagement en surface évoquant le Flon et alimenté par les eaux météoriques et des sources situées dans les coteaux proches est à l'étude.






Mise en scène de la Louve à la place du même nom, du Flon sur la voie du Chariot, dans la planification du quartier du Vallon et mise en scène éphémère de la Louve au Bois-Mermet

Conclusion

Les exemples de la place de la Louve et du quartier du Flon, les études sur le quartier du Vallon ou encore les nombreuses fontaines lausannoises montrent les vertus de la mise en scène de l'eau : caractère ludique, facilité de mise en œuvre, durabilité, etc. Cette approche demande cependant une attention particulière au niveau de la sécurité, de la gestion et du partage de l'espace. L'élaboration d'une vision directrice permettrait d'inscrire dans un cadre cohérent ces différentes opportunités d'aménagement.

4.3 Les géo-symboles pour marquer la présence de l'eau

Etat des lieux

La présence de l'eau peut être indiquée par des aménagements symboliques, comme celui conçu pour le quartier du Rôtillon. L'allusion au cours d'eau du Flon est faite par l'entourage des arbres en forme de « ronds d'eau engazonnés », d'une « terrasse alluviale » en forme d'assises pour les visiteurs et par l'extension des activités du café dans l'objectif d'animer l'espace public. Dans le cadre de la manifestation Lausanne Jardins 2014, un aménagement éphémère a été conçu à la place Pépinet pour rappeler les bords de la Louve.

Opportunités

Ce type d'intervention est à privilégier lors d'une planification urbaine ou au gré des opportunités de chantiers, dans les secteurs parcourus par les cours d'eau souterrains, prioritairement sur les séquences identifiées sur la carte en annexe. Par exemple, dans le cas du réaménagement provisoire de la place du Tunnel, des éléments symboliques pourraient évoquer le parcours souterrain de la Louve, en attendant l'aménagement définitif de la place. Des géo-symboles peuvent également être envisageables comme mesures d'accompagnement de chantiers (cf. le chantier de la place de La Sallaz, un aménagement éphémère appelé *Scuba Sallaz Plage*, sous forme de récifs coralliens, évoquait l'époque où Lausanne occupait le fond d'une mer chaude).





Quartier du Rôtillon : aménagement des géo-symboles en forme de ronds d'eau gazonnés évoquant le tracé original du Flon, l'aménagement éphémère de la place Pépinet pour évoquer le cours d'eau de la Louve dans le cadre de Lausanne Jardins 2014 et l'ambiance de la mesure d'accompagnement du chantier Scuba Sallaz Plage, 2012

Conclusion

L'indication de la présence des cours d'eau en souterrain par des géo-symboles est une manière ludique et peu contraignante de symboliser la présence de l'eau en sous-sol. Elle doit être conçue en lien avec les usages du lieu, le réseau hydrologique et également avec l'opportunité de la présence de l'eau dans l'espace public.

4.4 La gestion des eaux météoriques

Etat des lieux

La gestion de l'eau doit être prise en compte suffisamment tôt, lors de l'élaboration des documents de planification, pour tenir compte de la nature des sols, définir le type d'ouvrage le plus adapté et éventuellement les mutualisations possibles (cf. noues, grands bassins de rétention à ciel ouvert, etc.), ce qu'illustrent les exemples suivants.

Dans le cas du plan partiel d'affectation (PPA) Cour Camarès et du barreau de l'Essert, dans un site présentant une capacité d'infiltration limitée, le projet propose une solution de gestion des eaux claires selon un système de laminage/rétention, par des toitures végétalisées, des noues et dépressions, complétés par un bassin enterré positionné dans le parking.

Pour le barreau routier de l'Essert qui dessert au nord le PPA, plusieurs variantes d'évacuation des eaux ont été testées. Au vu du potentiel d'infiltration moyen, la variante avec fossé d'évacuation des eaux a été retenue. Celle-ci présente une auge simple enherbée, facile d'entretien et offrant une biodiversité écologique intéressante (niches écologiques pour la petite faune et la flore amphibie), notamment au regard du couloir à faune longeant le barreau routier.

Autre exemple, le Plan directeur localisé intercommunal (PDLi) de Lausanne-Vernand – Romanel-sur-Lausanne intègre la mise à ciel ouvert du ruisseau de La Pétause, prévue dans le cadre de dépôt de matériaux d'excavation (DMEX) de Vernand-Dessous. Le concept PDLi tire parti de ce projet paysager pour structurer l'urbanisation future et pour donner plus de qualité aux quartiers existants et planifiés.

Dernier exemple, le Plan directeur localisé (PDL) des Plaines-du-Loup, approuvé par le Conseil d'Etat en 2015, a fixé les objectifs suivants :

- tendre vers un taux de perméabilité équivalent à 70% ;
- permettre une temporisation et une régulation des débits des eaux de toiture ;
- permettre la rétention des eaux de ruissellement, étant donné l'infiltration limitée (due aux caractéristiques géologiques du secteur) ;
- valoriser les eaux claires.

Cela se traduit dans l'espace, notamment par :

- la multiplication de petites unités de rétention et d'infiltration, en série ;
- le développement d'une noue majeure dans une des rues, formant également un corridor écologique ;
- la diversité des aménagements : ouvrages construits, noues naturelles, petits jardins humides, etc. ;
- la prise en compte des impératifs de sécurité (gradation des profondeurs) et salubrité (traitement biologique) ;
- la mise en valeur de l'eau dans les aménagements extérieurs propres aux jardins d'immeuble : bassins, noues, jardins humides.

Opportunités

Le quartier des Fiches, le centre sportif de la Tuilière, entre autres, font également l'objet d'une planification de gestion des eaux météoriques en surface par des systèmes de fossés et de noues à ciel ouvert.





Principe d'ambiance d'une rue jardin pour le quartier des Plaines-du-Loup, plan général d'aménagements extérieurs du quartier des Fiches et mise en scène de la trame bleue du secteur Tuilière sud

L'étude du PQ du Vallon intègre deux étangs ainsi que des ruisselets traversant le quartier. Une réflexion sur la gestion des eaux mérite d'être menée sur une partie du bassin versant jusqu'à la hauteur de TRIDEL, afin de définir si et comment les eaux météoriques et des ruisselets des côtes du massif de Sauvabelin et de l'Hermitage pourraient être acheminées jusqu'à ces futures zones humides. Cela représenterait une gestion des eaux réalisée de manière cohérente et mise à profit du rétablissement d'un réseau écologique et de la qualité de vie en ville.

De manière plus localisée, chaque propriétaire de parcelle est incité à diminuer les surfaces étanches par une réduction des taxes pour les constructions ou aménagements permettant l'infiltration ou la rétention des eaux claires.

Conclusion

La bonne gestion des eaux météoriques participe au développement urbain durable ; elle est une plus-value paysagère pour les nouveaux quartiers ou pour les espaces publics de la vie quotidienne. A chaque nouvelle planification, il convient de clarifier les conditions d'infiltration particulières. La solution optimale consiste le plus souvent dans la combinaison de différentes techniques et aménagements.

Ces ouvrages à ciel ouvert requièrent des emprises plus importantes que les ouvrages traditionnels souterrains (conduites, bassins, etc.) et des précautions au niveau de la sécurité (cf. directives du Bureau de prévention des accidents, bpa), ce qui doit être pris en compte en amont de la planification. Là aussi, une vision directrice de l'eau permettra de rappeler les différentes exigences à respecter.

4.5 Signalétiques indicatives des cours d'eau

Etat des lieux

Cette thématique est déjà bien prise en compte. Par exemple, les cours d'eau de la Chamberonne et de la Vuachère sont signalisés par des plaques spécifiques (cf. images ci-dessous).

Le nom des cours d'eau est également signalisé de différentes manières sur l'ensemble de la ville par les noms des rues et places : la rue de la Louve, la place de la Louve, la rue du Flon, le chemin de la Vuachère. Ce dernier a d'ailleurs été mis en valeur par un parcours piétonnier thématique : « Sur les traces du Renard ». Inauguré en 2007, il dispose de 22 stations et 130 panneaux didactiques sur 8 km depuis la tour Haldimand jusqu'à Praz-Séchaud.

Plan Lumière

Le Plan Lumière voté par le Conseil communal (préavis N° 2013/60[3] du 14 novembre 2013, « Lausanne, c'est du gris, du vert et du bleu, crédit-cadre 2014-2023 pour le remplacement et l'extension de l'éclairage public) » permet également d'accroître la visibilité de la présence de l'eau en ville. Il comporte une section intitulée « L'eau et le relief », dont les objectifs sont de rappeler, par le balisage lumineux, le parcours des rivières du Flon et de la Louve dans le paysage urbain. Le plan prévoit aussi, outre bien sûr la mise en valeur lumineuse des ponts et des quais, celle des fontaines, point de rencontre entre histoire, eau et relief.

[3] BCC 2014, à paraître.

Opportunités

Dans le cadre de nouvelles planifications ou opportunités de chantiers sur des secteurs proches des cours d'eau, une analyse des signalétiques en lien avec les cours d'eau pourrait être réalisée afin de vérifier leur pertinence et de renforcer celles déjà existantes, notamment au Vallon, à Sévelin ou encore à la place du Tunnel. La signalétique est aussi un support pour mieux connaître le territoire communal et concrétiser des promenades urbaines et forestières. Il y aurait ainsi la possibilité de baliser d'autres promenades urbaines le long des cours d'eau (Flon, Louve, etc.). Le PDCom en cours de révision préconise la consolidation ou la création de grandes promenades paysagères est-ouest (liées principalement à la topographie) et nord-sud (liées aux cours d'eau). Ces balades constituent des lieux d'intervention privilégiés pour faire connaître et rendre visibles les cours d'eau historiques par des aménagements en faveur de la mobilité douce, par l'éclairage, la signalétique, le mobilier urbain, les traitements paysagers, etc.

A l'aune de ce qui est pratiqué pour les noms des rues – une plaque au début de la rue, une à la fin et des plaques intercalaires –, on pourrait renforcer la présence des noms des cours d'eau le long de leur parcours.

Les interfaces virtuelles sont aussi un enjeu à considérer. La technologie de la « réalité augmentée » pourrait apporter des informations complémentaires sur différents supports informatiques. A ce titre, le chemin de la Vuachère dispose de panneaux signalétiques géo-référencés sur Google maps.



Signalétique du cours d'eau de la Vuachère sous forme de panneaux didactiques du sentier du Renard et plaques spécifiques signalant les cours d'eau de la Chamberonne et de la Vuachère en limites des communes

Conclusion

Les interventions et la signalétique relatives aux différentes promenades liées à l'eau peuvent être utilement inscrites dans la future vision directrice.

4.6 Intégrer des zones humides dans les parcs publics et jardins privés

Etat des lieux

L'eau est largement présente dans les parcs lausannois, sous de nombreuses formes : fontaines dans la Vallée de la Jeunesse ou au parc de Milan, étang dans le parc du Bourget ou encore le canal du parc du Désert. Des zones humides plus naturelles sont présentes sur l'allée Paul-Budry à Montbenon, dans le parc de Sauvabelin ou encore dans les parcs à caractère plus forain, comme, dans les Bois de Peccau ou l'étang des Vuargnes, à l'extrémité nord des territoires forains de la commune de Lausanne.

Le lac de Sauvabelin, en cours de réaménagement, notamment alimenté par deux sources dont l'une d'elles était jusqu'il y a peu utilisée pour produire de l'eau potable par le Service de l'eau, illustrent les approches permettant de conférer une identité « nature » au parc, avec un plan d'eau aux berges vivantes. Les objectifs sont notamment de :

- façonner les berges en pente douce ;
- faire fluctuer les niveaux d'eau ;
- favoriser le développement d'une végétation aquatique spontanée et variée ;
- diversifier les milieux pour augmenter la biodiversité ;
- diversifier les accès au lac tout en renforçant les aspects sécuritaires ;

- mettre en valeur la ceinture végétale constituée de grands arbres ;
- revaloriser le chemin de ronde ;
- créer des zones de repos et de détente autour du lac.

Une étude fine du réseau écologique des milieux humides a identifié une huitantaine de mesures (proposition de zones où créer des étangs ou gouilles), dont la majorité se situe sur des espaces verts publics. Une fois confirmée leur faisabilité, une réalisation planifiée de ces mesures permettra d'augmenter les habitats pour les espèces des milieux humides (batraciens, libellules, végétation riveraine) là où les conditions sont bonnes, et d'offrir des lieux de découverte et d'observation à la population.

Opportunités

En l'absence de base légale, il est difficile d'imposer la réalisation de zones humides dans les jardins privés, par exemple en s'appuyant sur le Plan général d'affectation (PGA), du 26 juin 2006. Dans ce contexte, des incitations financières pourraient être envisagées.

Pour les parcs publics lausannois, la présence de l'eau permet de renforcer la prise en compte de la « nature en ville », d'améliorer la biodiversité et de participer à la qualité de vie en ville, à l'instar de Sauvabelin.

La présence de l'eau dans les parcs, au moyen de pataugeoires, fontaines ludiques, miroirs d'eau, etc., permet également de diversifier l'offre en places de jeux proposés aux enfants, sous réserve de bien veiller à la sécurité des aménagements, et participe à l'amélioration du climat urbain (cf. infra).





Pièces d'eau : Vallée de la Jeunesse, du parc du Désert, photomontage de la situation projetée du lac de Sauvabelin

Conclusion

La présence de l'eau sous différentes formes participe à la qualité des espaces de détente et permet de répondre à la demande sociale en termes de cadre de vie et d'espaces de jeux. La réalisation d'une conception directrice permettra de préciser, par parcs et espaces verts, les actions et améliorations ponctuelles à apporter liées à l'eau et les diverses vocations de ces espaces (écologique, pédagogique, ludique, etc.).

4.7 Protéger les ressources hydriques en améliorant le rapport à l'eau

Etat des lieux

D'un point de vue environnemental, l'ensemble du territoire lausannois est à protéger. Les territoires forains disposent d'aires, de secteurs et de zones de protection cartographiées.

Le territoire urbain est affecté par les aires et secteurs de protection dans les embouchures du Flon et de la Chamberonne. La loi fédérale a pour but de protéger les eaux contre toute atteinte nuisible, notamment :

- les biotopes naturels abritant la faune et la flore indigènes ;
- les eaux piscicoles ;
- les eaux en tant qu'élément du paysage ;
- les terres agricoles ;
- l'utilisation des eaux pour les loisirs ;
- le fonctionnement naturel du régime hydrologique.

Opportunités

La renaturation du lac de Sauvabelin, celle de l'embouchure de la Chamberonne ou la promenade de la Vuachère visent à améliorer le rapport entre les habitants, les usagers et l'eau. Un équilibre doit être trouvé entre les exigences de production et la demande sociale, légitime, d'accès à l'eau. C'est ce que propose la vision directrice des rives occidentales élaborée par la Ville, notamment en poursuivant les objectifs suivants :

- fixer le point d'équilibre entre les différentes vocations sur un site limité sous forte pression humaine ;
- préserver et valoriser les rives du lac (en réponse aux attentes de la population) ;
- limiter les effets indésirables en proposant des compensations, notamment de la transformation du stade Pierre-de-Coubertin.

Ces objectifs se traduisent par l'identification de deux secteurs : le premier à vocation de préservation, limitant l'accès public aux rives du lac ; le deuxième à vocation sportive et de loisirs, avec la possibilité d'aménager des plages, de renforcer la mobilité douce et d'améliorer l'intégration paysagère du camping.



Extraits du plan de zones de protection des eaux (en jaune les nappes d'eau souterraines secondaires, ressources limitées) et de la vision directrice des rives du lac

Conclusion

A l'instar de ce qui a été fait pour les rives occidentales du lac, une vision directrice permettra de donner de la cohérence à des interventions qui se réaliseraient dans le temps en fonction des opportunités.

4.8 Considération des questions climatiques et énergétiques

Etat des lieux

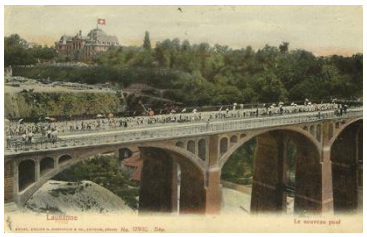
La présence de l'eau, conjuguée aux ombres portées des frondaisons d'arbres ou des bâtiments, dans des parcs ou des espaces plus urbanisés, génère un microclimat urbain qui peut constituer une réponse locale et pertinente au phénomène des îlots de chaleur. Malgré l'absence d'une cartographie concernant le confort thermique en milieu urbain, la Ville de Lausanne prend en considération indirectement le phénomène des îlots de chaleur (plantations, toitures engazonnées, indices de verdure, pièces d'eau, etc.). Cependant, la Ville ne dispose pas, actuellement, d'une approche systématique en matière de confort climatique.

L'eau offre également une source de production d'énergie renouvelable. Plus de 89% de l'énergie fournie par les Services industriels de Lausanne (SIL) proviennent de sources renouvelables d'origine suisse, dont plus de 82% sont d'origine hydraulique. Un tiers est produit localement par les SIL. A cela s'ajoute la petite centrale hydroélectrique du Capelard gérée par le Service de l'eau, située à la Vallée de la Jeunesse et qui turbine les eaux dérivées de la Louve, a une capacité de production de 466 MWh/an, soit l'équivalent de la consommation électrique de 120 ménages.

Opportunités

Le potentiel énergétique peut être évalué dans le cadre de la planification des nouveaux quartiers. Dans le cadre de la révision du Plan partiel d'affectation (PPA) Sévelin nord et sud, un concept énergétique territorial a été développé afin d'évaluer les potentiels énergétiques de l'hydroélectricité et de l'hydrothermie (récupération de la chaleur des eaux) notamment. Cette étude démontre que la disponibilité des ressources hydroénergétiques n'est pas optimale localement en considérant que le potentiel hydroélectrique de la Louve est déjà valorisé en aval et que sur le Flon, ces échanges de chaleur sont conditionnés par les températures à la STEP.







Pièce d'eau à Montbenon, qui peut participer à une régulation des températures localement, Pont Chauderon en 1902, où l'on perçoit le niveau original du Flon et mini-centrale hydroélectrique du Capelard

En revanche, le potentiel hydrothermique du réseau des eaux usées sera exploité dans le cadre du projet d'écoquartier des Plaines-du-Loup. Le concept énergétique ambitieux, respectant les objectifs de la société à 2'000 W, comprend des sondes géothermiques profondes et un système de récupération de la chaleur des eaux usées. Ce dernier permettra de couvrir partiellement la production d'eau chaude sanitaire. Sur l'ensemble du nouveau quartier, ce complément permettra de produire de l'ordre de 7 GWh/an de chaleur, soit environ un tiers des besoins totaux de chaleur.

Le potentiel hydroélectique du réseau d'eau lausannois a fait l'objet de plusieurs études[4] au moment de l'entrée en vigueur du système fédéral de rétribution à prix coûtant (RPC) prévu dans la loi sur l'énergie (LEne), du 26 juin 1998. Toutefois, aucun projet viable économiquement n'a pu être identifié.

Conclusion

La vision directrice permettra de localiser les secteurs sur lesquels la présence de l'eau est souhaitable pour jouer un rôle climatique dans les espaces publics, les parcs, les tissus constitués ou les futurs quartiers urbains.

4.9 La vision stratégique

Sur la base de ce qui précède, il apparaît clairement que de nombreux projets et demandes sont en cours concernant l'eau en ville. Cependant, une vision directrice de l'eau dans la ville semble opportune à ce stade, car elle permettrait :

- de prendre en considération l'eau en amont des différentes planifications urbaines ;
- de cartographier les lieux potentiels pour évoquer l'eau dans les espaces publics, principalement en relation aux cours d'eau historiques, tout en veillant à la cohérence globale des aménagements sur l'ensemble du tracé des cours d'eau ;
- de saisir les opportunités de chantiers (domaine publics, parcs, etc.) permettant d'évoquer l'eau ;
- de coordonner les interventions de la Ville en la matière, le sujet étant par essence transversal, et prioriser son action (calendrier, ressources, financements).

[4] En particulier : « L'eau potable génératrice d'électricité, Du potentiel énergétique à l'exploitation », Yannis Papasavvas, Laboratoire de Constructions Hydrauliques, EPFL, en collaboration avec eauservice, 20 juin 2008. La valorisation de la chute en aval du lac de Bret a également fait l'objet d'une pré-étude des SIL, non concluante en termes de prix de revient.

Certaines thématiques sont identifiées sur la carte de synthèse en annexe. Cette carte offre une première identification des réalisations, projets en cours et des potentialités de mise en valeur de l'eau dans la ville et ses espaces publics, comme suit :

- les réalisations et projets en cours : les principales réalisations évoquant la présence de l'eau, les projets de renaturation, etc. ;
- les potentialités à exploiter dans le cadre de nouvelles planifications de quartier, de requalification ou de création d'espaces publics. La carte identifie notamment des lieux d'intervention privilégiés pour évoquer la présence de l'eau à étudier lors d'intervention sur l'espace public (entretien, réfection, intervention plus conséquente, etc.).

5. Cohérence avec le développement durable

L'élaboration d'une vision directrice de l'eau dans la ville et ses espaces publics s'inscrit dans les trois dimensions du développement durable : sociale, économique et environnementale.

5.1 Dimension sociale

La création de parcours, d'espaces de rencontre conviviaux et attractifs, ou d'aménagements éphémères liés à l'eau permet de renforcer l'identité des lieux et le lien social.

5.2 Dimension économique

L'exploitation d'énergie d'origine hydrique pour la génération d'électricité ou de chaleur est une opportunité à saisir pour optimiser les ressources naturelles.

La gestion à ciel ouvert des eaux pluviales permet une réduction importante des coûts d'investissement, comparés aux aménagements traditionnels en ouvrage, tout en apportant une plus-value paysagère évidente pour le site.

5.3 Dimension environnementale

Combinée avec des plantations adaptées, l'eau dans les espaces publics ou d'usage public est un moyen efficace de lutte contre les îlots de chaleur.

La renaturation des cours d'eau dans les zones foraines comme dans le centre urbain permet d'améliorer les connexions écologiques et la biodiversité, ainsi que, potentiellement, les aspects sécuritaires en y intégrant la gestion des crues.

6. Aspects financiers

6.1 Incidences sur le budget d'investissement

Ce rapport-préavis n'a pas d'incidence sur le budget d'investissement de la Ville.

6.2 Incidences sur le budget de fonctionnement

Ce rapport-préavis n'a pas d'incidence sur le budget de fonctionnement de la Ville.

7. Conclusions

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

Le Conseil communal de Lausanne,

vu le rapport-préavis N° 2017/28 de la Municipalité, du 6 juillet 2017 ;

ouï le rapport de la commission nommée pour examiner cette affaire ;

considérant que cet objet a été porté à l'ordre du jour,

décide :

1. d'adopter la réponse de la Municipalité au postulat de Mme Natacha Litzistorf et M. Valéry Beaud intitulé « L'eau à l'honneur dans la ville et ses espaces publics » ;
2. de prendre acte que la Municipalité proposera au Conseil communal un préavis présentant une stratégie de l'usage de l'eau dans la ville, sur la base d'une image directrice et en accord avec les préconisations du Plan directeur communal (PDCom), en s'appuyant sur les services compétents, dans le courant de l'année 2018.

Au nom de la Municipalité :

Le vice-syndic :
Jean-Yves Pidoux

Le secrétaire :
Simon Affolter

Annexe : carte