

PDCom – Annexe 1 : mise en œuvre

Plan d'actions à l'horizon 2040

Chaque axe du PDCom définit des objectifs et mesures à mettre en place. Il revient à la Municipalité de définir les moyens de mise en œuvre de ces mesures.

Le PDCom comme chapeau des planifications directrices communales existantes ou en cours

Plusieurs planifications directrices communales sectorielles guident d'ores et déjà la réalisation du projet de territoire. Elles ont servi à définir les objectifs à l'horizon 2040 et serviront également à leur mise en œuvre, dont le détail n'est pas repris ici mais peut être consulté dans chacune de ces dernières. Le PDCom vient dès lors confirmer et consolider les objectifs et principes de plusieurs planifications directrices communales déjà existantes, ou en cours d'élaboration.

Le PDCom comme outil évolutif

Monitoring des mesures du PDCom

Un plan directeur à l'échelle communale est un outil de gestion de territoire de nature évolutive. Il doit pouvoir être mis à jour régulièrement ou tout du moins lorsque les circonstances l'exigent. La Municipalité pourra mesurer la progression de la mise en œuvre des mesures à travers un **monitoring** du PDCom réalisé au moins à chaque début de législature.

Principaux moyens de mise en œuvre

La page suivante présente, sous forme d'un tableau synoptique par axe, les principaux projets que la Ville d'Yverdon-les-Bains souhaite entreprendre dans les 15 prochaines années pour appuyer la réalisation du projet de territoire, ainsi que la liste des actions telles que connues à ce jour.

Ce mode opératoire n'engage pas les autorités mais s'avère être un outil de nature opérationnelle, flexible et évolutif permettant de présenter en toute transparence et en continu la concrétisation progressive des mesures du PDCom.

Actions de la Municipalité communiquées sur le site internet

Plutôt que de présenter les actions mises en place et les planifications urbaines en cours, y compris leur horizon de réalisation, sous formes de fiches détaillées rapidement obsolètes, celles-ci seront consultables en ligne sur la page consacrée au PDCom du site internet de la Ville. Une liste non exhaustive de ces actions se trouve en dernière page de cette annexe.

PRINCIPAUX MOYENS DE MISE EN ŒUVRE PAR AXE DU PDCOM

Axes	1 Structure	2 Espaces ouverts	3 Nature, paysage	4 Quartiers	5 Fonctions urbaines	6 Mobilité	7 Energie
Principaux moyens de mise en œuvre (non exhaustif)	Vision directrice Arc-Lac (rives)**	Plan directeur des espaces publics**	Plan directeur Nature*	PACom – révision du PGA de 2003**	PACom – révision du PGA de 2003**	Plan directeur de la mobilité douce*	Plan directeur communal des énergies* (en cours de mise à jour)
	Vision directrice Sud (Arc plaine)**	Visions directrices pour l'Arc-Plaine et l'Arc-Lac**	Stratégie de végétalisation*	Zone réservée* et révision du PACom** pour Gressy-Sermuz	Plans d'affectation de détail**	Concept TIM*	PACom – révision du PGA de 2003**
	Plan directeur des espaces publics**	Stratégie de végétalisation*	Plan Climat communal* (monitoring)	Plan directeur Gare-Lac*	Plan directeur régional des zones d'activités**	Projet d'agglomération AggloY*	Plans d'affectation de détail**
	Plan Climat communal*	Plan Climat communal*	Visions Arc-Lac et Arc-Plaine**	Plans d'affectations de détail**	Stratégie de politique foncière et du logement**	Stratégie de mobilité durable**	Planification énergétique intercommunale AggloY
	PACom – révision du PGA de 2003**	Plan directeur de la mobilité douce*	PACom – révision du PGA de 2003** Plans d'affectations de détail	Développement du secteur Front Gare**	Développement du secteur « Front-Gare »**	Voir aussi mesures dans fiche action détaillée « Mobilité multimodale » ci-après	Plan Climat communal
	Plans d'affectations de détail	Requalification de la Place d'Armes et de la Rue des Remparts**	Stratégie des potentiels de renaturation des cours d'eau	Vision directrice PST**	Requalification du site de « Sports 5 » (Avenue des Sports 5)**	Plan Climat communal	
			Plan de gestion des forêts adapté	Plan directeur des espaces publics**	Relocalisation des services communaux des énergies (SEY), des travaux et environnement (STE) et les sociétés de transports publics situés à Gare-Lac**		
				Plan directeur régional des zones d'activités**			
				Projet d'agglomération AggloY*	Etude de dynamisation des Rives**		
				Stratégie de politique foncière et du logement**	Etude événementielle pour répartir activités entre Rives, Place d'Armes et Centre-ville**		
Service pilote	URB	URB	MEI	URB	URB	MEI	SEY
Autres principaux services / acteurs impliqués	BAT, MI, DUR, CHANC, FIN-ECO/Tourisme, SPORTS, Agglo-Y	MEI, SCU, DUR, JECOS, SPORTS,	MEI, DUR, URB	MEI, AggloY	BAT, MEI, JECOS, SCU, FIN-ECO/ Tourisme, SPORTS, SSP	DUR, SSP, STE, URB. AggloY	URB, BAT, MEI, DUR, CHANC, , AggloY
Références principales	Dimensionnement de la zone à bâtir - Potentiels d'accueil	Plan Climat communal	Plan directeur nature	ISOS, ICOMOS, recensement architectural, IVS, inventaires régionaux (pesée d'intérêts à faire)	Etude "Attractivité des centres-villes pour le commerce, Commerce, accessibilité et aménagement, Enquête à Bulle, Carouge, Fribourg-Pérolles, Lancy-Palettes, Vevey et Yverdon-les-Bains, été 2021", rapport de projet, OFSP, Bureau de coordination pour la mobilité durable COMO, mai 2023	Annexes, diagnostic et plans directeurs	Voir diagnostic dans Plan directeur communal des énergies, 2020 (en cours de mise à jour)
	Plan directeur cantonal	Stratégie de végétalisation	Stratégie de végétalisation			Projet d'agglomération - AggloY	
	Projet d'agglomération (PA) – AggloY	Plan directeur des mobilités douces	Inventaires cantonaux et fédéraux	Annexe, diagnostic		Plan Climat communal	Plan Climat communal
	Stratégie Durabilité	Plan directeur du sport et de l'activité physique	Plan Climat communal	Dimensionnement de la zone à bâtir selon PDCn mesure A11, projet d'agglomération AggloY	Stratégie cantonale de gestion des zones d'activités	IVS	
		Projet modèle "Un espace public à moins de 5 minutes de chaque Yverdonnois-e"	Réseau écologique cantonal vaudois (REC)	Stratégie cantonale de gestion des zones d'activités			
			PGEE				
			PGD				

* études ou planifications directrices existantes, à mettre en œuvre

** à élaborer, ou en cours d'élaboration/validation

Plans d'actions 2040 mis à jour régulièrement (non exhaustif)

Actions spatialisées

- Visions directrices
 - o Rives du Lac
 - o Arc Plaine
 - o PST
- Planifications de détail
- Gare-Lac
- Front-Gare
- Requalification de la Place d'Armes et de la Rue des Remparts
- Verdan
- Anciennes Casernes
- Sports 5
- Relocalisation des services communaux des énergies (SEY) et des travaux et environnement (STE) et les sociétés de transports publics (Travys et Car Postal)
- Planifications hors zone à bâtir

Actions thématiques

- Espaces publics à 5 minutes
- Mobilité multimodale
- Développer une politique foncière
- Développer une politique du logement

Démarche participative réalisée avec la population

NOTICE EXPLICATIVE - SERVICE D'URBANISME, 2020, ET URBAPLAN, 2016

1. Les ambiances urbaines yverdonnoises

Le travail mené dans le cadre de l'axe stratégique B du PDCom - « Renforcer l'identité des quartiers yverdonnois » - a été particulièrement important pour la définition des zones du futur PACom et la maîtrise réglementaire de leur avenir. Une approche particulière a été adoptée pour l'analyse du caractère bâti et non bâti des quartiers, ici nommé les « ambiances urbaines yverdonnoises ». Les qualités reconnues des différents quartiers ont été utilisées comme base de travail. Ensuite, les inconvénients ont été listés ainsi comme les formes urbaines et options d'aménagement qui seraient souhaitées pour l'avenir.

Une démarche participative menée avec la population pendant l'hiver 2015-2016 a notamment permis de compléter et valider la première analyse technique des mandataires qui identifiait neuf ambiances urbaines sur le territoire communal, puis de récolter l'avis des habitant-e-s à propos des qualités et des enjeux à tenir compte pour chacune de ces ambiances dans le cadre de la révision des planifications communales. Les chapitres ci-après décrivent l'analyse et la démarche entreprises ainsi que leurs résultats principaux.

Composition d'une ambiance

Les ambiances urbaines ont été identifiées et travaillées en fonction de l'articulation de trois groupes d'éléments :

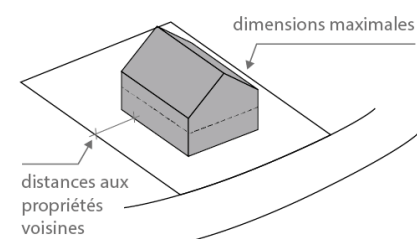
- > la forme bâtie (volumétrie et implantation des constructions) ;
- > le frontage (espace de transition entre le bâti et l'espace public) ;
- > les espaces extérieurs privés (non compris dans le frontage).

Les images ci-jointes intègrent des exemples de dispositions attribuées à chaque ambiance urbaine ou zone à bâtir à travers ce processus.

Un quatrième groupe d'éléments important a également été considéré : l'espace-rue. Cependant, du fait que son aménagement est du ressort de la Ville et qu'il mérite une certaine flexibilité au fur et à mesure des besoins, son caractère n'est pas réglementé en détail dans la révision du PACom¹ et ne méritait donc pas une appréciation détaillée en lien avec la définition des zones bâties.

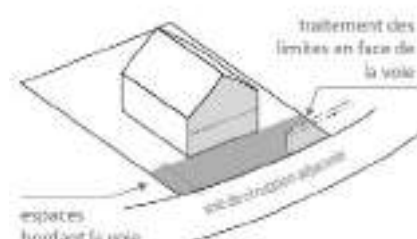
Les caractéristiques physiques et qualitatives prédominantes de chaque ambiance ont été identifiées à travers un travail de terrain et une analyse technique, coordonnés avec les services communaux et approfondis ensuite lors de la démarche participative avec la population.

Forme bâtie



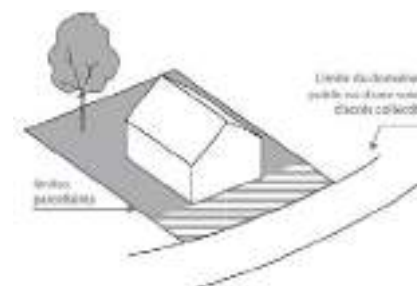
- Hauteurs et niveaux, dimensions et ordre des constructions, distances aux limites...

Frontage



- Façade et espaces extérieurs bordant une voie de circulation...

Espaces extérieurs



- Aménagement des autres espaces extérieurs privés

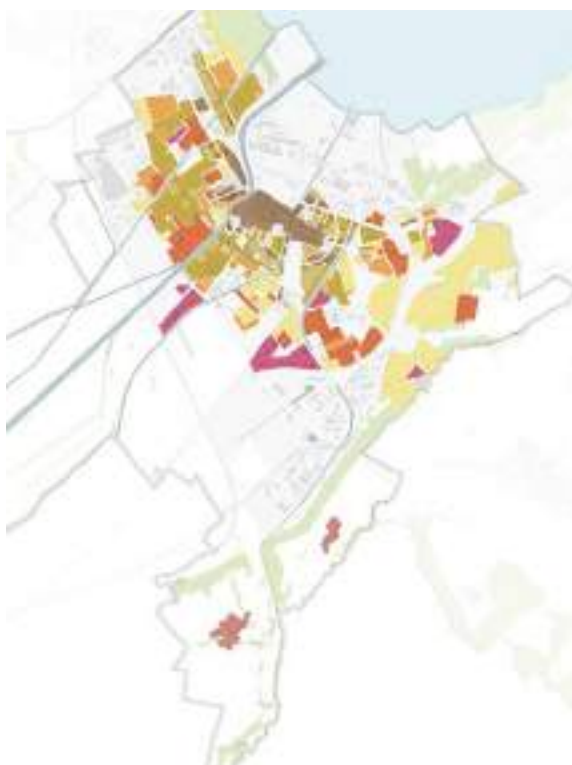


Schéma de synthèse des ambiances résidentielles identifiées lors des premières phases d'analyse du projet.

Les ambiances résidentielles

Même si chaque quartier est unique, une ambiance (ex. du type habitat individuel ou centre historique) peut se répéter à différents endroits du territoire communal. L'analyse des ambiances yverdonnoises a permis notamment de :

- > reconnaître huit ambiances résidentielles, articulées autour de familles de quartiers présentant des caractéristiques similaires ;
- > prendre en compte les quartiers d'activités comme une neuvième ambiance urbaine, à juste titre, présentant des enjeux particuliers pour son aménagement futur ;
- > comprendre la localisation des différentes ambiances sur le territoire yverdonnois et leur intégration dans la structure urbaine de la ville ;
- > identifier et envisager le renforcement des caractéristiques positives de chaque ambiance et le traitement ciblé de leurs enjeux pour l'avenir.

Les huit ambiances résidentielles identifiées sont listées ci-après et reprises dans le diagnostic du Plan directeur communal et du PACom (cahier 1) :

- le centre (historique) ;
- les axes d'extension du centre ;
- l'habitat traditionnel en ceinture du centre ;
- l'habitat collectif en cœur d'îlot ;
- l'habitat individuel ;
- l'habitat collectif (hétérogène) ;
- les grands ensembles ;
- les villages de Gressy et de Sermuz.

Synthèse des caractéristiques principales des ambiances

	Forme bâtie	Frontage	Espaces extérieurs
 CENTRE (HISTORIQUE)	- ordre contigu (sauf quelques exceptions créées par des passages historiques) - bâti étroit et profond, en fonction du parcellaire historique, avec un rythme particulier des façades - hauteur des bâtiments variable (2 à 5 étages) - toitures en pente, majoritairement avec combles	- implantation directement sur la limite de la rue (et de la parcelle) - façades et entrées principales face à la rue - rez-de-chaussée accueillent majoritairement des commerces ou des activités - le style des façades diffère au rez-de-chaussée	- rues majoritairement piétonnes - au centre du bourg historique, bâtiments organisés sous forme d'îlots avec de petites cours à l'intérieur (fonction historique de ventilation et d'éclairage) - dans les rues périphériques, arrière-jardins privés, certains inscrits à l'ICOMOS
 AXES D'EXTENSION DU CENTRE	- ordre des bâtiments principalement contigu - largeur des façades plus importante qu'au centre historique, mais le rythme reste marqué - hauteur des bâtiments variable (2 à 6 étages) - toitures principalement en pente	- implantation alignée à la limite de la rue, mais certains bâtiments en retrait - façades et entrées principales face à la rue - rez-de-chaussée accueillent majoritairement des commerces ou des activités techniques / garages	- bâtiments organisés sous forme d'îlots avec des arrière-jardins collectifs ou individualisés, souvent construits ou occupés par des aires de stationnement en surface

	Forme bâtie	Frontage	Espaces extérieurs
 HABITAT TRADITIONNEL EN CEINTURE DU CENTRE	- ordre des bâtiments non contigu, mais généralement rythmé et aligné sur rue - largeur et profondeur des bâtiments similaires - hauteur uniforme par secteur (entre 2 et 3 étages) - toitures en pente, majoritairement avec combles - formes architecturales similaires par secteur	- implantation alignée à la limite de la rue, mais généralement en retrait - façades et entrées principales face à la rue - retrait occupé par un avant-jardin - clôture face à la rue composée d'un muret puis de végétation	- des jardins privatifs derrière chaque bâtiment - parfois des constructions en deuxième profondeur (coeurs d'îlot - voir ambiance ci-après)
 HABITAT COLLECTIF EN COEUR D'ÎLOT	- bâtiments implantés librement au centre de la parcelle - gabarits qui exploitent les capacités maximales des droits à bâtir - hauteur et type de toitures variées (3 à 5 étages)	- la transition à la rue se fait par d'autres bâtiments ou parcelles alentour - rez-de-chaussée résidentiels ou accueillent des surfaces techniques - façades simples et uniformes sur tous les étages	- espace libre partagé entre les dessertes pour voitures, certaines aires de verdure et des aires de stationnement en surface, sans organisation précise - végétation pas abondante
 HABITAT INDIVIDUEL	- ordre principalement non contigu, mais certaines constructions en bande allant jusqu'à 7 ou 8 unités - hauteur uniforme (2 étages + combles) - formes architecturales diverses, résultant d'opérations individuelles	- bâtiments implantés librement dans la parcelle - espace extérieur clôturé, exceptionnellement ouvert sur la rue - parfois, les clôtures sont visuellement perméables	- espaces libres individualisés et occupés par des jardins privatifs, clôturés - des aires de jeux, de verdure et de détente, avec une quantité de végétation importante - surfaces dédiées au stationnement localisées surtout en périphérie
 HABITAT COLLECTIF (HÉTÉROGÈNE)	- ordre non contigu, parfois parallèle ou perpendiculaire à la rue - hauteur uniforme (4 à 5 étages) - toitures plates ou en pente, sans combles - formes architecturales homogènes par secteur, résultant d'opérations d'ensemble	- bâtiments implantés en retrait par rapport à la rue, parfois librement, parfois selon une grille orthogonale - certaines aires de verdure, pauvres en végétation, aménagées le long de la rue - rez-de-chaussée surtout occupés par des surfaces techniques	- espaces libres ouverts et partagés entre bâtiments - des aires de jeux, de verdure et de détente, mais pauvres en végétation - aires de stationnement en surface fréquentes, localisées en périphérie des parcelles
 GRANDS ENSEMBLES (HABITAT PAYSAGER)	- ordre non contigu - hauteur variable (de 5 jusqu'à 11-14 étages) - toitures majoritairement plates, parfois avec attiques - formes architecturales diverses, mais cohérence d'ensemble	- bâtiments implantés librement dans la parcelle, sans rapport particulier à la rue - espace extérieur de front de rue souvent occupé par du stationnement - rez-de-chaussée surélevé, accueillant des façades aveugles ou techniques	- espaces libres ouverts et partagés entre bâtiments - des aires de jeux, de verdure et de détente, pauvres en végétation - stationnement en surface très fréquent, en périphérie des parcelles



LES VILLAGES DE
GRESSY ET SERMUZ

Forme bâtie	Frontage	Espaces extérieurs
- ordre majoritairement contigu sur les axes principaux, non contigu sur les parcelles en arrière - hauteur uniforme (2 à 3 étages) - toitures majoritairement en pente, parfois avec combles - architecture traditionnelle prédominante	- bâtiments implantés en retrait par rapport à la rue, parfois alignés - espace extérieur de front de rue souvent occupé par du stationnement, ou par des jardins privatifs avec peu de végétation - rez-de-chaussée résidentiels et au niveau du sol	- espaces libres occupés par des jardins privatifs, constitués majoritairement d'amples surfaces de verdure et quelques arbres majeurs - certaines aires extérieures destinées aux activités agricoles

Les quartiers d'activités



Schéma des zones d'activités analysées lors des premières phases du projet de révision des planifications communales.



LES QUARTIERS
D'ACTIVITÉS

Tous les secteurs présentant une destination principalement liée aux activités sont pris en compte dans une même ambiance. En effet, les bâtiments d'activités se maintiennent souvent sur le territoire sur une temporalité plus courte que les bâtiments d'habitation et présentent des caractéristiques bâties qui leur sont trop spécifiques. Un changement de propriétaire ou d'activité implique, dans la plupart des cas, une démolition-reconstruction presque totale des constructions et des aménagements existants et une nouvelle forme bâtie spécifique à la nouvelle entreprise. C'est pourquoi il est difficile de définir des caractéristiques trop précises d'une ambiance intitulée « quartier d'activités ». Afin d'envisager tout de même une amélioration de l'aspect, des conditions d'accès et de la qualité de séjour des utilisateurs et utilisatrices de ces quartiers, une série de mesures visant l'amélioration de l'esthétique et de l'appropriation de leurs espaces libres ont été développées.

Forme bâtie	Frontage	Espaces extérieurs
- ordre non contigu, sauf pour de rares exceptions (ex. constructions contiguës appartenant à une même entreprise) - hauteur très est variée, en fonction des besoins de l'entreprise, ainsi comme le type de toiture - style architectural tout d'abord fonctionnel	- bâtiments implantés librement dans la parcelle, sans rapport particulier à la rue - espace extérieur de front de rue souvent occupé par du stationnement - façades du rez-de-chaussée peu caractérisées - entrées piétonnes rares	- espaces libres majoritairement occupés par des aires de circulation, des espaces de dépôt et du stationnement - surfaces de verdure en très faible nombre et végétation presque inexistante

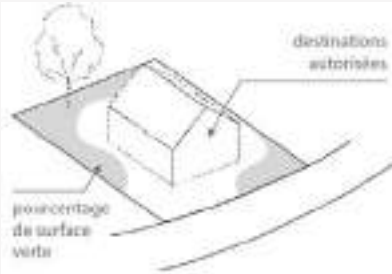
Les zones à constructibilité restreinte

Les équipements publics et les espaces verts constituent des zones à constructibilité restreinte au sein de l'espace urbain. Ils ne sauraient être intégrés à une ambiance spécifique, car ils ne peuvent pas être appréhendés de manière unique. En effet, ils se concrétisent de différentes manières en fonction de la nature des constructions, des aménagements, des programmes publics qu'ils accueillent ainsi que de la manière comment ils s'insèrent dans le tissu urbain et paysager de la ville :

- > pour les espaces verts, différents rayonnements et programmes existent, par exemple dès les grands parcs de rayonnement régional (ex. rives du lac) aux les parcs de quartiers s'adressant à un public local ;
- > il va de même pour les terrains dédiés à des équipements publics répondant à des besoins scolaires, sportifs, culturels, médicaux, entre autres.

2. Des ambiances urbaines aux zones du Plan d'affectation communal

Affectation et constructibilité



- Destination
- Mesure d'utilisation du sol
- Indice de verdure

Chaque ambiance a été identifiée par les mandataires, consolidée par la population et ensuite travaillée par les services communaux. Elles constituent les zones à bâtir à partir desquelles le projet de révision du PACom s'est développé. Outre les dispositions obligatoires pour chaque zone selon la LATC (destination, mesure d'utilisation du sol et le degré de sensibilité au bruit), la prise en compte des caractéristiques de chaque ambiance s'est faite tout d'abord en tenant compte des aspects rapportant à l'identité du quartier et aux aspirations de leurs habitant-e-s (caractéristiques à préserver, à encourager ou à éviter), puis à l'ambition donnée par le projet de territoire (PDCom révisé).

Les dispositions du futur PACom vont ainsi présenter, en fonction de la zone et des objectifs du PDCom, un niveau de détail différent.

Une comparaison objective des règles proposées par rapport au PGA en vigueur a été également réalisée.

Ce processus a permis de définir un nouveau zonage du territoire communal concentré prioritairement dans le caractère bâti et non dans la destination des zones, l'idée étant de définir davantage la ville que l'on souhaite, en plus de l'affectation du sol que l'on autorise. Les principaux avantages de la méthode sont synthétisés dans le tableau ci-après :

Zonage traditionnel	Zone par « ambiances »
- Zones définies prioritairement par leur affectation	- Zones définies prioritairement par leur forme bâtie, sans pour autant négliger les dispositions obligatoires relatives à l'affectation et à la mesure d'utilisation du sol de la parcelle
- Réactif au développement individuel et privé	- Proactif pour le suivi d'une vision urbaine communautaire
- Promotion d'un développement par extinction des droits à bâtir	- Promotion d'un développement plus compact, en rapport avec la rue et plus favorable aux piétons
- Règles uniquement formulées par zone	- Règles formulées par zone et au-delà, avec des prescriptions particulières adaptées à chaque lieu, lorsque pertinentes
- Réglementation avec un caractère principalement textuel	- Réglementation avec un caractère graphique plus présent, illustrant les règles de manière plus claire

3. L'apport des habitants à la caractérisation des ambiances

La démarche participative, organisée pendant l'hiver 2015-2016, a eu lieu sous forme de trois tables rondes (ou ateliers de travail) et une séance de reconstitution. Elle a permis de mieux comprendre les caractéristiques bâties et les expériences vécues par les habitant-e-s dans les différents quartiers (et par conséquent les ambiances de la ville), ainsi que d'identifier les éléments auxquels la population attache le plus d'importance. Ces éléments ont permis par la suite de mieux définir les atouts et les enjeux de chaque ambiance urbaine et de les inscrire dans les planifications communales.

Les caractéristiques principales ressorties des discussions avec la population sont présentées ci-après de manière synthétique, ainsi comme un extrait de la présentation faite à la population avec les résultats de la démarche lors de la séance de restitution.

Caractéristiques principales des quartiers du point de vue de la population

D'une manière générale, les différentes morphologies bâties existantes sont bien acceptées, dans la mesure où elles ne constituent pas une succession de "blocs insipides".

Les ensembles patrimoniaux, inventoriés ou non, sont particulièrement bien perçus par la population, qui souhaite leur préservation. La notion d'ensemble bâti à caractère patrimonial comprend aussi des bâtiments ou des ensembles avec une valeur historique que des opérations plus récentes, en raison d'une certaine unité urbanistique ou parce qu'elles font déjà partie de la mémoire collective (ex. habitations de faible gabarit du quartier de la rue de Saint-Georges ou de la rue des Uttins). La diversité esthétique de certains quartiers qui se sont développés par étapes successives est également appréciée (ex. centre-ville).

La présence de végétation dans les quartiers y revêt également une grande importance, particulièrement dans les quartiers où prédominent les habitations individuelles avec des jardins généreux.

Autour du centre-ville, les constructions, les pelouses extensives et les surfaces de parking prolifèrent à grand pas, surtout en deuxième profondeur des parcelles (ex. en détriment des bâtiments qui auparavant s'alignaient « poliment » en front de rue. Selon les habitant-e-s, ces nouveaux "espaces privés sont impersonnels, manquent de convivialité" et empêchent ou réduisent les possibilités d'appropriation collective.

Enfin, les habitant-e-s souhaitent que les espaces de transition entre le bâti et la rue (soit le domaine public) bénéficient d'une délimitation physique plus claire. Cela permettrait de clarifier leur statut et les différentes possibilités d'appropriation publique ou privée. Cette attente est nuancée en fonction du quartier, sa localisation dans la ville et les usages prédominants au rez-de-chaussée.

Exemple des planches annotées par les participant-e-s aux tables-rondes



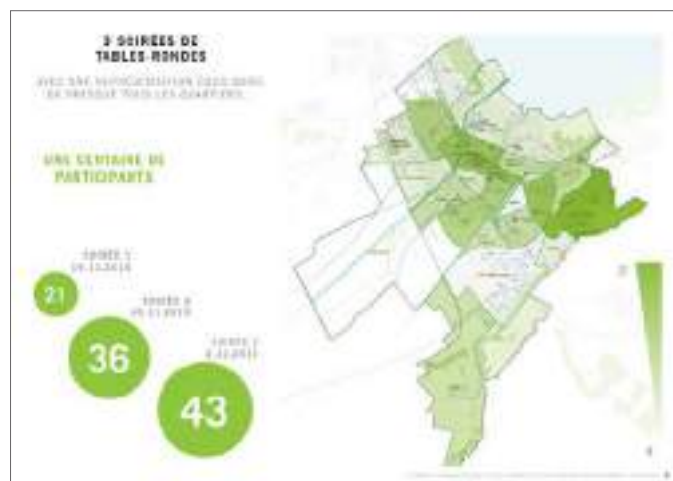
RESTITUTION DES TABLES-ROUNDES À LA POPULATION - GÉNÉRALITÉS

YVERDON-LES-BAINS
Démarche participative PDCoM et PGI

RESTITUTION DES 3 TABLES RONDES
À L'OUEST DE L'ATHÈLE - 10.12.15
ENTRE LA RHELE ET LE BUIYON - 28.12.15
À L'EST DU BUIYON - 2.12.15

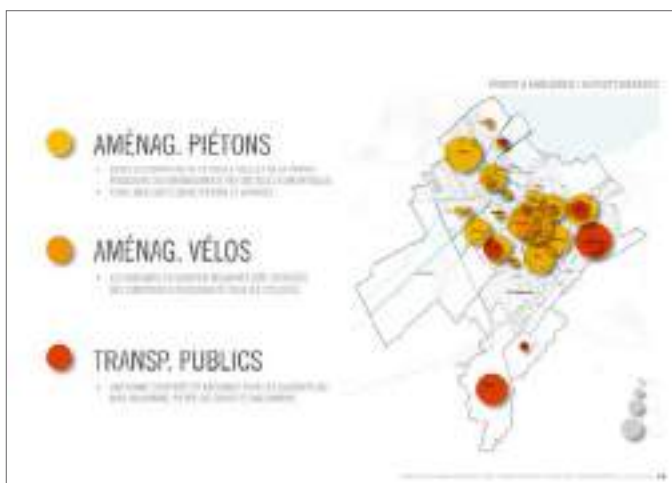
14 décembre 2015

urbaplan WM



QUELQUES CONSTATS THÉMATIQUES

1. Une ville de "taille modeste", mais avec des lacunes importantes en matière de mobilité douce



2. Une ville "calme", mais fortement dérangée par le trafic



3. Des quartiers "verdoyants", mais peu appropriables par leurs habitants



2. CARACTÉRISTIQUES ET PISTES D'ÉVOLUTION DES QUARTIERS SELON LES "AMBIANCES"





2. Quarterly tax distribution

13. **Quarier de La Prairie**
(Industrie nationale)

À préserver / encourager

- la régularité des constructions alignées sur la rue
- la renouveau du quartier (bât et espaces extérieurs)
- des espaces de rencontre et d'échanges du quartier

A. Geller

- la faible diversité architecturale / les bâtiments "insipides"
- l'habitat "fonctionnel" / le style architectural "blanc d'immeuble"
- les sortes dédiées aux garages
- les espaces ouverts sans vocation ("on n'est pas à l'air")

A améliorer

- amener plus de qualité aux espaces de transition entre le bâti et la rue ("une transition esthétique et appréciable")
- veiller à l'intégration visuelle des nouvelles constructions
- une distinction plus claire entre les espaces privés et publics

Autres pistes

- les arcades apportent un plus pour les lieux de rencontre du quartier (ex. supermarché Paro)

2. Quarterly tax (estimated)
 Working contract as a pilot

11. Quartier de la Prairie

2. CARACTÉRISTIQUES ET PISTES D'ÉVOLUTION DES QUARTIERS SELON LES "AMBIANCES"





6. Rue de La Plaine
(œuvre historique)

- l'élégance des hauteurs, mais harmonie de style
- le maintien des documents de petite taille

- la mauvaise intégration des constructions récentes
- les murs et limites physiques des parcelles

- mettre en valeur l'esthétique des façades et des devantures
- encourager l'ouverture de terrasses sur la rue



6. Rue de la Plume (œuvre historique)

2. CARACTÉRISTIQUES ET PISTES D'ÉVOLUTION DES QUARTIERS SELON LES "AMBIANCES"

LES SECTEURS N°1 à 15

Démarcation laitière pour les 2 tables rondes
 Secteurs étudiés

GRAND ENSEMBLE BATI

II. Pierre-de-Savoie
 Habitat paysager / collectif

VI. Quartier de la Vilette
 Habitat paysager / collectif

Source : Agence d'urbanisme de la Région de la Vallée de la Saône, Agence d'urbanisme de la Région de la Vallée de la Saône, Agence d'urbanisme de la Région de la Vallée de la Saône, Agence d'urbanisme de la Région de la Vallée de la Saône

LES SECTEURS N°1 à 15

À préserver / encourager

- un espace public-privé sans une frontière visuelle ou physique
- les grands espaces ouverts, "plains de jeu"
- les aménagements pour les enfants

À éviter

- des bâtiments trop imposants et longs, ou mal intégrés
- espaces ouverts minéraux destinés majoritairement à la voiture, sans qualité ni fonction, "peu conviviaux"
- chemins piétons peu attractifs et paysagers
- la côté "cité dortoir" / "architecture triste"
- l'absence de commerces et/ou d'animation du quartier

À améliorer

- la hauteur ["ne pas faire plus haut"]
- l'interaction entre les rez-de-chaussée et la rue
- l'efficacité énergétique et la signalétique du quartier

Autres pistes

- "l'implantation oblique des bâtiments et en retrait de la route est intéressante, mais occupe beaucoup de place"

GRAND ENSEMBLE BATI

II. Pierre-de-Savoie
 Habitat paysager / collectif

VI. Quartier de la Vilette
 Habitat paysager / collectif

Source : Agence d'urbanisme de la Région de la Vallée de la Saône, Agence d'urbanisme de la Région de la Vallée de la Saône, Agence d'urbanisme de la Région de la Vallée de la Saône, Agence d'urbanisme de la Région de la Vallée de la Saône

LE SECTEUR 9



HABITATION COLLECTIVE LIBRE

HABITATION COLLECTIVE ALIGNÉE SUR RUE



9. Quartier des Bains
Habitat collectif libre

Document d'urbanisme de la commune de... 37

LE SECTEUR 9

À préserver / encourager

- la mixité des usages et des typologies des constructions
- la volumétrie et le type d'implantation des bâtiments existants
- l'hétérogénéité harmonieuse des façades
- les façades rythmées, avec un mélange de matériaux
- un gabarit de la rue modéré (alignement / voisinage proche)
- la présence de la végétation

À éviter

- les volumes du type "monolithes"
- les espaces de transition ambigus, ni publics, ni privés, peu appropriables
- le stationnement extérieur "mal pensé" (usage/dimensions?)

À améliorer

- le traitement des limites, avec de la végétation / arborisation
- l'efficacité énergétique des constructions

Autres pistes

- quartier enclavé entre le Baron, les CFF et l'axe des Bains

HABITATION COLLECTIVE LIBRE

HABITATION COLLECTIVE ALIGNÉE SUR RUE



9. Quartier des Bains
Habitat collectif libre

Document d'urbanisme de la commune de... 38

2. CARACTÉRISTIQUES ET PISTES D'ÉVOLUTION DES QUARTIERS SELON LES "AMBIANCES"

LE SECTEUR 10



10

Boulevard de la République pour les 2 tableaux ci-dessous

Secteur 10

10. Quartier de l'Éclaircie
Boulevard de la République

10

LE SECTEUR 10

10. Quartier de l'Éclaircie
Boulevard de la République

À préserver / encourager

- la propriété privée "le chez-soi" prioritaire
- les dégagements visuels entre les bâtiments
- l'hétérogénéité des bâtiments
- les espaces de verdure / arborisation importants

À éviter

- la disparité créée par certaines nouvelles constructions

Autres pistes

- des espaces verts uniquement privés - comment créer des espaces communs ou améliorer les opportunités d'échange entre voisins?
- "la densification n'est pas un enjeu du quartier, mais sans projets rien ne se passera non plus"

10. Quartier de l'Éclaircie
Boulevard de la République

10

3. ASPECTS À AMÉLIORER POUR LA QUALITÉ DE VIE DES YVERDONNOIS



... MAIS CERTAINES QUALITÉS "UNIVERSELLES" POUR LA QUALITÉ DE VIE DES QUARTIERS



50% des réponses

... ET DES DÉFIS POUR LE FUTUR



50% des réponses

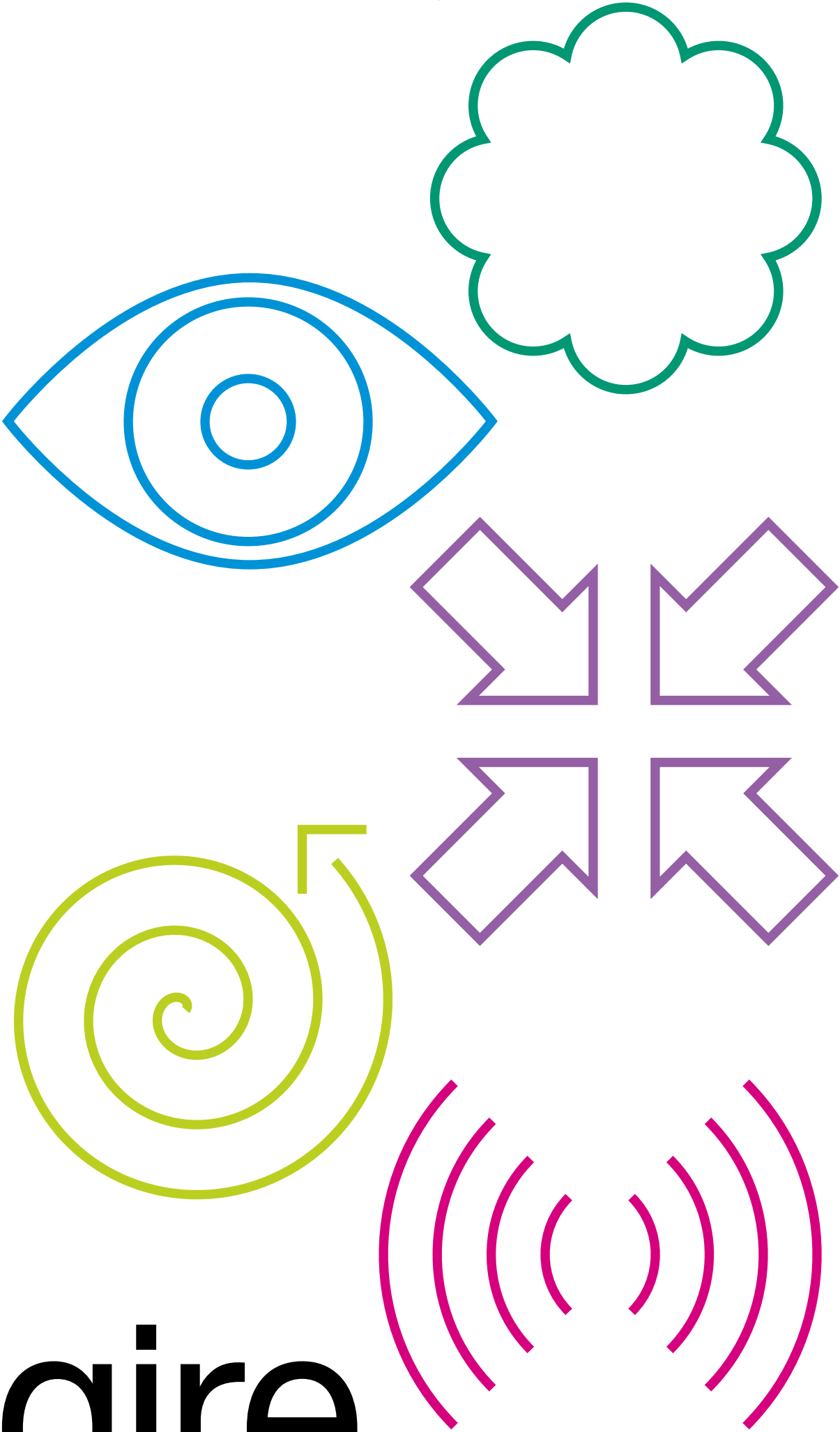


Plan directeur des espaces publics

Le Plan directeur des espaces publics (PDEP) consolide une vision concertée portant sur l'ensemble des espaces publics d'Yverdon-les-Bains. La stratégie consiste à renforcer une trame d'espaces publics variés dans tous les quartiers de la ville, afin que chaque Yverdonnois·e puisse profiter d'une offre diversifiée « à cinq minutes de chez soi ». Pour caractériser les usages des espaces libres, le PDEP décrit quatre ingrédients à favoriser dans les aménagements urbains : la nature, la culture, les activités physiques et la cohésion sociale. De nombreuses pistes sont suggérées pour mettre en œuvre la vision et intégrer ces ingrédients dans des réalisations variées.

Le Plan directeur des espaces publics (PDEP) a été adopté par la Municipalité le 18 décembre 2024.

Sommaire



Objectifs du PDEP4

1.1	Contexte	
1.2	Objectifs	5
1.3	Planifications et projets liés	6
1.4	Cadrage et méthodologie	7

Module A Vision directrice8

2.1	Le territoire yverdonnois	
2.2	Une variété d'espaces publics	10
2.3	Une variété de typologies	11
2.4	Quatre ingrédients pour dynamiser les espaces publics	12
2.5	Un système de constellations d'espaces publics	14
2.6	Plan de synthèse	15
2.7	Différentes constellations – différents thèmes	17

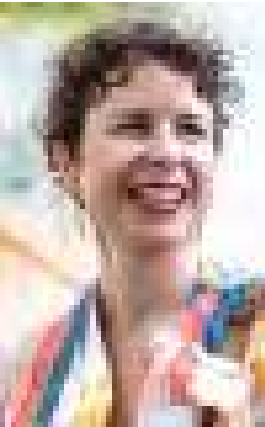
Module B Intentions par périmètre18

3.1	Références d'aménagements	
3.2	Périmètres	19
3.3	Cibles et intentions programmatiques	20
	Cibles	
	Ingrédients programmatiques	21
	Nature dans l'espace public	
	Activité physique dans l'espace public	
	Culture dans l'espace public	22
	Cohésion sociale dans l'espace public	
3.4	Carte par quartier	23

Module C Mise en œuvre24

4.1	Enjeux et besoins pour la mise en œuvre	
	Besoins d'intervention de différentes ampleurs	
	Différents projets pour de mêmes objectifs	25
	Principes financiers	
4.2	Méthodologie	26
	Méthodologie générale	
	Groupe de travail : « Tournée des espaces publics »	
	Programmation	27
	Priorisation & Monitoring	
	Activation	28
	Processus participatif	
	Les outils : feuille de route annuelle et carte évolutive	

Annexes30



Planifier, réaliser ou améliorer les espaces publics est un enjeu clé pour la qualité de vie de notre ville.

Carmen Tanner, vice-syndique, en charge de l’urbanisme, des ressources humaines, de la culture et de la durabilité

Yverdon-les-Bains dispose d’espaces publics de carrure. On peut citer les différents parcs des rives du lac, avec leurs points de baignade, leurs espaces de détente et leurs connexions à des écosystèmes naturels uniques d’importance nationale. On peut aussi mentionner le centre-ville, avec ses places historiques et ses rues piétonnes animées. Cependant, de nombreux espaces libres sont tout aussi présents dans notre quotidien, mais restent peu valorisés. La Ville a pour ambition de les améliorer pour offrir à chaque Yverdonnois·e l’accès à un espace public de qualité à cinq minutes de son domicile.

Yverdon-les-Bains est aujourd’hui à l’orée d’un développement urbain important. Il est prévu d’accueillir plus de 7 000 habitant·es d’ici 2040 dans une dizaine de nouveaux quartiers. Ces développements urbains offrent d’extraordinaires opportunités de renforcer la trame des espaces publics de la Commune.

Afin d’accueillir cette évolution attendue, la Commune a renouvelé ses principaux outils de planification urbaine, les mettant en cohérence avec le Plan climat communal adopté en janvier 2023. Elle est aujourd’hui dotée d’un cadre de planification robuste et cohérent constitué d’un plan directeur communal révisé, d’un règlement d’urbanisme actualisé, d’une nouvelle Politique foncière active et du présent Plan directeur des espaces publics. Ce dernier constitue un instrument novateur qui a bénéficié du soutien de la Confédération comme « projet modèle » et a obtenu le prix « Rue de l’avenir ». Il répertorie plus de 150 espaces publics et propose des principes pour les améliorer de manière cohérente et équilibrée sur l’ensemble du territoire communal, pour toutes et tous.

Le fil rouge partagé par ces quatre documents est de mettre en priorité la qualité et la cohérence de l’aménagement des espaces publics, dans les nouveaux quartiers, comme dans la ville existante.

Service de l’urbanisme de la Ville d’Yverdon-les-Bains

Pourquoi s’intéresser aux espaces publics, aux « vides » du tissu urbain ?

Principalement parce que c’est dans les espaces non construits que se jouent des enjeux essentiels de notre époque : l’adaptation au changement climatique, la cohésion sociale, la santé physique et mentale, l’accès à la culture, la connexion à la nature, au paysage, à l’identité des lieux, l’activité physique. On peut résumer cela en disant qu’un espace libre de qualité favorise l’accès à quatre ingrédients-clés :

- la nature,
- la culture,
- les activités physiques et
- la cohésion sociale.

Ces quatre notions traversent l’ensemble du Plan directeur des espaces publics, du diagnostic de l’existant à la planification des nouveaux projets.

Dans le travail de « construire la ville sur la ville », on parle de densification du tissu urbain, pour éviter l’étalement des villes sur la campagne environnante. Cette densification exige d’offrir des respirations, des lieux où on peut se ressourcer, s’aérer et se rencontrer. Les espaces publics sont le support du vivre ensemble. Le soin qu’on y apporte influence la qualité de vie en milieu urbain et l’attractivité de la ville.

L’attention aux espaces libres permet aussi de restaurer ce qui a été détruit, par exemple en dépolluant des friches industrielles ou en remplaçant des surfaces d’asphalte par des espaces de nature en ville, pour les rendre vivants et habitables.

Les espaces publics sont également des lieux d’arbitrages, entre des intérêts parfois contradictoires. Il est donc important d’avoir des lignes de planification claires et concertées. C’est ce que le Plan directeur des espaces publics a pour ambition d’apporter à l’évolution urbaine de notre ville.

1.1 Contexte

Yverdon-les-Bains se situe dans un cadre exceptionnel, entre la Plaine de l'Orbe et le Lac de Neuchâtel, deux entités paysagères remarquables, reliées par cinq canaux qui structurent la Ville. La Ville offre de nombreux lieux partagés extérieurs, de nombreux espaces publics conviviaux.

En tant que capitale régionale du Nord Vaudois d'env. 30 000 habitant-es et deuxième ville du Canton, Yverdon-les-Bains est en plein développement, avec plus de 7 700 résident-es et 3 000 emplois supplémentaires planifiés à l'horizon 2040. L'ambition de créer une ville dense et compacte a pour corollaire d'apporter une attention soutenue à la quantité et la qualité des espaces ouverts. La Ville souhaite dès lors donner la priorité à la valorisation de ces espaces, considérés comme l'ossature autour de laquelle s'organisent le tissu bâti et la vie de quartier.

Le Plan directeur des espaces publics (PDEP) consolide cette intention forte au travers d'une vision d'ensemble concertée portant sur plus de 150 espaces publics répartis dans tous les quartiers de la Ville. Ces lieux comprennent à la fois des espaces publics de destination, qui s'adressent à l'ensemble de la population et aux visiteurs exté-

rieurs, des espaces de proximité, conçus prioritairement pour les habitant-es des quartiers, et des centralités de quartier. Outil stratégique coordonné avec les autres planifications directrices communales, il met à l'honneur la notion de proximité en l'articulant à diverses échelles et met l'accent sur les usages, avec l'appui d'un travail intersectoriel intégrant les acteurs et les actrices du territoire.

Plus spécifiquement, il vise à améliorer la qualité de vie des habitant-es actuel-les et futur-es, notamment en activant les leviers favorables à une meilleure santé populationnelle. Il constitue une réponse concrète au « Diagnostic territorial santé » mené en 2018¹ par la ville d'Yverdon-les-Bains qui indiquait que la population a besoin de davantage d'opportunité de bouger, d'explorer et de se rencontrer, et cela de manière régulière, au cœur de la Ville et de ses quartiers. Il vise à garantir la présence d'espaces de proximité, « à cinq minutes de chez soi », et à répondre à ce souci de facilité d'accès quotidien. Toujours dans une optique santé, mais aussi pour une meilleure gestion des ressources et dans le but d'activer les quartiers, le projet cherche à intégrer plus de nature et des usages variés dans l'espace public, pour y favoriser la cohésion sociale et l'accès à la culture et à l'activité physique.

¹ A. Guillaume, S. Joost, I. Guessous, Diagnostic Territorial Santé Yverdon-les-Bains. Évaluation de la distribution géographique des infrastructures de santé de premier recours en relation avec les principales caractéristiques socio-démographiques et environnementales, Unité d'Épidémiologie Populationnelle (UEP) – HUG, Geographic Information Research and Analysis for Public Health (GIRAPH) et Laboratoire de Systèmes d'Information Géographique (LASIG) – EPFL, 2019.

1.2 Objectifs

Le PDEP a pour objectifs de :

- Constituer un réseau d'espaces publics à l'échelle des quartiers et à moins de cinq minutes de chaque habitant-e.
- Offrir des espaces agréables pour toutes et tous (ex. diversité des genres, mixité sociale, ethnique et intergénérationnelle...) en tenant compte de la saisonnalité.
- Valoriser la diversité des espaces de proximité (ex. cours d'écoles, parcs, placettes, squares, abords des voies de circulation, rives des canaux, aires de stationnement reconverties...) et les insérer dans la stratégie coordonnée à l'échelle communale.
- Quelle que soit la taille des espaces, y développer des programmes multifonctionnels :
 - créer des installations favorisant le mouvement, l'activité physique et le sport ;
 - favoriser l'accès à l'art et à la culture dans l'espace urbain ;
 - améliorer l'accès à la nature et à des paysages de qualité ;
 - donner envie d'y rester, de se rassembler et donc accroître la cohésion sociale

De plus, ces objectifs s'inscrivent dans un processus de travail qui vise à :

- Développer des espaces publics de qualité aussi bien dans les quartiers existants que dans les nouveaux quartiers ;
- Impliquer les différents services de la Ville, acteurs de l'espace public, ainsi que la population dans la conception ;
- Documenter la démarche interservices et l'approche participative, puis la partager avec d'autres collectivités publiques (Confédération, Canton, communes), le monde de la recherche et d'autres intérêts professionnels.

Le PDEP prévoit la mise en place progressive d'une constellation riche et variée d'espaces publics. Les nouveaux aménagements, accompagnés de programmes d'activation constituent un réseau et renforcent l'identité des quartiers. Ainsi, chaque Yverdonnois-e pourra profiter « à cinq minutes » à pied de son habitat, de lieux favorables à l'activité physique, à la culture, à la nature et à la cohésion sociale.



1.3 Planifications et projets liés

Le **PDEP** est issu du processus de travail mis en place dans le cadre du **projet-modèle 2020-2024 cofinancé par la Confédération** pour un développement territorial durable nommée « Un espace public à cinq minutes de chaque Yverdonnois-e ». Ainsi, le processus a été décomposé en quatre phases :

- **Ph. 1 :** diagnostic (2021) – en annexe du présent rapport
- **Ph. 2 :** démarche participative et analyse des données récoltées (2022) – en annexe
- **Ph. 3 :** stratégie commune et identification des sites pilotes (2023)
- **Ph. 4 :** plan directeur et rédaction du cahier des charges pour réalisation des sites pilotes (2023-2024)

Ce travail a été suivi et s’inscrit dans les processus communaux. Ainsi, le PDEP concrétise les objectifs du Plan directeur communal (PDCom, actuellement en cours de révision) qui place la promotion des espaces libres comme fil rouge du développement urbain et met l’accent sur l’importance de la qualité de ces espaces à travers ses différents axes thématiques. Le PDEP met en œuvre en particulier les objectifs 4 à 7 de l’axe 2 de ce PDCom « Mettre en place une trame d’espaces publics ouverts de qualité de la plaine au

lac ». Le PDEP a été conçu avec un horizon d’application de 10-15 ans.

Le PDEP est par ailleurs complémentaire aux différents outils de planification directrice communale, notamment : le Plan directeur de la nature (2019) et sa stratégie de végétalisation (2022), le Plan directeur de la mobilité douce (2018), le Plan directeur du sport et de l’activité physique (2018) ou encore le Plan directeur de la culture (2020). Enfin, il vise à répondre aux objectifs suivants du Plan Climat communal (2023) :

- « **URB1** Renforcer la prise en compte des enjeux climatiques dans le PACom et les autres instruments de planification
- **URB2** Adopter une stratégie globale favorisant un milieu bâti sobre avec une forte densité d’utilisation (réutilisation de l’existant, espaces mutualisés et multifonctionnels, low-tech) et des espaces publics de qualité (activité physique, culture, nature et cohésion sociale)
- **URB3** Mise en réseau des espaces publics renforçant les îlots de fraîcheur et la mobilité douce
- **URB4** Renforcer la mixité fonctionnelle dans les quartiers et assurer un développement urbain cohérent dans les sites stratégiques de mutation urbaine »

1.4 Cadrage et méthodologie

Le **PDEP** doit permettre une mise en œuvre simple de la vision directrice dans les différentes réalisations d’espaces publics. Avec 150 espaces publics identifiés, ce plan couvre l’entier du territoire yverdonnois, englobant différents types d’espaces (taille, typologie, etc.) et plusieurs compétences de métiers. Ces espaces se trouvent essentiellement sur des parcelles communales et comprennent des rues et ruelles, des places et placettes, mais aussi des parcs et des terrains de sports ou des cours d’école.

Le PDEP cadre et oriente les développements futurs des espaces publics à travers une stratégie fonctionnelle qui se rapporte aux ingrédients à favoriser dans chaque espace. Ce document met l’accent sur les programmes à mettre en place en tenant compte des 4 dimensions clés que sont l’activité physique, la nature, la culture et la cohésion sociale. Les enjeux spatiaux et temporels sont ainsi pris en compte.

Chaque réalisation veillera ensuite à mettre en adéquation ce programme avec le paysage, les caractéristiques de chaque site et la matérialité des aménagements. Il prendra également en compte les saisons et les différents cycles d’animations sur 24 heures ainsi que la thématique de l’eau, élément structurant du paysage yverdonnois.



2.1 Le territoire yverdonnois

La ville se compose de 3 grandes entités spatiales, 3 Arcs, dont les vocations spécifiques sont bien établies :

- L’Arc-Lac, espace lacustre, caractérisé par des espaces publics généreux dédiés essentiellement à la préservation de la nature, aux loisirs et à l’activité physique.
- L’Arc-Centre, espace urbain qui regroupe les différents quartiers de la Ville, de part et d’autre du centre historique.
- L’Arc-Plaine, espace agricole et maraîcher, marqué par la rencontre entre l’urbain et le rural, la présence du parc scientifique et technologique ainsi que le développement d’axes de transports routiers et ferroviaires. Le développement de l’urbanisation est délimité au sud par l’autoroute et la route de contournement.

La cité est parcourue d’un réseau d’espaces ouverts généreux et structurants, qu’il s’agisse du réseau de mobilité, des places emblématiques telles que la place Pestalozzi ou la Place du 7 Février, de grands parcs, comme le parc des

Rives, la Plage, le Castrum ou le parc d’Entremont, de canaux et cours d’eau ou encore d’espaces publics rattachés à la vie de quartier comme certains squares, placettes ou cours d’école. Ces espaces se parcourent facilement à pied, mais certains sont encore fortement impactés par le développement du trafic automobile, tels que la place d’Armes ou la rue de la Plaine, et ils recèlent un fort potentiel en termes de réaménagement et de mise en valeur.

La Ville s’organise à partir d’un centre-ville historique et commerçant fort. Son caractère patrimonial, ses espaces publics généreux, sa mixité fonctionnelle et sociale et la piétonisation de ses trois rues sont autant d’atouts offrant une expérience attractive à échelle humaine.

Autour du centre-ville, les quartiers détiennent chacun leur spécificité et leur identité propre, selon qu’ils se sont développés plutôt en lien avec l’avènement de l’industrie, la popularisation de la voiture individuelle, le fort besoin de création de logements collectifs et abordables ou encore selon leur

proximité avec les entités naturelles et paysagères environnantes : lac, plaine, cours d’eau, topographie et allées d’arbres remarquables. Tous participent à l’identité d’une ville riche d’une grande diversité culturelle, sociale et historique.

Yverdon-les-Bains, avec sa topographie plane, offre un potentiel hors norme pour la mobilité active. L’ensemble du centre-ville est accessible à pied en moins de 15 minutes pour une personne adulte active. De même, une majorité du territoire urbanisé se trouve à moins de 15 minutes à pied du bord du lac et de la Plaine de l’Orbe. Les atouts paysagers yverdonnois sont donc à la portée de sa population. Toutefois, ces lieux emblématiques ne suffisent pas à répondre aux besoins quotidiens de la population, en particulier des personnes empêchées². Il est donc important de compléter les espaces de destination par une maille d’espaces publics plus fine, accessible « en cinq minutes » à pied.

En effet, des espaces publics de qualité contribuent à améliorer la qualité de vie et sont essentiels. Par exemple, sortir quotidiennement dans un parc permet de marcher, de s’aérer, de socialiser et ainsi de maintenir, voire d’améliorer, sa santé physique et psychique. Afin d’encourager tout un chacun à utiliser ces lieux publics, il importe d’offrir une diversité de possibilités pouvant répondre aux goûts et aux besoins de différents types d’utilisateurs. En effet, Yverdon-les-Bains est une ville moyenne suisse, abritant une population hétéroclite. Ainsi, en plus d’être proches, les espaces publics doivent pouvoir éveiller l’intérêt de multiples façons.

² Il s’agit des personnes qui rencontrent des « contraintes à la marche », par exemple à cause de problème de santé, de la prise en charge d’enfants ou de seniors ou encore de devoir porter de grosses charges (commissions). Selon l’étude de R. Albrecher, G. Clément, M. El Khawand, V. Kaufmann. Mobilité piétonne : le rôle des bancs publics dans la promotion de la marche. Étude de cas Lancy, Chêne-Bourg et Lausanne (en particulier les pages 39 à 50, 89 à 103 et 144-145). LaSUR, avril 2022.

Figure 1 Yverdon-les-Bains, une ville de 15 minutes à pied (urbaplan, 2021)



2.2 Une variété d’espaces publics

Le tissu urbain yverdonnois est constitué d’une palette de quartiers et de villages aux ambiances diverses où les espaces libres jouent un rôle essentiel et participent à un cadre de vie de qualité à toutes les échelles. Ils se composent principalement :

Des éléments paysagers caractéristiques que sont les rives du lac, la plaine de l’Orbe, les allées d’arbres remarquables et les cinq canaux qui traversent la ville et structurent l’espace urbain par leurs continuités et par les percées visuelles qui s’en dégagent. Leurs abords présentent un potentiel important au niveau paysager, social, climatique, écologique et en termes de mobilité active. Yverdon-les-Bains s’est construit à travers la forte présence de l’eau, des bains, des thermes, qui en ont forgé l’identité.

Des espaces de destination, rayonnant à l’échelle régionale et au-delà : espaces publics majeurs à forte valeur emblématique que sont les grandes places et les rues commerçantes du centre-ville, les grands axes urbains reliant ces dernières aux quartiers environnants, mais aussi les parcs urbains, le futur parc de la Place d’Armes et les grands espaces verts proposant des activités de sports et de loisirs au bord du lac, dans la plaine agricole et à Y-Parc. Ces lieux de rencontre et de détente sont appréciés tant des Yverdonnois-es et des habitant-es de la région que des visiteur-trices et des touristes. Le potentiel d’attractivité des espaces publics du centre-ville, hormis la zone piétonne, peut être développé. Au bord du lac, l’aménagement du Parc des Rives ainsi que d’autres équipements (skatepark, etc.) sur l’ancien site d’Expo.02 ont revalorisé la relation entre la Ville et ses rives. 20 ans après, leur renouvellement doit se poursuivre pour en assurer la bonne accessibilité, maintenir un paysage et des infrastructures de qualité, et répondre aux besoins d’aujourd’hui tout en préservant les espaces de biodiversité. Les particularités yverdonnoises du bout du lac peuvent ainsi être renforcées et mises en avant. Côté plaine, les grands espaces agricoles et maraîchers présentent un fort enjeu de transition paysagère et de cohabitation avec les activités de loisirs et de sport qui s’y développent ainsi qu’avec les voies de communication (autoroute, APA, voies CFF, voies MD le long des canaux). Les continuités végétales et les dégagements visuels vers la Plaine de l’Orbe constituent des opportunités pour favoriser des couloirs de biodiversité. Cet arc présente des qua-

lités particulières et des programmes attractifs peuvent s’y développer.

Des espaces de proximité, dont la vocation est de répondre aux besoins spécifiques de la population locale à proximité de son lieu de vie ou de travail. Il s’agit des parcs et espaces verts des quartiers, des places de jeux, des cours d’école des 16 sites scolaires et de tous les espaces libres qui ponctuent les quartiers : places devant les commerces, terrasses, pieds d’immeubles, etc. Ces espaces de proximité créent des « respirations urbaines » appréciées.

Des espaces intermédiaires ou « polarités de quartier », c’est-à-dire des lieux de destination à l’échelle du quartier, ont également pu être identifiés au cours de l’élaboration de ce PDEP. Ce sont souvent les parcs ou, à défaut, les collèges qui forment ces centralités intermédiaires. Leur cours d’école et leurs places de jeux sont au cœur des préoccupations, notamment pour assurer des aménagements non genrés, intergénérationnels, sécuritaires et confortables.

Un enjeu important du présent plan directeur est de proposer **une mise en cohérence de ces différents espaces** à travers une manière commune de les programmer et de les planifier, quelle que soit leur taille. Il s’agira de favoriser **4 éléments programmatiques** : cohésion sociale, accès à la nature, à la culture et aux activités physiques, partout où cela est possible, et de développer des approches de planification et réalisation impliquant les différents services de la Ville de manière coordonnée.

Ainsi chacun de ces types d’espaces publics possède un niveau d’attractivité spécifique, qui est pris en compte dans ce PDEP.

2.3 Une variété de typologies

Une analyse typologique des 150 espaces a permis de décrire quatre catégories d’espaces publics principales ainsi que la vision urbaine propre à chaque catégorie :

Tant les différences d’attractivités que les catégories d’espaces distinctes impliquent une grande variété d’aménagements, ce qui

est réjouissant, car cela permettra de toucher davantage de personnes. Ce PDEP ne vise donc pas à donner des réponses formelles généralisées, mais plutôt des intentions liées aux ingrédients. En effet, il n’est pas prévu d’uniformiser les solutions, mais plutôt d’offrir une large palette d’expériences pour la population.

	Vision urbaine	Vocations
Parc	Espace à dominance végétale avec des aménagements pour tout-es et diversifiés offrant de l’espace aux activités sociales, culturelles et/ou physiques.	Terrain vert majoritairement arborisé apportant de la nature dans le tissu urbain. Le parc reste un espace de micro-destination qui peut être traversé.
Place	Espace élargi, souvent minéral, partiellement ombragé laissant de la place à la nature, invitant à la rencontre et offrant de l’animation culturelle et des possibilités de jeux et de mouvement.	Espace urbain non-bâti souvent à prépondérance minérale qui est délimité par des espaces bâtis, verts ou de circulation.
Rue	Espace linéaire de déambulation, désartificialisé, en partie ombragé, laissant place à la nature et aux manifestations artistiques et culturelles, s’inscrivant dans un réseau intuitif reliant différents lieux et stimulant les déplacements tout en intégrant des aménagements relais invitant au séjour.	La fonction principale à garantir est de se mouvoir. Lieu dédié aux circulations actives (piéton-nes et cyclistes) et souvent motorisées avec des aménagements spécifiques ou non. La rue peut être accompagnée par un alignement d’arbres.
Établissements scolaires et terrains sportifs	Espace ouvert à tout-es autant minéral que vert, à usages polyvalents et différents selon les jours ou les moments de la journée pour des activités didactiques, culturelles, sportives et participatives du quartier.	Espaces bordant des équipements scolaires ou sportifs pouvant se traduire par des surfaces minérales ou vertes avec des places de jeux ou des infrastructures de sport pour différents âges.



2.4 Quatre ingrédients pour dynamiser les espaces publics

Le projet vise à améliorer la santé populationnelle en améliorant la qualité de vie quotidienne, avec des espaces publics proches et attractifs. Ces espaces contribuent au bien-être et à une meilleure santé physique et mentale, notamment via l'incitation au mouvement, au renforcement des liens sociaux, aux découvertes culturelles ou encore à la connexion à la nature. Au cœur du projet se trouvent donc la population et ses usages dans l'espace public.

Les différentes phases de travail ont permis de mieux définir ce que signifient les composantes « activité physique, culture, nature et cohésion sociale » dans l'espace public. Les quatre ingrédients qui donnent

du goût aux expériences urbaines sont synthétisés ici en visions thématiques :

Culture : sortir hors du cadre institutionnel pour créer ou révéler des dispositifs dans les espaces publics ; la culture est plus qu'une œuvre d'art posée sur l'espace, c'est une posture de projet.

Cohésion sociale : offrir une complémentarité des espaces de rencontre pour un narratif varié, entre vision quotidienne et événementielle ; faire participer les habitant-es à la création / révélation de l'espace.

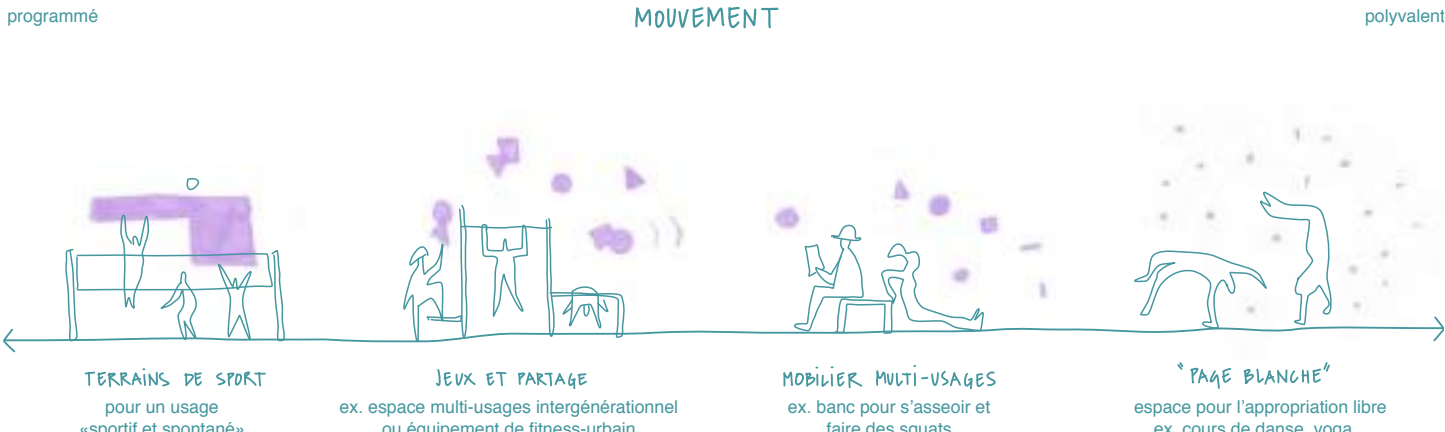
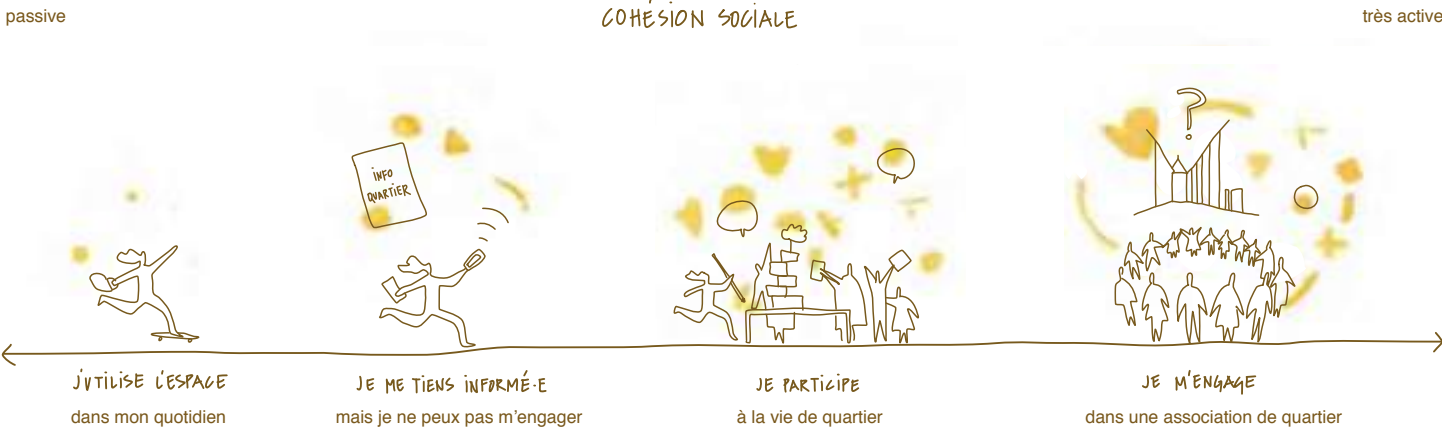
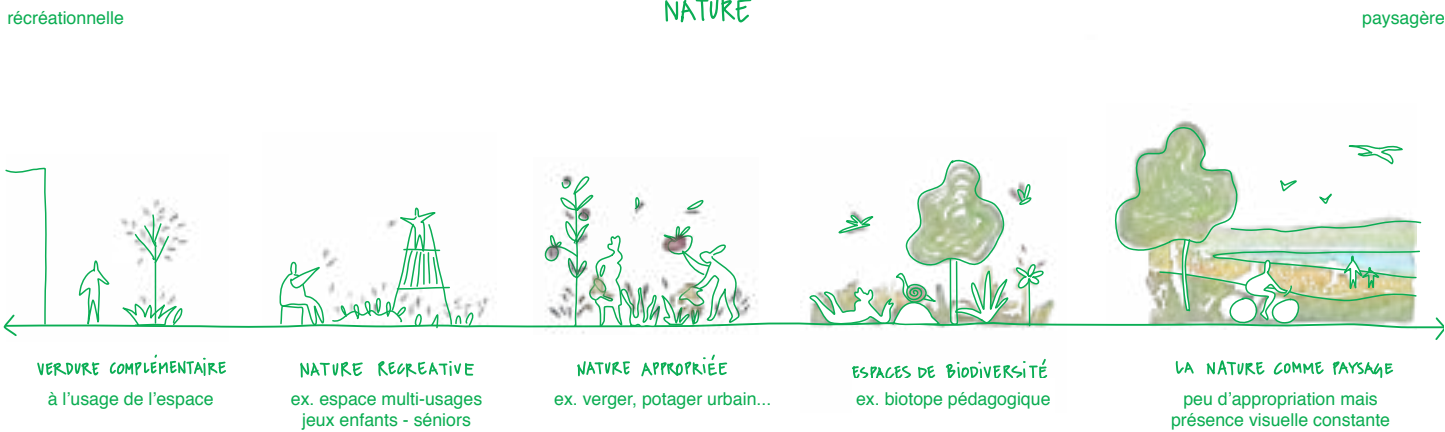
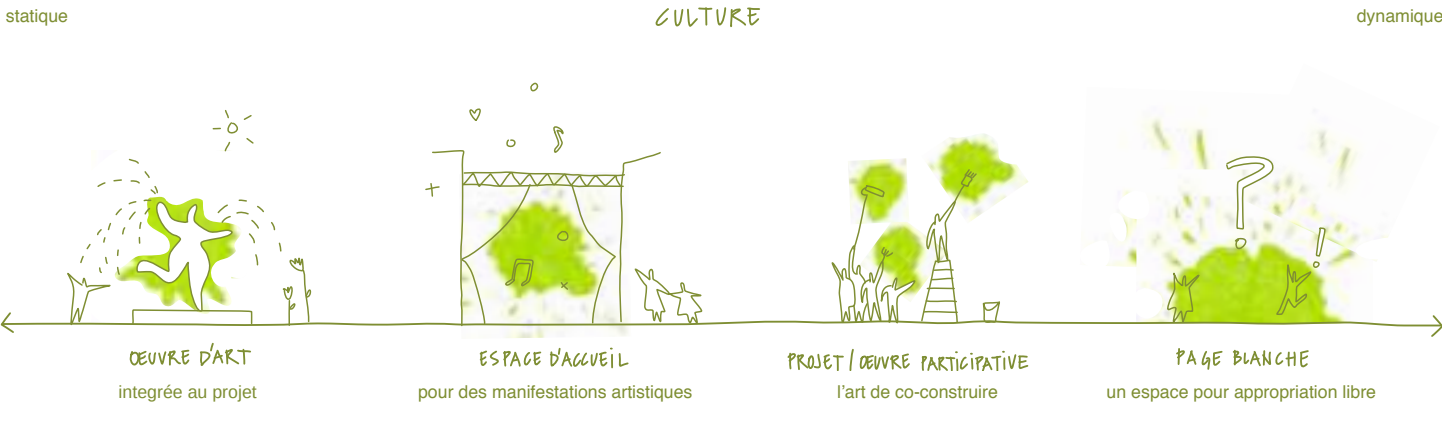
Figure 2 Des ingrédients qui se déclinent de manières variées dans l'espace public (urbaplan/ Irène Gil, 2021)

Végétation / nature : végétaliser de manière généreuse et variée, en fonction des contextes, des interactions possibles avec les autres ingrédients et des opportunités de projet.

Activité physique / santé : bouger et faire de l'exercice au quotidien, grâce à des infrastructures et du mobilier à cinq minutes de chacune, d'autres plus éloignés pour varier, le tout avec de la médiation sportive ponctuelle.

Les thématiques peuvent être implémentées dans le territoire de manière très diverses, notamment en fonction du contexte paysager, des finances ou de l'intensité souhaitée. Ci-dessous, à titre illustratif, une série de variations d'implémentations.

L'annexe I développe plus en détail et de manière illustrée les principes par thématique ainsi que des stratégies de mises en œuvre. Les annexes II et III illustrent également ceci avec une série de références et de pictogrammes.



2.5 Un système de constellations d'espaces publics

En raison des différentes typologies de lieux et des multitudes d'usages possibles, une logique de déploiement territorial est nécessaire afin d'optimiser les ressources tout en garantissant une belle diversité. La stratégie directrice du PDEP a été construite sur une trame narrative imagée des constellations d'espaces publics qui scintillent plus ou moins intensément selon l'intensité des usages et des fonctions. Cette dernière s'organise avec les éléments distincts et à des niveaux hiérarchiques différents, qui sont néanmoins toujours liés les uns aux autres et qui forment un tout.

La métaphore comprend aussi un volet temporel. En effet, la constellation des espaces publics se déploie toute l'année, au fil des saisons, au fil des journées (jour et nuit), mais aussi dans toutes les conditions météorologiques. De plus, ces ensembles ne sont pas figés mais évolutifs, les constellations peuvent changer au fil du temps, s'étoffer, se développer ou se redéfinir.

Cet ensemble est composé de plusieurs unités :

- Les étoiles : des espaces publics individuels, qui brillent, scintillent plus ou moins en fonction des intérêts personnels ou des espaces de vie.
- Les nébuleuses d'étoiles : des secteurs où plusieurs étoiles se concentrent, rayonnant davantage, des polarités de quartier.
- Les « systèmes » : des lieux d'attractions multiples et importants, attractifs au-delà de la Ville.
- Les canaux sont représentés par des comètes qui traversent le territoire et relient les systèmes.

Tous ces éléments s'articulent, formant une constellation d'espaces publics yverdonnois complexe, riche et variée. Ces différents éléments sont rythmés dans le temps, au fil des heures, des jours, des saisons et des années. Cette allégorie forme la clé de lecture pour illustrer le plan de la vision stratégique présentée au chapitre suivant.



Figure 3 Image de la constellation du système yverdonnois (Metron, 2024)

2.6 Plan de synthèse

La stratégie du système des constellations des espaces publics se traduit dans l'image directrice ci-dessous et à l'annexe IV.

La métaphore de la constellation devient concrète, les étoiles, soit environ 150 lieux différents, s'égrènent sur l'entier du territoire. De forme, de taille et d'usages variés, elles forment un réseau

dense et complexe. Ces espaces publics contribuent au vécu quotidien, à l'identité des quartiers et permettent des respirations dans la trame bâtie. À noter la présence de lieux encore à développer, notamment dans quelques quartiers sous-dotés (acquisitions possibles via la Politique foncière active) ou en lien avec des plans d'affectation en cours de développement.

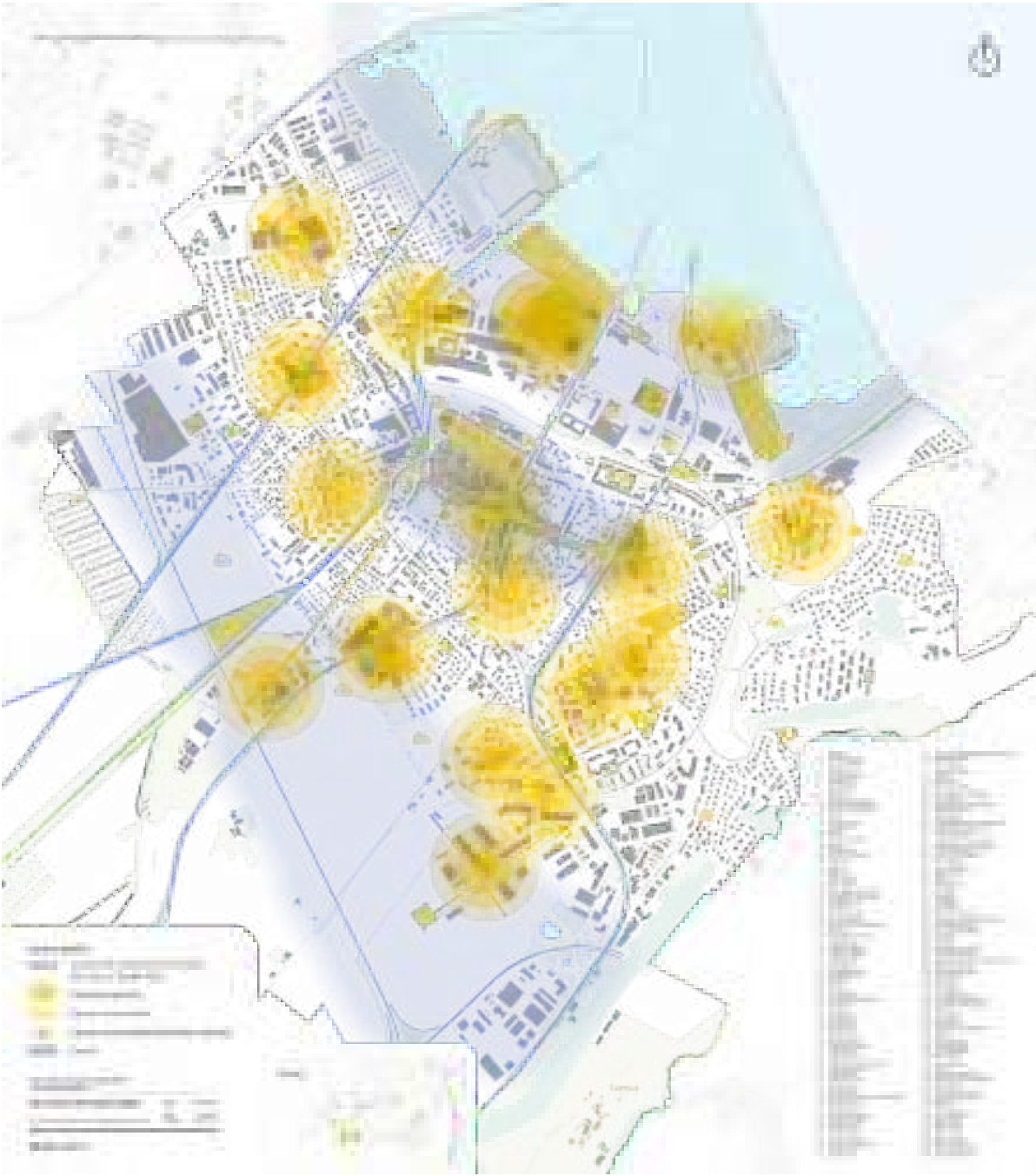


Figure 4 Image directrice du Plan directeur des espaces publics à cinq minutes (Metron, 2023)



2.7 Différentes constellations – différents thèmes

Les nébuleuses ou polarités de quartiers sont formées de différents types d’espaces. La population proche identifie les espaces verts comme importants dans leur quotidien, par exemple le parc d’Entremont. À défaut de parc, ce sont souvent les écoles qui forment ces lieux de polarités de quartier, comme les collèges de Fontenay et Cheminet. De plus, certains lieux sont également attractifs et identifiés, car il y a un usage public prépondérant comme la place devant l’hôpital.

Les systèmes sont constitués de grands ensembles paysagers : l’arc lac, l’arc plaine et le centre-ville. Lieux de destination au-delà des frontières de la Commune, ces lieux ont de forts atouts et sont connus de tous les habitants et habitantes.

Les cours d’eau, à l’image des comètes, marquent leur passage et rayonnent au-delà de leur simple lit.

Au cours des années, de nouveaux systèmes, de nouvelles constellations ou nébuleuses ou des étoiles supplémentaires peuvent être intégrés à la liste des espaces publics considérés actuellement dans le Plan directeur des espaces publics. De plus, ils peuvent scintiller de manière différenciée au fil du temps, notamment grâce à de l’événementiel qui permet de révéler des lieux sous un nouveau jour.

En raison des variétés d’espaces publics et de leurs hiérarchies, la gestion de projet doit s’adapter aux contextes particuliers. Par exemple, la consultation interne ou publique doit être ajustée aux enjeux et aux situations.

En résumé, les espaces publics de la Ville sont polyvalents, tournés vers les utilisateurs et utilisatrices, connectés entre eux, accessibles à toutes et tous à cinq minutes et disposent d’une offre adaptée au contexte.

Les quelques représentations ci-dessous montrent que l’allégorie de la constellation s’adapte aux thématiques de travail. Par exemple, la constellation de l’eau n’est pas la même que celles des parcs ou des cours d’école. Ainsi, les grilles de lecture sont multiples et peuvent évoluer dans le temps.

L’eau



Les parcs



Les écoles



Figure 5 Trois constellations différentes (Yverdon-les-Bains, 2024)



3.1 Références d'aménagements

Le processus de projet, y compris la démarche participative (2022), a permis de mettre en avant la volonté de se libérer d'une planification mono-fonctionnelle des espaces répondant à un type d'usage spécifique et ciblé. À l'inverse, les aménagements des espaces publics tendent de plus en plus à réunir des usages polyvalents, couvrant les quatre ingrédients : culture, activité sportive, cohésion sociale et nature. Un imaginaire d'aménagement a été développé.

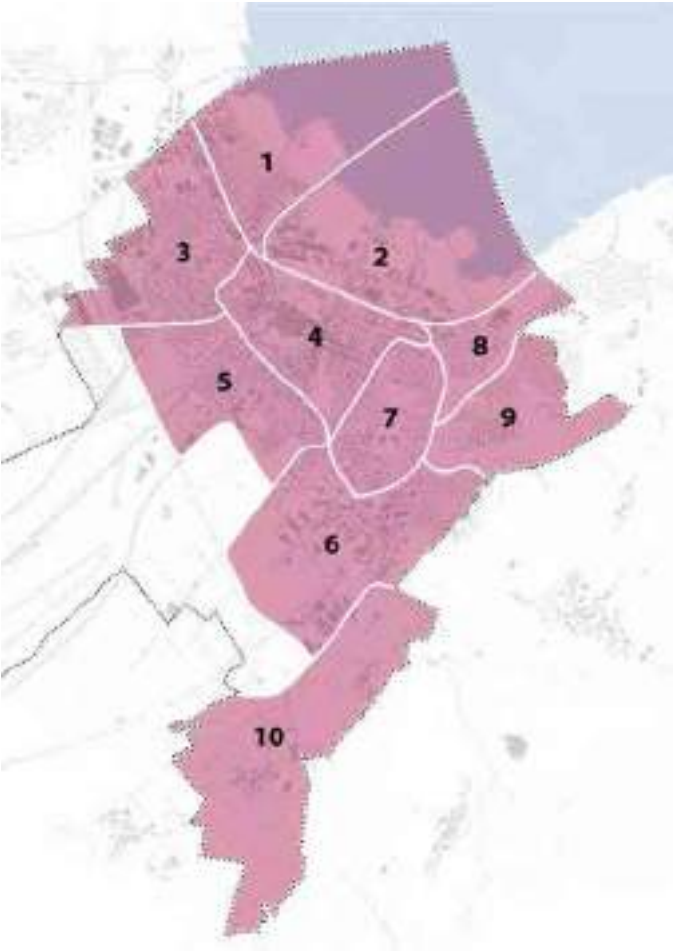
Afin de nourrir les réflexions, un catalogue de références et une série de pictogrammes sont développés et disponibles en annexe II et III. Ces documents visent à présenter une variété de programmes, d'usages ainsi que différentes solutions spatiales. Il n'a pas pour vocation d'être exhaustif, mais a pour objectif d'ouvrir le champ de possibles. Cette ouverture souhaitée face à différents ingrédients permet d'offrir à la population yverdonnoise une diversité d'interventions et de réalisations afin que chacun-e puisse s'approprier la Ville.



3.2 Périmètres

Les périmètres constituent l'échelle spatiale choisie pour la formulation des ingrédients pour chaque espace. Pour se faire, le territoire communal a été partagé en 10 périmètres qui correspondent aux quartiers yverdonnois. Le choix de cette division se justifie par les courtes distances qui correspondent le mieux aux espaces fonctionnels des piétonnes et piétons ainsi qu'aux identités existantes et vécues par la population.

Figure 6 Carte représentant les 10 quartiers considérés pour le module 2 (Metron, 2023)



- 1. Quartier des Cygnes
- 2. Quartier du Lac
- 3. Quartier du Cheminet
- 4. Centre-ville
- 5. Quartiers du Général-Guisan, des Moulins, des Isles et des Grandes Prairies
- 6. Quartiers de Pierre-de-Savoie et du PST
- 7. Quartiers des Bains et des Quatre Marronniers
- 8. Quartier de la Villette
- 9. Quartiers de Floreyres et de Calamin
- 10. Quartiers de Gressy et Sermuz

3.3 Cibles et intentions programmatiques

Cibles

Pour une présentation efficace des objectifs fonctionnels à atteindre pour chaque espace, une cible a été développée. Elle se divise en quarts représentant les quatre ingrédients analysés et évalués pour le développement des espaces. Dans le sens horaire, elle présente :

- La cohésion sociale en jaune
- La culture en vert clair
- La nature en vert foncé
- L'activité physique et le sport en bleu

La détermination des intentions de développement de chaque espace public se traduit par une cible fixant, pour chacun des 4 ingrédients, selon une gradation – ou niveau d'intensité – allant de 0 (« rien ») à 4 (« à fond ») :

- L'état de la situation actuelle, en hachuré gris,
- Le degré d'intervention prévu ou souhaité dans le futur.

Ces intentions par thématiques sont issues des nombreuses connaissances accumulées lors de la démarche participative et des connaissances de terrain de chaque service. Les discussions inter-services ont par ailleurs permis de pondérer les diverses intensités présentées sur ces cibles afin que chacune soit spécifique à chaque espace. Ces cibles ont pour objectif de visualiser rapidement les intentions, mais ne peuvent exprimer toutes les informations compilées par les services au stade de leur élaboration. Ces cibles donnent une indication sur la qualité existante des espaces publics à un moment T ainsi qu'une orientation générale pour la suite. L'interprétation reste ouverte et peut être questionnée à travers eus projets individuels. De plus, elles sont complétées par un tableau d'accompagnement rassemblant et précisant toutes les stratégies définies par les services. Ce tableau, qui figure en annexe V, doit dès lors être consulté en plus des cartes par quartier lors de toute intervention sur un espace public.

Figure 7 Légende des cibles figurantes dans la Stratégie par périmètre (Metron, 2024)

³ Cette typologie a été développée spécifiquement pour s'appliquer au Plan directeur des espaces publics de la Ville d'Yverdon-les-Bains. Dans un contexte relevant plus spécifiquement de la politique du sport et de l'activité physique yverdonnoise, la catégorisation de l'Office fédéral du sport s'applique. Elle se sépare en deux grandes catégories, « installations sportives » et « espaces de sport et de mouvement », subdivisées chacune en quatre sous-catégories.

Ingrédients programmatiques

En complément de l'approche quantitative des cibles, une approche qualitative a donc été mise en place. Chaque thématique propose une série de programmes possibles. Ils sont assez généraux pour être repris dans un cahier des charges et développés au cas par cas.

Nature dans l'espace public

Dans cette thématique, l'enjeu a été de préciser les types d'interaction entre la nature et la population. Alors que la cible indique la « quantité de nature » présente, les ingrédients programmatiques déterminent les formes qu'elles peuvent prendre. Il n'est pas rare d'avoir plusieurs possibilités par site, mais une tendance est ainsi donnée.

- La nature comme paysage : la force du grand paysage est mise en avant.
- Espace de biodiversité : la priorité est donnée à la biodiversité et donc moins ou pas à la présence humaine.
- Nature appropriée : la nature que l'on peut toucher, avec laquelle on interagit directement.
- Nature récréative : la nature comme complément aux espaces de loisirs.
- Verduce complémentaire : la nature d'ornementation.

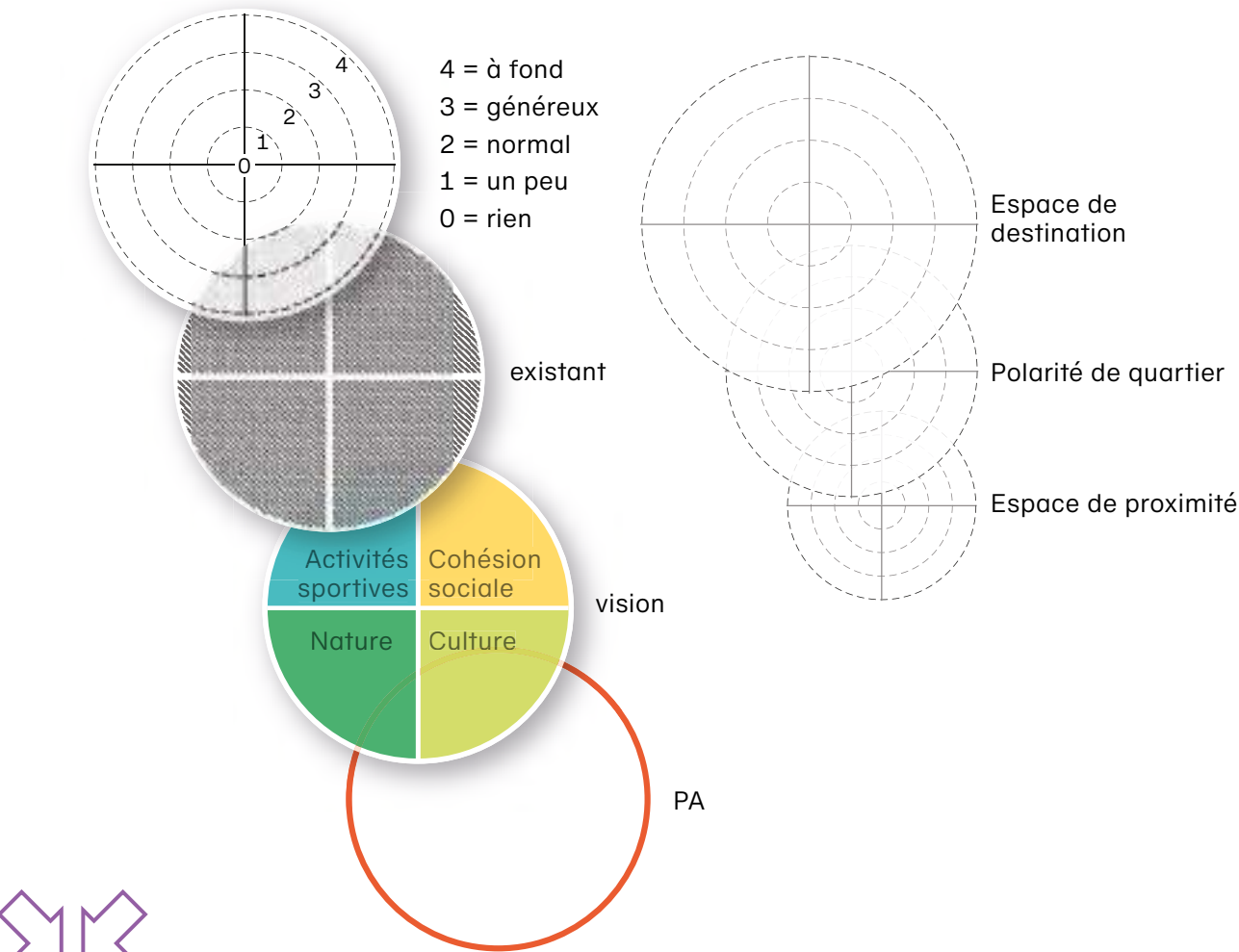
Activité physique dans l'espace public

Pour l'activité physique, l'enjeu principal est lié aux installations nécessaires pour la pratiquer et aux caractéristiques spécifiques des espaces concernés. Les rubriques constituent donc une typologie d'espaces propices à l'activité physique qui se déclinent sur un continuum d'usages³ prenant en compte leurs caractéristiques propres et leurs aménagements :

- Terrains de sport : espaces permettant les jeux collectifs normés et la pratique sportive
- Jeux et partage : mobilier favorable aux jeux et aux partages dans le mouvement
- Mobilier multi-usages : mobilier « détournable » pour des usages sportifs
- Page blanche : surface laissée intentionnellement libre pour permettre une appropriation par l'activité physique. Une attention est portée aux variétés de revêtements des sols.

Un réseau d'espaces publics qui promeut l'activité physique de manière optimale est un juste mélange entre les différents types d'espaces du continuum, selon les besoins spécifiques de chaque quartier et dans une logique de répartition cohérente au sein de la Commune. Sur l'ensemble du territoire, une diversité d'usages possibles des espaces est ainsi essentielle. À noter que la plupart de ces espaces peuvent être agrémentés de casiers connectés contenant du matériel ludique et/ou sportif, ce qui permet d'y diversifier les possibilités d'activités. Du mobilier/matériel de sport et d'activité physique itinérant peut également venir transformer ponctuellement l'usage de certains espaces, principalement dans le cas des « terrains de sport » ou des « pages blanches ».

Ces différentes mesures ne sont toutefois pas suffisantes. Des conditions-cadres adéquates doivent être mises en place afin de permettre aux acteurs-trices tel-les que les associations de quartier, les travailleurs sociaux et travailleuses sociales de proximité ou encore les clubs sportifs de s'approprier ces espaces et de les animer de façon à promouvoir le mouvement.



3.4 Carte par quartier

Culture dans l’espace public

La notion de culture dans l’espace public couvrant tant l’art public, les dispositifs artistiques que l’événementiel ou encore la valorisation du patrimoine. Ces catégories regroupent de nombreuses rubriques. Une grande variété de possibilités existe et un lieu peut contenir plusieurs affectations.

L’art public

- Art public professionnel : élément artistique conçu et/ou réalisé par un·e artiste dans l’espace public
- Mobilier urbain artistique : détournement de mobilier classique par un·e artiste

Les dispositifs artistiques

- Médiation culturelle « sociale » : moment d’échange avec un·e artiste dans l’espace public, par exemple pour des œuvres collectives
- Street art : art urbain, art de la rue
- Installations artistiques : projet innovant, expérimental, pérenne ou non, qui peut prendre plusieurs formes (installation, performance, expérimentation, dispositif sonore, etc.)

Les événements

Événement : comme la taille des événements influence beaucoup les questions logistiques, mais aussi l’empreinte spatiale nécessaire, différentes tailles possibles ont été prises en compte (< 50 personnes, 50-300 personnes, 300 à 1000 personnes, < 5 000 personnes, 5 000 et plus)

Le patrimoine

- Patrimoine archéologique : mise en valeur du patrimoine archéologique
- Patrimoine industriel : mise en valeur du patrimoine bâti ou infrastructurel en lien avec la période industrielle
- Patrimoine XVIII^e : mise en valeur du patrimoine bâti ou infrastructurel en lien avec la période du XVIII^e siècle
- Patrimoine eau : mise en valeur du patrimoine naturel, bâti ou infrastructurel en lien avec la thématique de l’eau

Cohésion sociale dans l’espace public

Pour cet ingrédient, il y a deux grilles de lecture. D’un côté, il s’agit de la capacité de la population à vivre une forme de cohésion sociale. De l’autre côté, il est question des ressources dont dispose la Ville à travers ses services pour dynamiser la cohésion sociale. Ainsi, deux catégories se distinguent.

Vivre une « cohésion sociale »

- Utiliser l’espace et se l’approprier : se sentir libre d’être dans l’espace public et se l’approprier.
- S’informer dans l’espace public : se tenir informé·e grâce aux informations et aux échanges obtenus dans l’espace public.
- Participer à l’animation dans l’espace public : se rendre aux événements ou alors participer spontanément aux éléments du quotidien dans l’espace public.
- S’engager pour l’animation dans l’espace public : s’affairer pour mettre en place des animations dans l’espace public.

Les différents outils de JECOS pour parvenir à contribuer à la cohésion sociale :

- Pas d’intervention JECOS : lieu sans contribution JECOS car cela fonctionne sans, soit par non nécessité ou manque de ressource.
- Observation JECOS : TS⁴ (travailleur·euse social·e) en observation mais pas en poste fixe.
- Personne de contact JECOS : TS identifié et présenté comme tel·le.
- Personne de ressource JECOS : TS de quartier identifié et présenté comme tel·le.
- Pilote/lead chez JECOS : TSP avec une mission définie d’animation.
- Maison/Locaux de quartiers : lieux de rencontre fixe, animés par des TS.

⁴ Il est question ici de TS (travailleur·euse social·e), mais ce rôle peut évidemment être mené par des profils variés, notamment dans une logique interservices socio-culturo-sportive.

Les cartes des 10 périmètres avec les représentations des intentions par ingrédients sont en annexe VI. Comme expliqué précédemment, le tableau figurant à l’annexe V est complémentaire à ces cartes.

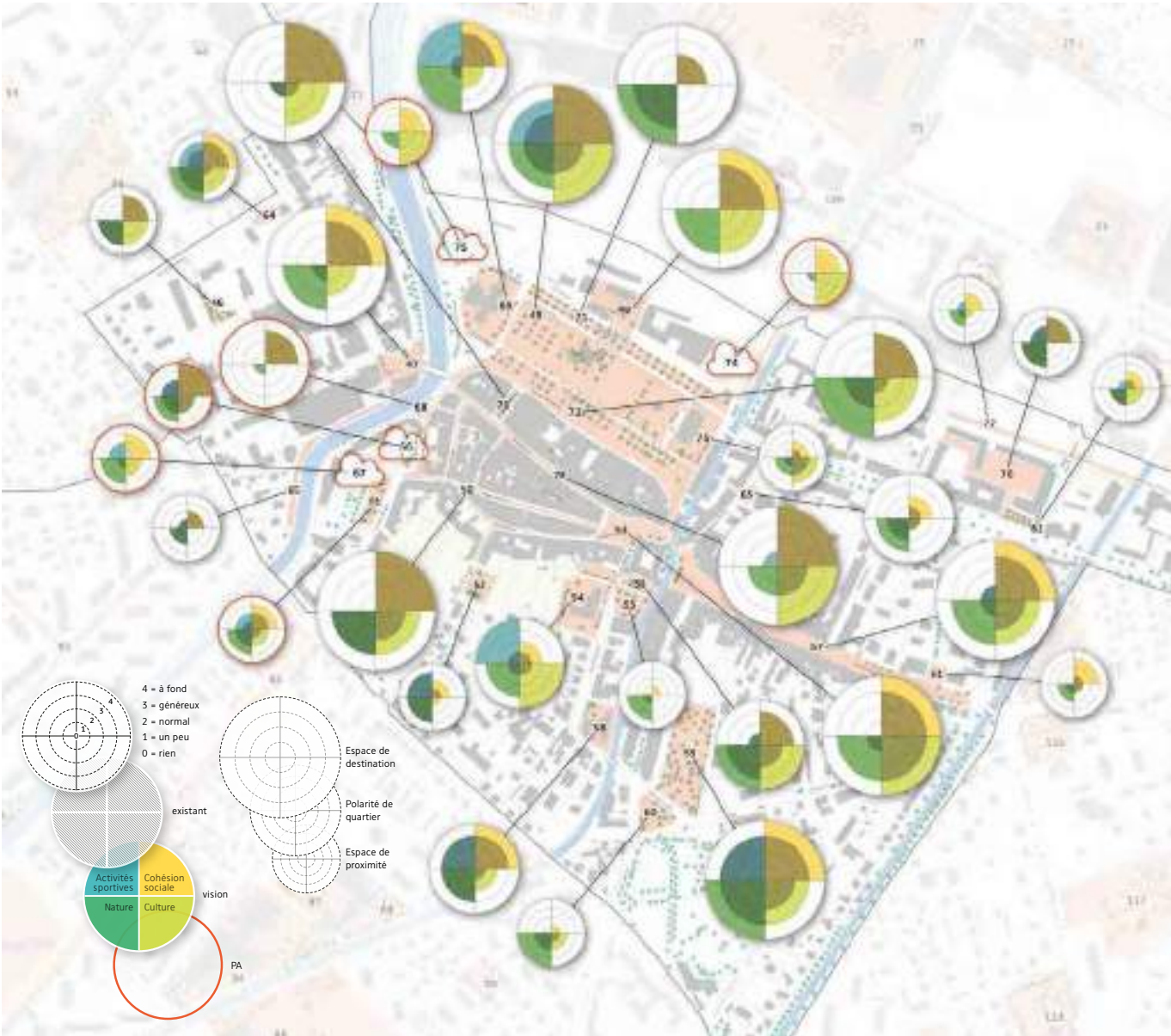


Figure 8 Stratégie par périmètre – 4. Centre Ville (Metron, 2024)



4.1 Enjeux et besoins pour la mise en œuvre

Besoins d'intervention de différentes ampleurs

Comme le montrent bien les cibles, différents sites offrent une belle variété d'ingrédients et sont conformes aux ampleurs souhaitées ; les cibles sont déjà atteintes. Pour certains sites, un aménagement mesuré complèterait le manque pour atteindre son plein potentiel alors que pour d'autres le déficit est très grand et il est nécessaire d'effectuer des transformations importantes. Ainsi, deux types de projets sont mis en place :

- Des projets d'aménagement ou réaménagement d'espaces publics dans leur ensemble ;
- Des projets d'aménagement ponctuels, complémentaires à l'existant.

Les premiers constituent des réaménagements ambitieux qui impliquent une planification importante passant par des demandes de permis de construire. Ils font l'objet de processus complets ad hoc.

Les projets ponctuels, nommés « éclairs », quant à eux, induisent des interventions plus rapides et plus simples, qui ne demandent en général pas de longues procédures. Les critères suivants concourent à déployer une action rapide sur différentes parties du territoire. Ainsi, les interventions ponctuelles sur les espaces publics sont :

- Déployées prioritairement sur le domaine public ou privé communal ;
- Caractérisées par une qualité avérée dans un ou plusieurs des cadrans thématiques ;
- Conformes avec les normes en application et prise en compte de l'entretien courant ;
- Légalisées avec des dispenses d'enquêtes selon l'art. 111 LATC, nécessitant aussi peu que possible les procédures spécifiques (LATC, LRou, permis de construire) ;
- Généralement pas sujettes à d'autres projets à court terme.

Ces aménagements « éclairs » visent à compléter, augmenter et révéler l'état et les qualités existantes.

Différents projets pour de mêmes objectifs

Le PDEP permet d'atteindre l'objectif, partagé avec les différentes politiques publiques, de mettre en place à Yverdon-les-Bains un réseau d'espaces publics de qualité, favorisant les 4 ingrédients susmentionnés (nature, culture, cohésion sociale et activités physiques) et de permettre à chaque habitant·es d'en bénéficier à cinq minutes de son domicile.

La Ville est en mutation constante et plusieurs stratégies sectorielles sont à l'œuvre simultanément. Ainsi, ce plan directeur fait partie d'une diversité de politiques publiques. Toutefois, le PDEP peut être mis en œuvre à travers des projets d'aménagements d'espaces publics spécifiques ou des projets ponctuels comme décrit ci-dessus, mais il peut aussi être réalisé dans le cadre de stratégies sectorielles. Par exemple, l'implémentation de la stratégie de végétalisation permettra d'intégrer les besoins d'espaces libres ombragés

pour de l'activité physique. De même, un projet de mobilité peut laisser de l'espace libre pour des programmes culturels ; ou encore, la réfection d'une cour d'école peut améliorer la cohésion sociale intergénérationnelle. Ainsi, les projets d'espaces publics sont pilotés par différentes entités et chef·fes de projet. Le PDEP est pensé pour être compatible avec les politiques sectorielles d'une part, mais également pour combler un besoin de coordination des ingrédients d'autre part. Dans une optique de transversalité interdisciplinaire servant à la réussite et l'adhésion à un projet, il est essentiel que les services s'y réfèrent et contribuent à sa mise en place sur le terrain. Le document a été créé dans cette optique, avec des recommandations simples et adaptables aux sites, ainsi qu'une série de références pour inspirer les parties prenantes, tout en les laissant développer leurs projets de manière autonome.

Par extension, le PDEP peut également être réalisé par des tiers, par exemple pour les projets artistiques, sportifs ou sociaux. En effet, c'est déjà le cas pour les Soupes qui améliorent la cohésion sociale en décembre, les partenariats pour la mise en place de sculptures, les performances lors de festivals culturels ou sportifs ou encore lors de fêtes de quartiers. Ces démarches peuvent s'inscrire sur une courte période ou sur un temps plus long, offrant une belle vitalité et des dynamismes complémentaires aux projets menés par la Ville.

Principes financiers

Beaucoup des projets contribuant à la mise en place du PDEP ont leur propre financement. Il s'agit par exemple « des cours d'école de qualité-espaces publics de quartier », de la « stratégie de végétalisation », de réaménagement d'axes routiers offrant des espaces libres, d'aménagement de structures sportives ou encore du pourcentage culturel. Toutefois, afin d'assurer le suivi, notamment pour le budget de la Tournée des espaces publics (voir plus bas), mais aussi et surtout pour continuer à réaliser des projets ponctuels et de réaménager des lieux encore non traités, des investissements spécifiques sont prévus. Cela offre l'avantage de maintenir un rythme de réalisation, de toucher plusieurs quartiers simultanément et de diversifier les usages rapidement pour améliorer la qualité de vie des habitant·es.



4.2 Méthodologie

Méthodologie générale

Les deux enjeux principaux sont les suivants : réussir à maintenir les ambitions de PDEP dans le temps et user d'une méthodologie claire mais souple, pour accompagner la transformation de dizaines de lieux de manière concertées. De plus, en raison du nombre de sites, il est admis de travailler de manière échelonnée.

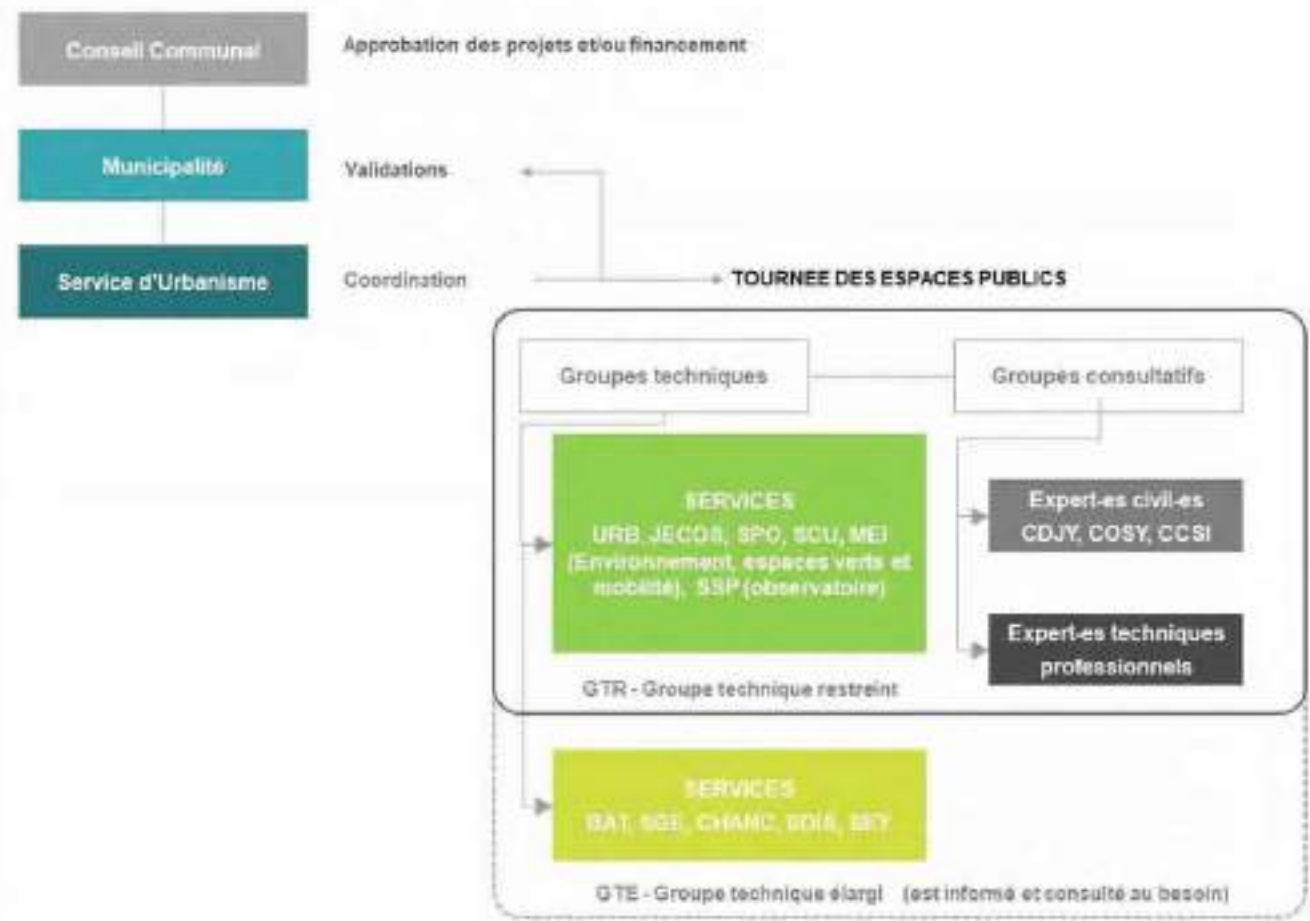
Plusieurs processus de projet sont admissibles, en fonction du lieu, des contraintes, des besoins, du service en charge. Toutefois, les ambitions de coordination autour du PDEP exigent un suivi régulier. Pour cela, un groupe de travail spécifique, appelé : « la Tournée des espaces publics » est mise en place et est garant du suivi dans le temps. Des objectifs qualitatifs sont inscrits dans le PDEP, et des objectifs quantitatifs dans une feuille de route. Le rythme des rencontres varie entre 2 et 4 rencontres annuelles. Le travail produit est surveillé dans le temps.

Groupe de travail : « Tournée des espaces publics⁵ »

Dès le lancement du projet des espaces publics à cinq minutes, un groupe de travail a été constitué réunissant des collaborateurs·trices de différents services communaux (technicien·nes du territoire, mais aussi responsables en charge de son dynamisme économique, social, culturel et de son animation) d'une part, et d'autre part des expert·es civil·es (membres du Conseil des Jeunes, des Seniors et des Suisses Immigrés) représentant·es de groupes de la population yverdonnoise, et accompagné d'expert·es professionnel·les. L'intégration de ces acteurs challenge les idées préconçues, facilite l'acceptation des projets et permet de sortir des carcans usuels. Cette intelligence de travail collective s'est avérée bénéfique dans les premières phases du projet et mérite d'être maintenue. La Tournée des espaces publics vise à poursuivre cette dynamique pour la suite par le biais de la création d'un groupe de travail pour la stratégie de déploiement et de priorisation pour la mise en place du PDEP.

⁵ Il existe à Yverdon-les-Bains la Tournée des allées, rassemblant employé·es communaux et spécialistes pour échanger autour de l'entretien des arbres et préconiser des positions à la Municipalité. La Tournée des espaces publics s'est librement inspirée de cette méthodologie regroupant internes et externes pour échanger autour des espaces publics, coordonner les ingrédients dans les projets et proposer à la Municipalité des stratégies quant aux projets à mener.

Figure 8 Organigramme de la Tournée des espaces publics (Ville d'Yverdon-les-Bains, 2024)



Programmation

Le PDEP donne des intentions (ingrédients) ainsi que des références pour les différents lieux. Toutefois, il convient de définir les programmes concrets à mettre en place dans les projets individuels. Les services se coordonnent sur ces points tout au long de l'année. De manière complémentaire, la Tournée des espaces publics a pour mission d'informer et d'échanger autour des programmes. Ce rôle permet par exemple d'éviter les redondances d'installations et de dépenses ou encore de mettre en place des synergies entre les projets en vue de parcours thématiques.

Priorisation & Monitorage

Le besoin de prendre en compte des dynamiques multiparties implique de sortir d'une priorisation linéaire pour aller vers une réévaluation régulière de déploiement des interventions, en accord avec les différentes politiques sectorielles. Le PDEP sera le document de référence, mais d'autres outils (comme Metasanté) seront pris en considération.

Dans le cadre du PDEP, il est prévu que toutes les interventions sur l'espace public yverdonnois participent à leur échelle à sa mise en place. Toutefois, afin d'obtenir une amélioration globale de la

Ville relativement rapidement, le PDEP préconise de réaliser des projets ad hoc. Afin de capitaliser sur les expériences réalisées durant la phase stratégique (phase 3, 2023-24) et de proposer un programme mêlant deux types d'interventions (ponctuelles et réaménagement complet), soit :

- Un projet complet tous les 1.5 ans
 - 5 projets ponctuels / an
- Les lieux ne sont par contre pas définis à l'avance, car leur choix peut vite s'avérer caduc. Des décisions municipales valideront les choix effectués par la Tournée des espaces publics.
- Pour organiser cela, il est convenu de 2-4 rencontres par année :
- Au printemps : monitoring sur les projets en cours et pistes de réflexion pour les réalisations de l'année à venir, visites sur sites ;
 - En automne : validation des stratégies de déploiement pour l'année à venir, tant pour les aménagements complets que ponctuels ;
 - Une à deux séances intermédiaires en été peuvent être imaginées s'il faut discuter de partenariats, en particulier pour les projets ponctuels.
- La Tournée des espaces publics soumettra les préconisations à la Municipalité pour décisions, en particulier après la séance d'automne.



Activation

À noter que pour l’animation et l’événementiel, la gouvernance en phase d’exploitation est distincte et se met en place via les politiques sectorielles ou alors via la société civile (festival, événements, associations, etc.). Toutefois, idéalement, une coordination se fait avec la Tournée des espaces publics afin de mettre en place des synergies, pour valoriser les espaces publics. De plus, la communication peut également aller dans le sens de la valorisation des espaces publics.

Processus participatif

Au-delà du groupe formant la Tournée des espaces publics, chaque projet de réalisation est susceptible de mettre en place une démarche participative spécifique. Dans les phases 2 et 3 du projet-modèle, des démarches de consultation ont eu lieu à l’échelle de la Ville, lors d’événements, mais aussi autour de projets concrets. Ces différentes étapes de la phase « projet-modèle 2020-2024 » peuvent se lire dans la feuille de route en annexe VII⁶. En raison du nombre d’espaces et de variétés de possibles, il est essentiel d’évaluer la pertinence et le type de la participation publique. Ceci est d’autant plus vrai dans les lieux exigus ou peu d’ingrédients sont possibles ; il est préférable que ces réalisations correspondent à un besoin, une envie réelle.

À noter qu’il est important d’étudier les différents types de parties prenantes, les marges de manœuvre possibles et d’ajuster les processus selon le degré de participation souhaitée. Ces questions peuvent être abordées lors de la Tournée des espaces publics, afin de profiter des expériences d’autrui.

Les outils : feuille de route annuelle et carte évolutive

Dans l’optique d’assurer qualité, pérennité et constance des tâches du groupe de travail, une feuille de route annuelle établissant les missions de la Tournée des espaces publics est mise en place. Elle sert à consigner toutes les tâches et à pouvoir assurer leur continuité dans le temps, notamment en cas d’intégration de nouvelles personnes ou de remplacement de membres.

De plus, un plan permet de suivre le degré d’avancement de la mise en place du PDEP. Cette carte permettra de rassembler les différents travaux en cours dans la Ville et de suivre leur évolution, favorisant des choix éclairés pour cibler les sites des projets suivants. À terme, il est prévu que ce plan soit disponible sur le guichet cartographique communal (www.mapnv.ch).

⁶ Une grande démarche participative sur l’entier du territoire a été menée en 2022. Elle fait l’objet d’un document distinct.



I. Quatre ingrédients (résumé phase 1)	32
II. Pictogrammes	42
III. Liste de références illustrées	44
IV. Vision directrice format A0	64
V. Tableau de mise en œuvre 2024	66
VI. Plans par périmètres, quartiers– format A3	70
VII. Processus du projet - modèle 2020-2024	90



Annexes

L'arbre au centre



Travaux et
environnement

Stratégie
de végétalisation
de la Ville
d'Yverdon-les-Bains

Édito	
Brenda Tuosto, municipale	2
Introduction	
L'équipe du Service des Travaux et de l'Environnement	3
Chap. 1	
L'arbre au centre de la stratégie de végétalisation	4
Chap. 2	
L'arbre au centre d'un réseau vivant	18
Chap. 3	
L'arbre au centre des défis climatiques	20
Chap. 4	
L'arbre au centre du quotidien citadin	24
Chap. 5	
L'arbre au centre des pratiques de végétalisation	28
Chap. 6	
L'arbre au centre des équipes de l'environnement	36
En balade	
L'arbre au centre de notre ville	38

L'arbre au centre



Réintégrer la végétation au cœur de nos villes est aujourd’hui primordial. Pour lutter contre le dérèglement climatique et s’adapter aux défis que ce dernier impose, la Ville d’Yverdon-les-Bains a élaboré une stratégie de végétalisation, découlant de son Plan directeur de la nature. Afin de faire cohabiter sur le long terme les objectifs de développement urbain avec ceux de végétalisation, cette dernière s’attèle notamment à la lutte contre les îlots de chaleur et souhaite offrir davantage de poumons verts en ville.

La multiplication des événements climatiques extrêmes tels que les inondations, canicules et longues périodes de sécheresse que nous observons depuis ces dernières années démontre qu’il est essentiel de trouver des solutions concrètes pour améliorer la résilience de notre territoire. Les arbres souffrent également de ces changements et nécessitent dès lors le plus grand soin. Faisant partie intégrante du paysage yverdonnois, ils sont porteurs d’innombrables bénéfices écosystémiques et améliorent le sentiment de bien-être de la population. Connectant les différents milieux naturels de la région, ils participent aussi à la création de couloirs écologiques. Dès lors, en plus de rafraîchir considérablement les températures en ville et d’améliorer la qualité de l’air et des sols, ils favorisent et préservent la biodiversité.

Brenda Tuosto
Municipale de la mobilité,
des travaux et de l’environnement

Les villes suisses, où résident 80% de la population, sont fortement impactées par les changements climatiques. Elles préparent alors activement leur mue : multiplication des surfaces perméables, redéfinition des aménagements construits, augmentation du couvert végétal, entretien et développement du patrimoine arboré. Les arbres constituent en effet de précieux alliés face aux défis environnementaux, et c’est la raison pour laquelle nous leur réservons une place de choix dans cette brochure.

La première partie présente la stratégie de végétalisation de la Ville d’Yverdon-les-Bains. Des exemples tirés du diagnostic territorial vous permettent de mieux saisir les objectifs que nous souhaitons atteindre sur le long terme ainsi que les actions que nous entreprenons dès aujourd’hui.

La seconde partie se concentre sur le rôle essentiel que jouent les arbres en milieu urbain. Au quotidien, nous développons et prenons soin du patrimoine arboré d’Yverdon et de sa région, tout en veillant à votre sécurité.

Nous espérons que cette brochure vous donnera envie de partir à la découverte des arbres yverdonnois !

L’équipe du Service des Travaux et de l’Environnement

L'arbre au centre de la stratégie de végétalisation

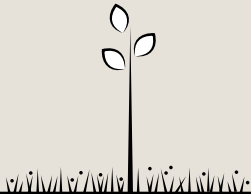
De nombreuses études montrent que la végétalisation en milieu urbain contribue fortement à réduire les températures et favorise la biodiversité. Les arbres, avec les parcs, les prairies, les potagers et les toitures végétalisées, diminuent les effets d'îlots de chaleur, purifient l'air et offrent des espaces naturels essentiels à la qualité de vie de la population.

Pour développer sa stratégie de végétalisation, la Ville d'Yverdon-les-Bains a tout d'abord établi un diagnostic territorial détaillé. Celui-ci a permis d'identifier les spécificités du territoire: le patrimoine arboré et les espaces végétalisés ont été cartographiés, les zones les plus sensibles au réchauffement climatique ont été localisées et analysées. Grâce à cette mise en commun des connaissances, il représente un outil précieux pour la prise de décision et la définition des objectifs.

Ce premier chapitre présente les mesures adoptées par la Ville d'Yverdon ainsi que quelques exemples tirés du diagnostic territorial:

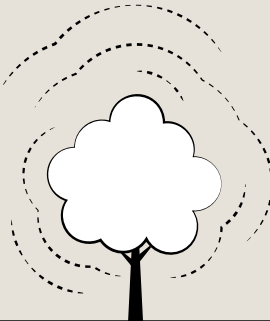
- Les quatre axes de la stratégie de végétalisation
- Les espaces végétalisés
- Le patrimoine arboré
- La diversité des essences sur le territoire
- Les îlots de chaleur
- Les îlots de fraîcheur
- Les toits végétalisés

Les quatre axes de la stratégie de végétalisation



Promouvoir les espaces végétalisés dans le développement urbain

- Augmenter les surfaces végétalisées en milieu urbain
- Garantir les connectivités des espaces végétalisés en milieu urbain



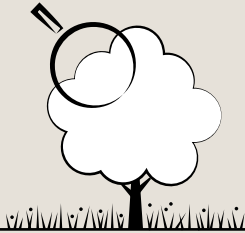
Augmenter la résilience et la qualité des espaces végétalisés

- Définir une végétalisation par typologie urbaine
- Définir un plan d'action pour les zones prioritaires
- Réaliser des aménagements provisoires
- Renforcer le rôle modèle de la Ville
- Accroître la surface foliaire
- Assurer la pérennité du patrimoine arboré
- Soutenir les initiatives privées
- Valoriser la trame bleue existante



Évaluer et suivre les effets du changement climatique

- Mettre en place un plan de monitoring
- Protéger la population vulnérable



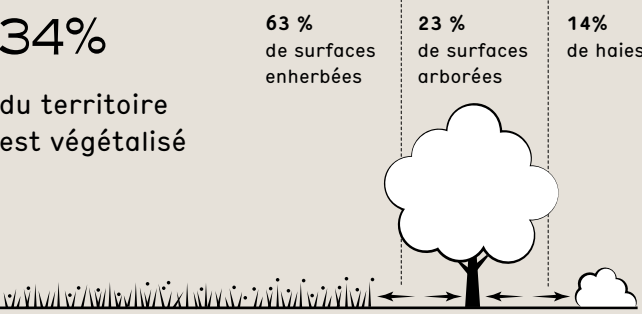
Veiller à la bonne mise en œuvre de la stratégie

- Suivre et évaluer les mesures
- Assurer une communication adaptée
- Valoriser l'expérience des autres villes et coordonner les efforts

Les espaces végétalisés

Actuellement, environ un tiers du territoire d'Yverdon-les-Bains est végétalisé. À partir de ce constat, la Ville a fixé les objectifs suivants :

- préserver les espaces végétalisés existants et leurs connectivités
- promouvoir de nouveaux espaces végétalisés tout en améliorant le maillage écologique



La connectivité écologique est le degré de connexion entre les divers milieux naturels présents au sein d'un même espace. Ce degré tient compte des composantes des milieux, de leur répartition spatiale ainsi que de leurs fonctions écologiques. Des milieux végétalisés bien reliés entre eux encouragent par ailleurs le déplacement de la faune.

Surfaces végétalisées
Source: biol conseils, 2022

Arbres, haies et forêts

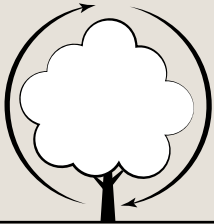
Espaces herbacés



Le patrimoine arboré

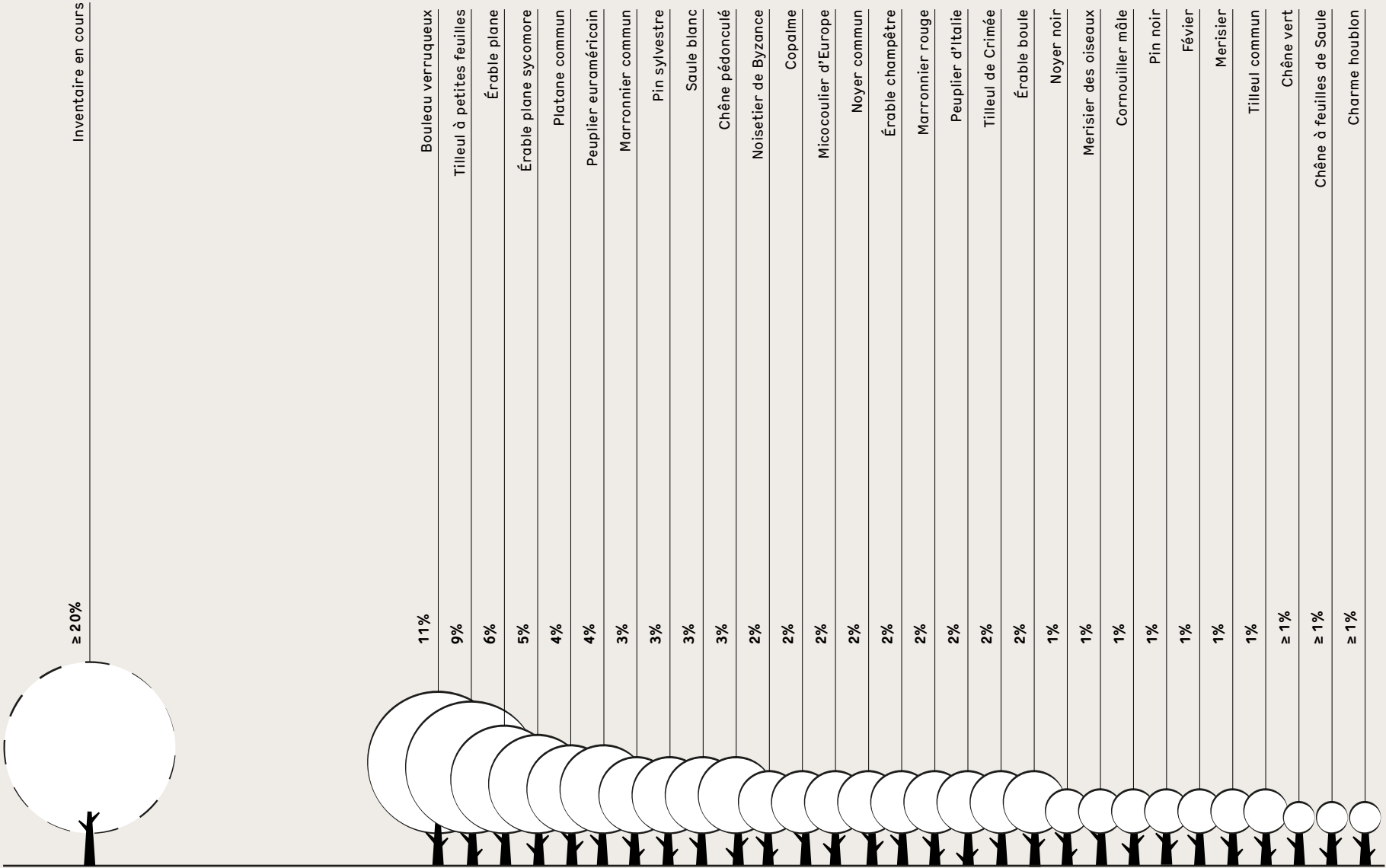
Plus de 9000 arbres ont été recensés à Yverdon-les-Bains. Environ 4000 d’entre eux sont entretenus par le Service des Travaux et de l’Environnement de la Ville. En raison du changement climatique, les arbres sont mis sous pression. 70% du patrimoine arboré de la ville est considéré comme moyennement à bien adapté aux changements climatiques. Si certaines espèces sont vouées à décliner, d’autres telles que le Chêne vert, l’Érable champêtre, le Pin sylvestre ou encore l’Aubépine font preuve de résilience. Autrement dit, ces arbres ont la capacité de résister à de fortes perturbations et se sont adaptés aux conditions particulières de croissance en milieu urbain. Par exemple, ils supportent la sécheresse et de fortes chaleurs, l’exposition au soleil et au gel, les inondations temporaires, ou encore les maladies et les ravageurs. De plus, ces essences offrent une bonne protection contre le soleil, sont compatibles avec les routes, peu allergènes, tout en renforçant la biodiversité.

70%
du patrimoine arboré de la ville est considéré comme moyennement à bien adapté aux changements climatiques



+ de 9000
arbres ont été recensés à
Yverdon-les-Bains

4000
spécimens
sont entretenus
par la Ville

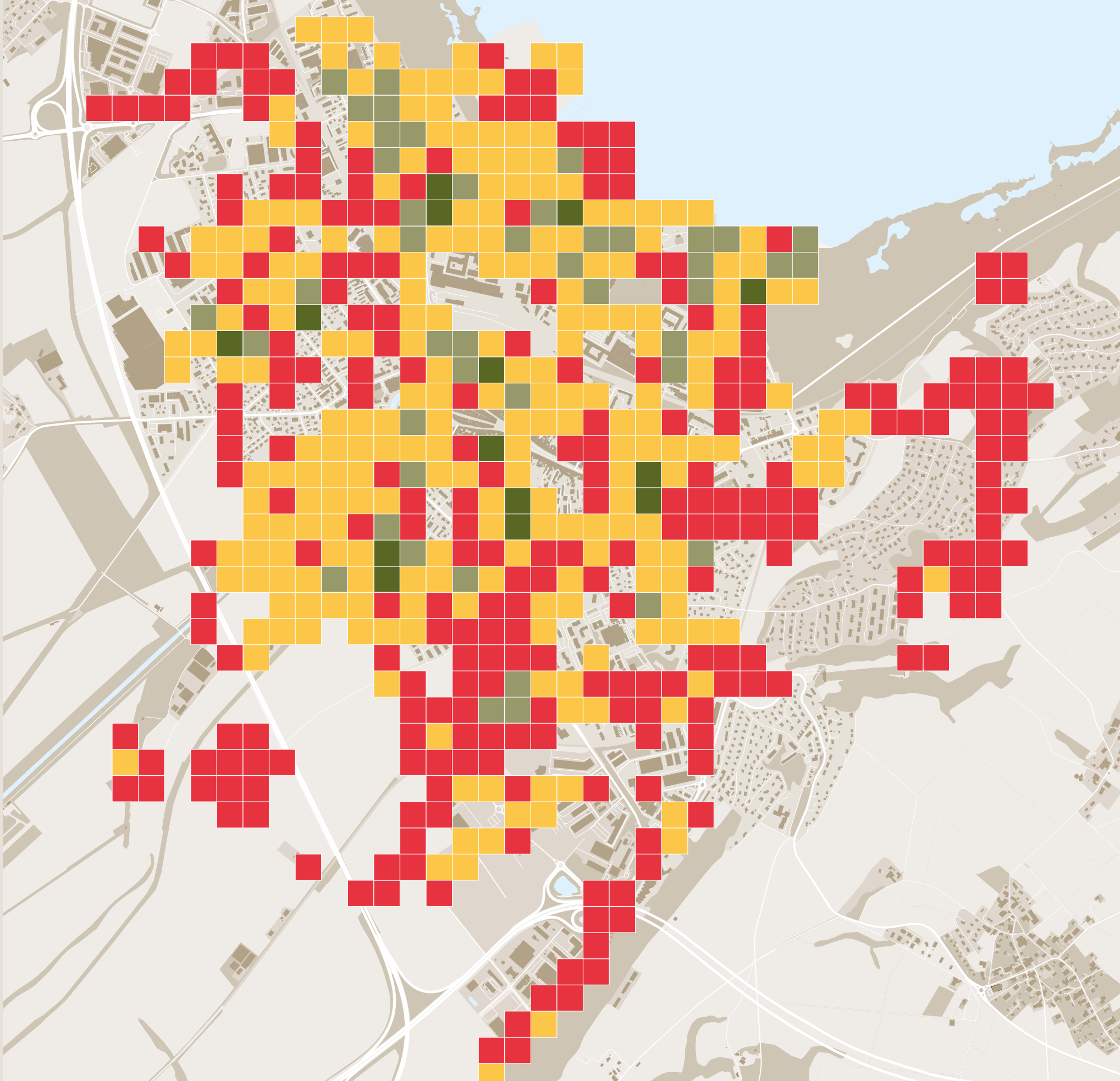
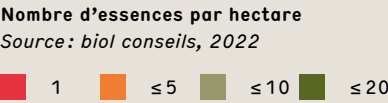


La diversité des essences sur le territoire

Pour maintenir une croissance saine du patrimoine arboré et favoriser la diversité des essences, une trentaine d'espèces ont été identifiées comme résilientes et adaptées au milieu urbain. Parmi celles-ci, il y a notamment :

Le Platane	> p. 40
Le Charme houblon	> p. 41
L'Érable champêtre	> p. 42
L'Érable plane	> p. 43
Le Tilleul à petites feuilles	> p. 44
Le Chêne vert	> p. 45
Le Févier à trois épines	> p. 46
Le Pin sylvestre	> p. 47

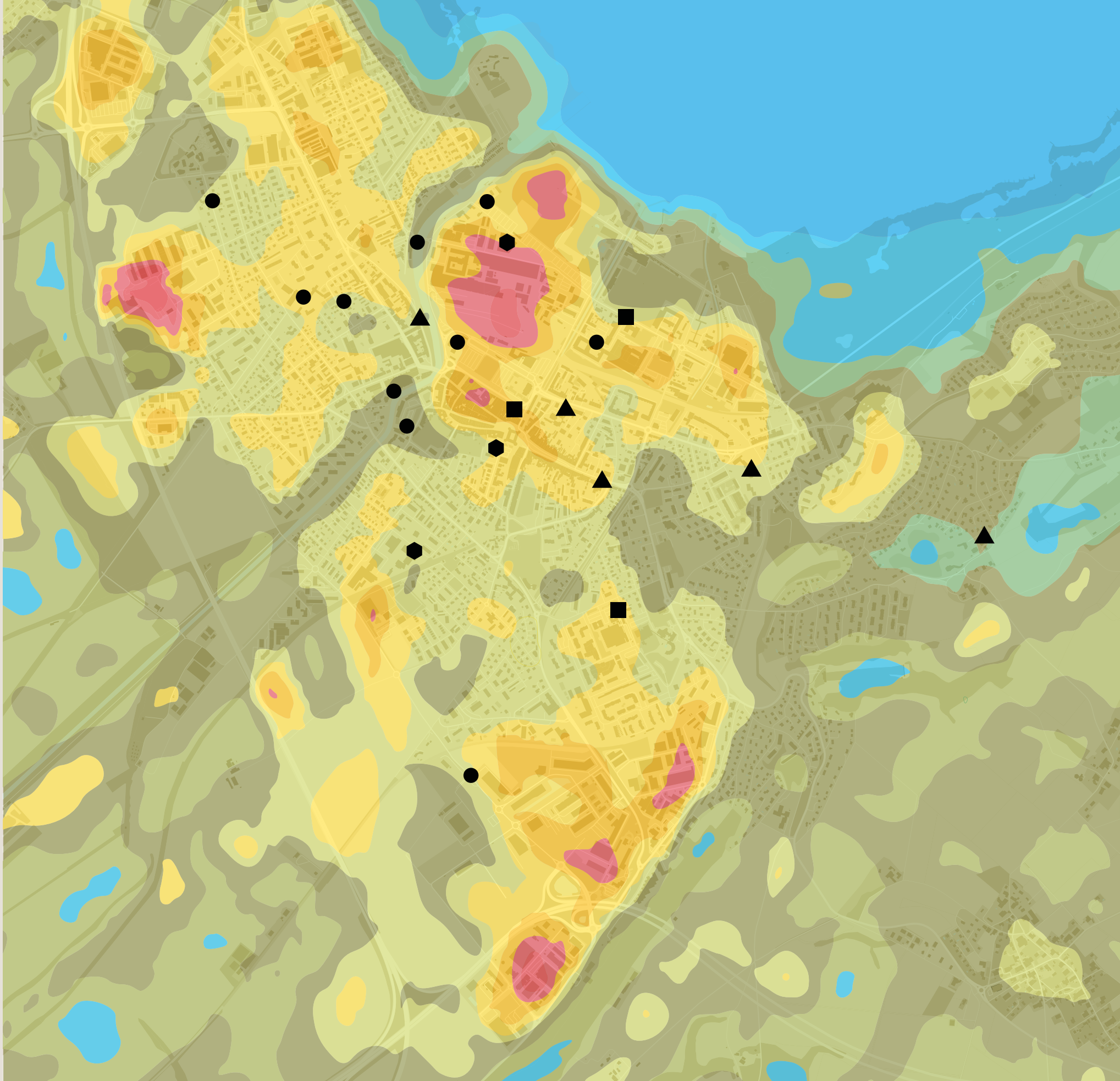
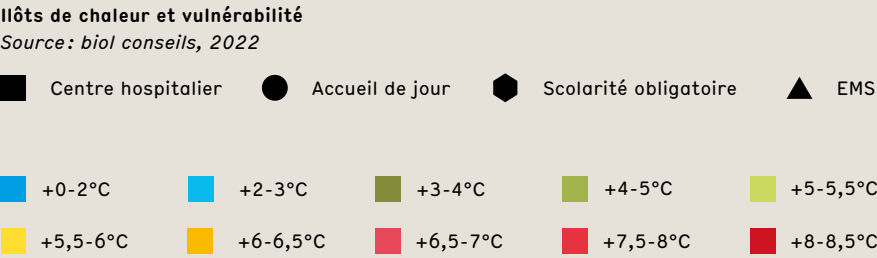
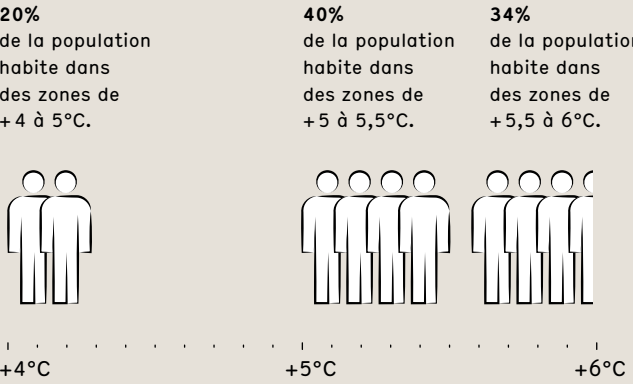
Cette liste sera amenée à être modifiée et affinée en fonction de l'évolution des changements climatiques et des expériences concrètes de plantations. Une diversité dans les essences permet de limiter les risques de grandes pertes en cas d'apparition de ravageurs ou de parasites. La faible diversité d'essences observée dans certaines zones est souvent l'héritage d'une époque où les plantations monospécifiques étaient privilégiées, notamment en raison de l'esthétique que cette uniformité peut apporter (dans les allées, par exemple).



Les îlots de chaleur

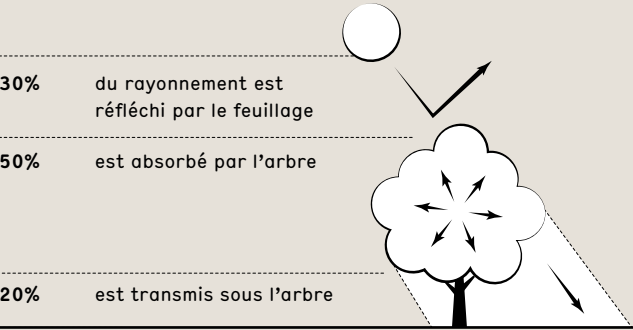
Les îlots de chaleur, ou *hot spots*, sont des lieux en ville où la température est plus importante qu’ailleurs. Il est impératif d’éviter la création de nouveaux îlots de chaleur, de réduire leur propagation et la température de ces zones, aussi pour protéger les populations vulnérables et créer des espaces publics où il fait bon vivre. La majorité des habitants et habitantes de la ville est en effet directement touchée par les hausses de température.

Les secteurs d’Yverdon-les-Bains spécifiquement concernés par ce phénomène sont: les ateliers CFF, le Parc des Rives, le cœur historique, le secteur Saint-Roch, Y-Parc, la zone industrielle des Prés-du-Lac et la zone industrielle de la Blancherie.



Les îlots de fraîcheur

Dans les îlots de fraîcheur (ou *cold spots*), la température est plus fraîche qu'ailleurs. Il est primordial de préserver les îlots de fraîcheur existants sur le territoire et de favoriser leur multiplication. À Yverdon, ces lieux se trouvent à proximité des eaux du lac de Neuchâtel, de la Thièle, des espaces verts arborisés (le Parc d'Entremonts par exemple) et des forêts de Champ-Pittet et de Calamin. Les arbres, et notamment l'indice de canopée, jouent un rôle significatif dans la baisse des températures.



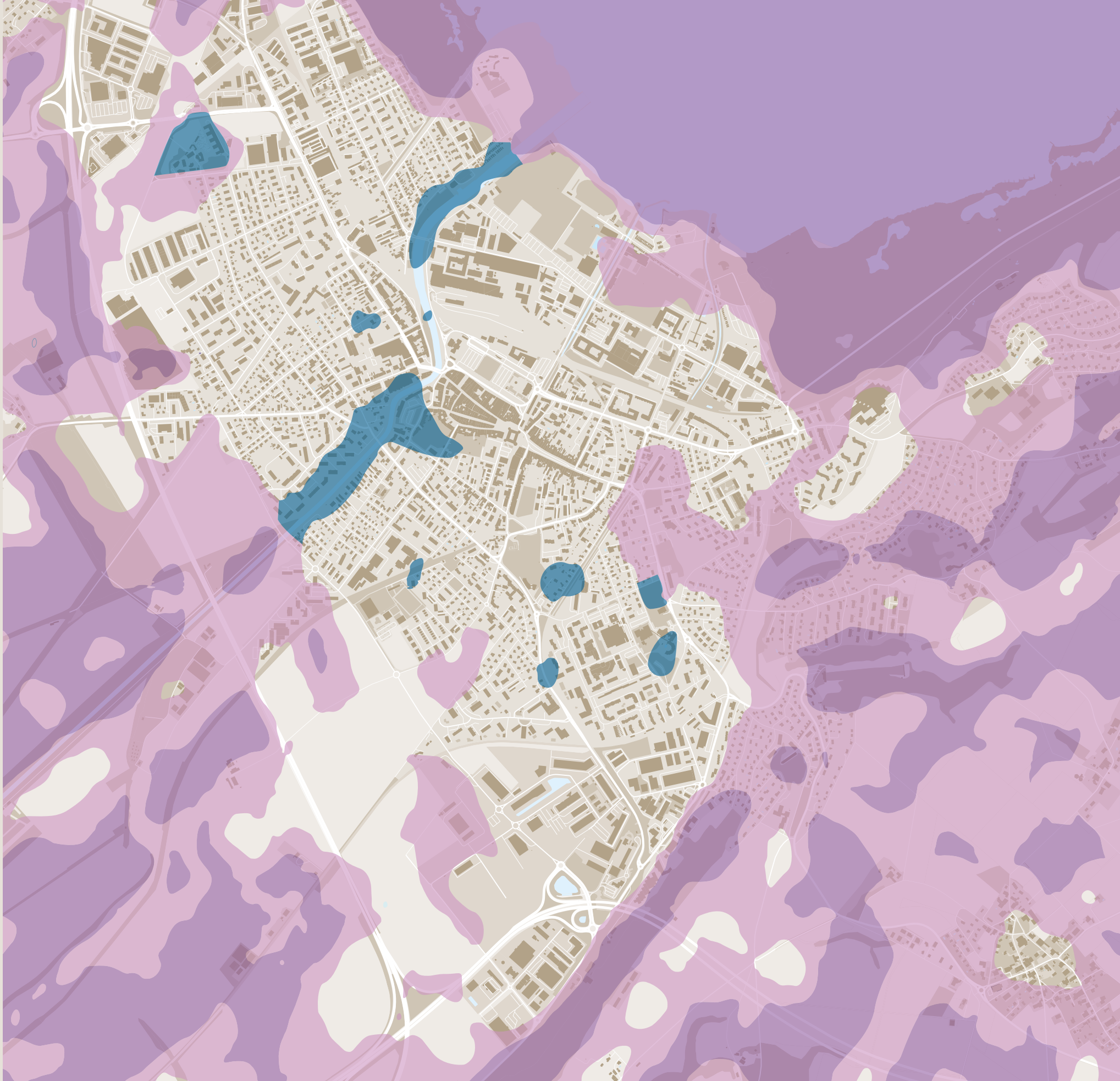
L'indice de canopée
est déterminé par la surface de feuillage et d'ombre que procurent les arbres sur un territoire donné. Plus il est élevé, plus les températures diminuent.

-1°C
c'est la réduction de température grâce à l'indice de canopée actuel de 17%

-2°C
c'est la réduction de température prévue grâce à l'indice de canopée de 33% visé pour 2050

Cold spots
Source: *biol conseils*, 2022

Cold spots urbain Cold spots ruraux Zones de connexion

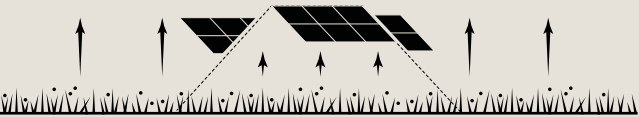


Les toits végétalisés

Si l’arborisation occupe une place de choix dans la stratégie de végétalisation d’Yverdon-les-Bains, d’autres pratiques, comme la végétalisation des toits et l’extension des espaces verts, sont développées en complémentarité. De nombreux facteurs sont à prendre en compte lors d’aménagement de toitures végétalisées. En effet, la pente et la structure du toit sont déterminantes pour définir leur faisabilité.

95%
des bâtiments
publics peuvent
potentiellement
encore accueillir
un toit végétalisé

88%
des toits sur le
domaine privé
peuvent encore
potentiellement
accueillir un toit
végétalisé



Le saviez-vous?
Les toitures végétalisées peuvent être conçues en synergie avec des panneaux solaires. La végétation refroidit le toit et permet un meilleur rendement des panneaux solaires. En échange, ces derniers font de l’ombre à la végétation, ce qui ralentit l’évaporation de l’eau.

Végétalisation des toitures
Source: biol conseils, 2022

- Existant - Toits communaux
- Existant - Toits privés
- Potentiel - Toits communaux
- Potentiel - Toits privés



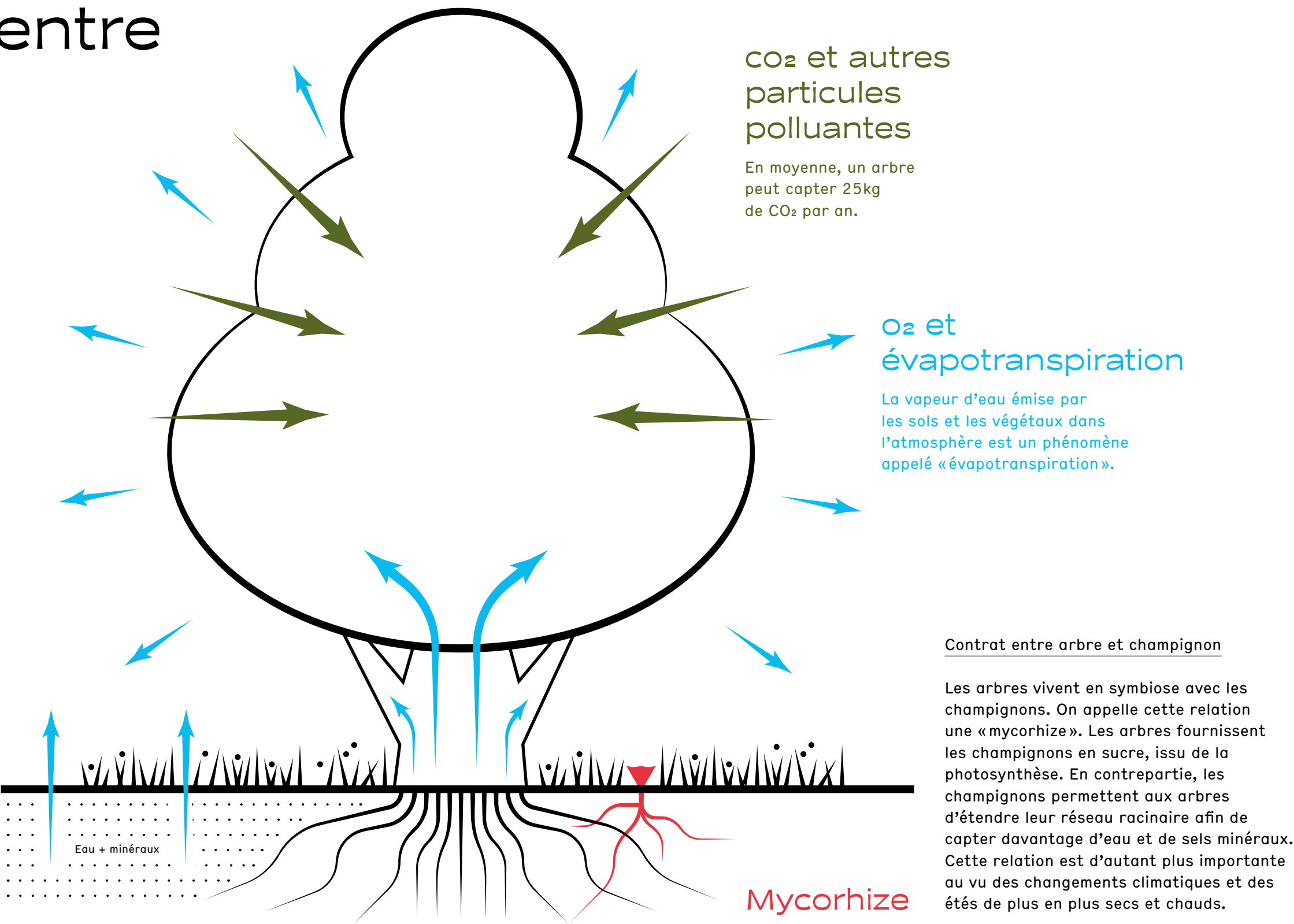
L'arbre au centre d'un réseau vivant

Le métabolisme de l'arbre

L'arbre absorbe de l'eau et des sels minéraux via ses racines. L'eau et les sels minéraux, que l'on appelle la sève brute, circulent à travers le tronc et les branches jusqu'aux feuilles. Une partie de l'eau s'évapore via les feuilles, l'autre sert au processus de photosynthèse. Ce processus complexe absorbe du CO₂ pour produire du sucre et l'oxygène que nous respirons.

Le sol et le sous-sol

Le système racinaire des arbres stabilise le sol et réduit l'érosion, très fréquente en milieu urbain. De plus, les racines augmentent la capacité du sol à infiltrer et à stocker l'eau de ruissellement dans le sous-sol, ce qui contribue à lutter contre les inondations en cas de fortes précipitations.



Contrat entre arbre et champignon

Les arbres vivent en symbiose avec les champignons. On appelle cette relation une « mycorhize ». Les arbres fournissent les champignons en sucre, issu de la photosynthèse. En contrepartie, les champignons permettent aux arbres d'étendre leur réseau racinaire afin de capter davantage d'eau et de sels minéraux. Cette relation est d'autant plus importante au vu des changements climatiques et des étés de plus en plus secs et chauds.

L'arbre au centre des défis climatiques

La stratégie de végétalisation de la Ville d'Yverdon-les-Bains s'inscrit dans une approche écosystémique, c'est-à-dire qu'elle tient compte de la relation entre les êtres vivants et le milieu dans lequel ils évoluent. Les services écosystémiques désignent les contributions de la nature qui sont essentielles au bon fonctionnement des sociétés humaines.

L'arbre en milieu urbain participe à notre bien-être et au maintien d'une société durable, tout en offrant des réponses face aux enjeux climatiques actuels. Ce chapitre traite de trois types de services écosystémiques fournis par les arbres :

- Les services d'approvisionnement
- Les services de soutien
- Les services de régulation

Les services d'approvisionnement

Production de nourriture

Bien que réduite, la production de nourriture en milieu urbain par les arbres ne doit pas être négligée. En effet, de plus en plus de vergers sont plantés en ville d'Yverdon-les-Bains. Des essences d'alignement ou présentes dans les parcs comme le Noisetier de Byzance, le Cornouiller mâle, le Noyer ou encore le Merisier produisent des fruits comestibles qui permettent à la faune locale de survivre.

Circulation et stockage de l'eau

L'arbre facilite la circulation et le stockage de l'eau en sous-sol. Son système racinaire réduit la compaction du sol et constitue ainsi un réseau de drainage qui permet à l'eau de s'infiltrer en profondeur pour alimenter la nappe phréatique. Les racines font aussi office de filtre, en captant certains polluants emportés par l'eau, ce qui contribue à la purifier. Enfin, un arbre assure le cycle de l'eau grâce à l'évapotranspiration.

Les services de soutien

Habitat

Les arbres offrent des habitats et des micro-habitats pour beaucoup d'espèces. Les oiseaux nichent dans les branches, les insectes y trouvent refuge, les mousses et les lichens s'accrochent à leur écorce. Les vieux arbres qui possèdent des cavités servent également d'habitat pour les chauves-souris ou les pics.

Les services de régulation

Climat et qualité de l'air

Grâce à l'ombre qu'ils procurent, les arbres permettent de lutter localement contre la hausse des températures dues aux changements climatiques. Leur feuillage réduit la quantité de lumière atteignant le sol et la chaleur accumulée, notamment dans les revêtements bitumineux. L'arborisation à proximité des bâtiments modère les températures extrêmes à l'intérieur de ceux-ci. Les arbres en milieu urbain modifient également la qualité de l'air :

- ils convertissent le CO₂ en oxygène
- ils interceptent les particules polluantes (poussière, cendres, pollens et fumées)
- ils absorbent les gaz toxiques (ozone, dioxyde de soufre, dioxyde d'azote)

Piégeage du carbone

Un arbre peut absorber en moyenne 25 kg de CO₂ par an. Le dioxyde de carbone est capté, transformé et stocké dans les tissus de l'arbre sous forme de bois. Ainsi, tant que ce dernier n'est pas brûlé, le CO₂ reste emprisonné à très longue durée. Les surfaces arborées du domaine public d'Yverdon-les-Bains absorbent jusqu'à 100 tonnes de CO₂ par an.

Modération des phénomènes climatiques extrêmes

Les arbres permettent d'amortir les catastrophes naturelles. En effet, ils limitent les dégâts causés par les inondations, notamment grâce à l'évapotranspiration. De plus, ils retiennent le sol et aident l'eau à s'infiltrer, ce qui réduit également le risque d'inondations. Les arbres servent également de brise-vent et protègent les constructions et installations à proximité.

Prévention de l'érosion et maintien de la fertilité du sol

Le système racinaire d'un arbre permet d'ancrer le sol, notamment lorsque le vent et les pluies sont importants. Si le sol n'est pas retenu, il s'érode plus facilement et peut être emporté par l'eau ou dans les airs. Or le sol est une ressource précieuse, même en milieu urbain. De plus, certains arbres contribuent à leur fertilisation, en captant l'azote atmosphérique. Ces nutriments sont stockés dans les sols et sont essentiels aux autres plantes. Préserver les racines des dégâts engendrés par les aménagements urbains est par conséquent un enjeu primordial, tant pour l'arbre lui-même que pour la sécurité de la population.

Pollinisation

Les arbres en milieu urbain constituent d'excellents refuges pour les insectes pollinisateurs. Ceux-ci étant en important déclin, renforcer le patrimoine arboré d'une ville est aussi un moyen de préserver les espèces en voie de disparition.

Lutte biologique

Les arbres servent de relais à certaines espèces luttant contre des ravageurs. Par exemple, ils servent d'habitat aux mésanges, qui se nourrissent notamment de chenilles processionnaires, ou de perchoir aux rapaces, qui chassent les campagnols. Ainsi, l'arbre en milieu urbain apporte des bénéfices indirects, en favorisant la présence d'une faune qui régule les espèces indésirables.

L'arbre au centre du quotidien citadin

Les arbres jouent un rôle important du point de vue historique et culturel. À Yverdon-les-Bains, de nombreux végétaux sont témoins de l'évolution de la ville. Les générations se succèdent et profitent de la présence de parcs arborés et d'une nature de proximité. D'un point de vue social, les arbres offrent également de nombreux bénéfices : des lieux de rencontre et d'activités en plein air, des sources de découverte de la nature. Ils participent grandement au bien-être des habitantes et habitants, et améliorent le confort de vie. Présenté plus en détail dans ce chapitre, le Parc d'Entremonts est à ce titre exemplaire.

L'arbre est un élément structurant du territoire et de l'espace public, il sublime les constructions et protège contre les nuisances sonores et visuelles. Il est une présence symbolique dans l'environnement urbain, un lien entre ville et nature. Ainsi, en plus des différents services écosystémiques présentés dans le chapitre précédent, les services culturels sont également à prendre en compte et à valoriser. Ils désignent l'ensemble des apports d'une arborisation en milieu urbain au niveau culturel, social et urbanistique.



Le Parc d'Entremonts

Très apprécié de la population et des écoles, le Parc d'Entremonts est le plus ancien parc d'Yverdon-les-Bains et son arborisation date des années 1850 environ. Les arbres qui s'y trouvent sont donc pour la plupart âgés de plus de 150 ans et sont considérés comme remarquables et d'importance cantonale. Certaines espèces sont rares et nécessitent une attention toute particulière.



Parmi elles, un majestueux Cèdre de l'Atlas, qui fait partie des plus vieux cèdres de Suisse romande et dont la forme est atypique. Dans les années 1980, il a été victime d'une tempête et sous la contrainte du vent, l'axe principal de l'arbre a cédé. La volonté de l'époque a cependant été de tout faire pour conserver le cèdre et une coupe du tronc à 4 mètres de hauteur a été effectuée. Suite à l'étêtage, une plaque métallique a été posée sur le tronc pour le protéger de l'humidité. En réaction, l'arbre a développé d'imposantes chandelles verticales sur les branches charpentières.

Avec son âge et son développement original, le cèdre présente des risques pour les usagères et usagers du parc. Soucieuse de préserver cet arbre remarquable tout en garantissant la sécurité de la population, la Ville compte construire un imposant trépied, pour soutenir la charpente de l'arbre ainsi que les branches les plus lourdes.

L’arbre au centre des pratiques de végétalisation

S’il présente de nombreux avantages urbanistiques et paysagers pour la ville, l’arbre reste avant tout un être vivant qu’il est important de préserver. Les conditions dans lesquelles il évolue dans la nature diffèrent fortement de celles qu’il rencontre en milieu urbain, où son espérance de vie est deux à trois fois plus courte. De plus, lorsqu’il est sec ou affaibli, un arbre en ville présente des dangers plus importants qu’en forêt. Plusieurs facteurs sont donc source de stress pour ce dernier et ceux-ci doivent être pris en considération lors de la plantation pour garantir la sécurité de la population.

Les pratiques de végétalisation des projets urbains se déroulent selon les étapes suivantes :

- Les contraintes du milieu urbain
- La plantation
- L’entretien
- La prévention et la lutte contre les nuisibles
- L’abattage

Les contraintes du milieu urbain

Le bâti est une contrainte majeure lorsqu’il s’agit de planter des arbres. D’une part, les réseaux souterrains et le manque de volume disponible limitent le développement du système racinaire, mais également celui de la couronne étant donné la proximité avec les bâtiments et les routes. La qualité des sols en milieu urbain pose également problème, car, au-delà des surfaces minérales et imperméables incompatibles avec la croissance de la végétation, ces derniers sont souvent fortement compactés. Leur faible porosité et teneur pauvre en nutriments n’offrent de ce fait pas de bonnes conditions pour le développement des racines. Le microclimat urbain est également différent de celui du milieu naturel. Les conditions en ville sont plus chaudes et sèches qu’en forêt. Le choix des essences s’avère dès lors crucial pour que les arbres puissent résister à ces conditions climatiques inconfortables. Comprendre et évaluer ces contraintes favorise une croissance saine et durable des arbres en ville.

La plantation

Les objectifs de plantation en milieu urbain sont les suivants :

- améliorer le climat et l’air en milieu urbain
- offrir un habitat pour la faune et la flore
- lutter contre les îlots de chaleur
- participer à la création d’un maillage écologique favorable au déplacement des espèces
- assurer la durabilité de notre patrimoine
- améliorer le cadre de vie de la population

Chaque plantation est réfléchie afin d’offrir les meilleures conditions possibles aux arbres. Une fosse de plantation de minimum 15 m³ dans un sol non compacté est nécessaire à la bonne croissance des racines. Lorsque les contraintes de tassement sont fortes, un mélange terre-pierre est effectué et la fosse doit avoir un volume de 20 m³ minimum.



La période de plantation s'étire de fin septembre à mai et en dehors des météo défavorables (gel, grand froid, neige, etc.). La Ville d'Yverdon-les-Bains concentre ses plantations de novembre à décembre et de fin février à fin mars pour maximiser les chances de reprise des végétaux.

Les plantations sont échelonnées afin d'avoir des arbres d'âges différents et donc d'assurer la pérennité du patrimoine arboré. De plus, une diversité importante d'essences permet une meilleure résilience du patrimoine: si un ravageur ou une maladie surviennent, ils toucheront des espèces en particulier, et les autres perdureront.

La prévention et la lutte contre les nuisibles

L'exposition à la sécheresse affaiblit les arbres et limite leur défense face à de potentiels ravageurs et parasites. Pour prévenir l'apparition de maladies et/ou de ravageurs, l'outillage doit être désinfecté régulièrement et les interventions doivent être effectuées lors d'une période propice (qui est variable selon l'espèce). Lorsque l'arbre est déjà atteint, plusieurs moyens de lutte et de régulation existent et dépendent du type de ravageur. Grâce à la lutte biologique, aucun produit chimique n'est utilisé en ville. L'idée est de créer des milieux naturels propices à la présence d'auxiliaires (ou de prédateurs) naturels. Cette pratique peut être complétée par des traitements biologiques tels que la pulvérisation d'une bactérie (*bacillus thuringiensis*), qui infecte le système digestif des chenilles et provoque leur mort.

L'entretien

Yverdon-les-Bains met tout en œuvre pour entretenir son patrimoine arboré. Différents types de taille et de soins sont effectués selon les besoins :

<u>Taille de formation</u>	<u>Taille d'allègement</u>	<u>Taille de maintien</u>
Suit la plantation afin de définir la structure du futur arbre	Permet de réduire le poids si l'arbre présente des défauts mécaniques	Permet de maintenir l'arbre à une certaine forme et/ou hauteur
<u>Taille de dédoublement</u>	<u>Taille de calibrage du gabarit</u>	<u>Taille de correction</u>
Permet de réduire la densité des branchages et de limiter la propagation de pathogènes	Permet d'ajuster la hauteur réglementaire nécessaire à la bonne circulation du trafic routier	Si la taille de formation n'a pas été effectuée ou qu'il y a des défaillances mécaniques
<u>Taille fruitière (ou de production)</u>	<u>Soins à la couronne</u>	<u>Suppression des bois morts</u>
Permet d'optimiser la production fruitière	Mesures de tailles, de soins et de sécurité sur l'arbre afin de le préserver	Élimine le danger de chute de branches



L'abattage

Le règlement sur la protection des arbres est disponible en ligne sur le site yverdon-les-bains.ch



Les abattages en milieu urbain se font en dernier recours, généralement lorsqu'un risque de chute met en péril la sécurité de la population. En effet, la Ville d'Yverdon-les-Bains cherche d'abord différentes solutions pour aider l'arbre en mauvaise santé et ainsi prolonger son espérance de vie. Ces mesures consistent par exemple à :

- améliorer les conditions de l'arbre (augmentation de la surface perméable autour de l'arbre)
- apporter des nutriments (paillis, copeaux)
- le soutenir mécaniquement par haubanage
- tailler les branches sensibles aux poids et les branches sèches
- arroser les sujets sensibles en été

Pour les cas plus complexes, un diagnostic approfondi est effectué en collaboration avec des entreprises spécialisées, qui possèdent des outils mesurant précisément l'état sanitaire de l'arbre. La tomographie, le test de traction, ou encore la modélisation 3D sont des outils par exemple fréquemment utilisés.



L'arbre au centre des équipes de l'environnement

Le service au pilotage de la stratégie de végétalisation est le Service des Travaux et de l'Environnement. Il prend en charge l'ensemble des problématiques et des pratiques environnementales, telles que la planification et l'entretien des espaces verts. La cellule environnement de ce service est composée de cinq personnes. Elle collabore étroitement avec le secteur des Espaces verts et son équipe d'environ vingt collaboratrices et collaborateurs. Les corps de métiers représentés sont notamment le paysagisme, l'horticulture ou la floriculture. L'équipe des Espaces verts s'active quotidiennement pour assurer la qualité du patrimoine arboré et être à la pointe de pratiques et techniques en faveur de la résilience.



Simon Rollier

Chef d'équipe paysagiste
au sein du Service des Travaux
et de l'Environnement

«Je me sens privilégié d'accomplir au quotidien des actions qui favorisent la biodiversité et qui ont un impact local positif sur des problématiques liées aux changements climatiques.»

Tamara Castellino

Paysagiste
au sein du Service des Travaux
et de l'Environnement

«La nature est ma passion. Mon travail consiste à rendre le milieu bâti le plus attractif pour la flore et la faune locales, et à améliorer la qualité de vie de la population.»



Maintenant que vous arrivez au terme de votre lecture, nous vous invitons à aller à la rencontre des arbres d'Yverdon-les-Bains !

Le plan ci-contre vous indique où trouver quelques exemples d'essences résilientes, présentées en détail dans les pages suivantes. Bonne balade !



En balade

Le Platane

Platanus

Typique des milieux urbains, à Yverdon-les-Bains, vous le retrouvez notamment à la gare, mais aussi à l'avenue de Grandson, où certains d'entre eux sont plus que centenaires. Cette espèce non indigène possède un important réseau racinaire ainsi qu'une haute tolérance à la sécheresse et au gel. Cet arbre dit « d'avenue » fait néanmoins face à des attaques de champignons (*massaria*) et de maladies (chancre coloré).

Localisation

Avenue de Grandson
46°47'17.0"N 6°37'50.5"E

n°

1

En balade

Le Charme houblon

Ostrya carpinifolia

Le Charme houblon, originaire d'Europe du Sud-Est et d'Asie occidentale, est un petit arbre d'une hauteur maximale de 10 mètres. Connu pour sa bonne adaptation en milieu urbain, il est apprécié notamment pour le fourrage qu'il offre aux oiseaux ainsi que sa capacité à capter l'ozone. Cette essence appréciant un climat doux, elle pousse de façon naturelle au Tessin. À Yverdon, on peut l'observer au Parc des Cygnes.

Localisation

Parc des Cygnes
46°47'14.6"N 6°38'05.7"E

n°

2





En balade

L'Érable champêtre

Acer campestre

L'Érable champêtre peut s'élever jusqu'à 15 mètres. Originaire d'Europe, cette essence est compatible avec la station yverdonnoise. Jaune-rouge en automne, il est apprécié des insectes et des oiseaux pour son côté mellifère. Tout comme l'Érable plane, l'Érable champêtre est résistant à la sécheresse. De plus, il est particulièrement adapté aux milieux arides.

Localisation

Parc de Bullet

46°46'51.2"N 6°37'38.6"E

n°

3



En balade

L'Érable plane

Acer platanoides

Originaire d'Europe, l'Érable plane est une espèce indigène bien représentée dans la région. Comme il supporte mieux la pleine terre, il est plutôt présent dans les parcs publics, tels que le Parc du Castrum ou celui de la Maladaire. À l'ère des changements climatiques, cet arbre est intéressant puisqu'il possède une haute tolérance à la sécheresse.

Localisation

Parc du Castrum

46°46'32.1"N 6°38'31.6"E

n°

4



En balade

Le Tilleul à petites feuilles

Tilia cordata

Originaire d'Europe, le Tilleul à petites feuilles est un arbre indigène naturellement présent dans des milieux secs tels que les ravins. S'élevant jusqu'à 25 mètres de hauteur et possédant une forte canopée propice à l'ombrage, il possède une haute tolérance aux conditions difficiles, notamment la sécheresse.

Localisation

Parc de la Maladaire
46°46'26.9"N 6°38'58.2"E

n°
5

En balade

Le Chêne vert

Quercus ilex

Originaire des régions méditerranéennes et des côtes de l'Atlantique, le Chêne vert est très apprécié pour son intérêt paysager. De nombreuses espèces se nourrissent en effet de ses feuilles, qui sont présentes tout au long de l'année. Il est aussi connu pour sa résistance au feu et à la sécheresse. À Yverdon, il a été planté au Parc des Quatre-Marronniers.

Localisation

Parc des Quatre-Marronniers
46°46'33.9"N 6°38'54.9"E

n°
6





En balade

Le Févier à trois épines

Gleditsia triacanthos

Le Févier à trois épines est une espèce d'Amérique du Nord connue pour ses belles fleurs. Mellifère et épineux, cet arbre enrichit le sol en captant l'azote atmosphérique. À Yverdon-les-Bains, nous le rencontrons notamment à l'avenue des Sports et pouvons admirer son feuillage tourner au jaune à l'automne.

Localisation
Avenue des Sports
46°46'50.2"N 6°39'07.8"E

n°

7

En balade

Le Pin sylvestre

Pinus sylvestris

Le Pin sylvestre est un conifère bien connu dans les régions d'Europe.

En raison de sa faible résistance à la pollution atmosphérique, sa plantation est favorisée dans les parcs publics et les espaces de détente. « Espèce parapluie », il favorise et protège les autres végétaux plus fragiles à proximité. Sa bonne flexibilité lui permet de faire face aux événements extrêmes. À Yverdon, il a notamment été planté à la plage.

Localisation
La plage
46°47'03.2"N 6°39'14.4"E

n°

8



Comité de pilotage (Service des Travaux et de l’Environnement)

Mme Brenda Tuosto, municipale
M. Sandro Rosselet et M. Antoine Sauser, direction du Service
M. Lionel Guichard, responsable des Espaces Verts
M. Nicolas Nançoz, co-responsable environnement
Mme Aleksandra Lazic, cheffe de projet
M. André Nicod, chargé de mission

Groupe technique

Service des Travaux et de l’Environnement
biol conseils sa

Accompagnement institutionnel

Ville d’Yverdon-les-Bains - Services des Énergies, de l’Urbanisme,
des Bâtiments, de la Mobilité, Culture et Durabilité

Textes

Antoine Sauser, Nicolas Nançoz, Aleksandra Lazic, André Nicod

Photographies

Zoé Jobin, Service des Travaux et de l’Environnement

Graphisme et relecture

Plates-Bandes communication

Impression

Sprint votre imprimeur SA

Imprimé en janvier 2023 sur papiers recyclés FSC

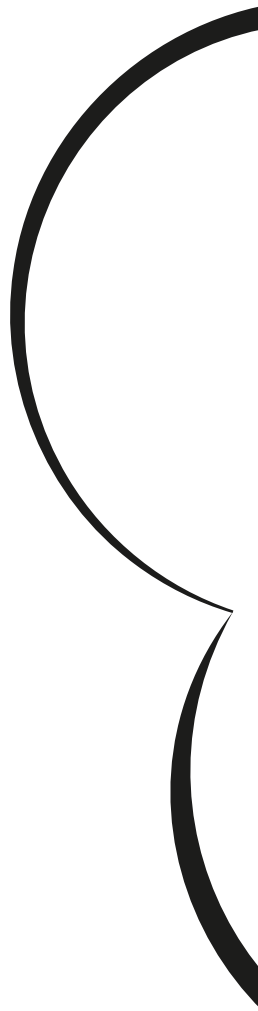
Service des Travaux et de l'Environnement

Rue de l'Ancien-Stand 4

1400 Yverdon-les-Bains

+41 24 423 63 64

ste@ylb.ch



Rapport d'étude

Plan directeur de la mobilité douce



18 décembre 2018

Impressum

Mandant	Ville d'Yverdon-les-Bains, Service de la Sécurité publique - Mobilité
Cheffe de projet	Virginie Kauffmann, géographe, MAS en urbanisme durable
Expert	Martin Wälti, ingénieur en transports et en génie civil, aménagiste du territoire, conseiller en mobilité
Collaboration au projet	Mathieu Pochon, ing. EPFL en environnement, spécialiste SIG Carmen Tanner, sociologue, MAS en urbanisme durable (jusqu'en mai 2016) Cindy Freudenthaler, géographe, CAS en planification et gestion de la mobilité Elisa Schneeberger, ing. EPFL en environnement
Photo de titre	Traversée piétons et vélos Yverdon-les-Bains, bfm

Table des matières

1	Résumé	6
2	Enjeux du Plan directeur de la mobilité douce	8
3	Démarche de travail	8
4	Situation actuelle: diagnostic	9
4.1	Parts modales	9
4.2	Equipements actuels	11
4.3	Points faibles du réseau	11
4.3.1	Connectivité	14
4.3.2	Sécurité	15
4.3.3	Attractivité et confort	16
4.3.4	Signalétique	17
4.4	Promotion de la mobilité douce	17
5	Conception directrice	18
5.1	Objectifs	18
5.2	Réseaux piétonnier et cyclable	18
6	Concept d'aménagement	25
6.1	Intégration des modes doux dans le réseau routier	25
6.2	Cheminements piétonniers : exemples	29
6.3	Aménagements cyclables	29
6.4	Aménagements mixtes	30
6.5	Autres aménagements ponctuels : exemples	30
6.5.1	Stationnement vélo	30
6.5.2	Bancs publics	31
6.5.3	Arrêts de bus	32
6.5.4	Espaces de détente	32

7	Mesures	33
7.1	Programme d'action général	33
7.2	Infrastructures	34
7.2.1	Axes stratégiques de développement : précisions	34
7.2.2	Stratégie de mise en œuvre	37
7.2.3	Points faibles de priorité 1	37
7.2.4	Points faibles de priorité 2 et 3	38
7.2.5	Outils opérationnels	38
7.3	Mesures d'accompagnement	40
7.3.1	Stratégie de mise en œuvre	40
7.3.2	Services	41
7.3.3	Promotion	42
7.4	Développement de conditions-cadres favorables	44
7.4.1	Organisation	44
7.4.2	Financement	44
7.4.3	Monitoring	45
8	Annexes	46
8.1	Promotion de la mobilité douce	46
8.2	Fiches techniques	48
8.2.1	Aménagements pour piétons : trottoir	49
8.2.2	Aménagements pour piétons : trottoir traversant	51
8.2.3	Aménagements pour vélos : bandes et pistes cyclables	52
8.2.4	Aménagements pour vélos : contresens cyclable	54
8.2.5	Aménagements MD : surfaces partagées entre piétons et vélos	55
8.2.6	Aménagements MD : zones 30	56
8.3	Base de données (extrait : points faibles de priorité 1)	57

Table des illustrations

Illustration 1 Déplacements journaliers tous modes à l'écran de la Thièle	9
Illustration 2 Extrait du Géoportail de la Ville d'Yverdon-les-Bains	11
Illustration 3 Exemples de services facilitants	41
Illustration 4 Exemples d'actions de promotion et de sensibilisation	43

Table des cartes

Carte 1 Points faibles	13
Carte 2 Points d'intérêt et lignes de désir	19
Carte 3 Structuration générale du réseau de mobilité douce	21
Carte 4 Réseau piétonnier	23
Carte 5 Réseau cyclable	24
Carte 6 Mesures infrastructurelles	39

1 Résumé

La topographie et l'étendue géographique limitée de la Ville d'Yverdon-les-Bains offrent des conditions très favorables à la pratique de la marche et du vélo. Malgré cela, ces modes de transport peinent à trouver leur place dans les pratiques quotidiennes, le réflexe « voiture » étant encore fortement ancré chez les habitants et pendulaires. La qualité de vie en ville est de plus en plus mise sous pression avec la hausse du trafic motorisé, hausse que les perspectives de croissance démographique et économique de la ville pourraient encore renforcer.

Portée par les projets d'agglomération successifs, la politique des transports yverdonnoise prend toutefois lentement une nouvelle direction, visant à canaliser le trafic individuel motorisé sur certains axes, à augmenter le recours aux transports publics, à la marche et au vélo dans les déplacements quotidiens et de loisirs. Le plan directeur de la mobilité douce présenté ici définit les lignes directrices à suivre (objectifs, réseaux, concept d'aménagement) et le programme d'action à réaliser pour atteindre ce dernier objectif.

La stratégie proposée dans ce Plan directeur repose sur trois piliers indissociables :

3 piliers indissociables		
Infrastructures	Services	Promotion
Garantir des déplacements sûrs, directs et attractifs	Faciliter la pratique de la marche et du vélo	Faire connaître les offres existantes, inciter à se déplacer à pied et à vélo

Le développement d'infrastructures de qualité crée les conditions-cadres favorables à la pratique de la marche et du vélo, mais ne suffira pas, à lui seul, à renforcer la part de ces modes de transport dans les déplacements. Pour y parvenir, des mesures dites « d'accompagnement » (service et promotion) seront indispensables, permettant d'améliorer l'usage des infrastructures réalisées.

Dans le détail, le programme d'action se constitue de 15 axes d'intervention stratégiques :

Infrastructures
1. Amélioration du mobilier urbain (places de stationnement, bancs, etc.)
2. Aménagement des arrêts de transports publics
3. Augmentation de la qualité de séjour de l'espace public
4. Amélioration de l'éclairage public (sécurité objective et subjective)
5. Traitement des effets de coupure (rails, canaux, axes à orientation trafic)
6. Création de nouveaux cheminements
7. Améliorations en section du réseau routier existant
8. Sécurisation des carrefours
9. Adaptations ponctuelles de la voirie (revêtement, abaissement de trottoirs, réfection des marquages, adaptation de la signalisation)
10. Equipement des secteurs de développement

11. Traitement des quartiers (uniformité et qualité de traitement)

12. Traitement des obstacles temporaires

13. Amélioration de la signalétique

Mesures d'accompagnement

14. Services et promotion

15. Développement de conditions-cadres favorables (organisation, financement, monitoring)

2 Enjeux du Plan directeur de la mobilité douce

D'ici à 2030, la ville d'Yverdon-les-Bains sera confrontée à de multiples défis : accueil de quelque 10'000 nouveaux habitants, création de 6'000 postes de travail, renforçant son statut de centre au niveau cantonal. Pour permettre ce développement urbain tout en préservant sa qualité de vie, la Ville devra s'appuyer sur la mise en place d'une stratégie de mobilité durable, combinant maîtrise du trafic individuel motorisé (TIM) et développement de la mobilité douce (MD) et des transports publics (TP). Ce principe est fixé dans les documents directeurs d'ordre supérieur suivants :

- Le Plan directeur cantonal (deuxième adaptation, juin 2012)
- Le projet de l'agglomération yverdonnoise – AggloY, 1ère (2007) et 2ème génération (2012).

Pour le développement de la mobilité douce, des cofinancements sont prévus :

Au niveau fédéral, par le biais du fonds d'infrastructure régit par La loi fédérale sur le fonds d'infrastructure (entrée en vigueur le 1er janvier 2008) ;

Au niveau cantonal, par le biais de la Loi vaudoise sur la mobilité et les transports publics (modifiée le 27 août 2013)

Du fait de sa topographie plate et de son étendue relativement compacte (12km²), la ville d'Yverdon-les-Bains bénéficie d'un environnement favorable à la pratique des modes doux (marche et vélo). Pour autant, la situation actuelle ne reflète pas toute cette potentialité : la part modale de la marche et du vélo y est encore inférieure à la moyenne suisse. Ainsi, l'un des défis majeurs pour Yverdon-les-Bains est de parvenir à exploiter son potentiel en termes de mobilité douce, créant ainsi des conditions favorables au développement d'un cadre de vie agréable et sain, ainsi qu'à l'intermodalité.

Le Plan directeur de la mobilité douce contient les éléments stratégiques et outils d'aménagement permettant d'une part de réaliser des infrastructures piétonnes et cyclables sûres et attractives, d'autre part de renforcer la pratique de la marche et du vélo dans les déplacements quotidiens et de loisirs. Ce document a été préparé dans une optique opérationnelle : les réponses concrètes apportées à certains problèmes permettent une mise en œuvre rapide (voir chapitre 7.2.3).

Dans sa portée territoriale, le PDMD est complémentaire au projet d'AggloY : tandis que ce dernier traite (notamment) de cheminements intercommunaux, le PDMD se consacre aux problématiques de déplacement à échelle très fine.

3 Démarche de travail

L'élaboration du PDMD a été accompagnée par un groupe de travail constitué des organismes suivants :

- Ville d'Yverdon-les-Bains : Mobilité, Travaux et Environnement, Urbanisme
- PRO VELO Région Yverdon-les-Bains
- ATE Vaud

Des marches commentées ont été menées avec les habitants pour alimenter le diagnostic, dans plusieurs quartiers de la ville (Moulins, Pierre-de-Savoie, Prés-du-Lac, Saint-Georges¹).

¹ La marche commentée dans le quartier de Saint-Georges a été effectuée précédemment, indépendamment de la démarche du PDMD.

Le PDMD a été conçu de manière coordonnée avec la révision du Plan directeur communal, notamment par des échanges réguliers entre mandataires, ainsi qu'avec le Service de l'urbanisme de la Ville, et par la participation à certains ateliers du PDCom menés avec la population. Les éléments stratégiques du PDMD seront intégrés dans le PDCom, lequel sera mis en consultation publique.

4 Situation actuelle: diagnostic

Ce chapitre présente quelques éléments permettant de comprendre la place de la mobilité douce et l'état de ses infrastructures à Yverdon-les-Bains.

4.1 Parts modales

Pour la ville d'Yverdon-les-Bains, l'importance de la marche et du vélo n'a été mesurée que de manière très ponctuelle, sur l'écran de la Thièle². Les comptages montrent une part modale de 20% pour la marche et de 6% pour le vélo :

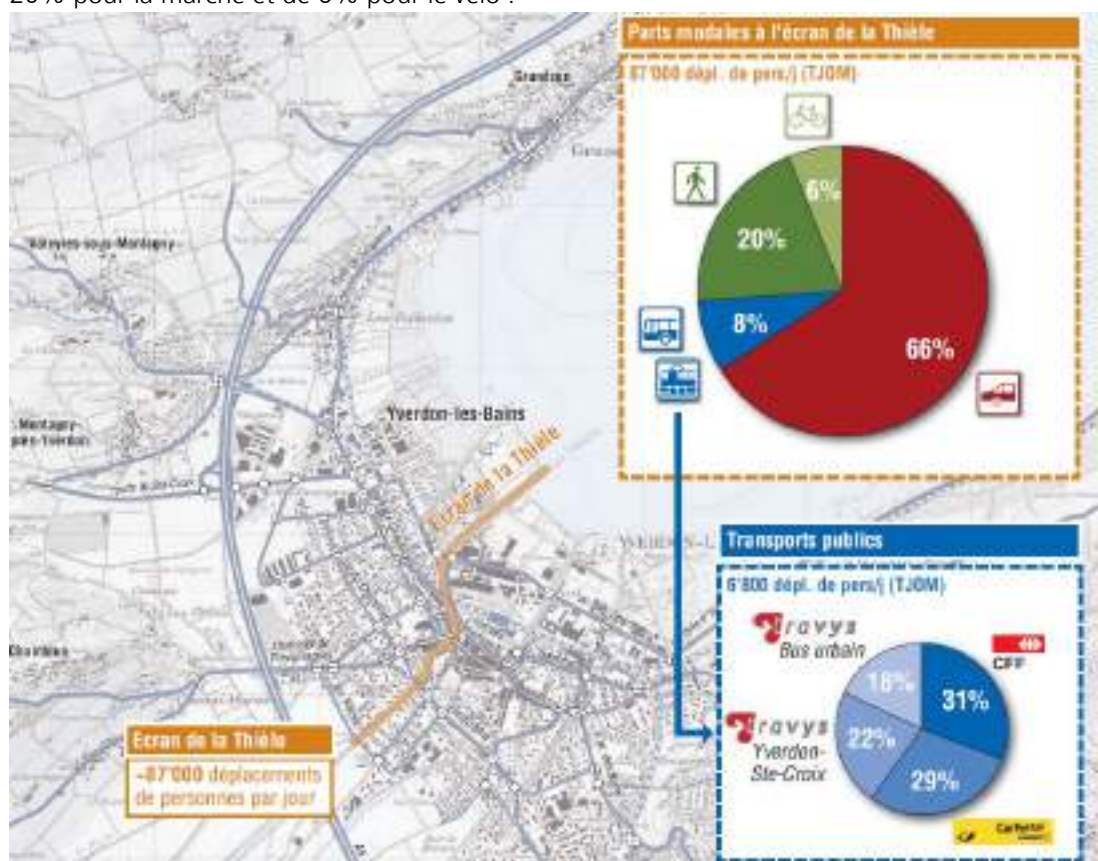


Illustration 1 | Déplacements journaliers tous modes à l'écran de la Thièle (auteur : Transitec)

La ponctualité de ce comptage présente une vision partielle de la réalité.

² Transitec, Actualisation du concept des transports individuels motorisés, novembre 2015

A l'échelle de l'agglomération, les chiffres apportés par le microrecensement Mobilité et Transports de 2010³ sont différents :

- 44% des déplacements sont effectués en mobilité douce, qui correspondent en moyenne à 2 km et 25 minutes par jour :
 - La marche représente environ un tiers des déplacements effectués (35%), un chiffre plus faible que la moyenne suisse (44.8%), mais qui est en progression depuis 2005 (+ 7 points).
 - Le vélo concerne 9% des déplacements effectués (Suisse : 4.8%), un chiffre également en progression depuis 2005 (+ 6 points).
- 7% des distances parcourues le sont à pied ou à vélo, une valeur à peine inférieure à la moyenne suisse (7,7%).

En analysant de plus près les pratiques modales des actifs motorisés dans différentes agglomérations suisses⁴, celle d'Yverdon-les-Bains se caractérise comme suit :

- 32% des sondés pédalent 2 à 3 fois par semaine ou plus, tous motifs confondus. C'est moins qu'à Berne (53%), mais plus qu'à Genève (29%) et à Lausanne (18%).
- Le vélo électrique n'est quasiment jamais utilisé (96% des personnes sondées), un chiffre comparable aux autres agglomérations.

Plusieurs indicateurs laissent penser que l'utilisation du vélo n'a pas encore atteint son plein potentiel dans l'agglomération :

- A Yverdon-les-Bains, plus de 70% des actifs motorisés détiennent un vélo (61% à Genève, 50% à Lausanne)⁵ ;
- La perception de l'usage du vélo peut y être considérée, avec 83% d'opinions positives, comme très bonne⁶ (88% à Berne, 75% à Genève, 69% à Lausanne);
- La topographie plate, combinée avec un étalement urbain restreint et des centres d'intérêts proches les uns des autres⁷.

³ OUM-EPFL, 2014, « La mobilité des Genevois et des Vaudois », tiré du microrecensement Mobilité et Transports 2010 (voir chapitre 7.4)

⁴ Munafò S. ; Christie, D. ; Vincent-Geslin, S. & Kaufmann, V, « Typologie et évolution des logiques de choix modal chez les actifs motorisés urbains – Etude comparée des agglomérations de Genève, Lausanne, Berne et Yverdon-les-Bains », Genève, Lausanne, novembre 2012.

⁵ Ibid.

⁶ Ibid.

⁷ Ibid.

4.2 Equipements actuels

Les équipements actuels suivants sont recensés sur le géoportail de la Ville :

- Recensement des aménagements cyclables, 2012 (nécessitera une mise à jour)
- Réseau VLS et vélostation (2011)
- Stationnement deux-roues : type et nombre de supports, toiture ou non (2016)



Illustration 2 | Extrait du Géoportail de la Ville d'Yverdon-les-Bains

Les passages piétons ont fait l'objet d'un recensement en 2012-2013. Ils sont eux aussi recensés sur le géoportail, mais sans être accessibles au public.

4.3 Points faibles du réseau

Le relevé des points faibles provient de plusieurs sources :

- Relevé ciblé⁸ lors d'une visite de terrain effectuée par le bfm (09.09.2015)
- Points faibles relevés par les sections vaudoises de Pro Velo et ATE (2015)
- Points faibles relevés lors des marches commentées avec les associations de quartier (2015)
- Diagnostic établi lors des ateliers participatifs PDCom et PGA (2015)

Chaque point faible recensé a été associé à une (ou plusieurs) des catégories de problèmes ci-dessous:

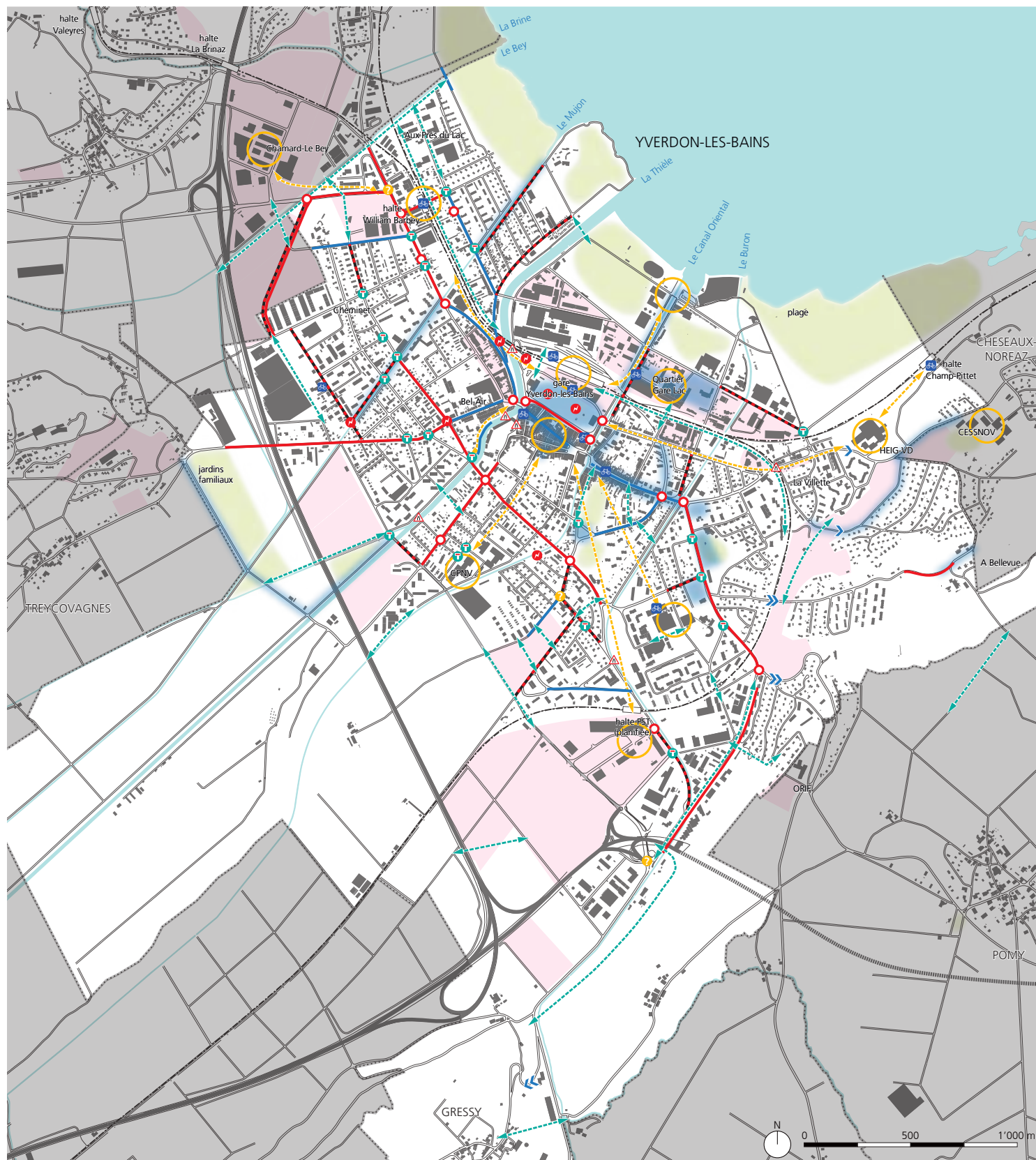
Connectivité	Sécurité	Attractivité et confort	Signalétique
Liaison interrompue, perte de priorité, absence de liaison entre des points importants	Sécurité objective (passage étroit, carrefour et traversée dangereux, conflit entre usagers, obstacle, ... et subjective (sentiment d'insécurité)	Arrêt TP mal équipé, stationnement vélo insuffisant, qualité de séjour insuffisante	Guidage confus aux intersections, liaison insuffisamment balisée

⁸ L'identification des points faibles a été effectuée avant tout sur les itinéraires du réseau primaire et aux abords des points d'intérêt principaux

Les points faibles recensés ont été regroupés dans une base de données. Chacun y fait l'objet d'un descriptif exact (localisation, nature du problème, usagers concernés). Cette base de données contient également des informations à propos de la nature des mesures associées à chaque point (voir chapitre 7.2.5).

La synthèse du diagnostic est donnée sous la forme d'une carte des points faibles (voir carte 1 ci-après, représentation non exhaustive).

Globalement, les problèmes sont importants sur le réseau structurant de l'agglomération, là où la circulation TIM est grande. D'une manière générale, plus la vitesse et/ou le volume de véhicules sont élevés, plus les conflits avec la mobilité douce sont importants.



PLAN DIRECTEUR DE LA MOBILITÉ DOUCE

CARTE 1 | POINTS FAIBLES

Connectivité

Liaison manquante



Liaison interrompue / perte de priorité



Sécurité

Carrefour/traversée dangereux



Passage étroit



Conflit potentiel entre usagers



Tronçon dangereux



Absence de trottoir



Attractivité et confort

Stationnement vélo insuffisant



Pente moyenne / forte



Aménagement inadéquat



Qualité du séjour insuffisante



Signalétique

Guidage confus à l'intersection



Destination insuffisamment balisée



Liaison insuffisamment balisée



Fonds de carte

Réseau ferroviaire: haltes et lignes



Réseau autoroutier



Future route de contournement



Espaces verts et jardins familiaux



Potentiels d'urbanisation (AggloY)



Limites communales



Lac et cours d'eau



Berne, 25.10.2016

4.3.1 Connectivité

Des liaisons en site propre de bonne qualité existent (le long des canaux notamment), proposant des possibilités de connexion attractives. Toutefois, le réseau de mobilité douce présente encore plusieurs trous et devra être complété.

Par ailleurs, le réseau existant se caractérise par de très nombreuses liaisons interrompues, pertes de priorité pour les piétons et cyclistes (notamment aux intersections) ou liaisons trop indirectes.



Carrefour Rue de Chamblon / Rue du Chasseron

Intersection sans traversée piétonne ni bordure abaissée pour les personnes à mobilité réduite



Chemin des Bosquets / Rue du Parc

Connexion interrompue par la Thièle



Passerelle Tilleuls - Promenade du Mont d'Or

Accès pentu difficilement accessible aux personnes à mobilité réduite, gabarits ne permettant pas le croisement, grillage endommagé



Av. de Grandson, contre-allée côté Lac

Les cyclistes sont orientés sur la contre-allée et ne peuvent plus rejoindre le secteur situé de l'autre côté de la route

4.3.2 Sécurité

Plusieurs carrefours peuvent être qualifiés de dangereux pour les piétons et les cyclistes, en particulier sur les axes à fort trafic.

Les risques de conflits entre usagers de l'espace public sont importants à de nombreux endroits (stationnement illicite, protection insuffisante des usagers les plus faibles, passages trop étroits).



Carrefour Av. de Grandson / William Barbey

Le carrefour ne prévoit aucune protection ou aide au tourner à gauche pour les cyclistes.



Rue de Montagny, au Sud du Mijon

Ce marquage ne suffit pas à la protection des piétons, en particulier des enfants.



Quai de la Thièle

Marquage confus menant à des conflits entre usagers (cyclistes, piétons, véhicules stationnés)



Rue des Casernes

Trottoir inutilisable pour les poussettes et les chaises roulantes, chaussée étroite mettant les cyclistes en danger

4.3.3 Attractivité et confort

La ville d'Yverdon-les-Bains présente un grand potentiel en termes de possibilités de séjour et de promenade. Une qualité supérieure d'équipements publics (mobilier urbain, éclairage) permettrait de mieux l'exploiter.

L'équipement des arrêts de transports publics en termes d'accès, de protection contre les intempéries ou de possibilité de s'asseoir est généralement insuffisant.

L'offre en stationnement vélo est à améliorer sur plusieurs centres d'intérêt majeurs. Une première vague d'amélioration a été initiée par le projet d'agglomération et a permis de remplacer un grand nombre d'étriers de roue avant par des supports de type « Kappa ». Une deuxième phase suivra. L'offre de stationnement dans la vélostation à la gare doit être nettement améliorée, tant au niveau du nombre de places (insuffisant) que du niveau de service (rampe trop pentue, espaces trop exigus, sentiment d'insécurité, supports inadéquats, services restreints).



Av. de Grandson, arrêt Rue des Uttins

Accessible uniquement par des escaliers, l'arrêt ne propose ni banc, ni abri, et l'espace d'attente est presque sur la chaussée.



Collège de Montagny

Infrastructures de stationnement pour vélos de qualité insuffisante



Passage rive gauche Thièle vers Bel-Air

Itinéraire emprunté, mais non aménagé



Rue du Canal

Bancs avec vue sur des voitures stationnées, difficiles d'accès (décrochement)

4.3.4 Signalétique

À l'exception des réseaux de SuisseMobile, la signalétique d'orientation est très peu développée à Yverdon-les-Bains. Certaines liaisons de qualité pourraient être révélées et mises en valeur grâce à un balisage urbain spécifique.

À un niveau plus local, le guidage des cyclistes dans certains carrefours (par ex. Ste-Croix / Grandson) est parfois confus, voire contradictoire.



Av. de Grandson, accès à la halte William Barbey
Certaines destinations et axes privilégiés sont insuffisamment signalisés. Ici, on ne devine pas qu'il s'agit d'un accès à la halte ferroviaire.



Carrefour Rte de Ste-Croix / Av. de Grandson
En venant de Chamard, le cycliste est orienté sur la piste cyclable et n'a ensuite plus la possibilité de tourner en direction de Grandson.

4.4 Promotion de la mobilité douce

Différents services, actions promotionnelles et d'information sont proposées actuellement à Yverdon-les-Bains, ou l'ont été (voir annexe 8.1). Ces mesures constituent une base réjouissante, mais il est possible et nécessaire de compléter et valoriser davantage les interventions de ce type dans l'optique de rendre les modes doux plus simples et attractifs (voir chapitre 7).

En synthèse

La ville d'Yverdon-les-Bains présente une taille modeste et une topographie favorable à la pratique de la marche et du vélo, mais montre des lacunes importantes en matière de mobilité douce. Les réseaux cyclables et piétonniers manquent de continuité. En l'absence d'infrastructures adéquates, le volume important de trafic motorisé menace la sécurité des piétons et des cyclistes. Les espaces publics peuvent être rendus plus confortables et attractifs pour exploiter tout le potentiel de cette ville. Des mesures de promotion de la mobilité douce ont déjà été mises en place, mais de manière isolée et sans véritable stratégie d'ensemble.

5 Conception directrice

La conception directrice montre la direction à suivre pour développer la pratique de la marche et du vélo à Yverdon-les-Bains. Elle présente les grands objectifs et définit les réseaux piétonnier et cyclable.

5.1 Objectifs

Les objectifs définis pour la mobilité douce doivent s'inscrire dans le développement souhaité pour l'urbanisation et le système global de transport. Les grands principes influents établis dans les documents planificateurs d'ordre supérieur⁹ sont les suivants :

- Densification du tissu urbain, en particulier dans le centre et autour des gares et axes de transports publics, en vue d'une expansion urbaine maîtrisée.
- Soutien au développement des pôles urbains stratégiques que sont Gare-Lac, Chamard-Châtelard et Yverdon-Sud (PST Y-Parc).
- Préservation et renforcement de l'identité paysagère et des espaces libres de l'agglomération yverdonnoise (reliefs, plaine agricole, canaux, lac).
- Développement de la qualité des espaces libres publics et privés afin d'offrir tout un maillage de parcs et promenades et pouvoir y circuler de manière fluide.

Pour la mobilité douce, les objectifs généraux donnés dans la planification supérieure¹⁰ sont:

- La constitution d'un réseau de mobilité douce attractif, sûr et continu entre les principaux générateurs de déplacement de l'agglomération.
- La facilitation de l'intermodalité entre la mobilité douce et les transports publics, en garantissant une excellente accessibilité des piétons et des cyclistes aux principaux arrêts.
- La hiérarchisation du réseau cyclable pour répondre au mieux aux besoins des différents types d'usager compte tenu des contraintes à considérer.

5.2 Réseaux piétonnier et cyclable

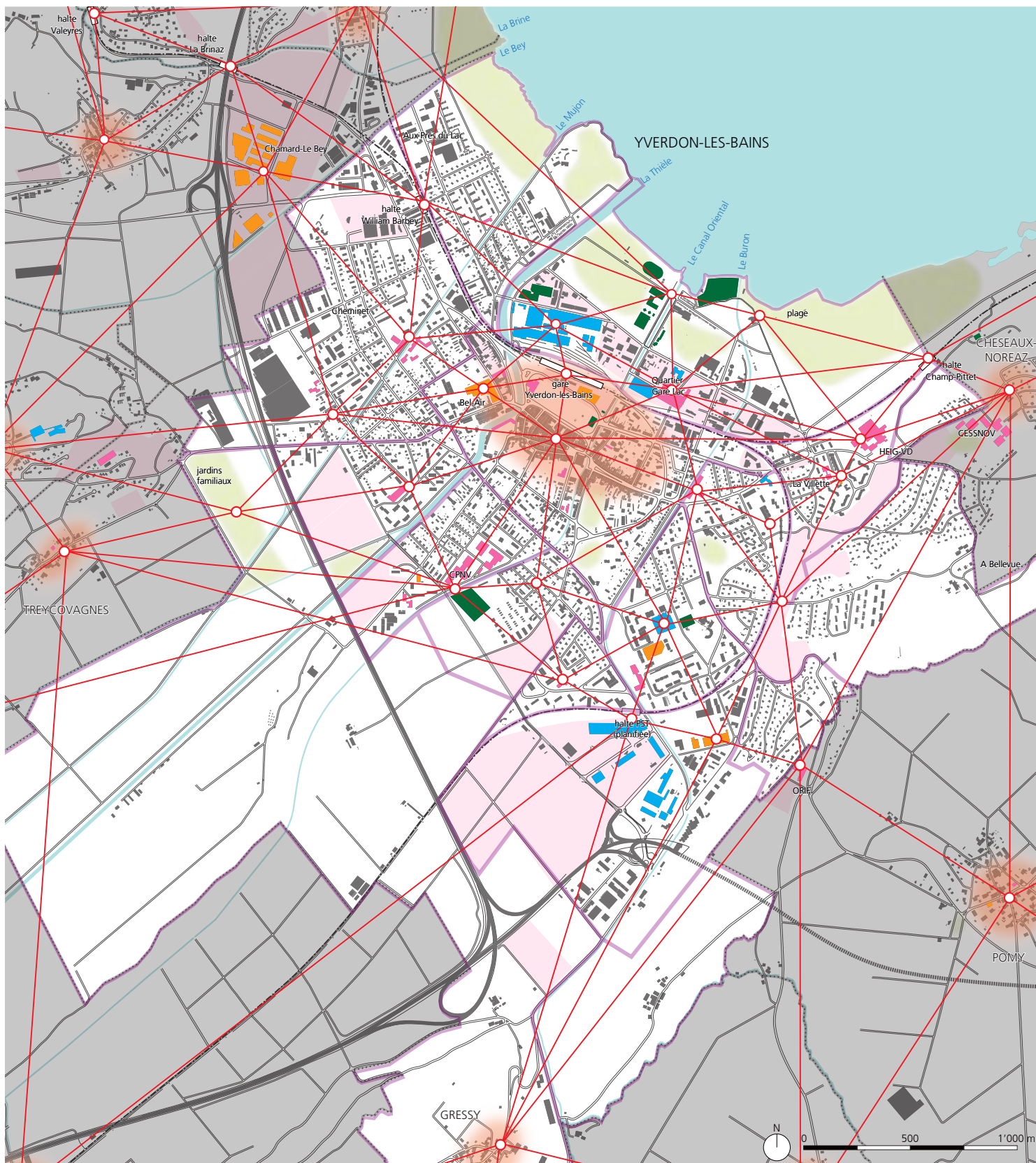
Les réseaux piétonnier et cyclable ont été élaborés à l'aide de la méthode suivante :

- Identification des pôles générateurs de trafic d'importance locale et régionale (écoles, zones à forte concentration d'emplois, loisirs, commerces, centre-ville, centres de quartier), actuels et planifiés
- Liaison de ceux-ci entre eux par des lignes de désir
- Traduction de ces lignes de désir sur le terrain
- Hiérarchisation des réseaux

(voir carte 2 ci-après)

⁹ AggloY 2012, Projet de l'agglomération yverdonnoise Volume A – Rapport de projet

¹⁰ Ibid.



PLAN DIRECTEUR DE LA MOBILITÉ DOUCE

CARTE 2 | POINTS D'INTÉRÊT ET LIGNES DE DÉSIR

Lignes de désir

Points d'intérêt et lignes de désir



Principaux générateurs de déplacements

Centres commerciaux et services



Équipements de loisirs



Pôles d'emploi majeurs



Établissements d'enseignement



Centres de localités



Limites de quartiers



Fonds de carte

Réseau ferroviaire: haltes et lignes



Réseau autoroutier



Future route de contournement



Espaces verts et jardins familiaux



Potentiels d'urbanisation (AggloY)



Limites communales



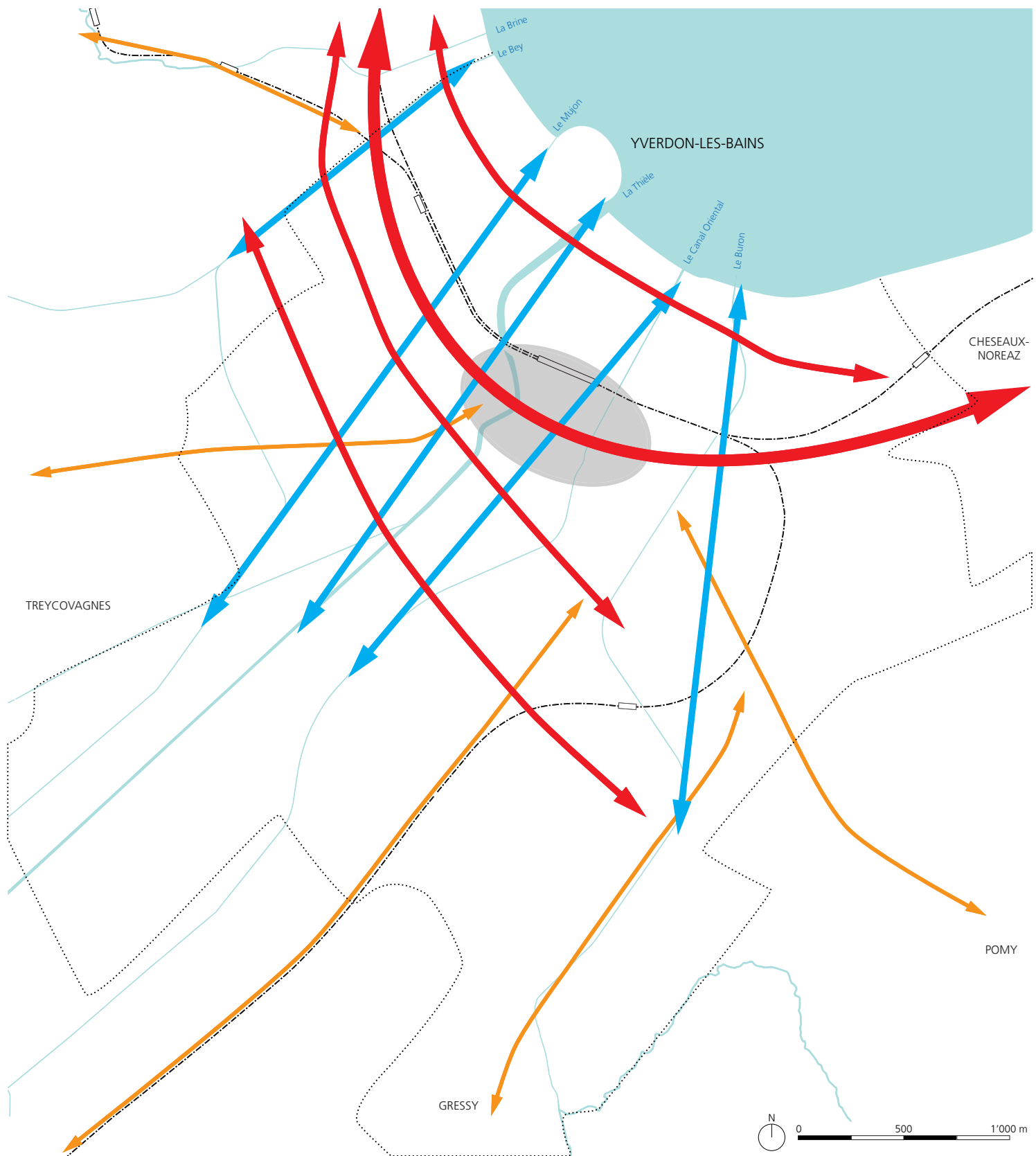
Lac et cours d'eau



Berne, 25.10.2016

Le réseau mobilité douce est globalement structuré comme suit :

- Une artère principale parallèle au lac et traversant la ville en son centre
- Ses parallèles :
 - Au bord du lac, à vocation de loisirs et offrant une connexion vers Grandson)
 - Cheminet – Midi – Sallaz
 - Liaison entre les jonctions sud et ouest (PST-Chamard)
- Des transversales perpendiculaires au lac, longeant ou non les canaux
- En complément, liaisons vers les villages et itinéraires de loisirs
(voir carte 3 ci-après)



PLAN DIRECTEUR DE LA MOBILITÉ DOUCE

CARTE 3 | STRUCTURATION GÉNÉRALE DU RÉSEAU DE MOBILITÉ DOUCE

Structure du réseau de mobilité douce

Artère principale	—
Artères secondaires	—
Canaux	—
Liaisons vers les villages	—

Fonds de carte

Réseau ferroviaire: haltes et lignes	—○—
Limites communales	·····
Centre-ville	●
Lac et cours d'eau	—

Échelle: 1:17'500

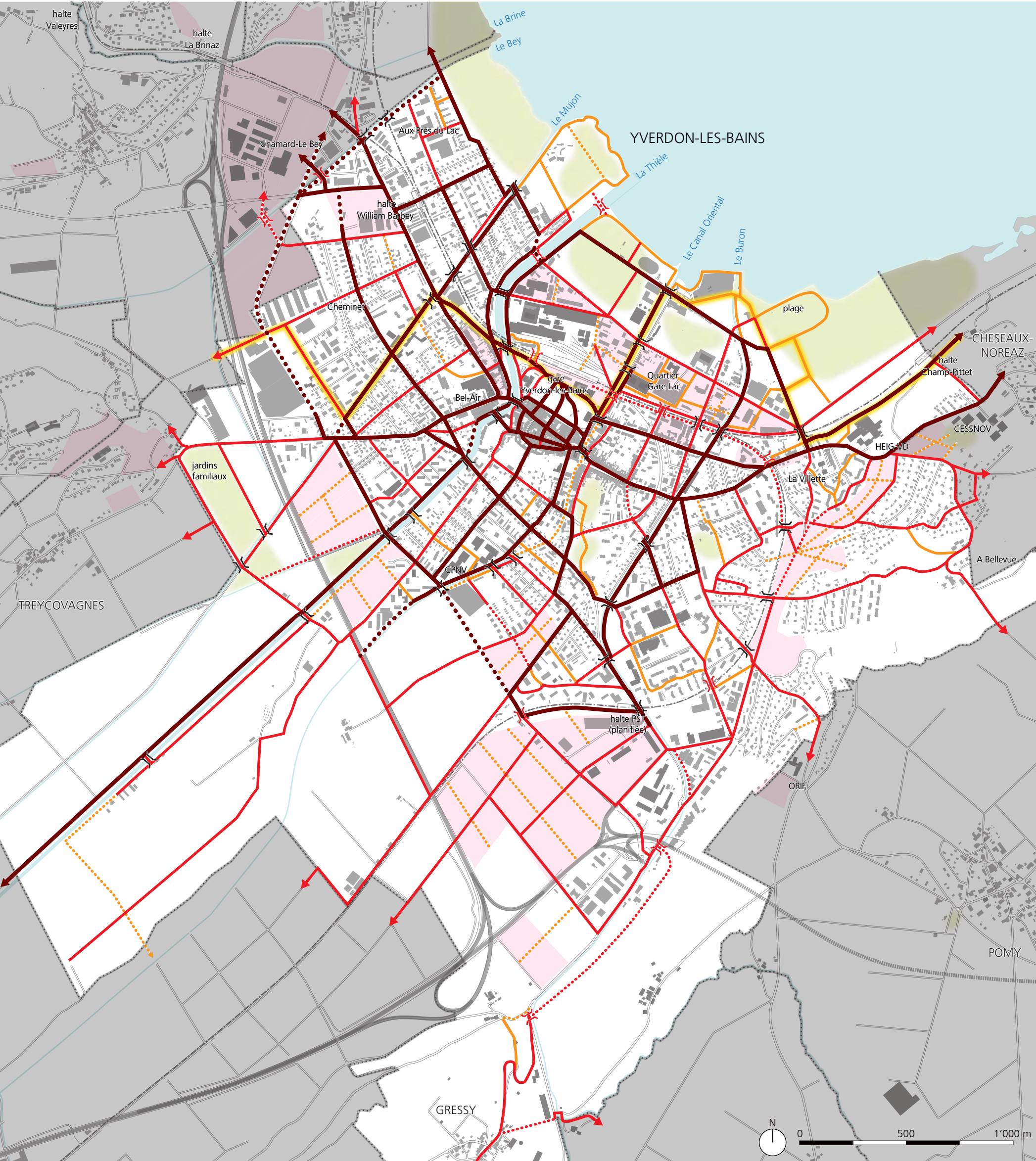
Berne, 17.12.2018

Les réseaux piétonnier et cyclable qui en découlent sont donnés dans les cartes 4 et 5 ci-après. Les niveaux hiérarchiques de ces réseaux et leur fonction sont les suivants :

Niveaux hiérarchiques	
Réseau principal	– Relie les pôles générateurs d'importance régionale – Constitue l'ossature du réseau
Réseau secondaire	– Ramifie le réseau principal – Relie les quartiers entre eux
Réseau tertiaire (uniquement piétonnier)	– Permet la desserte fine des quartiers – NB : seules les liaisons présentant un certain enjeu sont représentées sur le plan (= accessibilité fine de certains points d'intérêt, desserte des quartiers à densifier / zones à bâtir, cheminements piétonniers en site propre à une forte valeur ajoutée)

Le réseau cyclable ne présente pas de niveau « tertiaire ». Les déplacements à vélo se déroulent à une autre échelle que la marche à pied. Un rayon d'action de 3 à 5 km est généralement visé alors que les déplacements à pied couvrent des distances allant jusqu'à 1 km. Une plus grande finesse du maillage, notamment pour la desserte interne aux quartiers, est donc prévue pour les piétons. Pour les vélos, il s'agit d'abord relier des pôles (réseau principal) ou des quartiers (réseau secondaire).

Les réseaux piétonnier et cyclable mettent en évidence les liaisons présentant certains enjeux en termes de planification. Leur mise en parallèle avec les différentes fonctions jouées par le réseau routier (écoulement, collecte ou desserte) aide à définir la qualité des aménagements nécessaires aux piétons et cyclistes (voir chapitre 6). Les cartes ci-dessus sont donc à considérer comme outils pour le planificateur. Elles doivent être distinguées des « cartes d'itinéraires », plutôt destinées aux usagers, qui représentent les itinéraires recommandés pour aller d'un point à un autre.



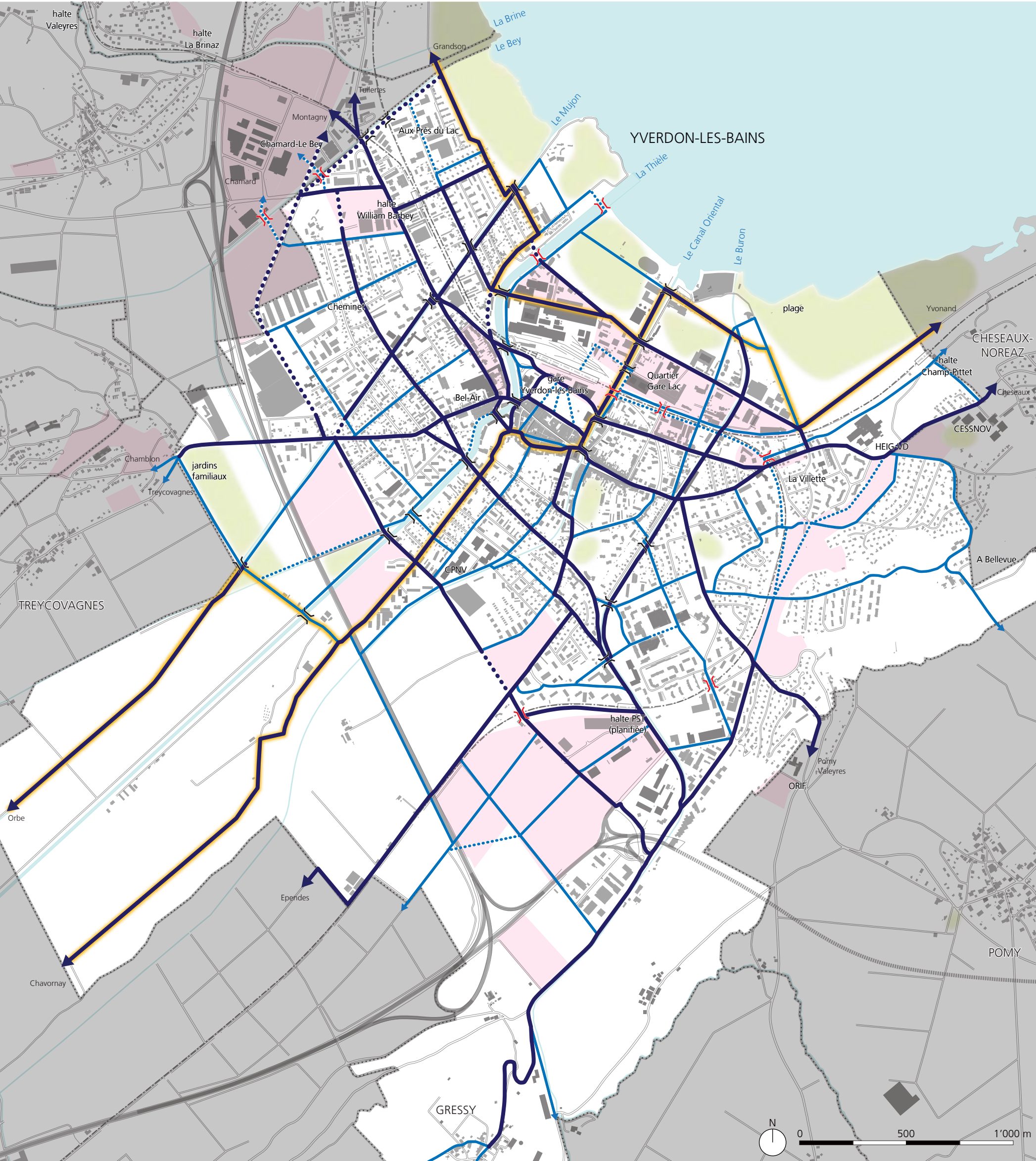
PLAN DIRECTEUR DE LA MOBILITÉ DOUCE

CARTE 4 | RÉSEAU PIÉTONNIER

Réseau piétonnier	Existant	À créer
Franchissements		
Réseau primaire		
Réseau secondaire		
Capillarités fines d'intérêt		
La Suisse à pied (Suisse Mobile)		

Fonds de carte	
Réseau ferroviaire: haltes et lignes	
Réseau autoroutier	
Future route de contournement	
Espaces verts et jardins familiaux	
Potentiels d'urbanisation (AggloY)	
Limites communales	
Lac et cours d'eau	

Échelle: 1:17'500
Berne, 05.12.2018



PLAN DIRECTEUR DE LA MOBILITÉ DOUCE

CARTE 5 | RÉSEAU CYCLABLE

Réseau cyclable

Franchissements

Réseau primaire

Réseau secondaire

La Suisse à vélo (Suisse Mobile)

Existant

À créer



Fonds de carte

Réseau ferroviaire: haltes et lignes

Réseau autoroutier

Future route de contournement

Espaces verts et jardins familiaux

Potentiels d'urbanisation (AggloY)

Limites communales

Lac et cours d'eau



Échelle: 1:17'500
Berne, 05.12.2018



6 Concept d'aménagement

Ce chapitre précise les principes généraux d'intégration des modes doux dans le réseau routier, ainsi que les principaux aménagements ponctuels. Certains sont détaillés dans des fiches techniques en annexes.

Le concept d'aménagement vise à orienter le planificateur dans le choix des aménagements à réaliser. Il doit être perçu comme un outil d'aide à la décision, et pas comme élément contraignant. Le concept d'aménagement traite avant tout des cas standards. Le contexte et les contraintes locales sont faits de nombreux cas particuliers, lesquels exigent une approche toute en nuances.

6.1 Intégration des modes doux dans le réseau routier

Le concept d'aménagement proposé est intentionnellement simple, pour que son applicabilité au territoire soit la meilleure possible:

- > Les charges de trafic et vitesses de circulation ciblées sont déterminantes pour décider du niveau de protection à assurer aux piétons et cyclistes. Ces deux critères ont permis de créer une typologie d'axes simple (3 types d'axes).
- > Un principe général d'aménagement est associé à chacun d'un, reflétant l'ambiance recherchée (séparation, cohabitation, appropriation).
- > Des recommandations sont données sur la manière de matérialiser concrètement ces principes généraux sur le territoire.
- > Pour aider à interpréter correctement le tableau et apporter la nuance nécessaire au traitement de cas particuliers¹¹, des points d'attention ont été identifiés pour les différents aménagements.

¹¹ « Recommandé » ne veut pas forcément dire « adéquat », « non recommandé » ne signifie pas forcément « impossible », certains aménagements sont possibles dans certaines conditions.

Lien entre réseaux et concept d'aménagement

Un lien logique relie les réseaux et le concept d'aménagement:

La **hiérarchie du réseau routier**¹² définit la fonction de chaque axe (principal, collecteur, de desserte). En règle générale, plus le niveau hiérarchique est élevé, plus le volume de trafic l'est aussi. Il en va de même avec la vitesse de circulation. Le degré de protection à offrir aux modes doux devrait en théorie suivre la même logique (volume de trafic élevé, vitesses élevées = degré de protection maximal). La réalité montre toutefois plusieurs exceptions, rendant le critère « fonction de l'axe dans le réseau routier » peu pertinent pour juger du niveau de protection minimal à garantir aux piétons et cyclistes.



La fonction d'un axe dans le **réseau cyclable ou piétonnier** permet, quant à elle, de déterminer la qualité de l'aménagement à prévoir. Un axe cyclable ou piétonnier principal présentera plus d'enjeux qu'un axe secondaire ou tertiaire¹³ : ses standards d'aménagement devraient ainsi être plus élevés.

Exemples :

Axe cyclable principal > examiner en priorité la possibilité d'aménager une piste cyclable (plutôt qu'une bande cyclable).

Axe piétonnier principal > examiner en priorité l'aménagement de trottoirs les plus larges possibles, de prévoir un mobilier urbain soigné.



¹² Plan des circulations, rapport stratégique, novembre 2017, Christe & Gygax

¹³ Par exemple parce qu'il relie des générateurs d'importance régionale et accueillera des flux de piétons et cyclistes plus importants

	Type 1	Type 2	Type 3
Vitesse cible (km/h)	50 – 80	30 – 50	20 - 30
Charge de trafic cible (v/j)	≥ 10'000	5'000 – 10'000	< 5'000
Principe pour les modes doux	Séparation	Cohabitation	Appropriation

Modération de trafic			
Zone 30 km/h	●	⊙	○
Zone de rencontre	●	⊙	○
Aménagements pour piétons			
En tronçon			
Trottoirs	○	○	⊙
Bande longitudinale (avec potelets)	●	⊙	⊙
En intersection			
Zone de traversée libre	●	⊙	○
Passage piéton simple	⊙	○	⊙
Passage piéton protégé (îlot)	○	⊙	●
Passage piéton avec feux	○	⊙	●
Trottoir traversant	●	⊙	○
Aménagements pour cyclistes			
En tronçon			
Bande cyclable	○	⊙	●
Piste cyclable	○	●	●
Voie centrale banalisée	●	⊙	●
Contre-sens cyclable	○	○	○
Voie bus ouverte aux vélos	⊙	○	●
En intersection			
Sas cyclable, feux anticipés	○	⊙	●
Aide au tourner à gauche	○	⊙	●
Aménagements mixtes			
Surface partagée vélos-piétons	⊙	⊙	●
Bande polyvalente	⊙	⊙	●

Points d'attention particuliers à propos du contexte spatial

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Conditions favorables : centre dense; flux MD moyens à importants ; présence d'écoles et homes à proximité ; mesure contre le bruit routier (exemples : Haldimand, Prés-du-Lac) Conditions défavorables : zone peu bâtie (voir fiche technique en annexe) |
| <ul style="list-style-type: none"> Conditions favorables: faible charges de trafic TIM présence de générateurs de trafic piétonnier de part et d'autre de la route ; volume de piétons important ; usagers fragiles en grand nombre |
| <ul style="list-style-type: none"> Conditions favorables : usagers fragiles en grand nombre (présence d'écoles et homes à proximité) (voir fiche technique en annexe) Conditions favorables : faible volume de piétons, zone périphérique Conditions défavorables : trafic poids lourds important ; éclairage insuffisant (voir fiche technique « trottoirs » en annexe) |
| <ul style="list-style-type: none"> Conditions favorables : passage situé dans une zone 30 ; volume de piétons peu important, lignes de désir multiples Conditions défavorables : présence d'écoles, homes ou institutions pour malvoyants à proximité. |
| <ul style="list-style-type: none"> Conditions favorables : chaussée étroite Conditions défavorables : chaussée large ou plusieurs voies par sens ; passage situé dans une zone 30 (sauf si écoles ou homes à proximité) ; charges de trafic importantes |
| <ul style="list-style-type: none"> Conditions favorables : usagers fragiles en grand nombre (présence d'écoles et homes à proximité); chaussée large, arrêt de bus à proximité Conditions défavorables : chaussée étroite (ne permettant pas une zone d'attente assez large sur l'îlot central) ; situation dans une zone 30 |
| <ul style="list-style-type: none"> Conditions favorables : usagers fragiles en grand nombre (présence d'écoles et homes à proximité); contexte urbain central / dense ; présences d'autres régulations lumineuses à proximité ; distances de visibilité insuffisantes Conditions défavorables : situation dans une zone 30 |
| <ul style="list-style-type: none"> Conditions favorables : différence de statut entre deux axes (à réaliser sur l'axe secondaire) ; volume de piétons important ; axe piétonnier important (minimiser les détours) Conditions défavorables : giratoire ; axe cyclable important ; passage fréquent de véhicules d'urgence (voir fiche technique en annexe) |
| <ul style="list-style-type: none"> Conditions favorables : route en pente (aide à la montée) ; remontées de files de véhicules ; espace libre insuffisant pour piste cyclable (voir fiche technique en annexe) |
| <ul style="list-style-type: none"> Conditions favorables : usagers fragiles en grand nombre (proximité d'une école ou d'une installation fréquentée par des enfants) ; volume de cyclistes important ; itinéraire cyclotouristique Conditions défavorables : multiples intersections et changements de direction des cyclistes (voir fiche technique en annexe) |
| <ul style="list-style-type: none"> Condition favorables : espace disponible insuffisant pour marquer ligne médiane et bandes cyclables Conditions défavorables : trafic poids lourds important ; ligne de bus régulière ; volume de cyclistes important (augmentant la probabilité de cas de croisement limites) ; usagers fragiles (sécurité objective peu augmentée) ; vitesses > 50 km/h |
| <ul style="list-style-type: none"> Conditions défavorables : manque de place ou de visibilité (voir fiche technique en annexe) |
| <ul style="list-style-type: none"> Conditions défavorables : fréquence TP élevée ; en montée si les gabarits ne permettent pas un dépassement sûr |
| <ul style="list-style-type: none"> Conditions favorables: centre-ville ou quartier dense; volume de cyclistes important ; existence d'une bande cyclable permettant de remonter la file |
| <ul style="list-style-type: none"> Conditions favorables: centre-ville, quartier dense; volume important de cyclistes qui bifurquent ; usagers fragiles en grand nombre (proximité d'une école ou d'une installation fréquentée par des enfants) |
| <ul style="list-style-type: none"> Conditions favorables : espace libre ne permettant pas une protection des cyclistes spécifique Conditions défavorables : volume de piétons ou de cyclistes important ; cyclistes circulant à vitesse élevée ; usagers piétons fragiles en grand nombre (proximité d'écoles ou de homes) (voir fiche technique en annexe) |
| <ul style="list-style-type: none"> Conditions favorables : présence de générateurs de trafic de part et d'autre de la route (traversées de piétons et cyclistes fréquentes ; mouvement de tourner-à-gauche) ; gabarits de la voirie surdimensionnés |

Légende ○ Recommandé ⊙ Possible sous conditions ● Non recommandé ou non pertinent

Les différents types d'ambiance à rechercher en fonction du type d'axe routier sont illustrés dans les exemples ci-dessous:

Type 1 | SÉPARATION



Lucerne (Stadt Luzern)

Ambiance « route ».

Les flux de véhicules motorisés sont importants et le différentiel de vitesse avec les modes doux est élevé. Séparer les espaces de chaque usager permet d'assurer leur bonne protection. Cette dissociation peut prendre la forme de trottoirs, bandes ou pistes cyclables et voies de bus.



Saint-Gall

Type 2 | COHABITATION



Delémont

Ambiance « rue ».

Les charges de trafic et les vitesses permettent une cohabitation entre les vélos et les voitures. Une bande cyclable est possible mais peut être remplacée par un aménagement favorisant la diminution des vitesses (rétrécissement optique de la chaussée par ex.). Les piétons disposent d'un espace dédié mais avec des bordures basses (< 6 cm) facilitant les traversées.



Bulle

Type 3 | APPROPRIATION



Sion, place du Midi (bfluid)

Ambiance « place ».

Les véhicules motorisés peuvent circuler mais les mobilités douces, en particulier les piétons, sont invités à s'approprier la rue. Cela peut prendre la forme d'une zone à 30 km/h ou d'une zone de rencontre.



Carouge, rue Saint-Victor

6.2 Cheminements piétonniers : exemples

Le type d'aménagement à effectuer dépend du volume des flux piétonniers attendus, du type d'utilisateurs prioritairement concernés (PMR et enfants ayant des besoins spécifiques) et du volume de circulation motorisée le long de l'axe en question.



Chemin de la Sallaz
Trottoirs larges et surélevés le long des routes à orientation trafic



Cheminement de long du Buron
Hors trafic, lieu de promenade et de jeu



Avenue Pierre-de-Savoie
Marcher côte-à-côte, un besoin de base des piétons



Rue Roger-de-Guimps
Possibilité de franchir les trottoirs et qualité du revêtement : éléments-clés de l'accessibilité des PMR

Les fiches techniques en annexe (Annexe 8.2) donnent davantage de précisions sur les trottoirs et trottoirs traversants.

6.3 Aménagements cyclables

Les bandes et pistes cyclables ainsi que les contresens cyclables sont détaillés dans les fiches techniques de l'annexe 8.2.

6.4 Aménagements mixtes

Des fiches techniques sur les surfaces partagées et les zones 30 se trouvent à l'annexe 8.2.

6.5 Autres aménagements ponctuels : exemples

6.5.1 Stationnement vélo

Les infrastructures de stationnement pour les vélos sont à prévoir en fonction de la durée du stationnement :

Stationnement courte durée :



Place Bel-Air

Infrastructure-type : arceaux, signalétique

Stationnement longue durée :



Collège de la Place d'Armes

Infrastructure-type : toiture, support permettant d'accrocher le cadre et d'éviter les chutes



Vélostation (gare, entreprises, lotissements)

Contrôle des accès, surveillance (personnel ou caméras), casiers fermables, possibilités de recharge pour VAE, support permettant d'accrocher le cadre et d'éviter les chutes, services complémentaires pour la clientèle, standards de sécurité élevés)

Le choix de l'emplacement, la qualité des accès, l'éclairage (sécurité objective et subjective) et l'entretien des infrastructures sont des éléments importants de l'offre. L'offre en vélostation doit satisfaire des standards de qualité élevés en termes d'équipements et de service.

L'équipement des centres d'intérêt publics (lieux de formation, centres sportifs, culturels, interfaces de transport, etc.) devrait jouer un rôle d'exemple pour les générateurs de trafic privés (commerces, grandes entreprises).

6.5.2 Bancs publics

Les recommandations concernant les bancs publics sont définies dans la « stratégie d'implantation des bancs publics ».



Esplanade du Château

Banc multifonctionnel : espace de repos et de jeu en même temps

6.5.3 Arrêts de bus

Les arrêts de transports publics doivent répondre à des exigences en termes de :

- qualité d'accueil (protection contre les intempéries, possibilité de s'asseoir, sécurité objective et subjective, poubelle)
- de facilitation du passage d'un mode de transport à un autre (accessibilité, informations sur l'offre, éventuellement supports de stationnement pour vélo)
- et d'accès aux personnes à mobilité réduite (application de la LHand)

Le niveau d'équipement d'un arrêt est décidé en fonction de :

- sa fréquentation
- l'espace disponible
- du type d'équipement desservi (générateur de trafic, quartier d'habitation, etc.)

Equipement « maxi » :



Arrêt « Moulins Dessus »

Equipement « mini » :



Arrêt « Maison Rouge »

6.5.4 Espaces de détente

Les lignes directrices pour l'aménagement des espaces verts, places, espaces de jeux est précisé dans le Plan directeur communal.



Jardin de poche, Pierre-de-Savoie

Espace vert de grande qualité au cœur du quartier

7 Mesures

Le travail de diagnostic a permis d'identifier près de 160 points faibles pour les piétons, cyclistes et personnes à mobilité réduite sur le territoire communal, ainsi que le potentiel en matière de promotion de la mobilité douce.

Ce chapitre présente le programme d'action proposé pour résoudre ces points faibles, constituant la « stratégie opérationnelle mobilité douce » de la Ville d'Yverdon-les-Bains.

7.1 Programme d'action général

Le programme d'action se décline en 15 axes d'intervention stratégiques :

Infrastructures > chapitre 7.2

1. Amélioration du mobilier urbain
2. Aménagement des arrêts de transports publics
3. Augmentation de la qualité de séjour de l'espace public
4. Amélioration de l'éclairage public
5. Traitement des effets de coupure
6. Création de nouveaux cheminements
7. Améliorations en section du réseau routier existant
8. Sécurisation des carrefours
9. Adaptations ponctuelles de la voirie
10. Equipement des secteurs de développement
11. Traitement des quartiers
12. Traitement des obstacles temporaires
13. Amélioration de la signalétique

Mesures d'accompagnement > chapitre 7.3

14. Services et promotion
15. Développement de conditions-cadres favorables

Des précisions sur chaque axe d'intervention sont apportées aux chapitres suivants.

7.2 Infrastructures

Les mesures infrastructurelles visent globalement à améliorer la connectivité, la sécurité et l'attractivité des déplacements à pied et à vélo. Les 13 axes stratégiques de développement s'y rapportant sont décrits ci-dessous, de même que la stratégie de mise en œuvre et les premières mesures réalisables.

7.2.1 Axes stratégiques de développement : précisions

Chaque axe stratégique de développement est précisé à travers des grands principes d'aménagement et illustrés d'exemples de points concernés.

1. Amélioration du mobilier urbain

Principes :

- Poursuite de l'amélioration de l'offre en stationnement vélo aux abords des points d'intérêt, tant qualitativement que quantitativement
Exemples : arrêts de transports publics (en particulier vélostation à la gare), établissements scolaires
- Élaboration d'une fiche de recommandation à l'attention des partenaires privés, précisant les standards conseillés en matière de stationnement vélo
Exemples : Gare (nord, ateliers CFF), bains thermaux
- Développement d'un réseau de bancs publics, conformément à la stratégie d'implantation définie
Exemple : -
- Amélioration de l'équipement des arrêts de bus conformément aux standards donnés au point 6.5.3
Exemples : arrêts « Les Moulins » et « William Barbey »

2. Aménagement des arrêts de transports publics

Principes :

- Amélioration de l'accessibilité des arrêts de transports publics, demandant des travaux de génie civil (rampes d'accès, hauteur des quais, emplacement par rapport à la route, etc.)
Exemples : halte ferroviaire « William Barbey », arrêts de bus « Floreyes – Bellevue »

3. Augmentation de la qualité de séjour de l'espace public

Principes :

- Dans les espaces publics bien fréquentés par les piétons et cyclistes (espaces verts ou minéraux), création d'une ambiance propice à la flânerie et à la détente, en jouant sur la qualité sonore, l'ensoleillement, la végétation, les matériaux utilisés, etc.
Exemples : Promenade dessus-les-Moulins, rue de la Jonction

4. Amélioration de l'éclairage public

Principes :

- Éclairage adéquat des passages pour piétons, carrefours, passages étroits et sombres, afin d'en augmenter la sécurité objective et subjective
Exemples : Promenade du Mont d'Or, traversée de la cour du collège de Fontenay
- Valorisation des espaces piétonniers et cyclables « en site propre », raccourcis, places et placettes
Exemples : Ruelle Buttin, chemin des Vernes

5. Traitement des effets de coupure

Principes :

- Sécurisation des traversées piétonnes et cyclables, selon les standards d'aménagement précisés au point 6.1 (création de passages pour piétons, de trottoirs continus, régulation des traversées au moyen de feux, etc.)
Exemples : Avenue des Sports, route de contournement
- Construction de passerelles et passages souterrains permettant de franchir les voies de chemin de fer et canaux
Exemples : Sous-voies gare, passerelle sur la Thièle le long du CF, passage St-Roch

6. Création de nouveaux cheminements

Principes :

- Réalisation des liaisons manquantes dans le réseau (nouveaux itinéraires ; contre-sens cyclables)
Exemples : nouveau cheminement le long des voies de CF, passage Chalamont, continuité le long du Buron, rue du Valentin

7. Améliorations en section du réseau routier existant

Principes :

- Sécurisation des déplacements à vélo et à pied sur le réseau routier, sur la base des standards d'aménagement précisés au point 6.1 (dissociation sur le réseau routier principal, cohabitation sur le réseau collecteur, appropriation sur le réseau de desserte > création et élargissement de trottoirs, pistes et bandes cyclables, voie bus ouverte aux vélos, etc.)
Exemples : rue du Midi, avenue des Sports, William Barbey, rue des Moulins

8. Sécurisation des carrefours

Principes :

- Sécurisation des traversées piétonnes et cyclables, selon les standards d'aménagement précisés au point 6.1 (création de passages pour piétons, régulation au moyen de feux, sas cyclables, etc.)
Exemples : Place Bel-Air, carrefours Orbe-St-Georges, Curtil-Maillet-Bouleaux, Sallaz-Galilée
- Sécurisation particulière des mouvements de tourne à gauche à vélo (création de sas cyclables avec ou sans vert anticipé, tourner à gauche indirects, voies de présélections pour vélos, etc.)
Exemples : carrefours Grandson-W. Barbey, Grandson-Quai de la Thièle, Midi-Valentin/Moulins, Hippodrome-Ancien Stand

9. Adaptations ponctuelles de la voirie

Principes :

- Amélioration du revêtement (trous, racines d'arbres, revêtement inadéquat)
Exemples : rue Roger-de-Guimps, rue du Cheminet
- Abaissement de trottoir au droit des passages pour piétons et autres traversées
Exemples : traversées rue de Montagny - rue du Canal, av. Kiener - promenade dessus les Moulins, rue du Mujon
- Réfection des marquages et adaptation de la signalisation (marquages au sol, signalisation verticale)
Exemples : pictogrammes piétons et vélos effacés au carrefour Grandson – Ste-Croix, guidage des cyclistes difficile au nord de la rue de Graveline

10. Equipement des secteurs de développement

Principes :

- Connection des secteurs en développement aux réseaux piétonnier et cyclable, liaisons de desserte fine à pied et à vélo à l'intérieur du secteur
 - Equipement de ces secteurs avec des infrastructures d'accueil et de séjour des piétons et cyclistes, de qualité et en quantité suffisante (stationnement, bancs, espaces verts)
 - Intégration, dans les plans, des contraintes pour les privés
- Exemples : secteurs Graveline et Coteau-Est

11. Traitement des quartiers

Principes :

- Unité et qualité des aménagements des quartiers à vocation résidentielle (portes d'entrée, éléments modérateurs de vitesse dans les rues, gestion du stationnement, etc.)
- Exemples : quartiers des Moulins (rues perpendiculaires) et Pierre-de-Savoie

12. Traitement des obstacles temporaires

Principes :

- Suppression des obstacles situés sur les trottoirs et sur les bandes / pistes cyclables et rendant la progression des piétons et cyclistes difficile voire dangereuse (barrières, containers, stationnement illégal, etc.)
 - Entretien régulier des cheminements piétonniers et cyclables (déneigement, suppression des feuilles mortes et débris de verre, etc.)
 - Contrôle régulier du stationnement, sanction des véhicules stationnant hors cases
 - Education et sensibilisation des différents acteurs (employés de la voirie, police municipale, parents d'élève, etc.)
 - Mesures de guidage des piétons et cyclistes pendant les chantiers
- Exemples : collège du Cheminet (dépose-minute), carrefour Kiener-Moulins (bennes à vêtement), rue Edouard-Verdan, rue du Cheminet (stationnement illégal, poubelles sur bande cyclable)

13. Signalétique

Principes :

- Valorisation des itinéraires les plus sûrs et les plus attractifs reliant les grands points d'intérêt entre eux (en particulier depuis la gare), par un balisage sur le terrain adéquat et la production de plans
- Exemples : itinéraires gare – lac / CPNV / PST / bains thermaux / HEIG-VD / CESSNOV / etc.

7.2.2 Stratégie de mise en œuvre

La stratégie de mise en œuvre définit l'ordre de priorité pour le traitement des différents points faibles et la réalisation des mesures. Les critères suivants sont à prendre en compte :

Critères	Descriptif
Utilité de l'intervention	– Niveau hiérarchique dans le réseau, volume et type de personnes potentiellement concernées, résolution d'un point faible important
Faisabilité	– Technique, foncière, politique, financière, temporelle* * coordination des horizons de réalisation des différents projets
Opportunité à saisir	– Réfection route, canalisations, grands projets (routiers, urbains), etc.

La priorisation devrait idéalement suivre la logique suivante :

Niveau de priorité	Descriptif	Horizon de réalisation
1	Utilité élevée Facilité de mise en œuvre ou opportunité à saisir	Court à moyen terme
2	Utilité élevée, mais mise en œuvre plus difficile ou Utilité moyenne, mais mise en œuvre facile	Moyen à long terme
3	Autres mesures	Ultérieurement

7.2.3 Points faibles de priorité 1

Parmi les points faibles recensés, certains ont été jugés comme prioritaires sur la base des critères suivants :

- Haute utilité de l'intervention
- Réalisation rapide possible
- Points non traités par ailleurs (PCir, Plans de quartier, etc.)

À ce titre, ils ont fait l'objet d'une étude d'avant-projet. Ces points sont les suivants :

N°	Nom	N° des points faibles traités
A	Rue d'Orbe / Rue St-Georges	61
B	Ch. de Chalamont	188
C	Rue de la Jonction	50
D	Rue du Canal	55, 71, 134
E	Place Bel-Air	14
F	Rue de la Plaine	17
G	Rue William Barbey	28, 41, 125, 126
H	Av. de Grandson	2, 49
I	Quai de la Thièle	48, 51
J	Rue du Midi	174, 175

Ces études d'avant-projet sont présentées dans un rapport séparé.

7.2.4 Points faibles de priorité 2 et 3

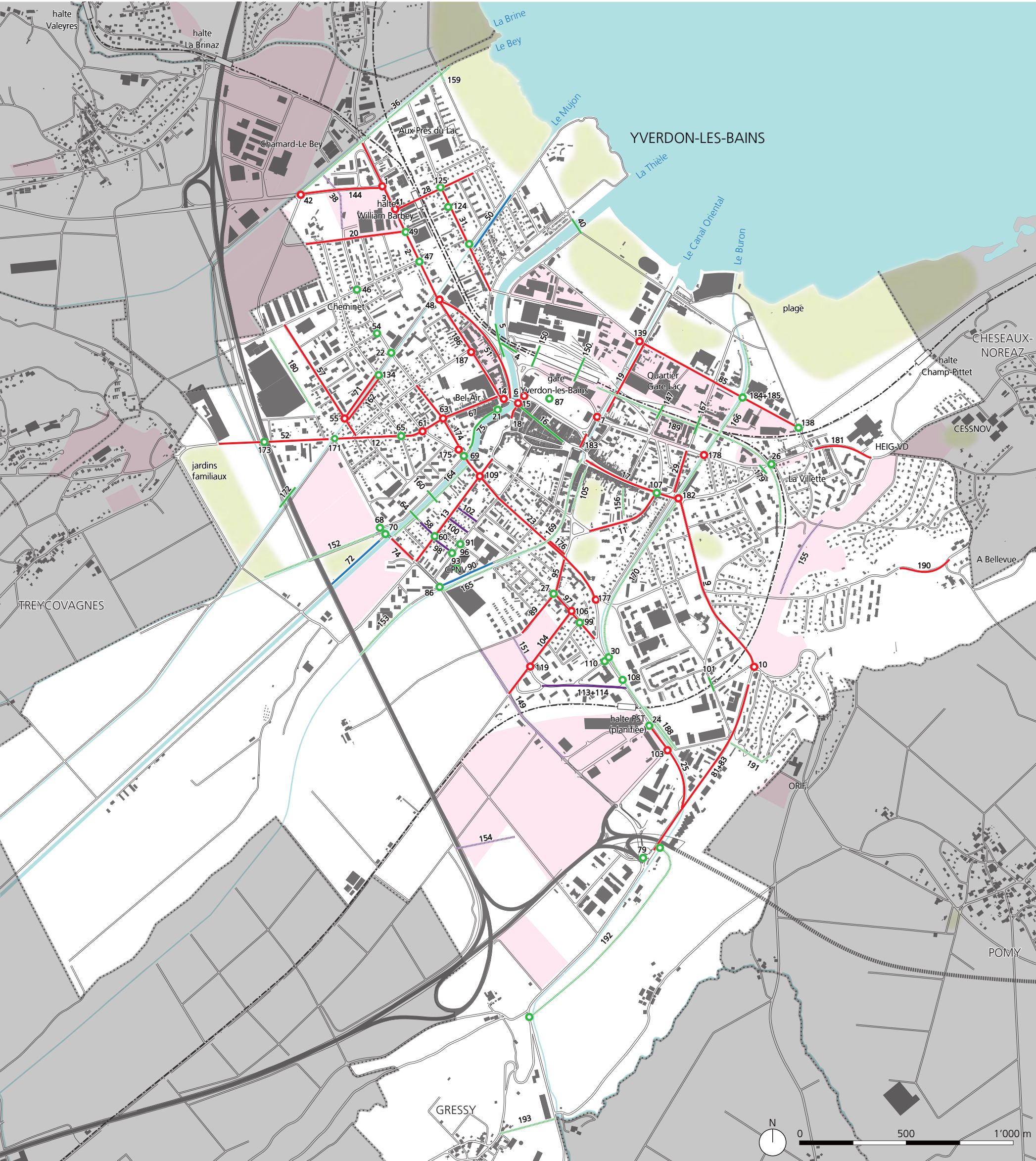
Pour les points faibles de moindre priorité, la mesure à prendre n'a pas encore été identifiée en détail. Toutefois, chaque point faible a été associé à un des axes stratégiques mentionnés au point 7.1, pour que les principes généraux d'intervention soient connus.

Un travail de précision de la mesure à apporter devra être effectué en temps opportun, voire parfois dans le cadre d'autres études ou projets.

7.2.5 Outils opérationnels

La base de données regroupant les points faibles infrastructurels et le traitement envisagé pour chacun consiste en un tableau Excel (voir annexe 8.3). Cette base de données servira de référence commune pour les différents services communaux impliqués dans le traitement des espaces publics et devra, dans ce cas, être mise à jour régulièrement (voir point 7.4.3).

Pour faciliter la logique de planification et d'intervention, les mesures à prendre ont également été cartographiées (voir carte 6 ci-après).



PLAN DIRECTEUR DE LA MOBILITÉ DOUCE

CARTE 6 | MESURES INFRASTRUCTURELLES

Mesures par axe stratégique d'intervention

- 1. Amélioration du mobilier urbain *
- 2. Aménagement des arrêts de transports publics *
- 3. Augmentation de la qualité de séjour de l'espace public —
- 4. Amélioration de l'éclairage public *
- 5. Traitement des effets de coupure —○—
- 6. Création de nouveaux cheminements —●—

* non cartographié

- 7. Améliorations en section du réseau routier existant —
- 8. Sécurisation des carrefours ○
- 9. Adaptations ponctuelles de la voirie *
- 10. Equipement des secteurs de développement —●—
- 11. Traitement des quartiers —
- 12. Traitement des obstacles temporaires *
- 13. Amélioration du balisage *

Fonds de carte

- Réseau ferroviaire: haltes et lignes —○—
- Réseau autoroutier —
- Future route de contournement —
- Espaces verts et jardins familiaux —
- Potentiels d'urbanisation (AggloY) —
- Limites communales - - - - -
- Lac et cours d'eau —

Échelle: 1:17'500
Berne, 25.10.2016



7.3 Mesures d'accompagnement

Le développement d'infrastructures de qualité crée les conditions-cadres favorables à la pratique de la marche et du vélo, mais ne suffit pas, à lui seul, à renforcer la part de ces modes de transport dans les déplacements. La stratégie mobilité douce de la Ville d'Yverdon-les-Bains repose ainsi sur trois piliers indissociables :

	3 piliers indissociables		
	Infrastructures	Services	Promotion
But :	Garantir des déplacements sûrs, directs et attractifs	Faciliter la pratique de la marche et du vélo	Faire connaître les offres existantes, inciter à se déplacer à pied et à vélo

Ces mesures dites « d'accompagnement » font partie intégrante du programme d'action, puisqu'elles permettent de renforcer l'usage des infrastructures réalisées. Ce chapitre leur est consacré.

7.3.1 Stratégie de mise en œuvre

Actuellement, la mise en œuvre des mesures d'accompagnement est plutôt effectuée au coup-par-coup, sans vue d'ensemble. Pour qu'elles puissent développer leur plein effet, leur réalisation devrait, au même titre que les mesures infrastructurelles, répondre à une certaine logique de planification.

Dès lors, la stratégie globale de mise en œuvre suivante est proposée :

Principes	Description
Planification	– Etablissement d'un plan d'action annuel et transversal, mettant en lien mesures infrastructurelles, services et promotion
Synergies	– Constitution de paquets de mesures cohérents, visant une plus haute efficacité et visibilité Cette cohérence peut s'exprimer par le thème traité, le secteur géographique concerné, le public visé, etc. – Renforcement mutuel par l'établissement de partenariats avec les acteurs locaux (ONG, commerçants, tourisme, etc.)
Communication	– Tâche permanente et transversale – Ciblage de la communication : identification du public-cible concerné, activation des canaux de communication correspondants, adoption d'un langage spécifique
Exemples :	Renforcement du réseau de bancs publics / cours pour seniors « marcher sans limite d'âge » / communication en collaboration avec Pro Senectute ; Sécurisation de traversées piétonnes aux abords de l'école / ouverture d'une ligne Pédibus / élaboration d'un plan des itinéraires scolaires recommandés à destination des parents

7.3.2 Services

Principes :

- Faciliter la pratique de la marche et du vélo, par une offre de formation et de services diversifiés

Exemples de mesures	Partenaires
Pour les cyclistes :	
– Mise en place d'un réseau de bornes de gonflage pour vélos / poussettes	
– Soutien à la poursuite des ateliers / cours de réparation des vélos	Pro Vélo, Caritas
– Poursuite des tests gratuits de vélos électriques	Bike4car, Newride
– Poursuite de l'octroi des subventions à l'achat de vélos classiques / électriques / vélos pliables	Agenda 21
– Création d'un réseau de places de stationnement pour vélos électriques, avec possibilité de recharger la batterie	
– Amélioration de l'offre de vélos en libre-service	Publibike, Velospot,...
– Soutien aux cours de conduite à vélo en vue de leur poursuite / extension (enfants, adultes, femmes migrantes, etc.)	Pro Vélo
– Mise en place d'un réseau de partage de vélos-cargos électriques / remorques à vélo	carvelo.ch
– Soutien à la bourse aux vélos annuelle	Pro Vélo & ATE
– Mise en place de lignes Vélobus	ATE, Pro Velo
Pour les piétons :	
– Extension du réseau de lignes Pédibus	ATE
– Cours pour seniors « marcher sans limite d'âge », « rester mobile, avec les transports publics »	Mobilité piétonne Suisse Restermobile.ch
Pour tous :	
– Soutien au service de livraison à vélo et à domicile / extension	Dring-Dring, commerçants
– Mise en place d'une plate-forme d'annonce des problèmes rencontrés à pied / à vélo	velophone.ch



Pompes à vélo en libre service
(Lucerne, campagne « Spurwechsel »)



Cours de mécanique vélo
(Pro Vélo Lausanne)

Illustration 3 | Exemples de services facilitants

7.3.3 Promotion

Principes :

- Faire connaître les offres mises à disposition de la population* (réseau, possibilités de stationnement, services, incitations, etc.),
- Inciter la population à se déplacer à pied et à vélo
- Améliorer l'image de la marche et du vélo

*habitants, pendulaires, touristes

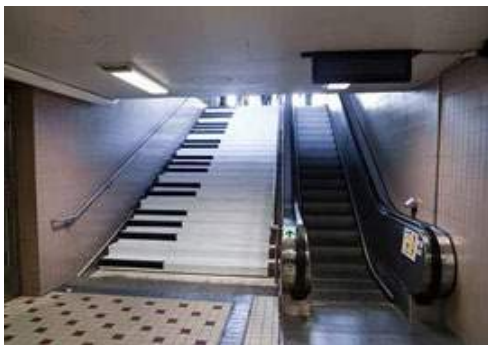
Exemples de mesures	Partenaires
Pour tous :	
– Travail médias régulier, selon un plan de communication prédéfini	
– Conduite de cours de sensibilisation des enfants / adolescents	clevermobil.ch MobXpert.ch
– Mise en place d'une campagne de communication (affiches, gives-aways, opérations éphémères sur l'espace public, détournement des codes) (voir images ci-dessous)	
– Promotion des plans de mobilité d'entreprise	
– Organisation de slow-up / journées sans voiture	slowUp
Pour les cyclistes :	
– Mise en place de compteurs à vélo (voir image ci-dessous)	
– Soutien à l'action bike to work (interne à l'administration, pour les entreprises)	Pro Vélo, Agenda 21
– Soutien aux actions bike2school, défi vélo	Pro Vélo, Agenda 21
– Actualisation régulière de la « carte des itinéraires vélo » (carte et guide)	AggloY, Agenda 21
– Elaboration d'un « guide pratique des achats à vélo »	Commerçants
– Organisation de cyclo-tours originaux (tours à vélo les soirs de pleine lune, etc.)	Tourisme, Agenda 21
Pour les piétons :	
– Réalisation de plans de mobilité scolaire	ATE
– Réalisation d'un plan des cheminements piétonniers avec durée des trajets entre centres d'intérêt	Tourisme, Agenda 21
– Mise en place de circuits-découvertes insolites et à pied (voir image ci-dessous)	Tourisme, Agenda 21



Des éponges sont remplies d'une peinture verte. En traversant la rue, les piétons dessinent avec leurs pas les feuilles de l'arbre sur la toile, Shanghai



Intervention artistique provisoire, Strasbourg



Marches d'un escalier transformées en piano géant, station de métro de Stockholm



Compteur de vélos, révélateur d'une identité de groupe (Lucerne, campagne « Spurwechsel »)



Tours à pied non conventionnels, Graz (A)



Campagne « mettons fin aux mythes », Graz (A)



Invitation au respect mutuel (Lucerne, campagne « Spurwechsel »)



Excursion à vélo pour les cadres du service des Ponts et Chaussée de la Ville de Lucerne (Lucerne, campagne « Spurwechsel »)

Illustration 4 | Exemples d'actions de promotion et de sensibilisation

¹⁰Sources :

- Plan piéton Strasbourg, 2011-2012
<http://www.google.ch/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahU-KEWjOh7iqksbPAhXEEoKHfu8BfUQFggmMAE&url=http%3A%2F%2Fmedia.strasbourg.eu%2Fal-fresco%2Fd%2Fa%2Fworkspace%2FSpacesStore%2F9f385910-d805-4864-8ba4-61950febde25%2Fplan-pieton.pdf&usg=AFQjCNHWWWH3RuGpb82d4iozxPE-sOUf48g&bvm=bv.134495766,d.d2s>
- Gundrun Rönfeld, intervention dans le cadre de la journée Rue de l'avenir 2013
http://www.rue-avenir.ch/fileadmin/user_upload/resources/Graz-Gudrun-Ronfeld.pdf
- Campagne Spurwechsel Lucerne :
<http://www.pro-velo.ch/fr/themes-et-projets/infrastructures/prix-velo-infrastructure/prix-velo-infrastructure-2016/?Preistr%C3%A4gern=&cHash=70f1835bf1114f8ddd681dbcfbd1cc8d>

7.4 Développement de conditions-cadres favorables

La clarté et la stabilité des conditions-cadres constituent deux facteurs décisifs pour la réussite de la mise en œuvre du programme.

7.4.1 Organisation

Le maintien d'un groupe de travail « mobilité douce » permet d'offrir un cadre aux échanges et à la collaboration entre partenaires (élus politiques, administration communale et cantonale, groupes d'intérêts). Il leur permet d'échanger des informations et de réfléchir ensemble aux solutions à développer pour renforcer la part des modes doux dans les déplacements à Yverdon-les-Bains.

La consultation régulière d'acteurs-clés est également recommandée. Celle-ci peut prendre plusieurs formes : intégration des acteurs dans des groupes de projet ad hoc (à l'image des associations intégrées au groupe de travail PDMD), consultation plus officielle (à l'image du PDCom), ou consultation ciblée sur une partie spécifique de projet (récolte des points faibles par ex.).

7.4.2 Financement

La garantie qu'un financement viendra chaque année soutenir la mise en place du programme d'action constitue une condition sine qua non au succès de la démarche menée.

Trois outils de financement sont à combiner :

	Crédits d'investissement	Budget annuel (nouveau)	Subventions
Affectation	Spécifique Liée à la réalisation de projets communaux importants	Non spécifique Destinée à la réalisation de petites mesures « courantes »	Spécifique Liée à la réalisation de projets d'agglomération importants
Responsabilité	Conseil Communal	Municipalité	AggloY, Canton, Confédération
Exemples	Financement des mesures de priorité 1 du PDMD	(À créer à l'image du budget alloué à la signalisation)	Amélioration et sécurisation du stationnement vélo

7.4.3 Monitoring

Il est indispensable que la Ville se dote des outils lui permettant...

- d’une part de mieux connaître la situation actuelle (importance des modes doux dans les déplacements, état de l’équipement)
- d’autre part d’évaluer les effets des mesures prises
- ... ceci dans une visée de pertinence, d’efficacité et de légitimité de la politique mise en place.

Pour y parvenir, deux types d’outils sont proposés dans le programme d’action :

- Base de données SIG (complément de la base actuelle)
- Petit système d’indicateurs

Base de données SIG

Principes :

- Usage des SIG à l’interne, comme outil d’aide à la coordination et au suivi des interventions effectuées sur domaine public
Exemples d’informations de base : mesures à prendre, chantiers prévus, calendrier de mise en œuvre envisagé, service responsable
Exemples d’informations « nice-to-have » : état d’équipement du réseau MD (passages pour piétons, bancs, bandes et pistes cyclables, zones piétonnes, zones de rencontre, zones 30, places de stationnement : emplacement, qualité de l’équipement, nombre de places proposées, éléments de comptage, etc.)
- Usage des SIG à des fins de communication externe : mise à disposition de la population de certaines informations de base
Exemples d’informations: itinéraires scolaires / de loisirs recommandés, places de stationnement pour vélo existantes, places de jeux
- Option : usage des SIG à des fins d’échange avec la population, comme outil interactif (application d’enquête en ligne, ArcGIS Online par ex.)
- Définition de règles strictes de mise à jour: attribution des responsabilités et fréquence de mise à jour

Petit système d’indicateurs

Principes :

- Développement d’un petit système d’indicateurs permettant de mesurer régulièrement l’importance de la marche et du vélo dans les déplacements à Yverdon-les-Bains (état de référence et développement)
Par exemple :

Parts modales	- Microrecensement Mobilité et Transports (réalisé tous les 5 ans par l’OFS)
Principaux flux	- Comptages routiers cantonaux / communaux - Données de voyageurs TP relevées par les exploitants
Offre et demande de stationnement	- Nombre de places pour vélos proposées - Nombre de vélos parqués
Services et information	- Données sur l’offre (nature de l’offre, aspects quantitatifs) et la demande (nombre de clients / participants / etc.)

8 Annexes

8.1 Promotion de la mobilité douce

	Mesures	Descriptif
Services	Vélostation	– Vélostation exploitée par Publibike et Caritas Vaud / gérée par la Ville – Capacité : 130 places – Augmentation du nombre d'abonnés entre 2013 et 2014 (83 > 104)¹⁴ – Services proposés aux abonnés : atelier vélo pour petites réparation, casiers
	Petites réparations et nettoyage de vélos	– Pro Velo Yverdon – Services proposés mensuellement aux membres et non-membres, dans la vélostation
	Pédibus	– 1 ligne: colline de Bellevue - Quatre-Marronniers (état en février 2016)
	Vélos en libre service	– Publibike (exploitant : Caritas Vaud) – 9 stations, 133 bornes, 105 vélos – 2 nouvelles stations ouvertes en 2014 (CPNV, P+R+Bike) – Diminution du nombre d'emprunts de 10% entre 2013 et 2014 (18'371 > 16'449) – Yverdon se classe en 4^{ème} position des réseaux Publibike sous l'angle du nombre total de transactions effectuées sur le réseau – Diminution du nombre d'abonnés entre 2013 et 2014 (280 > 233) – Légère augmentation du nombre de cartes journalières vendues (350 > 386)¹⁵
	Bourse aux vélos	– PRO VELO Yverdon et l'ATE Vaud – Organisation annuelle
Actions / promotion	Bike to work	– PRO VELO Suisse – Nombre de participants à Yverdon-les-Bains : 2 entreprises et 8 équipes en 2015, 4 entreprises et 10 équipes en 2014
	Bike2school	– PRO VELO Suisse – Nombre de participants à Yverdon-les-Bains : 3 équipes au printemps 2014
	Promotion vélo et vélo à assistance électrique	Agenda 21 Bouquet de subventions pour des vélos classiques, des vélos électriques, des vélos pliables
	Actions pour entreprises	Agenda 21 (plan de mobilité entreprises / administration) Subventions pour des vélos électriques

¹⁴ Source: Publibike: rapport de gestion 2014

¹⁵ Idem

Formation	Cours « marcher sans limite d'âge » (Mobilité piétonne)	Mobilité piétonne / Pro Senectute Atelier proposé aux personnes âgées, visant à échanger des conseils simples et tester des exercices pour développer l'autonomie de mouvement. Cours proposé en avril 2014.
Information	Carte itinéraires vélo Yverdon et agglo	Agenda 21 Guide regroupant également des conseils et informations sur le vélo
	Guides de balades à vélo thématiques	Agenda 21 3 guides de balades à vélo selon le thème: livre, botanique urbaine, passé industriel.
	Plateforme Suisse-Mobile	SuisseMobile Plateforme nationale proposant des itinéraires de randonnée pédestre ou cyclable

8.2 Fiches techniques

Avertissement

Les fiches ci-après ont été construites sur la base de normes, manuels de recommandation et expériences tirées de la pratique. Pour leur garantir la meilleure lisibilité possible, la recherche du « juste » niveau de détail a impliqué de devoir prendre certains partis quant aux cas standards présentés. Ces fiches ne sauraient traiter la complexité et le grand nombre de cas particuliers rencontrés dans la réalité. Leur utilisateur gardera donc à l'esprit que l'influence du contexte est prépondérante pour décider des aménagements à mettre en place.

8.2.1 Aménagements pour piétons : trottoir

Définition et application

Espace séparé de la chaussée qui permet la déambulation et le séjour des piétons. N'est pas destiné à être circulé.

En milieu bâti, un trottoir devrait être aménagé des deux côtés de la rue. En zone de rencontre et rues d'intérêt local (< 500 vhc/jour), un trottoir n'est pas nécessaire.

Les gabarits minimaux dépendent du contexte, du type de rue et d'usagers ainsi que de la fréquentation.

Enjeux et points d'attention

- Sécurité et confort doivent être garantis.
- Accessibilité pour tous (pas d'obstacles ou emmarchements)
- Conditions de trafic (charges, vitesses, poids-lourds)
- Présence d'usagers fragiles (institution, école,...)
- Type d'usages : déambulation ; arrêts et séjour
- Affectation des rez-de-chaussée (commerces, résidentiel, mixte, ...)



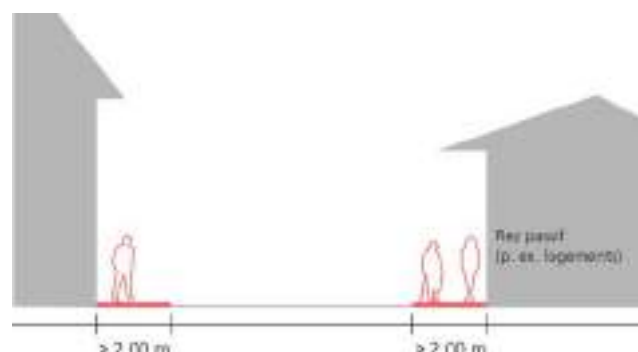
Yverdon, trottoir „passant“ dans un quartier
© Büro für Mobilität AG

Cas standard : rue de quartier

- ≥ 2.00 m (croisement de 2 piétons ; marche côte à côte)
- Mobilier et éclairage à installer hors du gabarit
- Hauteur de bordures : 3 à 5 cm (traversée libre)

Approprié si :

- Trafic faible à moyen ; très peu de poids lourds ; vitesse modérée (zone 30 km/h)
- Rez-de-chaussée peu actifs



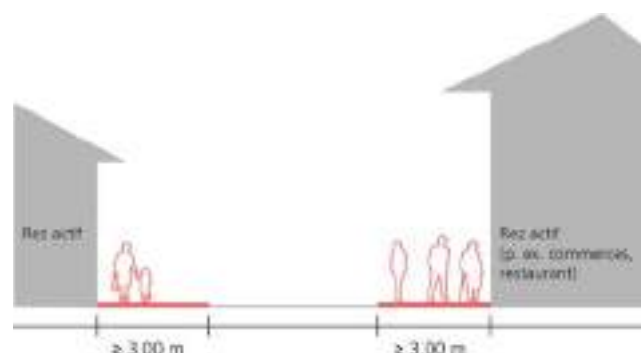
Coupe type : trottoir dans une rue de quartier

Cas standard : rue centrale

- ≥ 3.00 m (croisement 3 piétons ; marche côte à côte et croisement)
- Hauteur de bordures : ≥ 6 cm (pas de traversée libre)

Approprié si :

- Trafic moyen à élevé ; présence de poids-lourds (livraisons, bus)
- Rez-de-chaussée actifs ; forte fréquentation



Coupe type : trottoir dans une rue centrale

Cas particuliers : trottoir ...

... avec arbres, terrasses ou arrêt de bus

- Min. 2.00m à conserver pour la déambulation
- $\geq 3.00\text{m}$ en cas de plantations
- $\geq 4.00\text{m}$ en cas de terrasse
- $\geq 3.00\text{m}$ en cas d'arrêt de bus ; $\geq 4.00\text{m}$ si abribus

... d'un seul côté de la rue

- $\geq 2.50\text{m}$ et hauteur de bordure $\geq 6\text{ cm}$
- Traversées aménagées pour rejoindre l'autre côté de la rue

Approprié si :

- Axe peu attractif pour le piéton (par ex. réseau principal selon PCir)
- Points d'intérêt ou espace bâti d'un seul côté

... franchissable ou délimité par un marquage

- Délimitation par bordures biaises ou basses, cuvettes ou marquage
- Protection ponctuelle avec potelets pour éviter la circulation des véhicules

Approprié si :

- Rue étroite et vitesses faibles (permet le croisement ponctuel de véhicules sur le trottoir). Bon éclairage.
- Faible trafic et croisement de véhicules exceptionnel ; peu de poids lourds
- Faible volume de piétons, zone périphérique

... ouvert aux vélos

- $\geq 2.50\text{m}$ à plat ou en montée (pour les cyclistes)

Approprié si :

- Sécurité des cyclistes insuffisante sur la chaussée
- Présence d'usagers cyclistes fragiles (école, ...)
- Pas d'usagers piétons fragiles (institution ou home)



Lausanne, trottoir avec bande plantée
© Büro für Mobilität AG



Lausanne, trottoir délimité par un marquage et des potelets
© googlemaps

Sources

- Aménagements piétons, Manuel de planification des mesures (OFROU et Mobilité piétonne, 2018)
- SN 640 070 – norme de base « Trafic piétonnier »

8.2.2 Aménagements pour piétons : trottoir traversant

Définition et application

Forme de traversée piétonne prioritaire. Plutôt que le piéton traverse la rue sur un passage piéton, c'est le véhicule qui traverse le trottoir.

Offre un meilleur confort et un itinéraire plus direct aux piétons.

Particulièrement adapté sur les axes du réseau piétonnier présentant d'importants volumes de piétons. Peu adapté en cas de fort trafic traversant (notamment véhicules d'urgence) ou d'itinéraire cyclable important. Déconseillé dans un giratoire.

Enjeux et points d'attention

- Marque une différence de statut entre deux axes et une perte de priorité.
- L'aménagement doit être lisible, compréhensible et reconnaissable sans marquage complémentaire.
- Prévoir un guidage des **personnes malvoyantes** afin d'identifier la zone circulée
- Soigner la géométrie en cas de pente ou de véhicules spéciaux.



Lausanne, trottoir traversant
© Ville de Lausanne

Cas standard

- $\geq 3.00\text{m}$
- Hauteur du trottoir : max. 6 cm
- Bordure franchissable (biaise, basse) des deux côtés ; éventuellement rampe côté rue non prioritaire (pente 10 % ; longueur ≥ 0.8)
- NB : rechercher cohérence entre le trottoir traversant et les trottoirs inscrits dans sa continuité (largeur, hauteur, bordure côté route prioritaire)
- Conditions de visibilité à vérifier : présence de stationnement, angle aigu, ...
- Rayons de giration à vérifier (balayage du trottoir, pose éventuelle de potelets pour éviter que les véhicules coupent le virage)

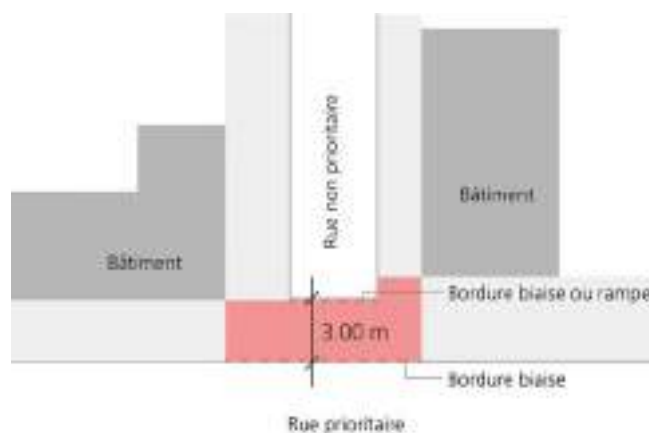


Schéma en plan : trottoir continu standard

Sources

- SNR 640 242 – norme de traversées pour la mobilité douce « Trottoirs traversants »

8.2.3 Aménagements pour vélos : bandes et pistes cyclables

Définition et application

Espaces réservés aux vélos destinés à assurer la sécurité, le confort et la fluidité des déplacements.

La bande est délimitée par un marquage jaune sur la chaussée. La piste est séparée physiquement par un terre-plein ou une bordure.

Idéalement, une bande/piste cyclable devrait, dans la limite du gabarit à disposition, être aménagée des deux côtés de la rue. En zone de rencontre, zone 30 ou rue d'intérêt local, une bande/piste cyclable n'est pas nécessaire.

Les gabarits et le type d'aménagement dépendent du contexte urbain, du type de rue et d'usagers, ainsi que de la fréquentation.

Enjeux et points d'attention

- Sécurité et confort doivent être garantis.
- Pente (sécuriser les montées)
- Pas d'obstacles ou de sinuosités inutiles
- Degré de protection (bande ou piste) à choisir en fonction du type d'usagers (pendulaires, cyclospor-tifs, cyclotourisme, écoliers, etc.)
- Proportion de vélos électriques (possibilité de dépassements, tracés les plus rectilignes possibles)
- Conditions de trafic (charges, vitesses, poids-lourds, remontées de trafic, stationnement latéral)

Cas standard : la bande cyclable

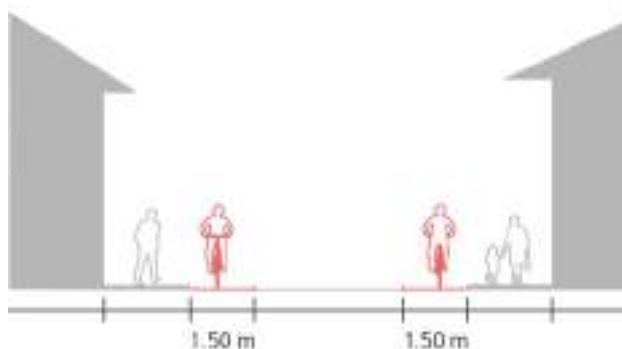
- $\geq 1.50\text{m}$ (+ surlageurs en cas de pente, mur, courbe)
- Marquage jaune discontinu (dépassement) ou continu (infranchissable)
- Eviter les interruptions de marquage (arrêts de bus, passages étroits, ...)
- Approprié si :
- En ville (vitesse 50 km/h), charges de trafic moyennes à élevées ($\leq 12'000$ vhc/jour)
- Peu d'usagers fragiles (familles, enfants, ...)



Yverdon, bandes cyclables des deux côtés de la rue
© Büro für Mobilität AG



Yverdon, piste cyclable dans un contexte péri-urbain
© Büro für Mobilität AG



Coupe type : bande cyclable standard

Cas particuliers : la bande cyclable ...

- ... en pente : + 20–80 cm
- ... le long d'un mur + 25 cm
- ... le long de stationnement + 50 cm d'espace libre
- ... entre deux voies de trafic + 30 cm

... lors de rétrécissements*

éviter les gabarits de voie donnant une fausse impression de sécurité (éviter : voie entre 3.05–3.45 et 3.80–4.20)

* passages pour piétons avec îlots par ex.



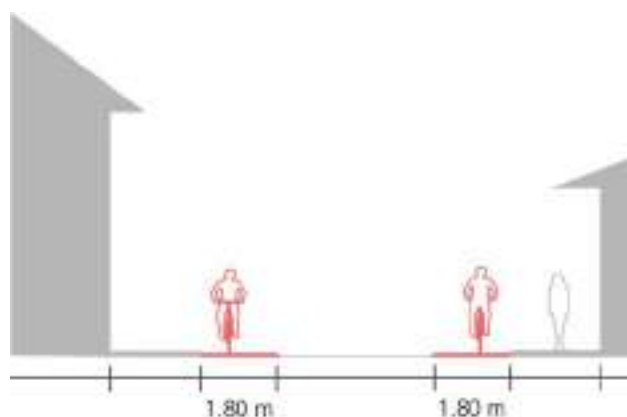
Lausanne, largeur libre de 50 cm entre le stationnement et la bande cyclable © Ville de Lausanne

Cas standard : la piste cyclable unidirectionnelle

- $\geq 1.80\text{m}$ mais au minimum 1.60m (+ surlageurs en cas de pente, mur, courbe). Possibilité de dépassement entre cyclistes
- Délimitation physique avec la chaussée (bordure braise, terre-plein) et avec le trottoir (bordure, ...)
- Accès et débouchés logiques et compréhensibles
- Gestion des carrefours adaptée : priorités claires et tourner-à-gauche sûrs et confortables

Approprié si :

- Itinéraire cyclable important ; fortes charges de trafic ($\geq 12'000$ vhc/jour) ; hors localité (vitesse ≥ 50 km/h)
- Présence d'usagers fragiles (école, ...)
- Volume de cyclistes important



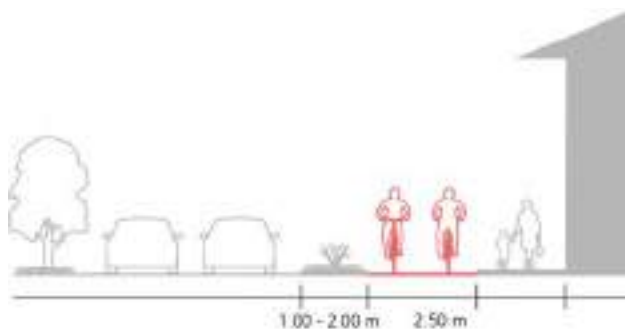
Coupe type : piste cyclable unidirectionnelle

Cas standard : la piste cyclable bidirectionnelle

- $\geq 2.50\text{m}$ (+ surlageurs en cas de pente, mur, courbe). (croisement de 2 cyclistes, ou possibilité de dépassement)
- Délimitation physique avec la chaussée (terre-plein) et avec le trottoir (bordure, ...)
- Accès et débouchés logiques et compréhensibles
- Gestion des carrefours adaptée : priorités claires et tourner-à-gauche sûrs et confortables
- Traversées aménagées pour rejoindre les rues transversales

Approprié si :

- Idem piste unidirectionnelle
- Points d'intérêt ou espace bâti d'un seul côté
- Contexte péri-urbain ou axe particulièrement difficile pour le cycliste (par ex. réseau principal selon PCir)



Coupe type : piste cyclable bidirectionnelle

Sources

- Canton de Berne, Guide « Aménagements cyclables », édition en français mars 2018
- SN 640 060, norme de base « Trafic des deux-roues légers » et SN 640 252, carrefours « Guidage des cycles »
- SN 640 201, profil géométrique type « Dimensions de base et gabarit des usagers de la route »

8.2.4 Aménagements pour vélos : contresens cyclable

Définition et application

Signalisation particulière permettant aux cyclistes de circuler dans les deux sens dans une rue à sens unique. Panneaux obligatoires, bande cyclable ou pictogrammes facultatifs.

En milieu urbain, chaque sens unique devrait être systématiquement aménagé en contresens cyclable, ceci en priorité dans les zones 30.

Enjeux et points d'attention

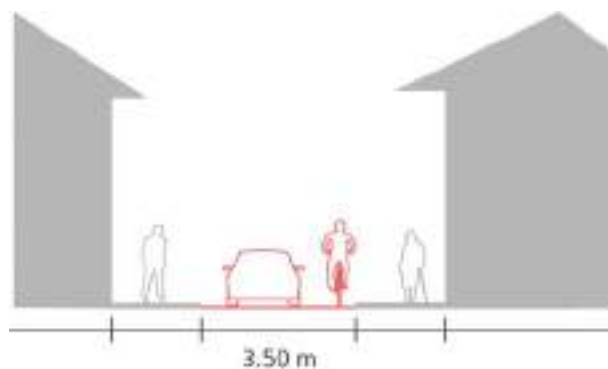
- Les conditions de visibilité doivent être assurées, en particulier aux intersections et débouchés latéraux
- Sécurité et confort doivent être garantis (courbes et géométrie de la rue, stationnement, intersections ...)
- Augmentation des gabarits standards à envisager si poids lourds fréquents (par ex. bus de ligne ; livraisons fréquentes)



Lausanne, contresens sans bande cyclable
© Ville de Lausanne

Cas standard : contresens sans bande cyclable

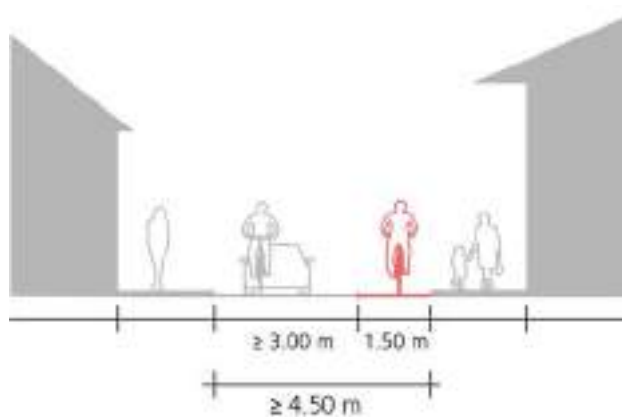
- ≥ 3.50 m de largeur de chaussée (V85 à 30 km/h)
- Privilégier des bordures de trottoir basses < 6 cm
- Marquage de pictogrammes aux intersections ; panneaux adéquats
- Sécurisation de l'accès et du débouché par un marquage ou un îlot
- Rétrécissement ponctuel possible si faibles charges de trafic et bonnes visibilité (croisement à vue)



Coupe type : contresens sans bande cyclable (V85 à 30 km/h)

Cas standard : contresens avec bande cyclable

- ≥ 4.50 m de largeur de chaussée
- Recommandé si V85 à 50 km/h, rue en montée ou trafic important
- Marquage jaune discontinu sur toute la rue ; panneaux adéquats
- Sécurisation éventuelle de l'accès et du débouché par un îlot
- Rétrécissement ponctuel possible selon vitesses, charges de trafic, visibilité et en l'absence de stationnement



Coupe type : contresens avec bande cyclable

Sources

- Canton de Berne, Guide « Aménagements cyclables », édition en français mars 2018
- SN 640 201, profil géométrique type « Dimensions de base et gabarit des usagers de la route »

8.2.5 Aménagements MD : surfaces partagées entre piétons et vélos

Définition et application

Surfaces destinées aux piétons et aux vélos. Interdites à la circulation des véhicules motorisés.

Peuvent être aménagées le long d'une rue (trottoir et piste cyclable combinés) ou en dehors du réseau routier (cheminement indépendant).

Enjeux et points d'attention

- Sécurité et confort doivent être garantis pour tous les usagers (en particulier PMR et malvoyants)
- Accès et débouchés logiques et compréhensibles
- Clarté du régime de mixité et de priorité entre usagers
- Si fréquentation forte, envisager une séparation des flux par marquage, revêtement différent ou bordure

Cas standard : cheminement indépendant

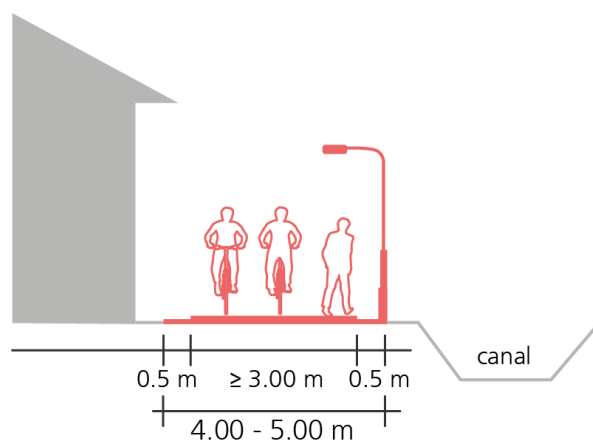
- Idéalement $\geq 4.00\text{m}$ de gabarit total, dont $\geq 3.00\text{m}$ en revêtement bitumineux circulaire (+ espaces libres de chaque côté)
- Surlageurs en cas de pente ou courbe
- Mobilier et éclairage hors du gabarit circulaire
- En cas de séparation des flux, augmenter les gabarits
- Rétrécissement ponctuel possible selon la vitesse des cyclistes et la visibilité
-
- Approprié si :
 - Fréquentation moyenne
 - Peu d'usagers fragiles (homes, institutions)
 - Faible proportion de vélos électriques

Cas standard : cheminement le long d'une rue

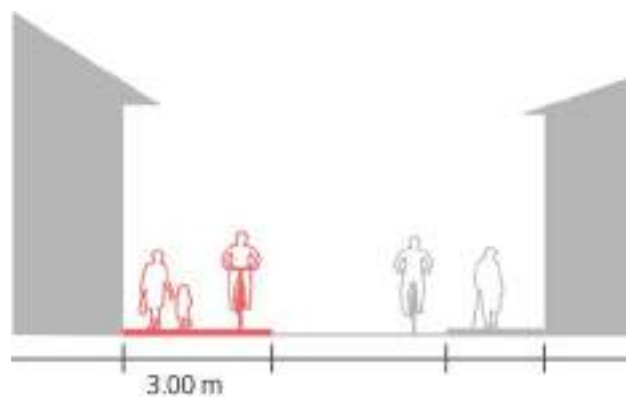
- $\geq 3.00\text{m}$ (vélos dans un seul sens)
- Pas sur des tronçons en descente pour les cyclistes
- Séparation entre surface piétonne et cyclable à évaluer selon le contexte (gabarits, accès latéraux, traversée piétonne, rétrécissement, ...)
-
- Approprié si :
 - Idem cheminement indépendant



Yverdon, cheminement mixte indépendant, le long d'un canal. © Büro für Mobilität AG



Coupe type : cheminement indépendant



Coupe type : cheminement le long d'une rue

Sources

- Surfaces partagées entre piétons et cyclistes, publication de PRO VELO et Mobilité piétonne, 2007
- Les voies vertes : potentiel pour les piétons, publication de Mobilité piétonne, août 2018

8.2.6 Aménagements MD : zones 30

Définition et application

Rues de quartier ou du centre dont la limite de vitesse est fixée à 30 km/h. Dans les intersections, priorité de droite généralisée. Favorisation des traversées libres pour les piétons et suppression des passages piétons.

L'abaissement de la vitesse est particulièrement favorable aux modes doux. Les vélos sont les grands gagnants de ce régime (même vitesse que les véhicules). Les piétons peuvent traverser partout. Ils ne sont plus contraints d'utiliser les passages piétons mais ne disposent plus de traversées prioritaires. Seuls les passages à proximité immédiate des écoles ou des homes peuvent être maintenus.

Enjeux et points d'attention

- Perméabilité et sécurité des traversées pour les piétons
- Éléments de modération pour les véhicules motorisés ne péjorant pas le confort des piétons et cyclistes (sinuosité, rétrécissement, mobilier et visibilité).
- Combinaison avec contresens cyclables (dans la zone) et trottoirs traversant (entrées de zone)

Éléments modérateurs

- Les éléments modérateurs doivent être adaptés au contexte (notamment mobilier et végétation)
- Rétrécissements : conserver 3.50 à 3.80m de chaussée (croisement avec un vélo)
- Seuils : privilégier seuils trapézoïdaux avec rampe à max. 4% (si combiné avec aide à la traversée) ou les seuils circulaires (largeur 3.60m, hauteur 9 cm)
- Chicanes / stationnement alterné : à éviter sur les itinéraires du réseau cyclable primaire. Évaluer le remplacement des chicanes par une structuration optique (zones colorées, ...)
- Obstacles isolés (totem, gabions) à éviter, ou à rendre visible (réflecteurs)

Aides à la traversée

- Avancées de trottoir (bastions) : dépassement de 20 à 30 cm par rapport au stationnement pour assurer la visibilité
- Éventuellement, seuil trapézoïdal au droit de la traversée (diminution des vitesses)
- Aux intersections :
 - Plateaux surélevés (voir schéma ci-contre)
 - Abaissements de trottoir, bastions / reprise des courbes pour assurer la visibilité et raccourcir les traversées



Martigny, aide à la traversée pour piétons au moyen d'un seuil trapézoïdal, dans une zone 30 | © Büro für Mobilität

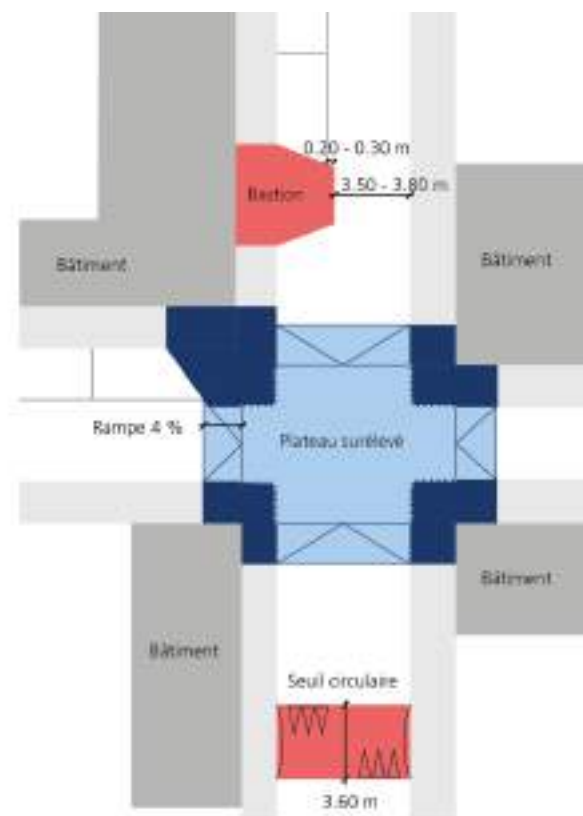


Schéma des éléments modérateurs et d'aides à la traversée favorables aux mobilités douces commentaire

Sources

- « Seuils circulaires » et « Seuils trapézoïdaux », plans-type de la ville de Lausanne, www.lausanne.ch/plans-type
- SN 640 213, conception de l'espace routier « Éléments de modération du trafic »

Plan directeur communal des énergies Commune d'Yverdon-les-Bains



Rapport final

Juillet 2018

Mise à jour du 29.01.2020

Impressum

Client

Commune d'Yverdon-les-Bains
Service des Energies
Rue de l'Ancien-Stand 2
CP 1295
1401 Yverdon-les-Bains
Tél : +41 24 423 65 55
fabien.poumadere@yverdon-les-bains.ch

Mandataire

Navitas Consilium SA
M. Gabriel Ruiz
Rue Marconi 19
1920 Martigny
Tél. : +41 27 722 19 62
gabriel.ruiz@ncsa.ch

Mise à jour du 29.01.2020

Commune d'Yverdon-les-Bains
Service des Energies
M. Fabien Poumadère, Chef de projet Planification énergétique
Rue de l'Ancien-Stand 2
CP 1295
1401 Yverdon-les-Bains
Tél : +41 79 601 53 21
fabien.poumadere@yverdon-les-bains.ch

Table des matières

Table des matières	2
Table des illustrations	4
Nomenclature et définitions	5
1 Résumé	7
2 Introduction : Contexte et bases légales	8
2.1 Contexte national	8
2.2 Contexte cantonal	8
2.3 Contexte local	10
3 Diagnostic	11
3.1 Besoins énergétiques actuels	11
3.1.1 Agents énergétiques	14
3.1.2 Affectation des bâtiments	14
3.1.3 Epoques de référence	15
3.1.4 Niveaux de température d’approvisionnement	15
3.1.5 Densité des besoins de chaleur	16
3.1.6 Puissances des chaudières installées	16
3.1.7 Bilan des besoins de froid	17
3.1.8 Bilan des besoins d’électricité	17
3.1.9 Offre d’électricité et de gaz	17
3.2 Ressources locales	18
3.2.1 Energie éolienne	18
3.2.2 Energie hydroélectrique	19
3.2.2.1 Potentiel	19
3.2.3 Energie solaire	19
3.2.3.1 Photovoltaïque	19
3.2.3.2 Solaire thermique	19
3.2.3.3 Restrictions	19
3.2.4 Energie hydrothermique (couplage avec des pompes à chaleur)	19
3.2.4.1 Potentiel	19
3.2.5 Nappes phréatiques (couplage avec des pompes à chaleur)	20
3.2.5.1 Potentiel	20
3.2.6 Géothermie (couplage avec des pompes à chaleur)	21
3.2.6.1 Géothermie basse température de faible profondeur	21
3.2.6.2 Aquifères profonds	22
3.2.6.3 Géothermie profonde	22
3.2.7 Aerothermie (couplage avec des pompes à chaleur)	23
3.2.8 Biomasse	23
3.2.8.1 Bois	23
3.2.8.2 Boues d’épuration et biogaz	23
3.2.8.3 Déchets verts	23
3.2.8.4 Couplage chaleur force et gazéification	24
3.2.9 Rejets thermiques	24
3.2.9.1 Eaux usées	24
3.2.9.2 Rejets thermiques industriels	24
3.2.9.3 Autres rejets thermiques	26

3.2.10	Energies de réseau	26
3.2.10.1	Réseau de gaz	26
3.2.10.2	Réseau de chauffage à distance	26
4	<i>Le scénario énergétique consolidé à l'horizon 2050</i>	28
4.1	Hypothèses de base	28
4.1.1	Introduction	28
4.1.2	Fiche par zone	31
4.1.3	Les enjeux pour la réalisation du scénario à l'horizon 2050	52
5	<i>Les objectifs énergétiques communaux, les principes et les mesures</i>	53
5.1	Objectifs énergétiques	53
5.2	Principes et mesures	53
6	<i>Fiches d'action</i>	58
6.1	Réalisation de réseaux de chauffage à distance	58
6.2	Valorisation de ressources renouvelables à basses émissions de gaz à effet de serres	59
6.3	Augmentation de la production photovoltaïque locale	60
6.4	Élimination des chauffages à mazout et des chauffages électriques directs	61
6.5	Réduction de la consommation énergétique des bâtiments communaux	62
6.6	Mise en place de subventions pour la réduction de la consommation en chaleur des bâtiments	63
6.7	Mise en place de subventions pour la réduction de la consommation en électricité	64
6.8	Retranscription du plan directeur des énergies dans les documents d'urbanisme (PDCom, PA)	65
6.9	Mise en place d'un système de suivi de la mise en œuvre du Plan Directeur des Energies	66
7	<i>Bibliographie</i>	67

Table des illustrations

Figure 1: Leviers d'action identifiés par le Canton de Vaud	9
Figure 2: Evolution de la population résidente permanente d'Yverdon-les-Bains depuis 1980 (source : scris.vd.ch et Contrôle des habitants de la Ville)	10
Figure 3 : Synthèse des indicateurs énergétiques de la situation actuelle	12
Figure 4 : Répartition de la SRE des logements en fonction des besoins spécifiques (énergie utile) et de l'époque de construction des bâtiments	15
Figure 5: Densité des besoins thermiques actuels par zone du PGA	16
Figure 6: Zones et secteurs de protection des eaux (sources : geo.vd.ch).	21
Figure 7: Carte d'admissibilité indicative des sondes géothermiques (sources : geo.vd.ch).	22
Figure 8: Densité des besoins en chaleur par hectare, par an, à l'horizon 2050.	29
Figure 9: Couverture des besoins en chaleur par type de ressource, horizon 2050.	30
Figure 10: Découpage du territoire communal en zones énergétiques	31
Figure 11: carte des bassins de développement des réseaux de chauffage à distance	56
Figure 12: carte des ressources préférentielles par zone énergétique	57

Nomenclature et définitions

AE : Agent énergétique

CAD : Chauffage à distance

CCF : Couplage chaleur-force, produisant électricité et chaleur

COP : Coefficient de performance

ECS : Eau chaude sanitaire

EH : Equivalent-habitant

EnDK : Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie

GES : Gaz à effet de serre

MoPEC : Modèle de prescriptions énergétiques des cantons

OFEN : Office Fédéral de l'Energie

OFEV : Office Fédéral de l'Environnement

PAC : Pompe à chaleur

PDCEn : Plan Directeur Communal des Energies

PGA : Plan général d'affectation (autre dénomination : PAZ pour Plan d'affectation des zones)

RegBL : Registre des bâtiments et logements

REE : Registre des entreprises et établissements

RPC : Rétribution à prix coûtant du courant injecté issu d'énergies renouvelables

SBP : Surface brute de plancher

SGV : Sondes géothermiques verticales

SIA : Société suisse des ingénieurs et architectes

SIG / SIT : Système d'information géographique / du territoire

SRE : Surface de référence énergétique (surface de l'ensemble des pièces chauffées au sens de la SIA 416/1)

Définitions :

- **Planification énergétique territoriale (PET)** : « On entend par planification énergétique territoriale la prise en compte et la coordination, dans la démarche d'aménagement du territoire, des infrastructures, des bâtiments et des systèmes techniques de manière à permettre un usage des ressources et une satisfaction des besoins correspondant au mieux aux buts de la loi » - Art. 3 de la loi vaudoise sur l'énergie.
- **Besoins (énergie utile)** : quantité d'énergie requise pour assurer une prestation, indépendamment du système de conversion qui va la fournir (besoin effectif de chaleur pour chauffer une habitation p.ex.). Equivaut à l'énergie dont dispose effectivement l'utilisateur une fois l'énergie finale transformée par ses propres appareils de conversion. $E_{\text{besoin}} < E_{\text{consommée}}$
- **Consommation (énergie finale)** : énergie facturée au consommateur (mazout, bois, gaz, électricité, ...) pour satisfaire la prestation énergétique requise (besoins). Les pertes de transformation (rendement de chaudière p.ex) et de distribution sont prises en compte. $E_{\text{besoin}} + E_{\text{pertes}} = E_{\text{consommée}}$
- **Énergie primaire** : L'énergie primaire comprend l'énergie consommée (énergie finale) mais également l'énergie utilisée pour l'exploitation et l'approvisionnement de la ressource concernée.
- **Energie de process** : correspond à toute consommation énergétique non liée au conditionnement des locaux ou à la production d'eau chaude sanitaire. Il s'agit de toute consommation énergétique entrant directement dans la fabrication industrielle d'un produit.

Cas particulier des serres : bien que les consommations de chaleur d'une serre agricole soient essentiellement dédiées au maintien d'une certaine température minimale, cette énergie est considérée dans la présente étude comme une l'énergie de process en raison de ses particularités (appel de puissance, courbes de charge) et de son but (qui est la production d'un bien de consommation).
- **Gaz à effet de serre** : Les gaz à effet de serre sont l'ensemble des gaz émis dans l'atmosphère contribuant dans des proportions plus ou moins grandes au réchauffement climatique. Le CO₂ étant le gaz à effet de serre émis en plus grande quantité et étant le plus connu de grand public, les émissions de gaz à effet de serre sont généralement exprimés en tonnes équivalentes de CO₂ (t_{eq,CO2}).
- **Production de froid** : La production de froid regroupe deux types de production :
 - o Froid pour les besoins de confort : Il s'agit de la production de froid à des fins de climatisation des locaux. Ce type de froid a la caractéristique de n'être nécessaire que durant la période estivale et de manière limitée pendant la période hivernale. Notons qu'un bâtiment peut être rafraîchi de manière active (groupe de froid impliquant une consommation énergétique) ou de manière passive (ventilation naturelle et autres procédés n'impliquant qu'une consommation d'énergie minime pour alimenter les pompes de circulation ou ventilateurs).
 - o La production de froid pour les process : Elle regroupe toutes les productions de froid non liées au conditionnement des locaux. Il peut s'agir non seulement de process industriels, mais également d'autre nature, comme la production de glace dans les patinoires ou la production de froid dans les locaux frigorifiques des centres commerciaux.
- **Taux de pénétration d'un vecteur énergétique** : Le taux de pénétration traduit le pourcentage des besoins énergétiques satisfaits grâce au vecteur étudié. C'est l'équivalent d'un taux de raccordement pour un CAD.

1 Résumé

Suite à la décision prise en 2011 d'abandonner progressivement l'énergie nucléaire, le Conseil Fédéral a élaboré la Stratégie énergétique 2050. Celle-ci fixe notamment des objectifs en termes de réduction de la consommation moyenne d'énergie par personne de -43% à l'horizon 2035 par rapport à 2000. Pour l'électricité, ces objectifs sont de -13%. De son côté, le Canton de Vaud a publié sa nouvelle *Conception cantonale de l'énergie* le 19 juin 2019. La vision cantonale tend à dépasser les objectifs fédéraux par une diminution de -44% de la consommation d'énergie finale et de -17% de celle d'électricité sur la même période. A l'échelle de son territoire, la Ville d'Yverdon-les-Bains s'est fixée des objectifs similaires à ceux de la confédération. Ils ont été définis préalablement à la publication de la nouvelle conception cantonale de l'énergie. L'atteinte de ces objectifs nécessite une stratégie énergétique claire à court, moyen et long terme. Le Plan Directeur des Energies répond à ce besoin stratégique en définissant une vision énergétique communale à horizon 2050 qui permettra à la Ville de tenir ses objectifs pour le secteur des bâtiments (chauffage, eau chaude sanitaire, électricité).

Pour dessiner l'avenir énergétique du territoire, la démarche de planification s'est articulée en 4 étapes :

1. Besoins énergétiques actuels des bâtiments du territoire ;
2. Evaluation qualitative et quantitative des ressources énergétiques disponibles localement ;
3. Projection de l'évolution des besoins énergétiques des bâtiments du territoire à horizon 2050 ;
4. Elaboration d'une stratégie énergétique permettant d'atteindre les objectifs communaux de 2050 sur la base des étapes 1, 2 et 3 ;

L'étape 1 a été réalisée avec des données de 2013. Il ressort de ce travail la prédominance des énergies fossiles dans l'approvisionnement énergétique en chaleur des bâtiments du territoire. Les besoins en chauffage et en eau chaude sanitaire des bâtiments étaient couverts pour 61% par le gaz naturel et pour 28% par le mazout en 2013. Les chauffages électriques directs représentaient 1,6%. En parallèle, la part des besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire assurée par des énergies renouvelables était de 5% en 2013. Il est prévu de mettre à jour annuellement la quantification des besoins énergétiques par la mise en œuvre de la fiche d'action n°9 du PDEn (cf chapitre 6.9).

L'étape 2 s'est basée sur les études de potentiels disponibles pour le territoire d'Yverdon-les-Bains. Les informations considérées dans cette étape sont mises à jour au fur et à mesure que des études complémentaires sont menées. L'évaluation des ressources met en évidence que les besoins énergétiques projetés pour 2050 peuvent être couverts par des énergies renouvelables locales à 80% pour la chaleur et 25% pour l'électricité (hors process industriel et mobilité électrique). Les énergies à disposition au moment de l'étude sont le bois local, la géothermie, l'hydrothermie, la chaleur résiduelle des eaux de la STEP, le solaire thermique et le solaire photovoltaïque.

L'étape 3 s'est basée sur l'évolution démographique prévisionnelle du territoire et des nouvelles constructions qui en découleront, de la réalisation de futurs plans de quartier et en considérant la rénovation énergétique de bâtiments du territoire. Les prévisions considérées débouchent sur une augmentation de la surface brute de plancher de 1'340'000 m² à l'horizon 2050. Malgré cela, l'amélioration des standards énergétiques de construction couplés à des rénovations énergétiques sur les bâtiments existants tendront à faire diminuer la densité thermique du territoire ainsi que la demande en chaleur (chauffage et eau chaude sanitaire) à l'horizon 2050.

Enfin l'étape 4 d'élaboration d'une stratégie énergétique a été réalisée dans le but d'atteindre les objectifs énergétiques de la Ville. Pour cela le territoire a été découpé en 18 zones énergétiques. Chacune de ses zones possède sa propre stratégie. L'atteinte des objectifs passera par le développement de chauffages à distance (CAD STEP, CAD Santal, CAD Coteaux-Est), l'extension/densification du CAD Lotus, le remplacement des chauffages fossiles par des énergies renouvelables décentralisées (pompes à chaleur air/eau et géothermique, solaire thermique, chaudières bois), le développement du solaire photovoltaïque et la mise en place de plans d'actions pour l'efficacité énergétique. La stratégie énergétique est complétée par neuf fiches d'actions opérationnelles. La projection quantifiée de la stratégie énergétique communale à horizon 2050 (cf chapitre 5.1) démontre que le plan directeur des énergies permettra d'atteindre les objectifs de la Ville.

2 Introduction : Contexte et bases légales

Le contexte énergétique global actuel est marqué par d'importants défis : réchauffement climatique, disponibilité des ressources naturelles, évolution des sociétés (démographie, urbanisation, modes de vies) qui implique des changements drastiques des modes d'approvisionnement et de consommation énergétiques. Pour relever ces défis des actions sont nécessaires à tous les niveaux de gouvernance et si les opportunités ne manquent pas, les chemins qui mènent à leur réalisation ne sont pas évidents à tracer pour les collectivités publiques. C'est là précisément le rôle de la planification énergétique territoriale.

Début 2014, la Municipalité d'Yverdon-les-Bains, par l'intermédiaire de son Service des Energies, a mandaté le bureau d'étude spécialisé Navitas Consilium SA afin d'identifier les besoins et les ressources énergétiques de son territoire et de constituer des scénarios traduisant différentes stratégies de développement énergétique sous la forme d'une étude de planification énergétique territoriale. A l'issue de cette première étape, une seconde étude a été menée par un bureau d'ingénieurs spécialisé dans les systèmes énergétiques afin de vérifier la faisabilité technico-économique des concepts issus de l'étude de planification énergétique territoriale. Sur la base ces éléments, un scénario consolidé couvrant l'ensemble du territoire de la commune a été finalisé par le Service des Energies d'Yverdon-les-Bains. L'objet du présent rapport est de présenter le scénario consolidé détaillé, sous la forme d'un Plan directeur communal des énergies, pierre angulaire de la stratégie énergétique de la Commune.

2.1 Contexte national

Suite à la décision prise en 2011 d'abandonner progressivement l'énergie nucléaire, le Conseil Fédéral a élaboré la Stratégie énergétique 2050. Celle-ci fixe notamment des objectifs¹ en termes de réduction de la consommation moyenne d'énergie par personne de -16% à l'horizon 2020 et -43% à l'horizon 2035 par rapport à 2000. Pour l'électricité, ces objectifs sont respectivement de -2% et -13%. Parallèlement, la production d'électricité d'origine renouvelable est appelée à se développer fortement, les valeurs indicatives prévoient une multiplication par un facteur 4 à l'horizon 2035 par rapport à 2015².

Les principes que les différents acteurs impliqués - des autorités aux consommateurs en passant par les distributeurs d'énergie - doivent observer sont les suivants :

- Toute énergie est utilisée de manière aussi économe et efficace que possible ;
- La consommation énergétique globale est couverte dans une proportion importante par des énergies renouvelables présentant un bon rapport coût efficacité ; cette proportion sera accrue de manière continue ;
- Les coûts d'utilisation de l'énergie sont autant que possible couverts selon le principe de causalité.

En vue de la mise en œuvre de cette stratégie, le Parlement a procédé à une révision de la loi sur l'énergie et adopté un premier paquet de mesure. Ce projet a fait l'objet d'un référendum et sera soumis au vote le 21 mai 2017.

En parallèle, la révision de la loi sur le CO₂ et de la loi sur l'approvisionnement en gaz ou encore la libéralisation du marché de l'électricité pour l'ensemble des consommateurs sont autant de facteurs pouvant influencer la dynamique de transition énergétique du territoire.

2.2 Contexte cantonal

Les grandes orientations stratégiques du Canton de Vaud sont fixées dans le rapport *Conception cantonale de l'énergie* mise à jour le 19 juin 2019. Dans ce document, le Canton souhaite dépasser les objectifs fédéraux par

¹ La stratégie énergétique 2050 après la votation finale au Parlement, OFEN, 2016

² Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien - Ausgabe 2015, OFEN, 2016

une diminution de -44% de la consommation d'énergie finale par habitant à horizon 2035 par rapport à l'année 2000 et une diminution de -17% de celle d'électricité sur la même période.

Pour cela, la CoCEn se fonde sur trois axes stratégiques que sont la réduction de notre consommation énergétique, le développement de la production locale d'énergie renouvelable et la modernisation de nos systèmes et infrastructures énergétiques.

L'atteinte des objectifs revêt quatre principaux défis :

1. Combattre l'inertie du système ;
2. Augmenter l'acceptation de nouvelles technologies énergétiques ;
3. Agir contre la résistance au changement ;
4. Atténuer le frein économique.

En réponse à ces défis le Canton identifie plusieurs leviers d'actions :

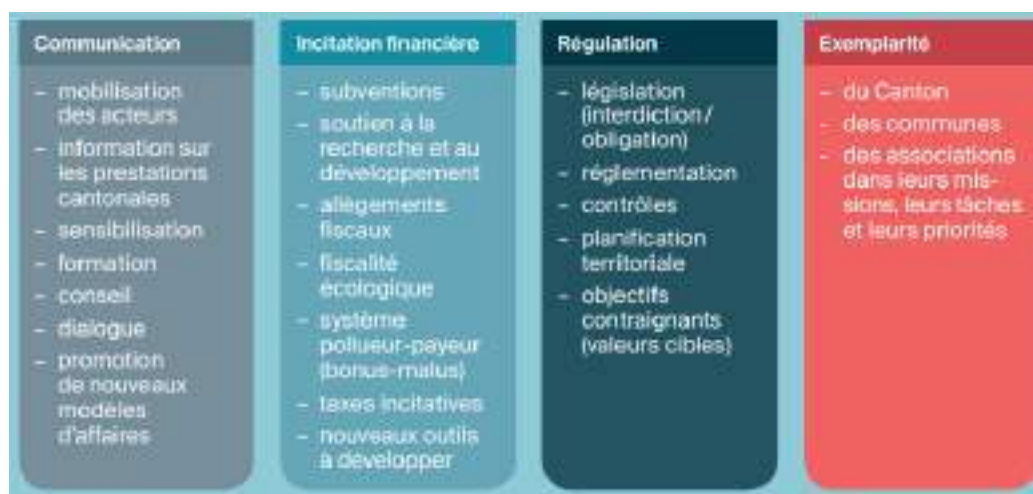


Figure 1: Leviers d'action identifiés par le Canton de Vaud

La loi cantonale sur l'énergie (entrée en vigueur le 1^{er} juillet 2014) insiste en particulier sur :

- L'utilisation des énergies renouvelables dans les nouveaux bâtiments, que ce soit pour la production d'eau chaude sanitaire, la production d'électricité ou la climatisation de confort ;
- La diminution de la part autorisée des besoins de chaleur pour les bâtiments neufs satisfaits grâce au mazout, au gaz ou au charbon (couverture de 60% des besoins de chaleur admissibles autorisée pour le mazout et le charbon et 80% pour le gaz) ;
- La production sur site d'au moins 30% de l'eau chaude sanitaire par une source d'énergie renouvelable³ pour les nouvelles constructions et les bâtiments assainis;
- La production sur site d'au moins 20% d'électricité « ménage » (chauffage électrique non compris) par des énergies renouvelables pour les constructions nouvelles ;
- L'obligation des gros consommateurs (consommation annuelle de chaleur supérieure à 5 GWh et/ou consommation annuelle d'électricité supérieure à 0,5 GWh) à prendre des mesures d'efficacité énergétique ;
- L'interdiction d'installation ou du renouvellement des chauffages électriques pour le chauffage des bâtiments et de l'eau chaude sanitaire, des terrasses et des endroits ouverts.

Le règlement d'application de cette loi est entré en vigueur le 1^{er} février 2015. Il indique notamment que :

³ Sources d'énergie considérées comme renouvelables listées à l'art. 28a de la nouvelle loi

- Les chauffe-eau doivent être dimensionnés et réglés sur une température d'exploitation n'excédant pas 60°C. Sont dispensés de cette exigence les chauffe-eau devant être réglés sur une température plus élevée pour des raisons d'exploitation ou d'hygiène.
- Les systèmes d'émission de chaleur neufs ou mis à neuf doivent être dimensionnés et exploités de manière à ce que les températures de départ ne dépassent pas 50°C lorsque la température extérieure atteint la valeur servant au dimensionnement.
- L'Office fédéral de l'environnement établit une directive déterminant les zones à immiscions excessives et les dispositions relatives à l'implantation des chauffages à bois. Or, la Commune se trouve dans une zone à immiscions excessives de type 2 (hors Plan de mesure).

De plus, la révision de la loi cantonale sur l'énergie et son règlement d'application renforcent l'intégration de la planification énergétique territoriale dans les démarches d'aménagement communales ou cantonales (art. 3 et 16a de la LVLEne et art. 46a du RLVEne). Ceci complète la Loi sur l'aménagement du territoire qui indique que les plans directeurs doivent tenir compte d'une utilisation rationnelle de l'énergie et que, lors de l'élaboration et l'application des plans d'affectation, la municipalité favorise l'utilisation rationnelle de l'énergie et le recours aux énergies renouvelables. (LATC : 1985).

2.3 Contexte local

La commune est localisée sur le plateau romand en bordure du lac de Neuchâtel à une altitude de 433m et est traversée par la Thièle. Elle fait partie d'AggloY, une structure intercommunale composée de huit communes limitrophes (Grandson, Valeyres-sous-Montagny, Montagny-près-Yverdon, Chamblon, Treykovagnes, Cheseaux-Noréaz, Pomy), d'acteurs politiques et techniques et de représentants du Canton de Vaud qui élaborent la planification globale et accompagnent la mise en œuvre des projets de mobilité et d'urbanisation du projet d'agglomération. D'autres communes comme Cuarny, Belmont-sur-Yverdon, Épendes (VD), Essertines-sur-Yverdon et Valeyres-sous-Ursins sont limitrophes.

En terme de population, Yverdon-les-Bains comptait 30'373 habitants au 31 décembre 2019⁴. L'évolution de cet effectif est décrite dans le graphique ci-après.

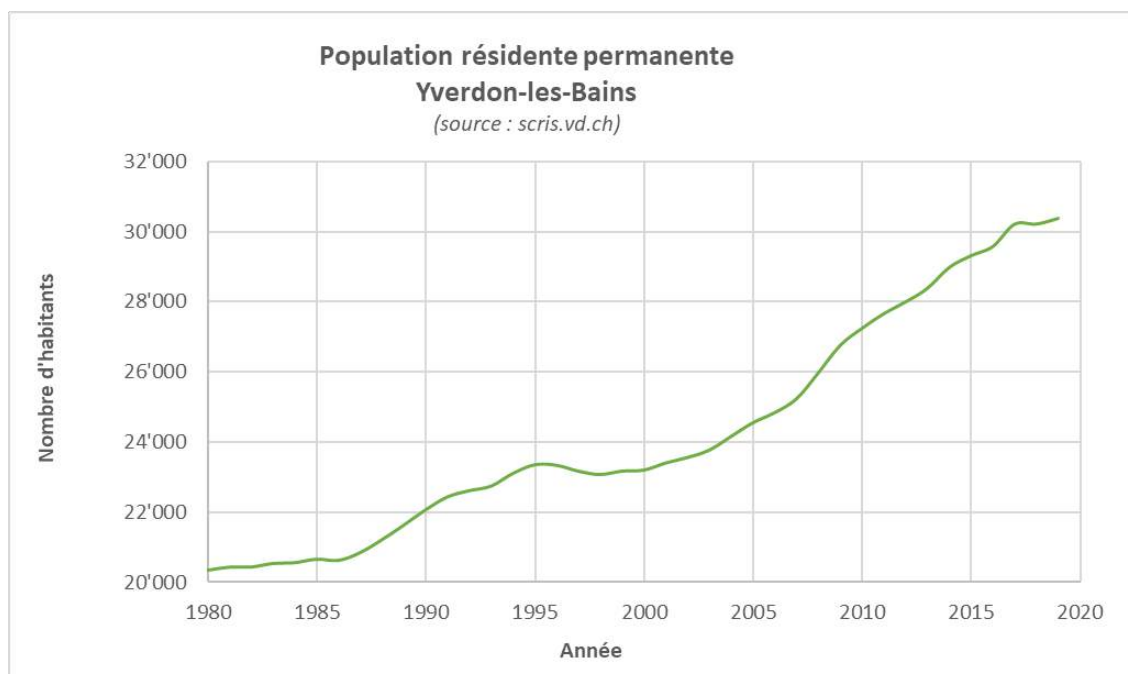


Figure 2: Evolution de la population résidente permanente d'Yverdon-les-Bains depuis 1980
(source : scris.vd.ch et Contrôle des habitants de la Ville)

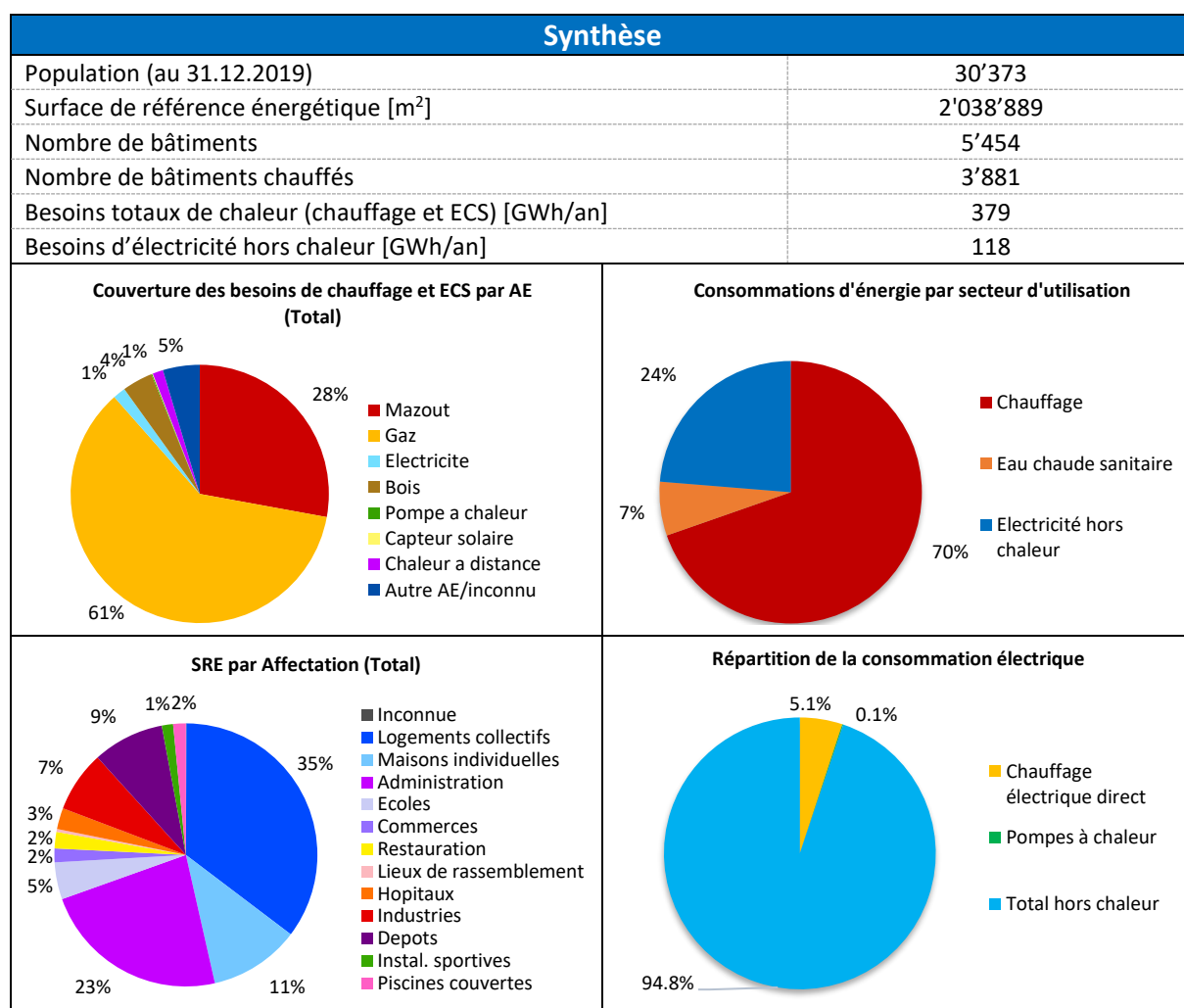
⁴ Source : Contrôle des habitants de la Ville d'Yverdon-les-Bains, état au 31.12.2019

Labellisée Cité de l'énergie depuis 2010, la commune a été recertifiée en 2014 puis en 2019. Le label Cité de l'énergie récompense les communes pour leur politique énergétique exemplaire. La plus haute distinction Cité de l'énergie est le label Gold décerné aux communes qui ont plus de 75% de points selon la grille d'évaluation du label. La Commune d'Yverdon-les-Bains a obtenu 74,4% des points lors de son réaudit de 2019. Sa politique énergétique est aux portes du label Gold. Le plan directeur des énergies et sa mise en œuvre concrète font partie des mesures figurant dans la grille d'évaluation du label Cité de l'énergie.

3 Diagnostic

Cette partie présente le diagnostic énergétique établi par l'étude de planification énergétique territoriale (Navitas Consilium, 2014). Celui-ci traite des besoins et des ressources énergétiques du territoire. L'année de référence des données est 2013. Afin de tenir compte du développement de la ville et des changements dans ses consommations, besoins et ressources disponibles, le Plan Directeur des Energies sera mis à jour régulièrement sous la responsabilité du Service des Energies. Cette mise à jour sera qualitative par la mise à jour du plan et quantitative par l'élaboration d'une suivi d'indicateurs.

3.1 Besoins énergétiques actuels



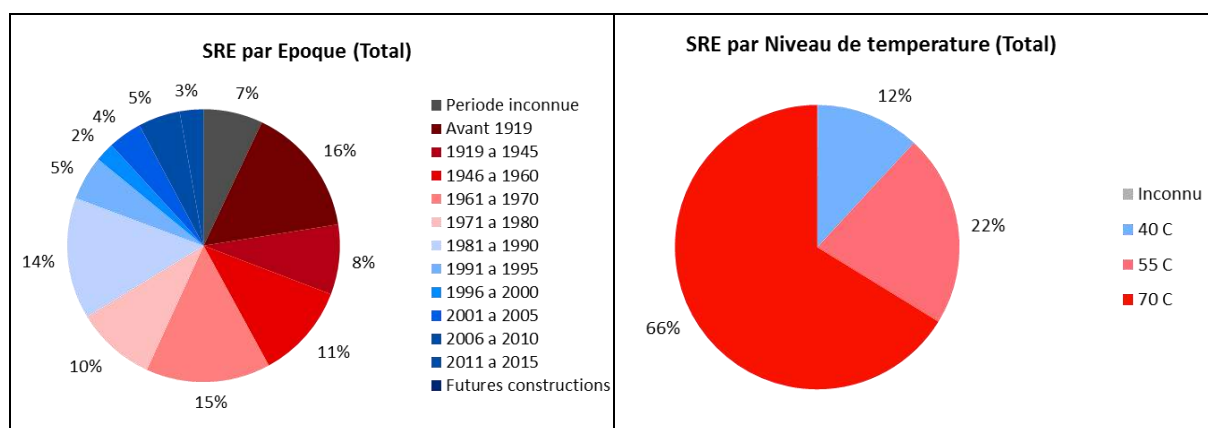


Figure 3 : Synthèse des indicateurs énergétiques de la situation actuelle

Les bâtiments non chauffés sont des dépendances, des garages ou encore des dépôts non chauffés. Les besoins de chaleur des bâtiments chauffés comprennent le chauffage des locaux et la préparation de l'eau chaude sanitaire. Ces besoins de chaleur ainsi que les consommations d'électricité sont géoréférencés. Les bases de données utilisées sont :

- La liste des consommations électriques par adresse, fournie par la Commune;
- La liste des consommations de gaz par adresse, fournies par la Commune ;
- Le registre cantonal des chaudières. L'extrait de ce registre est fourni par l'OPAIR ;
- La liste des installations de combustion de la commune établie par le ramoneur.

Pour les bâtiments dont la consommation réelle est inconnue, les besoins sont estimés sur la base des caractéristiques disponibles dans le Registre Fédéral des Bâtiments et Logements (RegBL) et le Registre des Entreprises et Etablissements (REE). Elles peuvent ensuite être complétées sur la base d'informations sur les affectations éventuellement renseignées dans le cadastre. Les bâtiments n'ayant aucune information dans ces bases de données se voient attribuer l'affectation « logement collectif » par défaut.

Le Tableau 1 donne la répartition par agent énergétique des besoins et consommations finales pour la chaleur (chauffage et ECS) et l'électricité pour les autres usages.

	AGENT ENERGETIQUE	ENERGIE UTILE		ENERGIE FINALE	
		Besoins annuels [GWh/an]	% du Total (chaleur uniquement)	Consommation annuelle finale [GWh/an]	% du Total (chaleur + hors chaleur)
CHALEUR	Mazout	105.7	27.9%	117.4	21.6%
	Gaz	229.8	60.6%	255.4	47.0%
	Electricité	6.0	1.6%	6.3	1.2%
	Bois	14.4	3.8%	19.2	3.5%
	PAC air-eau	0.24	0.1%	0.08	0.0%
	PAC SGV	0.24	0.1%	0.07	0.0%
	Capteur solaire	0.3	0.1%	0.3	0.1%
	Chaleur à distance ⁵	5.0	1.3%	5.6	1.0%
	Autre agent énergétique /inconnu ⁶	17.5	4.6%	20.6	3.8%
	TOTAL INTERMEDIAIRE CHALEUR	379.2	100%	424.9	78.3%
HORS CHALEUR	Electricité (Marquage électrique disponible sur le site de la commune utilisé)			117.8	21.7%
	TOTAL INTERMEDIAIRE ELECTRICITE AUTRES USAGES			117.8	21.7%
	TOTAL			542.7	

Tableau 1: Récapitulatif de la consommation énergétique utile et finale

Grâce aux données sur les écobilans dans la construction (KBOB, 2012), il est possible d'estimer pour chaque agent énergétique la consommation d'énergie primaire annuelle ainsi que la part non renouvelable de cette énergie primaire et les émissions de GES. Ces valeurs sont données dans les Tableau 2 et 3.

⁵ Les informations à disposition pour les bâtiments concernés ne font état que d'un approvisionnement énergétique grâce à un CAD, mais la part d'énergie fournie au bâtiment grâce à ce CAD ou le mix énergétique utilisé ne sont pas exprimés. Sur cette base, il est donc considéré que la totalité de la consommation desdits bâtiments est satisfaite grâce au CAD et les valeurs moyennes des réseaux thermiques suisses sont retenues en ce qui concerne le calcul des consommations d'énergie primaire et des émissions de GES (KBOB, 2012)

⁶ Les informations à disposition ne permettent pas de renseigner l'agent énergétique de tous les bâtiments. Par conséquent, certains bâtiments ont un agent énergétique inconnu. D'autre part, le RegBL renseigne également les bâtiments alimentés au charbon (très rare). Ces bâtiments sont également dans cette catégorie. La conversion des besoins énergétiques de cette catégorie en consommation se fait grâce à un rendement moyen de 0.85.

		ENERGIE PRIMAIRE				EMISSIONS DE GES		
		Conso. annuelle primaire [GWh/an]	% du Total (chaleur + hors chaleur)	Conso. primaire non renouvelable [GWh/an]	% du Total (chaleur + hors chaleur)	Total [t/an]	% du Total (chaleur + hors chaleur)	t/hab (en 2013)
CHALEUR	Mazout	138.5	22.0%	137.4	30.2%	33'712	32.9%	1.16
	Gaz	280.4	44.5%	280.4	61.6%	59'493	58.1%	2.05
	Electricité	7.7	1.2%	0.2	0.1%	85	0.1%	0.00
	Bois	30.1	4.8%	5.3	1.2%	968	0.9%	0.03
	PAC air-eau	0.1	0.0%	0.0	0.0%	1	0.0%	0.00
	PAC SGV	0.0	0.0%	0.0	0.0%	1	0.0%	0.00
	Capteur solaire	0.5	0.1%	0.1	0.0%	13	0.0%	0.00
	Chaleur à distance	4.8	0.8%	4.4	1.0%	895	0.9%	0.03
	Autre agent énergétique/inconnu	22.9	3.6%	22.7	5.0%	5'573	5.4%	0.19
	TOTAL INTERMEDIAIRE CHALEUR	485.0	77.0%	450.6	99.0%	100'739	98.5%	3.47
HORS CHALEUR	Electricité (Marquage électrique disponible sur le site de la commune utilisé)	144.8	23.0%	4.6	1.0%	1'585	1.5%	0.05
	TOTAL INTERMEDIAIRE ELECTRICITE AUTRES USAGES	144.8	23.0%	4.6	1.0%	1'585	1.5%	0.05
	TOTAL	629.8		455.2		102'324		3.53

Tableau 2: Récapitulatif de la consommation énergétique primaire et émissions de gaz à effet de serre en 2013

BILAN GENERAL EN ENERGIE PRIMAIRE	
Part de consommation primaire renouvelable pour la chaleur	7%
Part de consommation primaire non renouvelable pour la chaleur	93%
Part de consommation primaire renouvelable hors chaleur	97%
Part de consommation primaire non renouvelable hors chaleur	3%
Part de consommation primaire renouvelable totale	28%
Part de consommation primaire non renouvelable totale	72%

Tableau 3: Parts renouvelable et non renouvelable en énergie primaire

3.1.1 Agents énergétiques

Le gaz naturel couvre 61% des besoins de chaleur de la commune, ce qui en fait le premier agent énergétique. La prédominance du gaz naturel, également visible dans les émissions de GES (Tableau 2) peut être mise en lien avec l'important réseau de distribution en place. Le mazout est le second agent énergétique en termes d'importance. Le chauffage électrique est utilisé quant à lui surtout dans des bâtiments datant des années 70 à 90. Il y a 675 bâtiments pour lesquels l'agent énergétique est inconnu (autre agent énergétique). Ils représentent un peu plus de 5% des besoins de chaleur totaux de la commune. Les énergies renouvelables couvrent moins de 5% des besoins de chaleur. Il s'agit essentiellement de bois.

3.1.2 Affectation des bâtiments

Les logements collectifs représentent 35% de la SRE identifiée sur la commune, soit environ 23% du nombre de bâtiments comptabilisés. En comparaison, les 11% de la SRE dédiée aux logements individuels représentent le 40% du nombre de bâtiments. Les surfaces administratives (administration publique et secteur tertiaire) sont

également bien représentées (23% de la SRE ou 17% du nombre de bâtiments). L'industrie représente quant à elle 7% de la SRE et 5% des bâtiments.

3.1.3 Epoques de référence

Les années de référence (construction ou rénovation le cas échéant) répertoriées pour chaque bâtiment sont regroupées par époques, car elles donnent une indication sur leur performance énergétique. En effet, les techniques de construction ont considérablement évolué au fil des années, ce qui implique de grandes disparités au niveau des performances thermiques. Les bâtiments datant d'avant 1919 correspondent à 16% de la SRE totale. Les bâtiments construits entre 1919 et 1990 représentent 74% de la SRE totale. Or, la plage d'époque de construction datant d'avant 1990 (soit 90% du parc) sont les plus énergivores (Figure 4).

Sur la Figure 4, la surface des rectangles représente les besoins de chaleur (estimés) cumulés des bâtiments à affectation logement par époque de référence. La surface se situant au-dessus du trait vert représente la quantité d'énergie qu'il serait possible d'économiser si tous les bâtiments étaient construits selon les standards actuels définis par la norme SIA 380/1. Seuls les bâtiments logement (collectifs et individuels) sont représentés sur cette figure, car ce sont ceux qui ont le plus important potentiel d'économie d'énergie lié à la rénovation.

Ainsi, en simulant globalement une rénovation de tous ces bâtiments à affectation logement (45% de la SRE totale) en vue d'atteindre les valeurs de la norme SIA 380/1 correspondant aux bâtiments rénovés (75 kWh/m²/an), le potentiel d'économie d'énergie lié à la rénovation est en moyenne de 86 kWh/m²/an, soit l'équivalent de 77 GWh/an sur la commune (53% des besoins actuels de chaleur liés au logement ou 20% des besoins de chaleur actuels totaux).

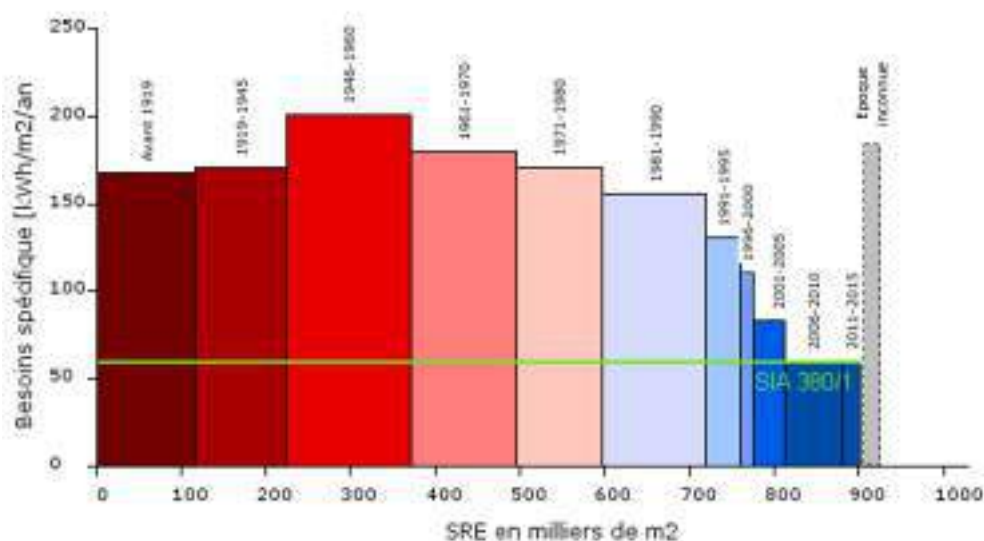


Figure 4 : Répartition de la SRE des logements en fonction des besoins spécifiques (énergie utile) et de l'époque de construction des bâtiments

3.1.4 Niveaux de température d'approvisionnement

La vieille ville d'Yverdon-les-Bains est la zone où la concentration de bâtiments nécessitant un approvisionnement à température élevée (>70°C) est la plus importante. Les bâtiments qui s'y trouvent, très anciens, sont le plus souvent mal isolés et équipés de systèmes de chauffage peu efficaces. Les bâtiments nécessitant des niveaux de température plus bas (55 et 40°C) sont répartis de manière relativement uniforme sur le reste de la commune. Quant au chauffage à basse température (40°C), il ne concerne que 12% de la SRE totale, soit 7% des bâtiments.

De manière générale, les 78% des bâtiments (équivalent aux 66% de la SRE) nécessitant un approvisionnement à plus de 70°C représentent un frein à l'utilisation d'énergies renouvelables (souvent valorisable à plus basse température, bois excepté). C'est bien entendu sur ces bâtiments qu'une rénovation s'avèrera prioritaire, afin,

d'une part, de diminuer leur consommation énergétique et, d'autre part, d'accéder à un approvisionnement plus durable.

3.1.5 Densité des besoins de chaleur

Les zones de densités thermiques élevées sont réparties relativement uniformément sur l'ensemble du territoire (Figure 5). La vieille ville dont les bâtiments anciens sont très énergivores témoigne de densités des besoins thermiques particulièrement élevées. Un tissu bâti moins dense et une part plus importante de constructions plus récentes engendrent des densités de besoins de chaleur moins importantes tel que visible à l'Est de la commune et dans le reste de la ville. Les zones du Sud de la commune sont pour la plupart agricoles ou forestières et la densité du bâti y est donc beaucoup plus restreinte (voire nulle pour les zones forestières), ce qui se traduit par des besoins à l'hectare très faible.

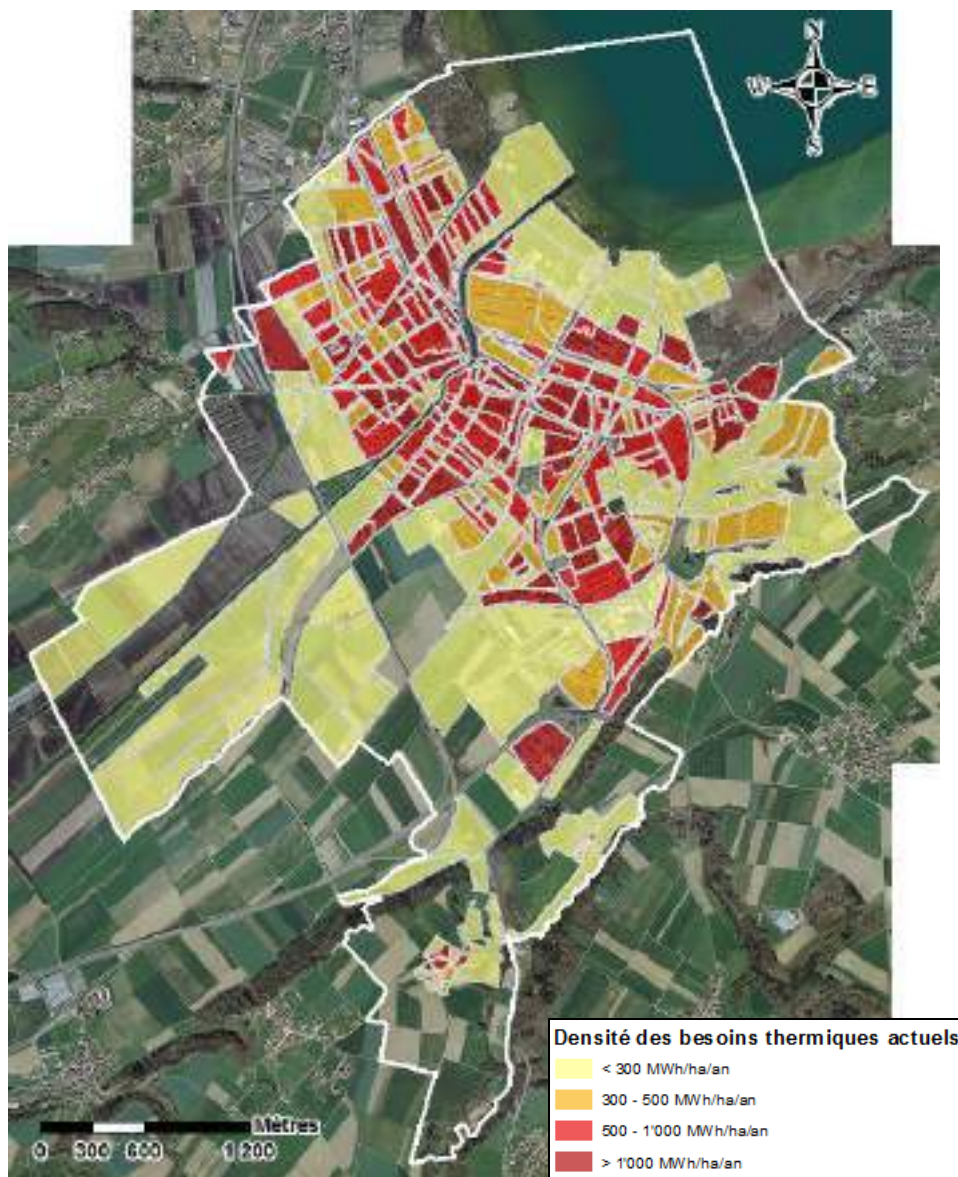


Figure 5: Densité des besoins thermiques actuels par zone du PGA

3.1.6 Puissances des chaudières installées

La connaissance des installations existantes et de leurs délais d'assainissement permet d'identifier les bâtiments où une solution d'approvisionnement alternative pourrait être implantée. Un résumé du parc des puissances demandées et des consommations d'énergie par agent énergétique est disponible au Tableau 4.

Agent énergétique	Total des puissances cumulées [kW]	Consommation d'énergie finale [GWh/an]
Gaz	108'473	255.4
Mazout	50'271	117.4
Bois	7'511	19.2
CAD	2'318	5.6
Electricité	1'864	6.3

Tableau 4: Totaux des puissances demandées par agent énergétique et consommations annuelles correspondantes (énergie finale).

3.1.7 Bilan des besoins de froid

La pertinence de certaines solutions d'approvisionnement peut augmenter grâce à l'intégration de besoins de froid. Parmi les divers services de froid, seuls les besoins relatifs au conditionnement des locaux sont ici évalués ; le froid industriel pouvant être quantifié uniquement au cas par cas.

Une étude détaillée pour l'évaluation des besoins en froid actuels et une projection des besoins futurs a été menée en juin 2017 pour le territoire d'Yverdon-les-Bains. Elle est basée sur une méthode développée à l'Université de Genève par Hollmuller et Faessler (Hollmuller et al., 2014). Il en ressort que l'enjeu actuel de la climatisation de confort doit être d'environ 1'200 kWél. La pointe horaire estivale tout usage confondu est de 22'000 kWél. La puissance de climatisation pour le confort représenterait environ 5% de la pointe horaire estivale. A titre de comparaison, les données genevoises représentaient plutôt 15% de la pointe horaire estivale. On constate que l'enjeu de la climatisation de confort est actuellement relativement faible sur la commune d'Yverdon-les-Bains, ce qui sous-entend un taux d'équipement relativement faible par rapport à d'autres centres urbains suisses.

3.1.8 Bilan des besoins d'électricité

La consommation d'électricité annuelle de la commune s'élève à 124 GWh pour 2013.

La consommation d'électricité liée à la production de chaleur (PAC et chauffage électrique direct ; 6.4 GWh/an, soit 5.2% de la consommation électrique totale) est déjà prise en compte dans les bilans énergétiques traitant de la chaleur. Par conséquent, afin d'éviter de la compter deux fois, seule la quantité liée aux autres services (117.8 GWh/an) est prise en compte dans les bilans électriques (consommation d'énergie primaire, émissions de GES, etc.).

3.1.9 Offre d'électricité et de gaz

L'approvisionnement électrique est majoritairement assuré par le Service des Energies d'Yverdon-les-Bains (SEY). Selon la déclaration de marquage de l'électricité 2013, le Service des Energies d'Yverdon-les-Bains propose les mix électriques suivants :

- Hydraulique : 97.2%
- Photovoltaïque : 0.3%
- Biomasse : 0.07%
- Courant au bénéfice de mesures d'encouragement : 2.4%
- Agents énergétiques non vérifiables : 0%

Parmi le courant au bénéfice de mesures d'encouragement, 44.5% sont d'origine hydraulique, 10% d'origine solaire, 3.7% d'origine éolienne et 41.8% proviennent de la biomasse et des déchets verts.

3.2 Ressources locales

Synthèses des ressources renouvelables locales		
Chaleur [GWh/an]		
Ressource	Potentiel maximal	Potentiel réaliste
Energie solaire thermique	217	54.3
Energie hydrothermique (Thièle)*	115	5.7
Nappes phréatiques	-	-
Géothermie faible profondeur**	470	118
Géothermie moyenne profondeur	Evaluation impossible sans tests	Evaluation impossible sans tests
Bois de plaquette (disponible auprès de fournisseur d'Yverdon-les-Bains et de la région)	75'000 m ³ de plaquettes, soit 51 GWh/an productibles par combustion	30'100 m ³ de plaquettes***, soit 20,5 GWh/an productibles par combustion
Bois de déchet (dans un rayon de 12 km)	53'500 m ³ de bois de déchets***	53'500 m ³ de bois de déchets
Biogaz (CCF STEP)	2.9	2.9
Rejets thermiques des eaux usées en sortie de STEP*	20.2	16.1
Rejets thermiques industriels	1.1	0.9
Déchets verts	- (déjà valorisés ailleurs)	- (déjà valorisés ailleurs)
Electricité [GWh/an]		
Energie solaire photovoltaïque	125 ⁷	~30 ⁸
Energie éolienne	-	-
Biogaz (CCF STEP)	1.9	1.9
Energie hydroélectrique	-	-

Tableau 5: Synthèse des ressources renouvelables locales : potentiel maximal et potentiel réaliste

* Energie disponible avant la PAC (source froide)

** Energie disponible en sortie de PAC (source chaude)

*** Le volume de bois de de plaquette du potentiel réaliste et de déchets disponible est issu de l'étude complémentaire d'approvisionnement en énergie du CAD Santal réalisée par le du bureau CAD Leman SA.

Les ressources importées comme le gaz, le mazout ou l'électricité ne sont pas quantifiées ici car leur disponibilité dépend de la capacité d'importation et non de la capacité à les produire localement. D'autres ressources renouvelables, comme l'air (pour les PAC air-eau) ne sont pas non plus comptées à cause de leur potentiel quasiment illimité. Le potentiel réaliste est obtenu en appliquant au potentiel maximal un facteur de réalisme. Ces facteurs ainsi que les caractéristiques des systèmes énergétiques en jeu (PAC par exemple), les hypothèses de calcul ainsi que les cartes ayant trait aux ressources sont disponible dans le rapport de l'étude de planification énergétique territoriale (Navitas Consilium, 2014).

Enfin, la chaleur contenue dans l'eau du lac n'est pas indiquée car les contraintes techniques d'un tel projet nécessite une profondeur située à plusieurs kilomètres de la côte Yverdonnoise. La rentabilité de ce projet n'est pas viable.

3.2.1 Energie éolienne

La vitesse minimale du vent en moyenne annuelle pour une installation rentable d'éoliennes de grande envergure est généralement de 5 m/s. La vitesse de référence doit être celle à hauteur du moyeu de l'éolienne.

⁷ 9469-Solarenergiepotenziale_Gemeinden_Daecher_und_Fassaden_2019.01.01, OFEN 2019

⁸ Selon méthodologie PlanETer pour passer du potentiel maximal au potentiel réaliste, Navitas Consilium 2015

Les vitesses moyennes de vents à une hauteur de 50m-70m-100m au-dessus du sol ont été analysées⁹. Vu les vitesses moyennes en présence sur le territoire communal, aucun potentiel éolien exploitable.

3.2.2 Energie hydroélectrique

3.2.2.1 Potentiel

Six cours d'eau s'écoulent sur la Commune : le Bey, le Mujon, le Canal occidental, la Thièle, le Canal oriental et le Buron. Aucun de ces cours d'eau n'a de potentiel hydroélectrique significatif car ils ne sont caractérisés ni par une chute importante, ni par une retenue d'eau.

3.2.3 Energie solaire

Le rayonnement solaire annuel moyen sur la commune oscille entre 1'199 et 1'231 kWh/m²/an. En comparaison, le rayonnement solaire annuel moyen en Suisse varie entre 700 et 1500 kWh/m²/an.

3.2.3.1 Photovoltaïque

A la fin de l'année 2013, 45 installations étaient répertoriées sur le territoire communal, soit l'équivalent d'une puissance électrique de 2'422 kWc pour une production de 2.4 GWh/an. Par ailleurs, 11 installations étaient en projet à cette époque. Elles totalisent une puissance électrique de 732 kWc, soit une production de 732 MWh/an.

Le potentiel photovoltaïque devrait être encore plus élevé dans le futur, car le potentiel ci-dessus est calculé sur la base des surfaces de toiture existantes. Ainsi, les nouvelles toitures engendreront une hausse de ce potentiel. Néanmoins, étant donné la densité actuelle du bâti, cette augmentation devrait rester modérée.

3.2.3.2 Solaire thermique

Les installations solaires thermiques permettent de produire localement de la chaleur renouvelable. Cette chaleur peut satisfaire une part des besoins de chauffage, mais surtout les besoins d'ECS, étant donné que le rayonnement solaire est plus important lors de la période sans besoins de chauffage. Le potentiel est calculé sur la base des mêmes surfaces de toiture que celles prises en compte pour le potentiel photovoltaïque. Il faut donc être vigilant lors de l'élaboration de scénario afin d'éviter des conflits d'utilisation entre ces deux types de technologies.

A la fin de l'année 2013, une soixantaine d'installations solaires thermiques, totalisant une surface de 900 m² de panneaux solaires thermiques étaient répertoriées sur le territoire communal, soit l'équivalent d'une production d'environ 360 MWh/an. Ces 900 m² correspondent aux panneaux subventionnés dans le cadre de rénovations de bâtiments. En revanche, aucune information n'est disponible sur les installations des bâtiments neufs. Par conséquent, si le RegBL ne contient pas d'information à ce sujet, les productions solaires des bâtiments neufs ne sont pas incluses dans le bilan énergétique actuel.

Le potentiel solaire thermique devrait également être encore plus élevé pour les mêmes raisons que celles expliquées ci-dessus. Encore une fois, étant donné la densité actuelle du bâti, cette augmentation devrait rester faible.

3.2.3.3 Restrictions

La pose de panneaux solaires est considérée comme interdite sur les bâtiments de catégorie A de la ville ancienne (dénomination du PGA), car leur valeur architecturale est décrite comme « remarquable ».

3.2.4 Energie hydrothermique (couplage avec des pompes à chaleur)

3.2.4.1 Potentiel

Cours d'eau

Le seul cours d'eau ayant un débit suffisamment important pour être intéressant du point de vue de l'exploitation thermique est le canal de la Thièle. Son débit n'est pas directement connu, mais il est considéré comme approximativement égal à celui de l'Orbe, son principal affluent. Ce débit vaut environ 10 m³/s. L'annexe 2 de

⁹ Données fournies par wind-data

l'Ordonnance sur la protection des eaux stipule que « *l'apport ou le prélèvement de chaleur ne doit pas modifier la température la plus proche possible de l'état naturel du cours d'eau de plus de 3° C, et celle des tronçons appartenant à la zone à truites de plus de 1.5° C; la température de l'eau ne doit en outre pas dépasser 25° C. Ces exigences sont applicables après un mélange homogène* ».

Lac de Neuchâtel

La Commune se trouve au bord du Lac de Neuchâtel qui est une ressource thermique disponible à grande échelle. Elle peut être exploitée à des fins de chauffage, mais aussi à des fins de rafraîchissement.

La possibilité d'exploiter l'eau du lac à Yverdon-les-Bains est discutable pour plusieurs raisons :

- Les divers retours d'expérience montrent qu'un réseau thermique utilisant l'eau du lac se justifie plus aisément lorsqu'une certaine demande de rafraîchissement est identifiée. Or, la Commune compte actuellement peu de besoins de froid. Cette affirmation devrait être confirmée par une étude complémentaire sur les preneurs de froid et la rentabilité d'un réseau thermique ;
- La profondeur à laquelle il faut descendre pour bénéficier de l'inertie de température est d'environ 40 m (exemple du réseau de froid de Neuchâtel). Or, elle est atteinte à une distance d'environ 4 km du rivage, d'après les données recueillies, ce qui représente une distance considérable.
- Bien que potentiellement intéressante, la valorisation de cette ressource n'est donc pas prise en considération pour le moment.

3.2.5 Nappes phréatiques (couplage avec des pompes à chaleur)

3.2.5.1 Potentiel

Aucune information détaillée sur la présence de nappes phréatiques n'est disponible. Cependant il est possible de dire que la commune se trouve entièrement dans un secteur de protection des eaux üB (nappes d'eau souterraines secondaires, ressource limitée), sauf quelques zones se trouvant dans des secteurs Au (nappes d'eau souterraines importantes, ressource limitée) ou S (zones protégées et inexploitable) (Canton de Vaud, 2014). Les secteurs üB ne contiennent généralement pas de potentiel car le débit d'écoulement est trop faible. Quant aux secteurs Au, il se peut que l'écoulement y soit suffisamment important pour être exploitée, mais seul un forage test peut confirmer cette hypothèse. Quoiqu'il en soit, selon le Service de la protection des eaux du Canton, le sous-sol de la zone d'Yverdon-les-Bains est très peu perméable. Par conséquent, aucune nappe suffisamment importante pour être exploitée à des fins énergétiques ne s'y trouve.

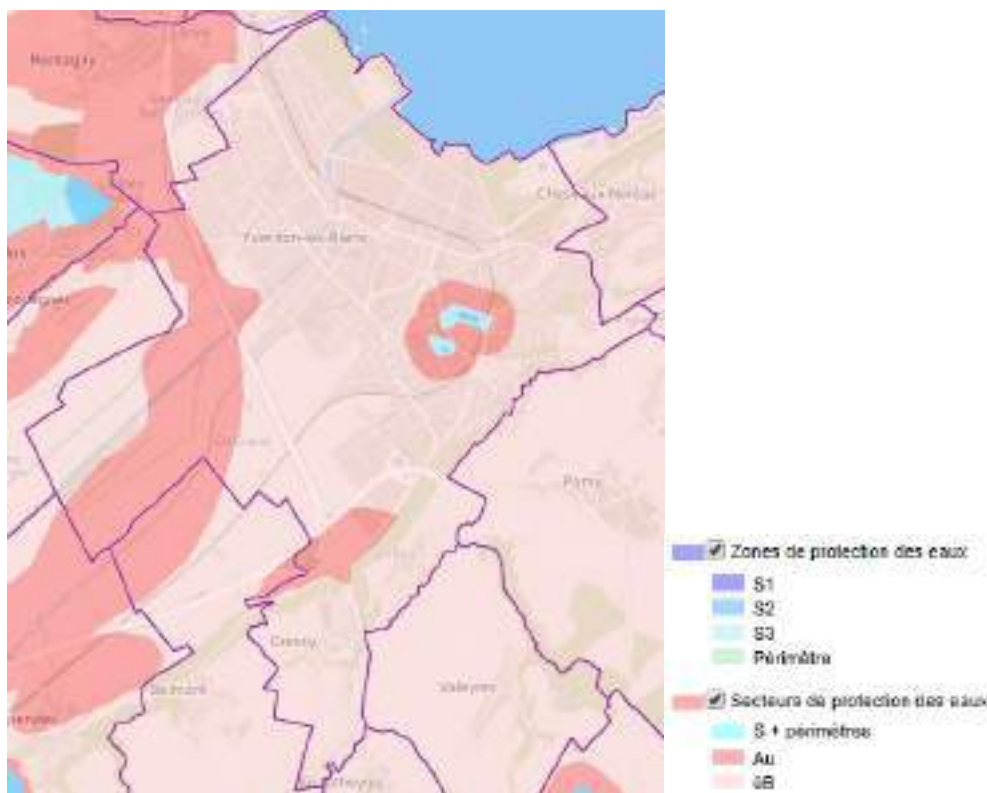


Figure 6: Zones et secteurs de protection des eaux (sources : geo.vd.ch).

Dans l'éventualité d'une possible exploitation, le Sud de la zone industrielle (Y-Parc) s'y prêterait particulièrement. En effet, ce secteur est classé comme zone Au et peu d'autres ressources locales sont disponibles.

3.2.6 Géothermie (couplage avec des pompes à chaleur)

3.2.6.1 Géothermie basse température de faible profondeur

La géothermie basse température¹⁰ de faible profondeur s'appuie sur des forages ne dépassant généralement pas 400 m de profondeur. La chaleur du sous-sol est extraite à l'aide de sondes géothermiques verticales (SGV) ou de géostructures énergétiques. La quasi- totalité du territoire est classée en tant que zone à spectre spécifique favorable à l'implantation de géostructures énergétiques. Certaines zones réduites à l'Est de la commune sont des zones F2 témoignant d'une instabilité importante. Dans ces zones, lorsque l'implantation est autorisée, les bâtiments d'une certaine taille doivent être munis de géostructures profondes. Ces géostructures peuvent être équipées de récupérateurs de chaleur.

¹⁰ La notion de basse température se réfère à la température du sous-sol à la profondeur de forage et, par extension, à la température d'utilisation de la ressource. Le gradient géothermique (augmentation de la température avec la profondeur) est de 3°C/100 m de profondeur.

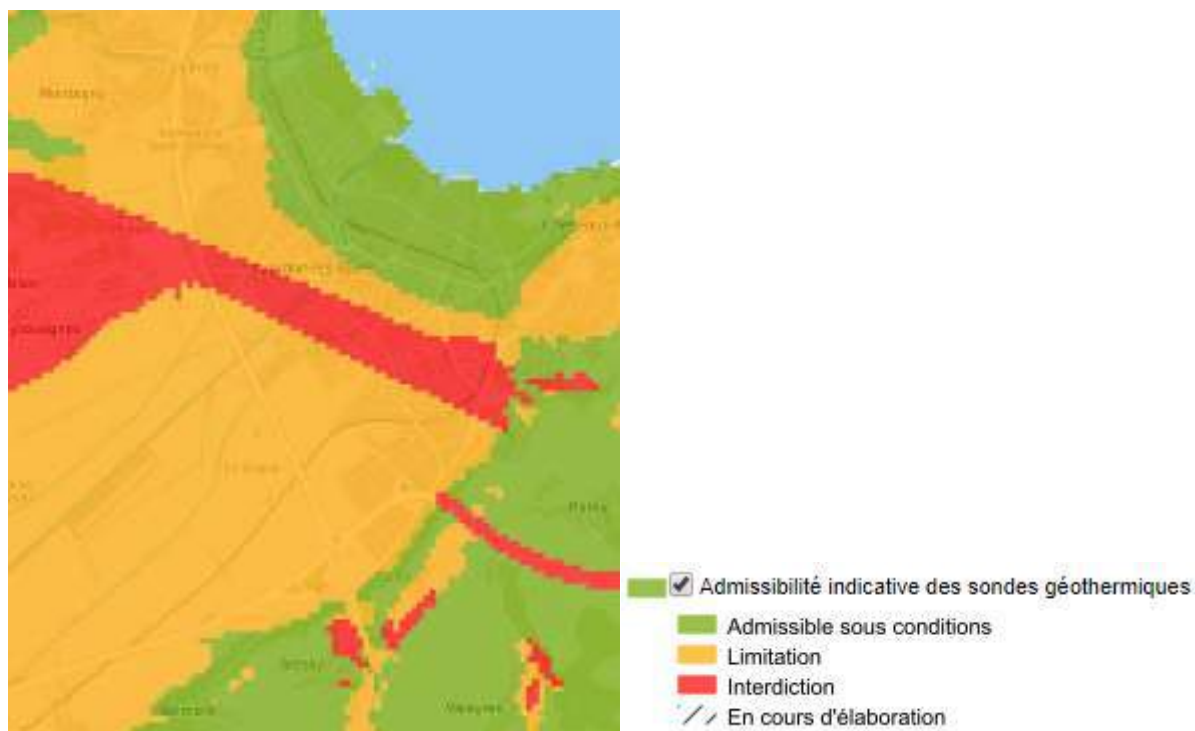


Figure 7: Carte d'admissibilité indicative des sondes géothermiques (sources : geo.vd.ch).

Concernant les sondes géothermiques verticales, la profondeur maximale de forage est limitée sur certaines zones de la commune. Il est considéré possible d'implanter une (des) sonde(s) géothermique(s) verticale(s) dans les zones sujettes à une restriction de profondeur, moyennant une évaluation du potentiel et de la rentabilité du système au cas par cas.

3.2.6.2 *Aquifères profonds*

Il existe déjà plusieurs forages sur le territoire de la commune. Les plus importants sont les deux forages se situant au centre thermal : le premier descend à 598 m, le second à 1479 m. Le centre thermal est alimenté par le forage F4 qui fournit de l'eau par débit artésien à une température de 28°C, à raison d'un débit de 90 m³/h actuellement. Le forage F5 est quant à lui considéré comme inintéressant : d'une part les caractéristiques géothermiques espérées ne sont pas atteintes et d'autre part n'est économiquement pas rentable.

Des analyses ont aussi révélé la possibilité d'exploiter un aquifère profond au moyen d'un puits foré sur la parcelle n°2233, soit à côté des ateliers CFF, entre les voies CFF et l'Avenue de l'Hippodrome. Deux solutions sont possibles : puiser l'eau dans le Malm à 1'145 m de profondeur ou dans le Dogger à 1'780 m de profondeur. Le Tableau 6 donne les caractéristiques et le potentiel énergétique de ces deux solutions :

MALM	Profondeur	1'145 m
	Débit estimé	53 l/s
	Température du fluide en tête de puits	45°C
DOGGER	Profondeur	1'780 m
	Débit estimé	31 l/s
	Température du fluide en tête de puits	64°C

Tableau 7: Potentiel géothermique moyenne profondeur d'un puits sur la parcelle n° 2233 (Alpgeo, 2013)

Légalement, le prélèvement de chaleur ne doit pas modifier la température naturelle du milieu récepteur de plus de 3°C (Office fédéral de l'environnement, 2014).

3.2.6.3 *Géothermie profonde*

La possibilité d'exploiter un forage géothermique profond a fait l'objet d'une étude récente. Le forage envisagé se trouve au coin sud de la parcelle n°3039. Il était prévu de produire de la chaleur et de l'électricité. Selon les niveaux de température envisageables grâce à des sondes géothermiques profondes, il est possible de

s'affranchir de l'utilisation de pompe à chaleur et donc de l'investissement y relatif. Cette solution peut alors devenir très concurrentielle tant sur le plan économique qu'environnemental. Après étude complémentaire, ce projet a été abandonné, notamment pour des raisons de rentabilité économique. Pour plus d'informations sur ce projet, le rapport « Géothermie profonde à Yverdon-les-Bains » élaboré en 2013 par le groupement GP YVERDON peut être consulté.

3.2.7 Aerothermie (couplage avec des pompes à chaleur)

La chaleur de l'air ambiant peut être exploitée grâce à des pompes à chaleur air-eau. Même si cette technologie est moins efficace que les PAC sur SGV (ou les PAC eau-eau), elle permet une production de chaleur grâce à une consommation électrique réduite en comparaison au chauffage électrique standard. Par ailleurs, les coûts d'installation sont plus faibles que ceux des SGV. Tout comme ces dernières, la technologie PAC air-eau convient surtout aux bâtiments nécessitant un approvisionnement en chaleur à basse-moyenne température. Le problème principal des pompes à chaleur air-eau est le risque de nuisances sonores. Ce type de système peut être trop bruyant si des mesures de limitation des émissions de bruit ne sont pas prises.

3.2.8 Biomasse

3.2.8.1 Bois

Il n'y pas de bois exploitable à des fins énergétiques sur le territoire communal. Néanmoins, une étude sur l'installation potentielle d'un chauffage à distance à bois élaborée par Planair SA articule un potentiel disponible d'environ 75'000 m³ de plaquettes forestières par an dans un rayon de 20 km. Cette étude a été affinée et complétée dans le cadre de compléments d'analyse à l'approvisionnement en bois du CAD Santal mené par CAD Léman SA. Ce complément a identifié un volume d'approvisionnement réaliste de 30'100 m³ de plaquettes, soit **20,5 GWh/an productibles par combustion**. Cette approvisionnement pourrait se faire via des acteurs de la filière bois présents sur le territoire d'Yverdon-les-Bains.

En parallèle, l'approvisionnement en bois de déchets à également été étudié. Le potentiel réaliste est de 53'500 m³ disponible dans un rayon de 12km. Ce type de bois présente un avantage concurrentiel sur le plan économique avec un coût de combustible 5 fois plus bas que du bois de plaquette. Cependant, les coûts d'investissements, d'exploitation et de remplacement de matériel sont plus élevés que celui d'une installation fonctionnant avec des plaquettes forestières.

Notons qu'Yverdon-les-Bains se trouve dans une zone d'immiscions excessives selon les autorités cantonales. Par conséquent, selon l'art. 28a de la nouvelle loi sur l'énergie (LVLEne, 2014), la part d'eau chaude sanitaire produite grâce au bois ne peut pas être comptée comme renouvelable, sauf si elle est distribuée à travers un réseau de chauffage à distance. En outre, pour des installations de puissance supérieure à 70 kW, des restrictions beaucoup plus strictes en matière d'environnement entrent en vigueur, que ce soit concernant les caractéristiques de l'installation ou les contrôles périodiques (en particulier au niveau du traitement des fumées).

3.2.8.2 Boues d'épuration et biogaz

La méthanisation des boues de la STEP ont permis de produire 606'748 m³ de biogaz en 2018.

La STEP dispose de 3 couplages chaleur-force (CCF) fonctionnant grâce à ce biogaz. Ils ont permis de produire 1.12 GWh d'électricité et 1.75 GWh de chaleur en 2018. Une énergie électrique de 0.9 GWh et de 1.19 GWh de chaleur ont été utilisés à la STEP. La production électrique restante (212 MWh) a été injectée dans le réseau et la chaleur restante (557 MWh) n'a pas été valorisée.

Dans un futur proche, la STEP verra sa capacité de traitement des eaux usées augmenter de 35'000 EH hydrauliques à 45'000 EH hydrauliques à horizon 2021. La mise en service de deux nouvelles lignes en 2022 permettra d'atteindre une capacité de 70'000 EH hydrauliques à termes. La production de biogaz augmentera également, mais il n'est pour l'heure pas possible de prédire si cette évolution sera proportionnelle.

3.2.8.3 Déchets verts

Les déchets verts sont actuellement livrés à Axpo Kompogaz à Chavornay par l'intermédiaire de la STRID. Cette entreprise les méthanise et produit de l'électricité. Selon leur bilan, la méthanisation de ces déchets permet de produire entre 1'023 et 1'389 MWh/an d'électricité et entre 824 et 1'329 MWh/an de chaleur. Etant donné que

la Commune est sous contrat avec la STRID et que la méthanisation se fait en dehors des frontières communales, cette énergie n'est pas considérée comme étant produite et utilisée localement.

Par ailleurs, un projet d'usine de méthanisation à Gressy est envisagé. Etant donné l'état d'avancement actuel du projet, aucune autre information n'est à disposition.

3.2.8.4 *Couplage chaleur force et gazéification*

La biomasse peut être valorisée de différentes manières. Si les chaudières sont en règle générale privilégiées, il existe des technologies complémentaires ou alternatives. Parmi ces technologies, nous en citerons ici deux à savoir le couplage chaleur force (par exemple cycle ORC / turbine à vapeur) qui peut être couplé à une chaudière bois et permet de produire simultanément de la chaleur et de l'électricité, ou encore la gazéification du bois dont le gaz de synthèse obtenu peut être utilisé dans un moteur de cogénération produisant lui aussi de la chaleur et de l'électricité. L'étude « Analyse de systèmes de transformation du bois énergie »¹¹ réalisé par le bureau Quantis pour la DIREN recommande d'encourager les systèmes de valorisation énergétique produisant à la fois de l'énergie électrique et de la chaleur à partir du bois.

Ces deux types de technologies (couplage chaleur force et gazéification) ont été considérées dans le cadre du complément d'étude¹² pour la production d'énergie par chauffage à distance au bois à Yverdon-les-Bains. Il en ressort que la rentabilité de ces deux technologies n'est à ce jour pas concurrentielle avec des systèmes conventionnels de chaudière bois. Un soutien économique du canton ou de la confédération sera nécessaire pour implémenter ce type de technologie selon un business model économiquement viable. Néanmoins ces technologies et le cadre politique qui les entoure seront suivis de près dans les années à venir car les couplage chaleur force et la gazéification du bois pourraient avoir un rôle à jouer dans l'atteinte des objectifs énergétiques de la Ville.

3.2.9 Rejets thermiques

3.2.9.1 *Eaux usées*

Sortie de STEP

Une étude d'EKZ (EKZ, 2013) chiffre une puissance thermique maximale exploitable dans les eaux usées en sortie de STEP de 2'325 kW. Ce potentiel devra être revu à la hausse étant donné l'augmentation prochaine de la capacité de traitement de la STEP. Elle verra sa capacité de traitement des eaux usées augmenter de 35'000 EH hydrauliques à 45'000 EH hydrauliques à horizon 2021, puis la mise en service de nouvelles lignes permettra d'atteindre une capacité de 70'000 EH hydrauliques à termes. L'augmentation du nombre d'EH hydraulique aura une répercussion sur le débit d'eau à la STEP. Pour une température en sortie de STEP équivalente, la puissance thermique récupérable augmentera proportionnellement au débit.

A ce potentiel peut s'ajouter la chaleur non valorisée du CCF de la STEP. Dans le cas d'un réseau thermique exploitant les eaux usées, cette chaleur peut également y être injectée.

Collecteurs

Etant donné le projet de valorisation de la chaleur des eaux usées en sortie de STEP, la Commune a décidé de ne pas considérer le potentiel énergétique des collecteurs.

3.2.9.2 *Rejets thermiques industriels*

Le Parc Scientifique et Technique d'Yverdon-les-Bains (Y-Parc) a fait l'objet d'une étude sur la valorisation des rejets thermiques industriels sur site (Weinmann-Energies SA, 2010). Les résultats de cette étude ont démontré que les rejets thermiques ne sont pas suffisants pour alimenter un chauffage à distance approvisionnant les

¹¹https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/themes/environnement/energie/fichiers_pdf/Rap-171219-transformation-bois.pdf

¹² Etudes de variantes pour le développement du CAD Santal

bâtiments de la zone. Cependant, cette même étude conseille d'étudier des solutions de valorisation des rejets thermiques au cas par cas entre les diverses entreprises du Y-Parc.

POTENTIEL DE REJETS THERMIQUES			
Entreprise	Exploité actuellement pour leurs propres besoins [MWh/an]	Futur pour leurs propres besoins [MWh/an]	Futur disponible pour tiers [MWh/an]
Heraus Materials SA	230	2.7	0
Schott Suisse SA	200	280	0
Lamina Technologies SA	100	Potentiel possible, à évaluer	0

Tableau 8: Potentiel de rejets thermiques des entreprises du site Y-Parc (Weinmann-Energies SA, 2010)¹³

Des possibles synergies devront être prises en compte lors de la conception de nouveaux bâtiments.

Plusieurs nouveaux bâtiments s'installeront à Y-Parc dans le futur proche. Dans le tableau qui suit les nouveaux projets en cours et futurs sont indiqués, ainsi que leur consommation énergétique estimée :

NOUVEAUX PROJETS A Y-PARC ET INTENTIONS DE PROJETS CONNUES					
Entreprise	Type d'activité	Parcelle	Consommation électrique (kWh/an)	Consommation en chaleur (kWh/an)	Remarques
Kinder City	Centre ludo-scientifique pour enfants et services	5303	250'000	396'000	Consommation électrique selon SIA 380/1
Incyte	Industrie de recherche et production pharmaceutique	3016	7'540'000	2'847'500	Données transmises par le propriétaire
Sylvac	Industrie pour la production d'instruments pour la métrologie	6495	Electricité : 70'915 Refroidissement : 100'000	600'000	Données communiquées lors de la mise à l'enquête
UPSA	Centre de formation de l'union professionnelle suisse de l'automobile	6443	155'820	Chauffage : 207'213 ECS : 57'819	Données communiquées lors de la mise à l'enquête
CRISSIMOB Et PERRET-GENTIL + REY	Bureau d'ingénieurs et autres services	5449	Bâtiment A : 339'320 Bâtiment B : 55'105	Bâtiment A Chauffage : 416'845 ECS : 120'247 Bâtiment B Chauffage : Performance ponctuelle ECS : 19'418	Données communiquées lors de la mise à l'enquête

Tableau 9: Nouveaux projets à Y-PARC CET intentions de projet (source : URB)

¹³ La mise à jour des rejets thermiques s'appuiera sur les données issues du Canton de Vaud une fois réceptionnées. Au 28.01.2020 ces dernières étaient toujours en attente. Les données tel que les rejets thermiques d'Incyte SA seront intégrées à ce moment-là.

Ces données font partie intégrante des études menées par la ville dans le développement des réseaux énergétiques (chauffage à distance, gaz, eau et électricité).

3.2.9.3 *Autres rejets thermiques*

Centre thermal d'Yverdon-les-Bains

Les bassins du Centre Thermal sont vidangés périodiquement. L'eau du bassin intérieur est vidée une fois par semaine et celle des deux bassins extérieurs est vidée une fois par mois. La source du centre thermal fait état d'un débit de 25 l/s à une température de 28 °C. Pour simplifier, la température de l'eau des bassins est aussi estimée à 28°C. En sortie de bassin, l'eau est ensuite rejetée dans le Buron. La température du Buron n'est pas connue ; elle sera donc estimée à 10°C, température limite de rejet hypothétique des eaux après exploitation.

Le potentiel de récupération de chaleur au centre thermal est exprimé dans le tableau suivant :

POTENTIEL DE RECUPERATION DE CHALEUR AU CENTRE THERMAL				
	Bassin intérieur	Bassin extérieur 1	Bassin extérieur 2	Exploitation directe de la source
Volume/débit	140'000 l	350'000 l	450'000 l	25 l/s
Température [°C]	28			
Température limite de rejet [°C]	10			
Potentiel de récupération de chaleur [MWh/an]	152	88	113	16'148
Disponibilité	Une fois par semaine	Une fois par mois	Une fois par mois	Continue (hormis lors des périodes de remplissage des bassins)

Tableau 10: Potentiel de récupération de chaleur au centre thermal d'Yverdon-les-Bains

Une récupération de chaleur à l'aide d'une PAC a déjà été tentée. Elle avait été dimensionnée pour récupérer la chaleur sur la source (entre les périodes de remplissage) ainsi que sur les eaux rejetées après vidange des bassins. Elle fut démontée après 10'000 h de fonctionnement à cause de la durée de vie réduite de l'échangeur, la qualité des eaux en étant la cause : le sulfure (S^{2-}), le sulfure d'hydrogène (H_2S) et l'oxygène contenus dans l'eau nuisaient à l'installation.

Source Arkina

Aucune information sur le potentiel énergétique de la source Arkina n'est disponible. En attente d'informations de la part du Canton de Vaud sur la base des données de l'étude « Rejets thermiques VD ».

3.2.10 Energies de réseau

3.2.10.1 *Réseau de gaz*

Un réseau de gaz approvisionne l'ensemble de la commune. Il est composé d'environ 148 km de conduites et satisfait une demande globale de 312 GWh/an, dont 255 GWh/an sur la Commune (serres hors des limites communales mais approvisionnées par le réseau non comprises).

3.2.10.2 *Réseau de chauffage à distance*

Plusieurs réseaux de chauffage à distance existent sur le territoire communal.

Un CAD à gaz alimente le château et quelques bâtiments avoisinants (puissance de chauffe totale estimée de 538 kW).

Un CAD à gaz alimente quelques bâtiments de la zone de la Villette (puissance de chauffe totale estimée à 3.5 MW).

Par ailleurs, trois autres réseaux de chauffage à distance ont été planifiés et réalisés pour tout ou partie entre 2013 (année de référence des données au moment de l'étude de planification énergétique territoriale) et fin 2019. Il s'agit des réseaux CAD Lotus, CAD STEP et CAD Santal.

Le réseau CAD Lotus, alimenté par un CCF à gaz, a été inauguré en 2015. Ce CAD alimente le Grand Hôtel des Bains, le centre thermal et l'Hôpital, pour une puissance de chauffe totale d'environ 4.7 MW et une consommation annuelle totale d'environ 10 GWh/an (Municipalité d'Yverdon-les-Bains, 2014). (Données 2016).

Le réseau CAD STEP, alimenté par une boucle anergie valorisant la chaleur résiduelle des eaux de la STEP, a été inauguré en 2019. Ce CAD alimente le collège des rives, la piscine, la patinoire, la salle de la Marive, la caserne SDIS II, et bientôt le stade municipal pour une puissance de 1,3 MW et une consommation annuelle d'environ 3 GWh de chaleur par an. Il est prévu qu'à l'horizon 2030 ce réseau alimente de nouveaux bâtiments pour une puissance totale de 3,6 MW (Rapport d'étude du développement du CAD STEP Phase 4.32, Planair, décembre 2018).

Le réseau CAD Santal sera alimenté par des chaudières approvisionnées en bois local et par un appoint gaz. Le réseau est en cours de réalisation. Ce CAD alimentera à terme des bâtiments des quartiers Champs-Lovats – PST (Y-PARC), Pierre-de-Savoie, les Isles et les Moulins pour une puissance de 8 MW et une consommation annuelle d'environ 20 GWh de chaleur par an à l'horizon 2031 (Etude de faisabilité détaillée du CAD Santal, Weinmann énergies, novembre 2016).

4 Le scénario énergétique consolidé à l'horizon 2050

Le scénario énergétique consolidé à l'horizon 2050 découle des résultats des deux études diligentées par le Service des énergies (planification énergétique et consolidation technico-économique) et il propose une vision cohérente et réaliste du développement énergétique de la ville à l'horizon 2050.

4.1 Hypothèses de base

Le scénario consolidé à l'horizon 2050 a été élaboré sur la base des consommations énergétiques globales en chaleur et en électricité prévues par l'étude PlanETer pour les scénarios ambitieux, à l'horizon 2050. Un mix énergétique a été défini pour chacune des 19 zones énergétiques identifiées sur le territoire de la Commune en tenant compte des ressources répertoriées, de la faisabilité technico-économique et des spécificités du territoire.

Sur la base de ces informations, les lignes directrices suivantes ont guidé la définition du mix énergétique :

- Dans la mesure du possible, les réseaux de chauffage à distance sont privilégiés, en cohérence avec l'article 24 de la loi sur l'énergie du Canton de Vaud (LVLEne).
- La ressource bois-énergie est encouragée dans les limites du potentiel disponible et selon les restrictions prévues par la loi sur l'implantation de chauffages à bois (pour la commune d'Yverdon-les-Bains : zone à immiscions excessives de type 2).
- L'utilisation des pompes à chaleur sur sonde géothermique ou sur nappe est favorisée là où les caractéristiques du sol le permettent.
- L'exploitation optimale du potentiel solaire thermique et photovoltaïque est favorisée.
- Les pompes à chaleur air/eau sont favorisées lorsqu'une des solutions présentées ci-dessus n'est pas disponible.
- La substitution des chauffages à mazout par des ressources moins polluantes est fortement encouragée.
- La substitution des chauffages électriques directs par des ressources plus efficaces est fortement encouragée.

4.1.1 Introduction

Le scénario énergétique 2050 présenté ci-après se base sur une évolution du parc bâti qui tient compte d'un accroissement de la surface brute de plancher d'environ 1'337'506 m² à l'horizon 2050. Cette évolution correspond à une augmentation de la population d'environ 15'000 habitants, ainsi que d'un taux de rénovation qui oscille entre 1% et 2% par an, selon le quartier. On observe une réduction de 10% des besoins en chaleur, une hausse de 31% des besoins en eau chaude sanitaire et de 12% des besoins en électricité. La réduction des besoins en chaleur est provoquée par une nette réduction des consommations des bâtiments existants grâce à la rénovation et à l'enveloppe plus performante des nouvelles constructions. A l'inverse, les besoins en eau chaude sanitaire et en électricité, plus difficiles à réduire, s'accroissent en corrélation avec l'augmentation de la population.

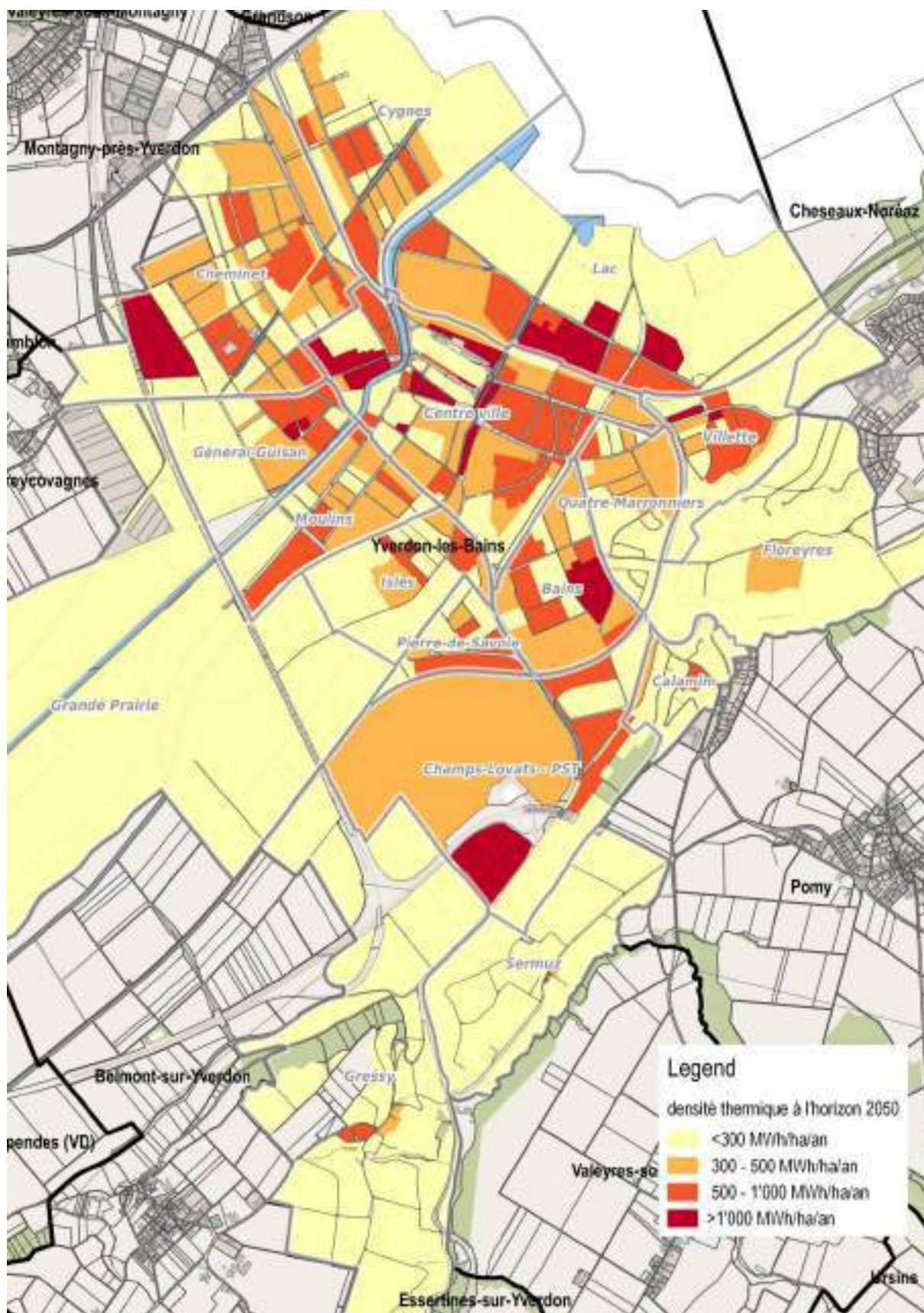


Figure 8: Densité des besoins en chaleur par hectare, par an, à l'horizon 2050.

La Figure 8 illustre la densité de besoins thermiques par hectare à l'horizon 2050. Grâce à la rénovation des bâtiments, les besoins de chaleur des quartiers denses, comme le Centre-ville, pourraient être fortement réduits. Dans la zone des Champs-Lovats-PST, la consommation augmente suite à l'implantation de nouvelles industries sur le site d'Y-Parc. Les nouveaux quartiers, comme, par exemple, Gare-Lac, Aux Parties et Roseyres, n'engendrent pas un accroissement important de la densité thermique, grâce aux meilleures performances énergétiques des nouvelles constructions.

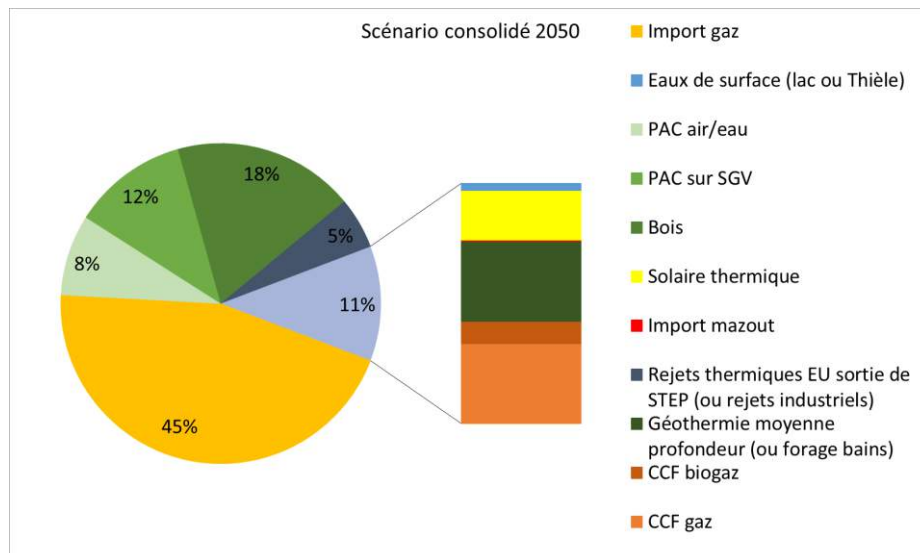


Figure 9: Couverture des besoins en chaleur par type de ressource, horizon 2050.

La Figure 9 illustre la répartition de la couverture des besoins en chaleur par les différentes ressources énergétique disponibles. Parmi les changements les plus importants dans le mix d'approvisionnement par rapport à la situation actuelle, on souligne une forte diminution de la part de gaz naturel, une augmentation de la part des pompes à chaleur et du bois-énergie. La Ville d'Yverdon-les-Bains étant incluse dans une zone à immersions excessives de type 2, les installations de chauffage à bois sont soumises à des exigences particulières établies par l'autorité cantonale. Consciente de cette problématique, la Ville vise à minimiser l'impact des nouvelles installations en privilégiant celles de moyenne ou grande puissance et encourage un approvisionnement en bois local et de qualité telle à minimiser les émissions. Les technologies à faibles émissions de poussières fines et d'oxydes d'azote seront privilégiées.

La production photovoltaïque locale est six fois plus importante qu'en 2013 et la production électrique par le biais du biogaz également légèrement accrue. La part des besoins totaux (chaleur et électricité) satisfaite par des énergies renouvelables locales atteint le 40%. Les émissions de GES par an et par habitant diminuent à 0.84 tonnes équivalent.

Sur la base de ces considérations générales, 19 fiches de synthèse, soit une par zone énergétique définie sur le territoire communal, détaillent le scénario d'approvisionnement énergétique à l'horizon 2050. Chaque fiche contient les informations suivantes :

- 1.0 Carte de la zone
- 1.1 Description
- 1.2 Point clés
- 1.3 Besoins énergétiques actuels et dans le scénario consolidé à l'horizon 2050.
- 1.4 Ressources énergétiques pour l'approvisionnement en chaleur et électricité dans la situation actuelle et dans le scénario consolidé à l'horizon 2050.
- 1.5 Répartition par usages de l'électricité actuelle et dans le scénario consolidé
- 1.6 Graphiques de la répartition par usages de la chaleur et de l'électricité

Chaque fiche doit servir de base pour l'alignement des futurs plans de développement urbain sur la planification énergétique communale.

4.1.2 Fiche par zone

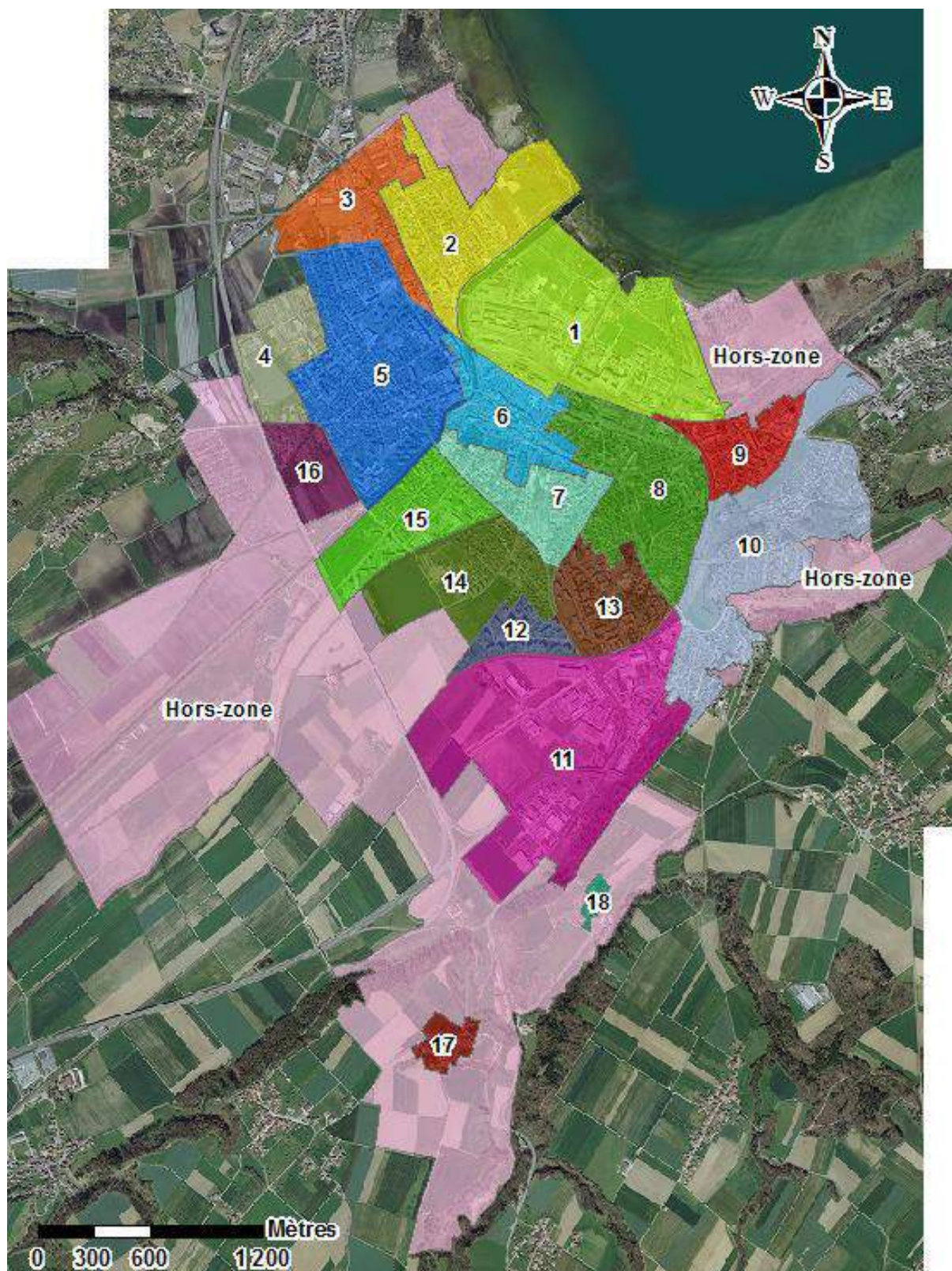
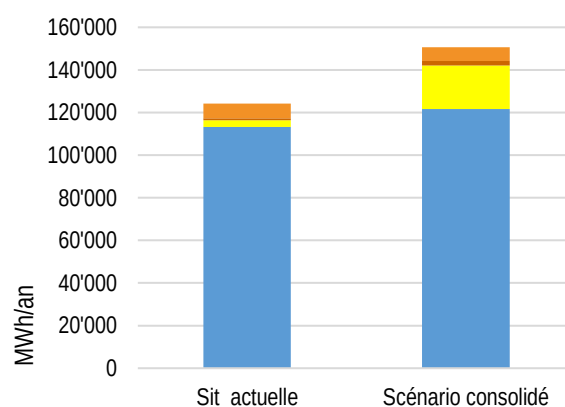
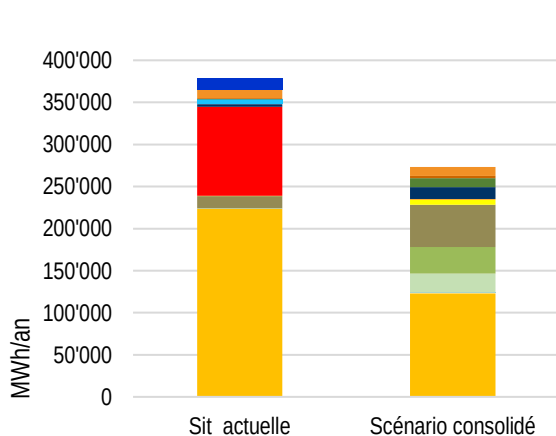


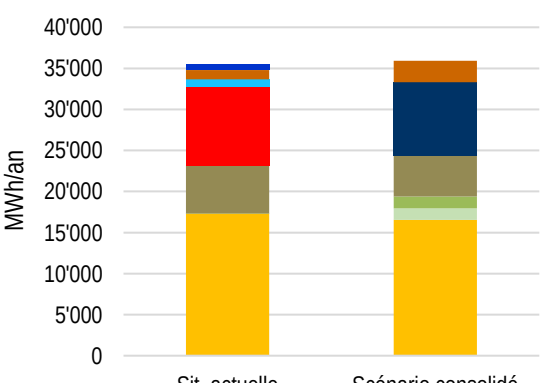
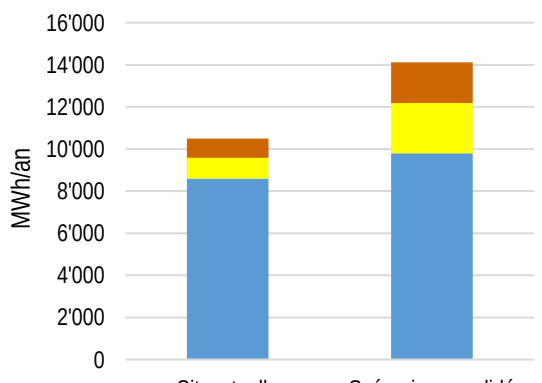
Figure 10: Découpage du territoire communal en zones énergétiques

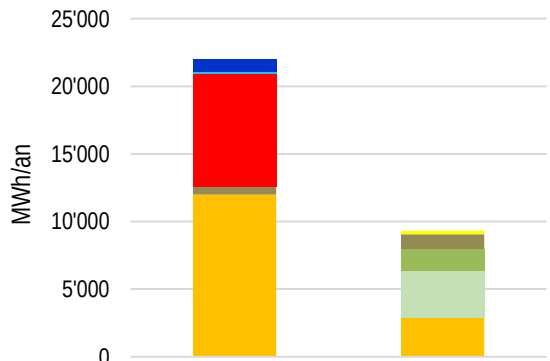
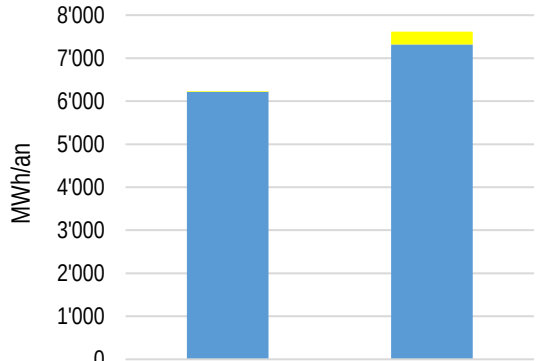
Total des zones				
Besoins énergétiques	Sit actuelle		Scénario consolidé	
	MWh/an	%	MWh/an	%
Besoins en chauffage	346'196	70%	227'310	56%
Besoins en ECS	32'991	7%	45'852	11%
Besoins en électricité (hors chauffage)	117'892	24%	132'419	33%
Ressources énergétiques - approvisionnement chaleur (chal) et électricité (élec)				
Import gaz	223'537	59%	123'142	45%
Eaux de surface (lac)	0	0%	1'000	0%
PAC air/eau	247	0%	22'322	8%
PAC sur SGV	227	0%	31'828	12%
Bois	14'722	4%	50'020	18%
Solaire thermique	359	0%	6'563	2%
Import mazout	105'728	28%	147	0%
Rejets thermiques EU sortie de STEPou rejets industriels	2'923	1%	14'218	5%
Chauffage électrique direct	5'955	2%	0	0%
Géothermie moyenne profondeur	268	0%	10'556	4%
CCF biogaz	1'152	0%	2'965	1%
CCF gaz	10'400	3%	10'400	4%
Inconnu	13'674	4%	0	0%
Importation d'électricité	113'233	91%	121'679	81%
Solaire PV	3'147	3%	20'342	14%
CCF biogaz	911	15%	2'137	1%
CCF gaz	6'933	6%	6'560	4%
Utilisation de l'électricité				
Hors chaleur	117'892	95%	132'419	89%
Pompes à chaleur	139	0%	17'858	11%
Chauffage électrique direct	5'955	5%	0	0%

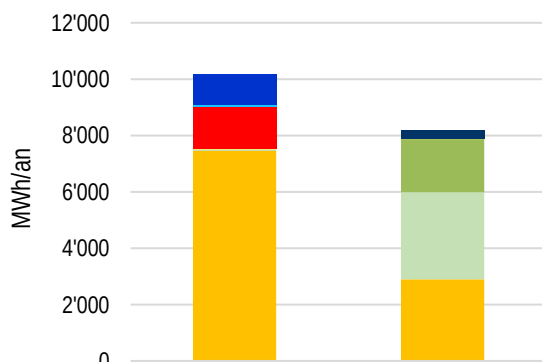
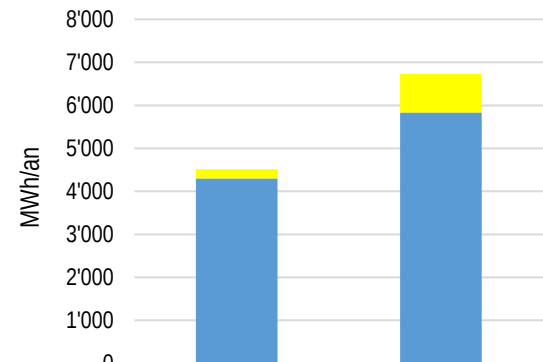


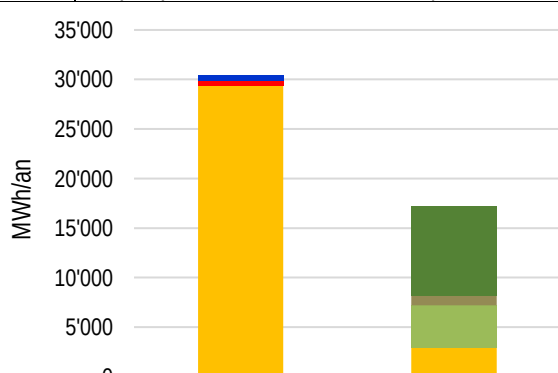
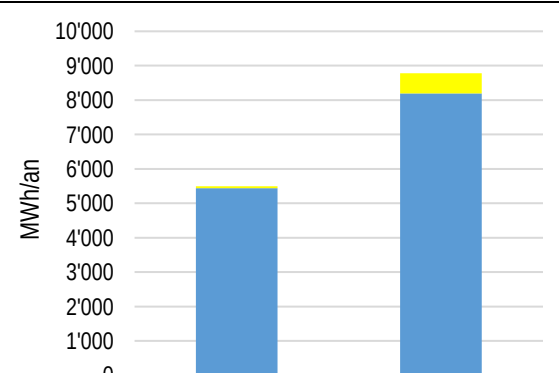
- Inconnu
- CCF gaz
- CCF biogaz
- Géothermie moyenne profondeur
- Chauffage électrique direct
- Rejets thermiques EU sortie de STEP
- Import mazout
- Solaire thermique
- Bois
- PAC sur SGV
- PAC air/eau
- Eaux de surface (lac)
- Import gaz

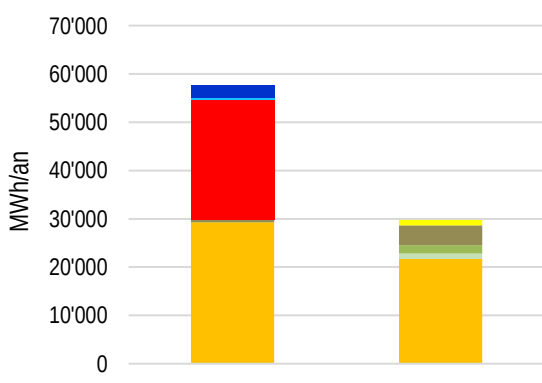
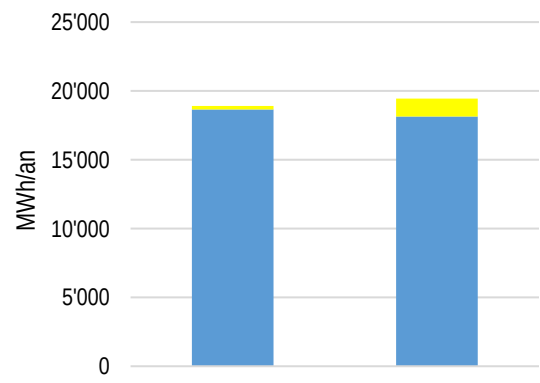
- Importation d'électricité
- Solaire PV
- CCF biogaz
- CCF gaz

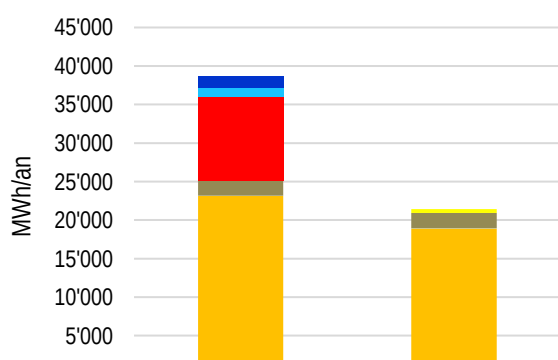
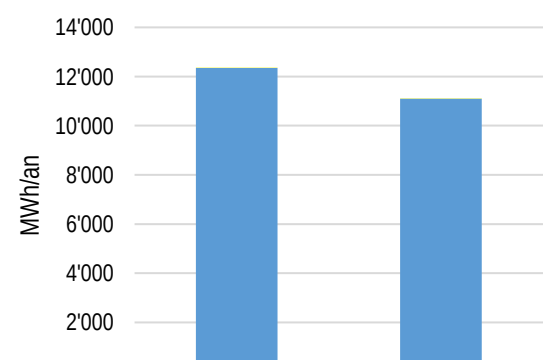
Fiche de zone		ZONE	1		
1.0. Carte		1.1 Description			
		La zone "Lac" borde comme son nom l'indique le lac de Neuchâtel. Le projet de développement Gare-Lac - Centre Gare vise à reconstruire une grande partie de la zone.			
		1.2 Points clés			
		- Densité des besoins thermiques élevée - Grande évolution dans le futur (diminution des niveaux de température et augmentation des besoins. - Beaucoup de possibilités d'approvisionnement énergétique dans cette zone - Nouvelle loi vaudoise sur l'énergie à considérer particulièrement pour cette zone (exigences pour les nouveaux bâtiments)			
1.3.	Besoins énergétiques	Sit actuelle		Scénario consolidé	
		MWh/an	%	MWh/an	%
1.3.1.	Besoins en chauffage	32'954	73%	30'733	62%
1.3.2.	Besoins en ECS	2'506	6%	5'199	11%
1.3.3.	Besoins en électricité (hors chauffage)	9'580	21%	13'290	27%
1.4.	Ressources énergétiques - approvisionnement chaleur et électricité				
1.4.1.	Import gaz	17'322	49%	16'551	46%
1.4.2.	Eaux de surface (lac)	0	0%	0	0%
1.4.3.	PAC air/eau	5	0%	1'413	4%
1.4.4.	PAC sur SGV	5	0%	1'413	4%
1.4.5.	Bois	5'809	16%	5'020	14%
1.4.6.	Solaire thermique	2	0%	2	0%
1.4.7.	Import mazout	9'654	27%	0	0%
1.4.8.	Rejets thermiques EU sortie de STEP	0	0%	8'918	25%
1.4.9.	Chauffage électrique direct	860	2%	0	0%
1.4.10.	Géothermie moyenne profondeur	0	0%	0	0%
1.4.11.	CCF biogaz	1'152	3%	2'615	7%
1.4.12.	CCF gaz	0	0%	0	0%
1.4.13.	Inconnu	651	2%	0	0%
1.4.14.	Importation d'électricité	8'588	82%	9'789	69%
1.4.15.	Solaire PV	989	9%	2'388	17%
1.4.16.	CCF biogaz	911	9%	1'937	14%
1.4.17.	CCF gaz	0	0%	0	0%
1.5.	Utilisation de l'électricité				
1.5.1.	Hors chaleur	9'580	92%	13'290	94%
1.5.2.	Pompes à chaleur	3	0%	918	6%
1.5.3.	Chauffage électrique direct	860	8%	0	0%
1.6.	Graphiques chaleur et électricité (hors chaleur)				
					

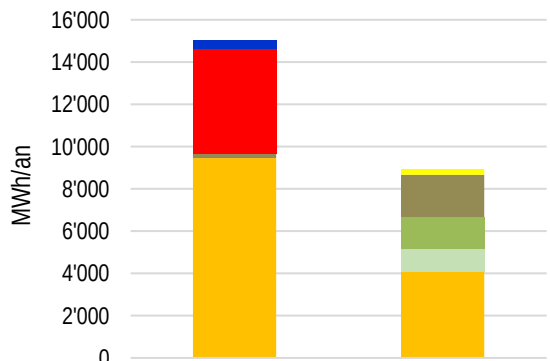
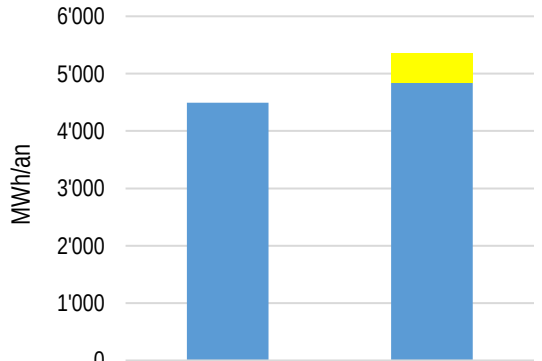
Fiche de zone		ZONE	2		
2.0. Carte		2.1 Description			
		La zone "Cygnes" borde également le lac de Neuchâtel. Le Nord-Est de la zone n'est pas construit : c'est une zone d'utilité publique (aire sportive, camping, verdure et aire forestière).			
		2.2 Points clés - Densité des besoins thermiques élevée - Zone saturée - La majorité des bâtiments sont des logements individuels - Le mazout et le gaz couvrent un total de 92% des besoins de chaleur de la zone (respectivement 38% et 54%) - Les bâtiments sont majoritairement anciens			
2.3.	Besoins énergétiques	Sit actuelle		Scénario consolidé	
		MWh/an	%	MWh/an	%
2.3.1.	Besoins en chauffage	20'279	72%	7'693	50%
2.3.2.	Besoins en ECS	1'740	6%	1'622	11%
2.3.3.	Besoins en électricité (hors chauffage)	6'049	22%	6'054	39%
2.4.	Ressources énergétiques - approvisionnement chaleur et électricité				
2.4.1.	Import gaz	11'988	54%	2'880	31%
2.4.2.	Eaux de surface (lac)	0	0%	0	0%
2.4.3.	PAC air/eau	0	0%	3'523	38%
2.4.4.	PAC sur SGV	0	0%	1'561	17%
2.4.5.	Bois	563	3%	1'100	12%
2.4.6.	Solaire thermique	11	0%	250	3%
2.4.7.	Import mazout	8'356	38%	0	0%
2.4.8.	Rejets thermiques EU sortie de STEP	0	0%	0	0%
2.4.9.	Chauffage électrique direct	177	1%	0	0%
2.4.10.	Géothermie moyenne profondeur	0	0%	0	0%
2.4.11.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
2.4.12.	CCF gaz	0	0%	0	0%
2.4.13.	Inconnu	924	4%	0	0%
2.4.14.	Importation d'électricité	6'220	100%	7'319	96%
2.4.15.	Solaire PV	15	0%	300	4%
2.4.16.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
2.4.17.	CCF gaz	0	0%	0	0%
2.5.	Utilisation de l'électricité				
2.5.1.	Hors chaleur	6'049	97%	6'054	79%
2.5.2.	Pompes à chaleur	0	0%	1'565	21%
2.5.3.	Chauffage électrique direct	177	3%	0	0%
2.6.	Graphiques chaleur et électricité (hors chaleur)				
					

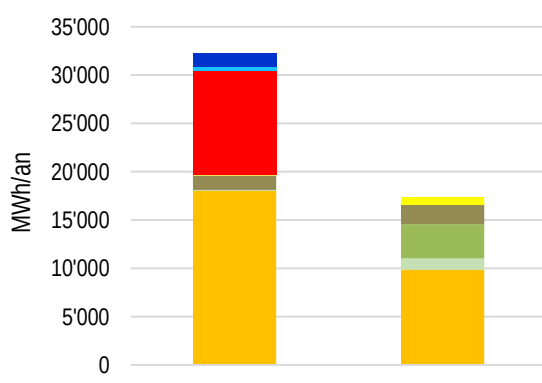
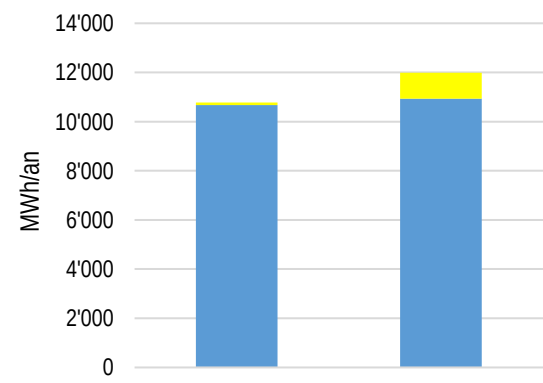
Fiche de zone		ZONE		3	
3.0. Carte		3.1 Description			
		Cette zone à densité du bâti relativement faible est une zone d'activité selon le PGA. Elle abrite divers bâtiments administratifs et industriels principalement.			
		3.2 Points clés			
		- Densité des besoins thermiques moyenne à élevée - Les affectations principales sont l'industrie (33% de la SRE) et l'administration (39% de la SRE) 73% des besoins de chaleur de la zone sont alimentés au gaz - Les bâtiments sont majoritairement anciens			
3.3.	Besoins énergétiques	Sit actuelle		Scénario consolidé	
		MWh/an	%	MWh/an	%
3.3.1.	Besoins en chauffage	9'532	65%	7'121	53%
3.3.2.	Besoins en ECS	645	4%	1'056	8%
3.3.3.	Besoins en électricité (hors chauffage)	4'397	30%	5'232	39%
3.4.	Ressources énergétiques - approvisionnement chaleur et électricité				
3.4.1.	Import gaz	7'457	73%	2'894	35%
3.4.2.	Eaux de surface (lac)	0	0%	0	0%
3.4.3.	PAC air/eau	23	0%	3'093	38%
3.4.4.	PAC sur SGV	23	0%	1'888	23%
3.4.5.	Bois	0	0%	0	0%
3.4.6.	Solaire thermique	2	0%	2	0%
3.4.7.	Import mazout	1'496	15%	0	0%
3.4.8.	Rejets thermiques industriels	0	0%	300	4%
3.4.9.	Chauffage électrique direct	101	1%	0	0%
3.4.10.	Géothermie moyenne profondeur	0	0%	0	0%
3.4.11.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
3.4.12.	CCF gaz	0	0%	0	0%
3.4.13.	Inconnu	1'075	11%	0	0%
3.4.14.	Importation d'électricité	4'298	95%	5'835	87%
3.4.15.	Solaire PV	219	5%	900	13%
3.4.16.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
3.4.17.	CCF gaz	0	0%	0	0%
3.5.	Utilisation de l'électricité				
3.5.1.	Hors chaleur	4'397	97%	5'232	78%
3.5.2.	Pompes à chaleur	15	0%	1'503	22%
3.5.3.	Chauffage électrique direct	101	2%	0	0%
3.6.	Graphiques chaleur et électricité (hors chaleur)				
					

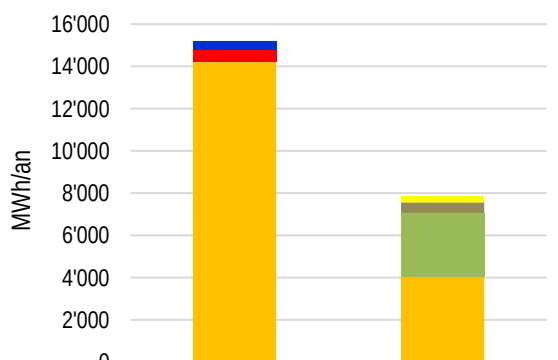
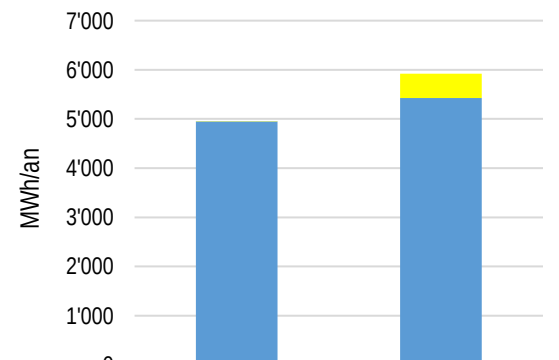
Fiche de zone		ZONE		4	
4.0. Carte		4.1 Description			
		La zone "Cheminet" est une zone d'activités qui contient des serres qui demandent un approvisionnement énergétique important.			
		4.2 Points clés - Densité des besoins thermiques élevée - L'affectation principale est "dépôts" (51% de la SRE). Les serres sont considérées comme dépôts mais leurs besoins sont calculés différemment 97% des besoins de chaleur de la zone sont alimentés en gaz 72% de la SRE date de l'époque 1981 à 1990			
4.3.	Besoins énergétiques	Sit actuelle		Scénario consolidé	
		MWh/an	%	MWh/an	%
4.3.1.	Besoins en chauffage	29'618	82%	15'783	69%
4.3.2.	Besoins en ECS	796	2%	1'423	6%
4.3.3.	Besoins en électricité (hors chauffage)	5'498	15%	5'701	25%
4.4.	Ressources énergétiques - approvisionnement chaleur et électricité				
4.4.1.	Import gaz	29'361	97%	2'889	17%
4.4.2.	Eaux de surface (lac)	0	0%	0	0%
4.4.3.	PAC air/eau	0	0%	0	0%
4.4.4.	PAC sur SGV	0	0%	4'314	25%
4.4.5.	Bois	43	0%	1'000	6%
4.4.6.	Solaire thermique	3	0%	3	0%
4.4.7.	Import mazout	466	2%	0	0%
4.4.8.	Rejets thermiques EU sortie de STEP	0	0%	0	0%
4.4.9.	Chauffage électrique direct	3	0%	0	0%
4.4.10.	Géothermie moyenne profondeur	0	0%	9'000	52%
4.4.11.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
4.4.12.	CCF gaz	0	0%	0	0%
4.4.13.	Inconnu	538	2%	0	0%
4.4.14.	Importation d'électricité	5'446	99%	8'194	93%
4.4.15.	Solaire PV	54	1%	586	7%
4.4.16.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
4.4.17.	CCF gaz	0	0%	0	0%
4.5.	Utilisation de l'électricité				
4.5.1.	Hors chaleur	5'498	100%	5'701	65%
4.5.2.	Pompes à chaleur	0	0%	3'079	35%
4.5.3.	Chauffage électrique direct	3	0%	0	0%
4.6.	Graphiques chaleur et électricité (hors chaleur)				
					

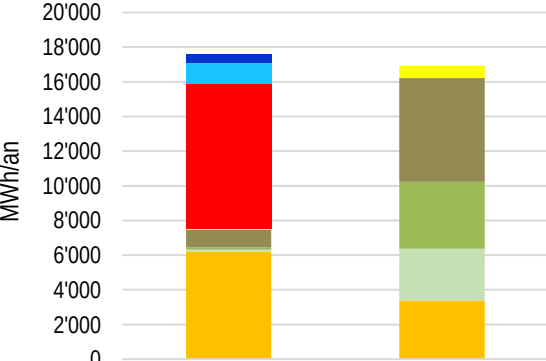
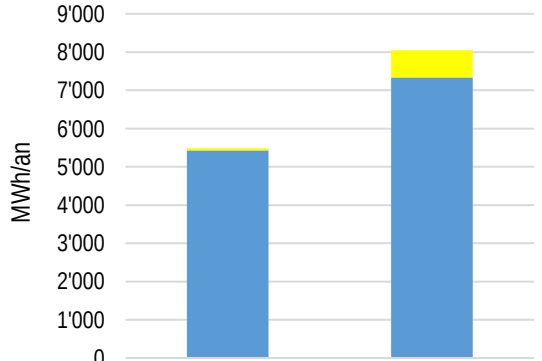
Fiche de zone		ZONE	5																				
5.0. Carte		5.1 Description																					
		Cette zone est principalement résidentielle. Elle comprend surtout des logements collectifs ainsi que des bâtiments administratifs.																					
		5.2 Points clés																					
		- Densité des besoins thermiques élevée 51% des besoins de chaleur de la zone sont alimentés au gaz et 43% au mazout - Les bâtiments sont majoritairement anciens - La zone est quasiment saturée - Le canal de la Thièle passe à proximité, ce qui peut fournir des solutions énergétiques intéressantes																					
5.3.	Besoins énergétiques	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Sit actuelle</th><th colspan="2">Scénario consolidé</th></tr> <tr> <th>MWh/an</th><th>%</th><th>MWh/an</th><th>%</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5.3.1. Besoins en chauffage</td><td>51'701 68%</td><td>23'697 49%</td><td></td></tr> <tr> <td>5.3.2. Besoins en ECS</td><td>5'989 8%</td><td>6'076 13%</td><td></td></tr> <tr> <td>5.3.3. Besoins en électricité (hors chauffage)</td><td>18'345 24%</td><td>18'635 38%</td><td></td></tr> </tbody> </table>		Sit actuelle		Scénario consolidé		MWh/an	%	MWh/an	%	5.3.1. Besoins en chauffage	51'701 68%	23'697 49%		5.3.2. Besoins en ECS	5'989 8%	6'076 13%		5.3.3. Besoins en électricité (hors chauffage)	18'345 24%	18'635 38%	
Sit actuelle		Scénario consolidé																					
MWh/an	%	MWh/an	%																				
5.3.1. Besoins en chauffage	51'701 68%	23'697 49%																					
5.3.2. Besoins en ECS	5'989 8%	6'076 13%																					
5.3.3. Besoins en électricité (hors chauffage)	18'345 24%	18'635 38%																					
5.4.	Ressources énergétiques - approvisionnement chaleur et électricité																						
5.4.1.	Import gaz	29'292 51%	21'694 73%																				
5.4.2.	Eaux de surface (lac)	0 0%	0 0%																				
5.4.3.	PAC air/eau	8 0%	1'101 4%																				
5.4.4.	PAC sur SGV	8 0%	1'745 6%																				
5.4.5.	Bois	468 1%	4'133 14%																				
5.4.6.	Solaire thermique	61 0%	1'100 4%																				
5.4.7.	Import mazout	24'727 43%	0 0%																				
5.4.8.	Rejets thermiques EU sortie de STEP	0 0%	0 0%																				
5.4.9.	Chauffage électrique direct	542 1%	0 0%																				
5.4.10.	Géothermie moyenne profondeur	0 0%	0 0%																				
5.4.11.	CCF biogaz	0 0%	0 0%																				
5.4.12.	CCF gaz	0 0%	0 0%																				
5.4.13.	Inconnu	2'585 4%	0 0%																				
5.4.14.	Importation d'électricité	18'652 99%	18'137 93%																				
5.4.15.	Solaire PV	269 1%	1'300 7%																				
5.4.16.	CCF biogaz	0 0%	0 0%																				
5.4.17.	CCF gaz	0 0%	0 0%																				
5.5.	Utilisation de l'électricité																						
5.5.1.	Hors chaleur	18'345 97%	18'635 96%																				
5.5.2.	Pompes à chaleur	5 0%	803 4%																				
5.5.3.	Chauffage électrique direct	542 3%	0 0%																				
5.6.	Graphiques chaleur et électricité (hors chaleur)																						
																							

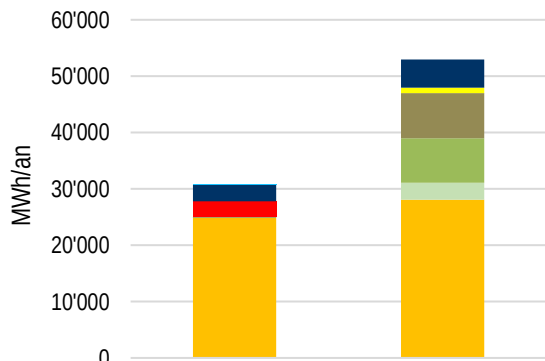
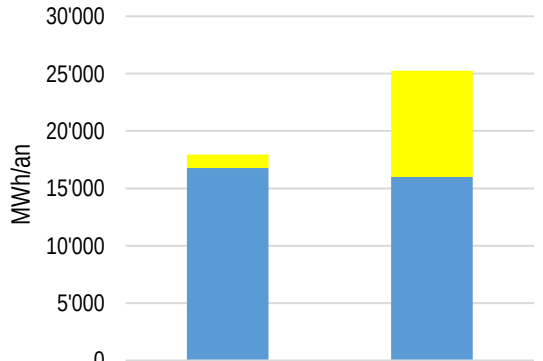
Fiche de zone		ZONE		6	
6.0. Carte		6.1 Description			
		Cette zone est celle du bourg, ce qui implique que les bâtiments sont anciens, très énergivores pour la plupart, et que les changements de système énergétique et rénovations sont difficiles à mettre en œuvre, pour des raisons économiques principalement. En effet, ces bâtiments sont protégés.			
		6.2 Points clés • Densité des besoins thermiques élevée • 57% des besoins de chaleur de la zone sont alimentés au gaz et 28% au mazout • La zone est saturée • La configuration urbaine rend l'implantation de réseaux thermiques compliquée			
6.3.	Besoins énergétiques	Sit actuelle		Scénario consolidé	
		MWh/an	%	MWh/an	%
6.3.1.	Besoins en chauffage	34'996	70%	17'518	54%
6.3.2.	Besoins en ECS	3'736	7%	3'892	12%
6.3.3.	Besoins en électricité (hors chauffage)	11'112	22%	11'112	34%
6.4.	Ressources énergétiques - approvisionnement chaleur et électricité				
6.4.1.	Import gaz	23'138	60%	18'903	88%
6.4.2.	Eaux de surface (lac)	0	0%	0	0%
6.4.3.	PAC air/eau	20	0%	20	0%
6.4.4.	PAC sur SGV	0	0%	0	0%
6.4.5.	Bois	1'987	5%	1'987	9%
6.4.6.	Solaire thermique	11	0%	500	2%
6.4.7.	Import mazout	10'868	28%	0	0%
6.4.8.	Rejets thermiques EU sortie de STEP	0	0%	0	0%
6.4.9.	Chauffage électrique direct	1'188	3%	0	0%
6.4.10.	Géothermie moyenne profondeur	0	0%	0	0%
6.4.11.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
6.4.12.	CCF gaz	0	0%	0	0%
6.4.13.	Inconnu	1'520	4%	0	0%
6.4.14.	Importation d'électricité	12'356	100%	11'105	100%
6.4.15.	Solaire PV	13	0%	13	0%
6.4.16.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
6.4.17.	CCF gaz	0	0%	0	0%
6.5.	Utilisation de l'électricité				
6.5.1.	Hors chaleur	11'112	90%	11'112	100%
6.5.2.	Pompes à chaleur	7	0%	7	0%
6.5.3.	Chauffage électrique direct	1'188	10%	0	0%
6.6.	Graphiques chaleur et électricité (hors chaleur)				
					

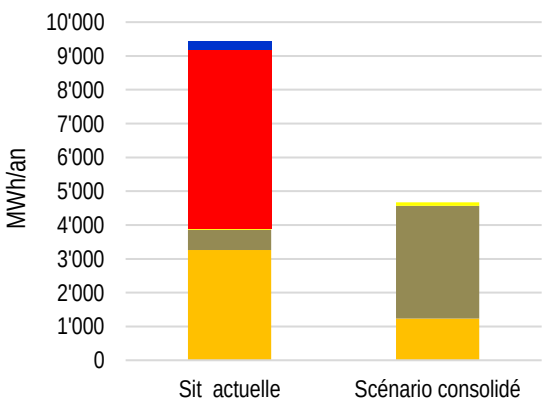
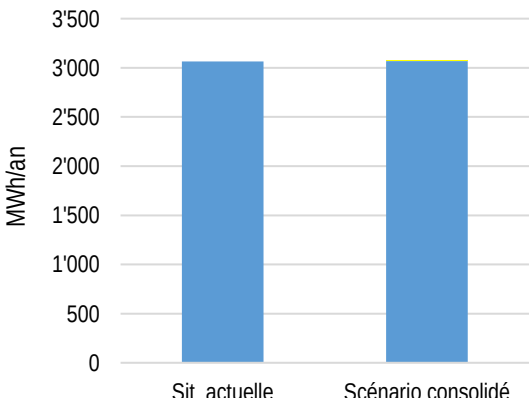
Fiche de zone		ZONE		7	
7.0. Carte		7.1 Description			
		La zone "Centre-ville" est une zone résidentielle, mis à part une zone d'intérêt général contenant le cimetière. Cette zone est en bordure de la vieille ville.			
		7.2 Points clés			
		- Densité des besoins thermiques moyenne à élevée 63% des besoins de chaleur de la zone sont alimentés au gaz et 33% au mazout - La zone n'est pas encore saturée - Les époques de références sont diverses 58% de la SRE est désignée comme surface de logement			
7.3.	Besoins énergétiques	Sit actuelle		Scénario consolidé	
		MWh/an	%	MWh/an	%
7.3.1.	Besoins en chauffage	13'589	70%	7'186	53%
7.3.2.	Besoins en ECS	1'463	8%	1'758	13%
7.3.3.	Besoins en électricité (hors chauffage)	4'441	23%	4'612	34%
7.4.	Ressources énergétiques - approvisionnement chaleur et électricité				
7.4.1.	Import gaz	9'462	63%	4'078	46%
7.4.2.	Eaux de surface (lac)	0	0%	0	0%
7.4.3.	PAC air/eau	0	0%	1'100	12%
7.4.4.	PAC sur SGV	0	0%	1'486	17%
7.4.5.	Bois	189	1%	2'000	22%
7.4.6.	Solaire thermique	7	0%	280	3%
7.4.7.	Import mazout	4'947	33%	0	0%
7.4.8.	Rejets thermiques EU sortie de STEP	0	0%	0	0%
7.4.9.	Chauffage électrique direct	51	0%	0	0%
7.4.10.	Géothermie moyenne profondeur	0	0%	0	0%
7.4.11.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
7.4.12.	CCF gaz	0	0%	0	0%
7.4.13.	Inconnu	395	3%	0	0%
7.4.14.	Importation d'électricité	4'494	100%	4'839	90%
7.4.15.	Solaire PV	0	0%	511	10%
7.4.16.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
7.4.17.	CCF gaz	0	0%	0	0%
7.5.	Utilisation de l'électricité				
7.5.1.	Hors chaleur	4'441	99%	4'612	86%
7.5.2.	Pompes à chaleur	0	0%	738	14%
7.5.3.	Chauffage électrique direct	51	1%	0	0%
7.6.	Graphiques chaleur et électricité (hors chaleur)				
					

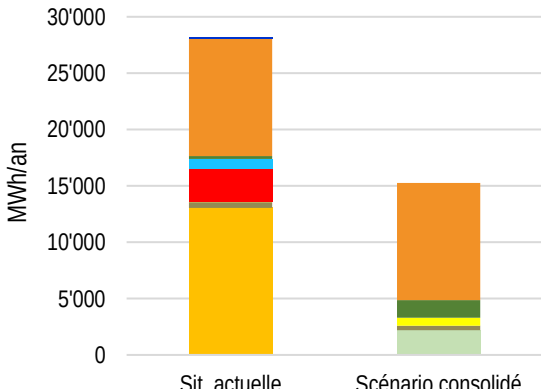
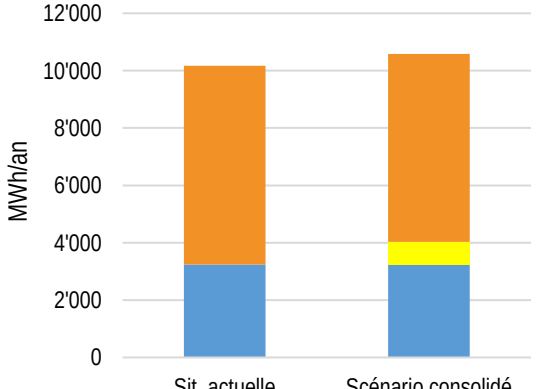
Fiche de zone		ZONE		8	
8.0. Carte		8.1 Description			
		La zone "Quarte-Marronniers" est une zone résidentielle se trouvant à l'Est de la vieille ville. Le centre de la zone est désigné comme "zone composite" selon le PGA.			
		8.2 Points clés - Densité des besoins thermiques élevée au Nord et faible au Sud 56% des besoins de chaleur de la zone sont alimentés au gaz et 33% au mazout - La zone n'est pas encore saturée - Les époques de références sont diverses 57% de la SRE est désignée comme surface de logement, dont 43% comme logement collectif			
8.3.	Besoins énergétiques	Sit actuelle		Scénario consolidé	
		MWh/an	%	MWh/an	%
8.3.1.	Besoins en chauffage	29'134	68%	14'098	50%
8.3.2.	Besoins en ECS	3'167	7%	3'276	12%
8.3.3.	Besoins en électricité (hors chauffage)	10'326	24%	10'714	38%
8.4.	Ressources énergétiques - approvisionnement chaleur et électricité				
8.4.1.	Import gaz	18'016	56%	9'872	57%
8.4.2.	Eaux de surface (lac)	0	0%	0	0%
8.4.3.	PAC air/eau	53	0%	1'167	7%
8.4.4.	PAC sur SGV	53	0%	3'535	20%
8.4.5.	Bois	1'490	5%	2'000	12%
8.4.6.	Solaire thermique	47	0%	800	5%
8.4.7.	Import mazout	10'806	33%	0	0%
8.4.8.	Rejets thermiques EU sortie de STEP	0	0%	0	0%
8.4.9.	Chauffage électrique direct	402	1%	0	0%
8.4.10.	Géothermie moyenne profondeur	0	0%	0	0%
8.4.11.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
8.4.12.	CCF gaz	0	0%	0	0%
8.4.13.	Inconnu	1'435	4%	0	0%
8.4.14.	Importation d'électricité	10'671	99%	10'937	91%
8.4.15.	Solaire PV	109	1%	1'050	9%
8.4.16.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
8.4.17.	CCF gaz	0	0%	0	0%
8.5.	Utilisation de l'électricité				
8.5.1.	Hors chaleur	10'326	96%	10'714	89%
8.5.2.	Pompes à chaleur	31	0%	1273	11%
8.5.3.	Chauffage électrique direct	402	4%	0	0%
8.6.	Graphiques chaleur et électricité (hors chaleur)				
					

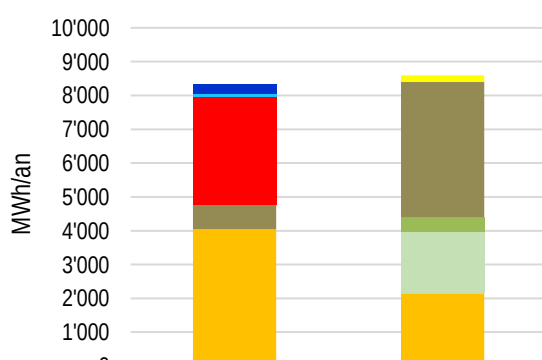
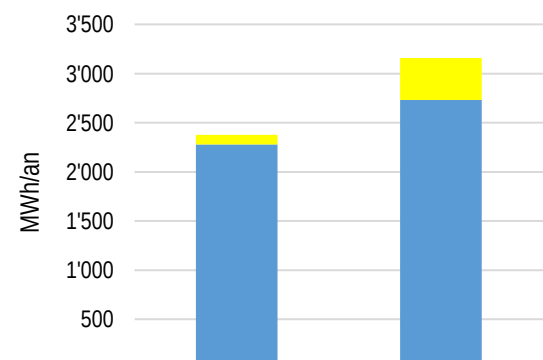
Fiche de zone		ZONE		9	
9.0. Carte		9.1 Description			
		La zone "Villette" est désignée comme "zone composite" et "zone d'intérêt général" selon le PGA. Elle contient la HEIG-VD.			
		9.2 Points clés - Densité des besoins thermiques élevée, surtout dans l'Est de la zone 93% des besoins de chaleur de la zone sont alimentés au gaz dont 22% grâce à un CAD - La zone est saturée 36% de la SRE date de l'époque 1981-1990 63% de la SRE est désignée comme surface de logement, dont 3% comme logement individuel			
9.3.	Besoins énergétiques	Sit actuelle		Scénario consolidé	
		MWh/an	%	MWh/an	%
9.3.1.	Besoins en chauffage	13'822	69%	6'351	49%
9.3.2.	Besoins en ECS	1'378	7%	1'520	12%
9.3.3.	Besoins en électricité (hors chauffage)	4'948	25%	5'169	40%
9.4.	Ressources énergétiques - approvisionnement chaleur et électricité				
9.4.1.	Import gaz	14'193	93%	4'071	52%
9.4.2.	Eaux de surface (lac)	0	0%	0	0%
9.4.3.	PAC air/eau	0	0%	0	0%
9.4.4.	PAC sur SGV	0	0%	3'000	38%
9.4.5.	Bois	30	0%	500	6%
9.4.6.	Solaire thermique	8	0%	300	4%
9.4.7.	Import mazout	545	4%	0	0%
9.4.8.	Rejets thermiques EU sortie de STEP	0	0%	0	0%
9.4.9.	Chauffage électrique direct	12	0%	0	0%
9.4.10.	Géothermie moyenne profondeur	0	0%	0	0%
9.4.11.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
9.4.12.	CCF gaz	0	0%	0	0%
9.4.13.	Inconnu	412	3%	0	0%
9.4.14.	Importation d'électricité	4'953	100%	5'426	92%
9.4.15.	Solaire PV	7	0%	492	8%
9.4.16.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
9.4.17.	CCF gaz	0	0%	0	0%
9.5.	Utilisation de l'électricité				
9.5.1.	Hors chaleur	4'948	100%	5'169	87%
9.5.2.	Pompes à chaleur	0	0%	750	13%
9.5.3.	Chauffage électrique direct	12	0%	0	0%
9.6.	Graphiques chaleur et électricité (hors chaleur)				
					
		Sit actuelle			Scénario consolidé

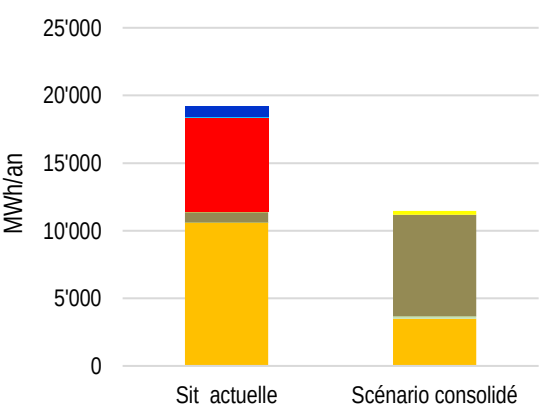
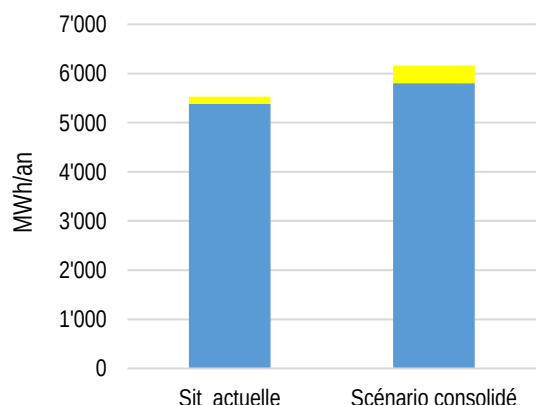
Fiche de zone		ZONE		10	
10.0. Carte		10.1 Description			
		Le PGA définit cette zone ("Floreyres-Calamin") comme une zone résidentielle, hormis le périmètre du Coteau-Est qui est défini comme zone intermédiaire. Ce dernier fait l'objet d'un important projet de développement qui verra naître un important quartier de logements individuels (villas).			
		10.2 Points clés			
		- Densité des besoins thermiques faible - Actuellement, 35% des besoins de chaleur de la zone sont alimentés au gaz et 47% au mazout - La zone n'est pas saturée actuellement - Les époques de référence sont très variées 57% de la SRE est désignée comme surface de logement individuel			
10.3.	Besoins énergétiques	Sit actuelle		Scénario consolidé	
		MWh/an	%	MWh/an	%
10.3.1.	Besoins en chauffage	16'118	74%	13'746	60%
10.3.2.	Besoins en ECS	1'486	7%	3'179	14%
10.3.3.	Besoins en électricité (hors chauffage)	4'167	19%	6'090	26%
10.4.	Ressources énergétiques - approvisionnement chaleur et électricité				
10.4.1.	Import gaz	6'198	35%	3'375	20%
10.4.2.	Eaux de surface (lac)	0	0%	0	0%
10.4.3.	PAC air/eau	122	1%	3'000	18%
10.4.4.	PAC sur SGV	122	1%	3'850	23%
10.4.5.	Bois	1'025	6%	6'000	35%
10.4.6.	Solaire thermique	71	0%	700	4%
10.4.7.	Import mazout	8'348	47%	0	0%
10.4.8.	Rejets thermiques EU sortie de STEP	0	0%	0	0%
10.4.9.	Chauffage électrique direct	1'247	7%	0	0%
10.4.10.	Géothermie moyenne profondeur	0	0%	0	0%
10.4.11.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
10.4.12.	CCF gaz	0	0%	0	0%
10.4.13.	Inconnu	471	3%	0	0%
10.4.14.	Importation d'électricité	5'431	99%	7'334	91%
10.4.15.	Solaire PV	54	1%	719	9%
10.4.16.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
10.4.17.	CCF gaz	0	0%	0	0%
10.5.	Utilisation de l'électricité				
10.5.1.	Hors chaleur	4'167	76%	6'090	76%
10.5.2.	Pompes à chaleur	71	1%	1'963	24%
10.5.3.	Chauffage électrique direct	1'247	23%	0	0%
10.6.	Graphiques chaleur et électricité (hors chaleur)				
					

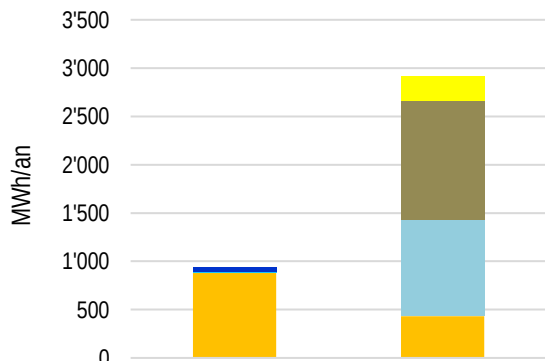
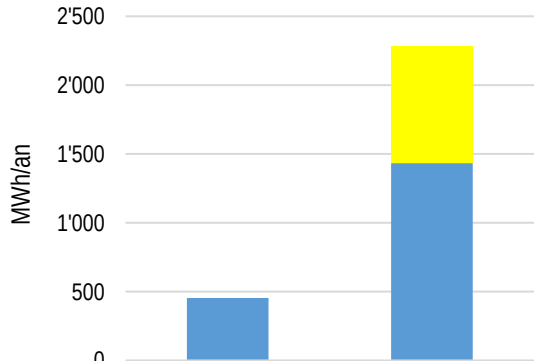
Fiche de zone		ZONE		11	
11.0. Carte		11.1 Description			
		La zone "Champs-Lovats - PST" est la zone industrielle. Elle comprend l'important projet du Y-Parc, le Parc Technologique et Scientifique. C'est une zone idéale pour envisager des synergies entre les différents bâtiments.			
		11.2 Points clés			
		- Densité des besoins thermiques faible - Actuellement 83% des besoins de chaleur de la zone sont alimentés au gaz et 9% au mazout - La zone n'est pas saturée actuellement - Les bâtiments sont récents en majorité 44% de la SRE est désignée comme industrie et 31% comme dépôts			
11.3.	Besoins énergétiques	Sit actuelle		Scénario consolidé	
		MWh/an	%	MWh/an	%
11.3.1.	Besoins en chauffage	29'401	60%	48'846	65%
11.3.2.	Besoins en ECS	1'348	3%	4'135	5%
11.3.3.	Besoins en électricité (hors chauffage)	17'927	37%	22'290	30%
11.4.	Ressources énergétiques - approvisionnement chaleur et électricité				
11.4.1.	Import gaz	24'875	81%	28'068	53%
11.4.2.	Eaux de surface (lac)	0	0%	0	0%
11.4.3.	PAC air/eau	8	0%	3'000	6%
11.4.4.	PAC sur SGV	8	0%	7'913	15%
11.4.5.	Bois	132	0%	8'000	15%
11.4.6.	Solaire thermique	69	0%	1'000	2%
11.4.7.	Import mazout	2'717	9%	0	0%
11.4.8.	Rejets thermiques industriels	2'923	10%	5'000	9%
11.4.9.	Chauffage électrique direct	16	0%	0	0%
11.4.10.	Géothermie moyenne profondeur	0	0%	0	0%
11.4.11.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
11.4.12.	CCF gaz	0	0%	0	0%
11.4.13.	Inconnu	0	0%	0	0%
11.4.14.	Importation d'électricité	16'776	93%	15'986	63%
11.4.15.	Solaire PV	1'173	7%	9'282	37%
11.4.16.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
11.4.17.	CCF gaz	0	0%	0	0%
11.5.	Utilisation de l'électricité				
11.5.1.	Hors chaleur	17'927	100%	22'290	88%
11.5.2.	Pompes à chaleur	5	0%	2'978	12%
11.5.3.	Chauffage électrique direct	16	0%	0	0%
11.6.	Graphiques chaleur et électricité (hors chaleur)				
					

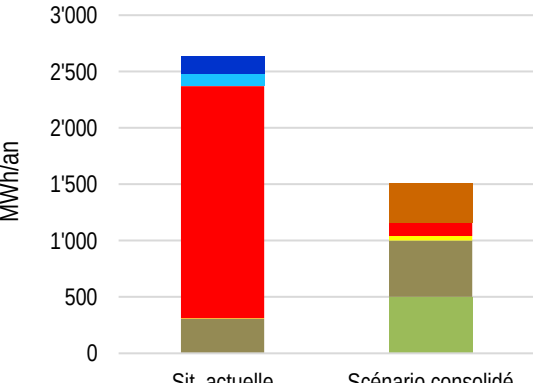
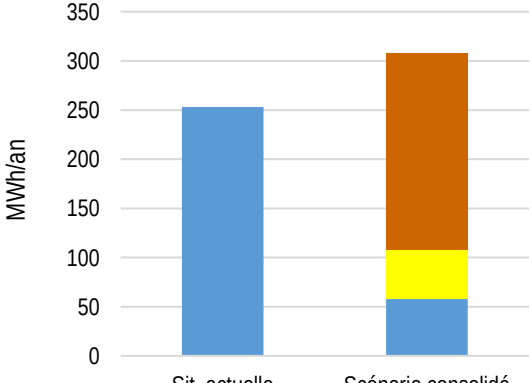
Fiche de zone		ZONE	12		
12.0. Carte		12.1 Description			
		La zone 12 est la zone "Pierre-de-Savoie". Elle ne comprend que des logements collectifs.			
		12.2 Points clés - Densité des besoins thermiques moyenne à élevée - Actuellement, 35% des besoins de chaleur de la zone sont alimentés au gaz et 56% au mazout - La zone est saturée * 97% des bâtiments sont postérieurs à 1960			
12.3.	Besoins énergétiques	Sit actuelle		Scénario consolidé	
		MWh/an	%	MWh/an	%
12.3.1.	Besoins en chauffage	8'284	66%	3'509	45%
12.3.2.	Besoins en ECS	1'147	9%	1'161	15%
12.3.3.	Besoins en électricité (hors chauffage)	3'054	24%	3'073	40%
12.4.	Ressources énergétiques - approvisionnement chaleur et électricité				
12.4.1.	Import gaz	3'257	35%	1'233	26%
12.4.2.	Eaux de surface (lac)	0	0%	0	0%
12.4.3.	PAC air/eau	0	0%	0	0%
12.4.4.	PAC sur SGV	0	0%	0	0%
12.4.5.	Bois	601	6%	3'337	71%
12.4.6.	Solaire thermique	28	0%	100	2%
12.4.7.	Import mazout	5'303	56%	0	0%
12.4.8.	Rejets thermiques EU sortie de STEP	0	0%	0	0%
12.4.9.	Chauffage électrique direct	9	0%	0	0%
12.4.10.	Géothermie moyenne profondeur	0	0%	0	0%
12.4.11.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
12.4.12.	CCF gaz	0	0%	0	0%
12.4.13.	Inconnu	234	2%	0	0%
12.4.14.	Importation d'électricité	3'063	100%	3'069	100%
12.4.15.	Solaire PV	0	0%	4	0%
12.4.16.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
12.4.17.	CCF gaz	0	0%	0	0%
12.5.	Utilisation de l'électricité				
12.5.1.	Hors chaleur	3'054	100%	3'073	100%
12.5.2.	Pompes à chaleur	0	0%	0	0%
12.5.3.	Chauffage électrique direct	9	0%	0	0%
12.6.	Graphiques chaleur et électricité (hors chaleur)				
					

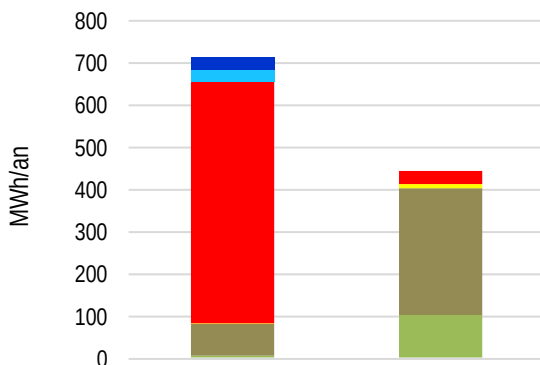
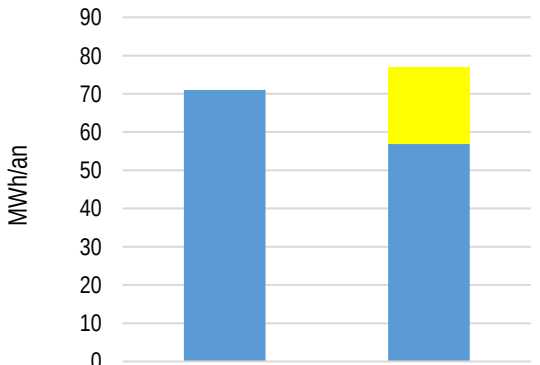
Fiche de zone		ZONE	13																				
13.0. Carte		13.1 Description																					
		La zone 13 est la zone "Bains". Elle abrite l'hôpital ainsi que le centre thermal et l'hôtel des bains.																					
		13.2 Points clés																					
		- Densité des besoins thermiques élevée - Actuellement, 83% des besoins de chaleur de la zone sont alimentés au gaz et 10% au mazout La zone est quasiment saturée - Les bâtiments sont relativement récents : 33% des bâtiments sont postérieurs à 2000 - L'hôpital, le centre thermal ainsi que l'hôtel des bains font l'objet d'un chauffage à distance alimenté par un CCF à gaz : le CAD "Lotus"																					
13.3.	Besoins énergétiques	<table> <tr> <th colspan="2">Sit actuelle</th><th colspan="2">Scénario consolidé</th></tr> <tr> <th>MWh/an</th><th>%</th><th>MWh/an</th><th>%</th></tr> <tr> <td>13.3.1. Besoins en chauffage</td><td>23'862 64%</td><td>8'982 36%</td><td></td></tr> <tr> <td>13.3.2. Besoins en ECS</td><td>4'336 12%</td><td>6'284 25%</td><td></td></tr> <tr> <td>13.3.3. Besoins en électricité (hors chauffage)</td><td>9'272 25%</td><td>9'497 38%</td><td></td></tr> </table>		Sit actuelle		Scénario consolidé		MWh/an	%	MWh/an	%	13.3.1. Besoins en chauffage	23'862 64%	8'982 36%		13.3.2. Besoins en ECS	4'336 12%	6'284 25%		13.3.3. Besoins en électricité (hors chauffage)	9'272 25%	9'497 38%	
Sit actuelle		Scénario consolidé																					
MWh/an	%	MWh/an	%																				
13.3.1. Besoins en chauffage	23'862 64%	8'982 36%																					
13.3.2. Besoins en ECS	4'336 12%	6'284 25%																					
13.3.3. Besoins en électricité (hors chauffage)	9'272 25%	9'497 38%																					
13.4.	Ressources énergétiques - approvisionnement chaleur et électricité																						
13.4.1.	Import gaz	13'036 46%	0 0%																				
13.4.2.	Eaux de surface (lac)	0 0%	0 0%																				
13.4.3.	PAC air/eau	0 0%	2'181 14%																				
13.4.4.	PAC sur SGV	0 0%	0 0%																				
13.4.5.	Bois	514 2%	413 3%																				
13.4.6.	Solaire thermique	16 0%	716 5%																				
13.4.7.	Import mazout	2'962 11%	0 0%																				
13.4.8.	Rejets thermiques EU sortie de STEP	0 0%	0 0%																				
13.4.9.	Chauffage électrique direct	858 3%	0 0%																				
13.4.10.	Géothermie moyenne profondeur	268 1%	1'556 10%																				
13.4.11.	CCF biogaz	0 0%	0 0%																				
13.4.12.	CCF gaz	10'400 37%	10'400 68%																				
13.4.13.	Inconnu	144 1%	0 0%																				
13.4.14.	Importation d'électricité	3'242 32%	3'236 32%																				
13.4.15.	Solaire PV	0 0%	790 8%																				
13.4.16.	CCF biogaz	0 0%	0 0%																				
13.4.17.	CCF gaz	6'933 68%	6'560 64%																				
13.5.	Utilisation de l'électricité																						
13.5.1.	Hors chaleur	9'272 92%	9'497 93%																				
13.5.2.	Pompes à chaleur	0 0%	727 7%																				
13.5.3.	Chauffage électrique direct	858 8%	0 0%																				
13.6.	Graphiques chaleur et électricité (hors chaleur)																						
																							

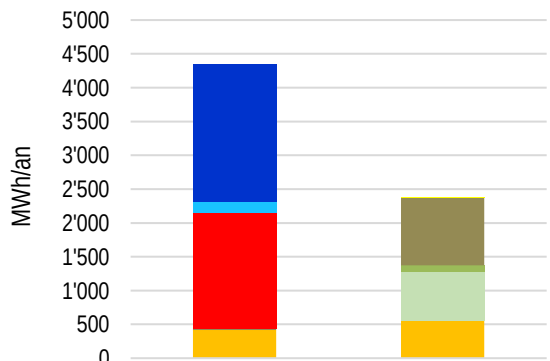
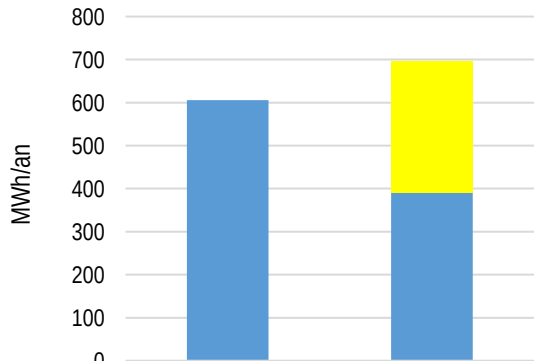
Fiche de zone		ZONE		14	
14.0. Carte		14.1 Description			
		La zone 14 est la zone "Isles". C'est une zone résidentielle. Elle est concernée par un projet de développement urbain incertain. Aucune information supplémentaire n'est disponible pour l'instant. Au vue de ces incertitudes, la surface concernée est considérée comme non bâtie.			
		14.2 Points clés			
		• Densité des besoins thermiques faible à moyenne • Actuellement, 48% des besoins de chaleur de la zone sont alimentés au gaz et 39% au mazout • 36% de la SRE est postérieure à 2000			
14.3.	Besoins énergétiques	Sit actuelle		Scénario consolidé	
		MWh/an	%	MWh/an	%
14.3.1.	Besoins en chauffage	7'246	68%	6'706	61%
14.3.2.	Besoins en ECS	1'093	10%	1'892	17%
14.3.3.	Besoins en électricité (hors chauffage)	2'285	22%	2'444	22%
14.4.	Ressources énergétiques - approvisionnement chaleur et électricité				
14.4.1.	Import gaz	4'040	48%	2'154	25%
14.4.2.	Eaux de surface (lac)	0	0%	0	0%
14.4.3.	PAC air/eau	0	0%	1'825	21%
14.4.4.	PAC sur SGV	0	0%	419	5%
14.4.5.	Bois	719	9%	4'000	47%
14.4.6.	Solaire thermique	7	0%	200	2%
14.4.7.	Import mazout	3'211	39%	0	0%
14.4.8.	Rejets thermiques EU sortie de STEP	0	0%	0	0%
14.4.9.	Chauffage électrique direct	88	1%	0	0%
14.4.10.	Géothermie moyenne profondeur	0	0%	0	0%
14.4.11.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
14.4.12.	CCF gaz	0	0%	0	0%
14.4.13.	Inconnu	275	3%	0	0%
14.4.14.	Importation d'électricité	2'279	96%	2'732	87%
14.4.15.	Solaire PV	98	4%	425	13%
14.4.16.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
14.4.17.	CCF gaz	0	0%	0	0%
14.5.	Utilisation de l'électricité				
14.5.1.	Hors chaleur	2'285	96%	2'444	77%
14.5.2.	Pompes à chaleur	0	0%	713	23%
14.5.3.	Chauffage électrique direct	88	4%	0	0%
14.6.	Graphiques chaleur et électricité (hors chaleur)				
					

Fiche de zone		ZONE		15	
15.0. Carte		15.1 Description			
		La zone 15 est celle des "Moulins". Elle comprend un projet de développement urbain. C'est une zone majoritairement résidentielle.			
		15.2 Points clés			
		- Densité des besoins thermiques élevée - Actuellement, 55% des besoins de chaleur de la zone sont alimentés au gaz et 36% au mazout - Les bâtiments sont anciens : 93% de la SRE de la zone date d'avant 2000			
15.3.	Besoins énergétiques	Sit actuelle		Scénario consolidé	
		MWh/an	%	MWh/an	%
15.3.1.	Besoins en chauffage	17'483	71%	9'415	54%
15.3.2.	Besoins en ECS	1'715	7%	2'058	12%
15.3.3.	Besoins en électricité (hors chauffage)	5'427	22%	6'099	35%
15.4.	Ressources énergétiques - approvisionnement chaleur et électricité				
15.4.1.	Import gaz	10'607	55%	3'490	30%
15.4.2.	Eaux de surface (lac)	0	0%	0	0%
15.4.3.	PAC air/eau	4	0%	179	2%
15.4.4.	PAC sur SGV	4	0%	4	0%
15.4.5.	Bois	749	4%	7'500	65%
15.4.6.	Solaire thermique	10	0%	300	3%
15.4.7.	Import mazout	6'980	36%	0	0%
15.4.8.	Rejets thermiques EU sortie de STEP	0	0%	0	0%
15.4.9.	Chauffage électrique direct	93	0%	0	0%
15.4.10.	Géothermie moyenne profondeur	0	0%	0	0%
15.4.11.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
15.4.12.	CCF gaz	0	0%	0	0%
15.4.13.	Inconnu	752	4%	0	0%
15.4.14.	Importation d'électricité	5'380	97%	5'804	94%
15.4.15.	Solaire PV	147	3%	356	6%
15.4.16.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
15.4.17.	CCF gaz	0	0%	0	0%
15.5.	Utilisation de l'électricité				
15.5.1.	Hors chaleur	5'427	98%	6'099	99%
15.5.2.	Pompes à chaleur	2	0%	61	1%
15.5.3.	Chauffage électrique direct	93	2%	0	0%
15.6.	Graphiques chaleur et électricité (hors chaleur)				
					

Fiche de zone		ZONE		16	
16.0. Carte		16.1 Description			
		La zone 16 est la zone "Général-Guisan". Elle comprend le projet de développement "Aux Parties". Ce projet est un éco-quartier majoritairement résidentiel.			
		16.2 Points clés			
		- Densité des besoins thermiques faible - Actuellement, 94% des besoins de chaleur de la zone sont alimentés au gaz - Les bâtiments sont anciens, mais la majorité de la surface reste à bâtir			
16.3.	Besoins énergétiques	Sit actuelle		Scénario consolidé	
		MWh/an	%	MWh/an	%
16.3.1.	Besoins en chauffage	851	62%	1'982	43%
16.3.2.	Besoins en ECS	85	6%	929	20%
16.3.3.	Besoins en électricité (hors chauffage)	447	32%	1'740	37%
16.4.	Ressources énergétiques - approvisionnement chaleur et électricité				
16.4.1.	Import gaz	880	94%	431	15%
16.4.2.	Eaux de surface (lac)	0	0%	1'000	34%
16.4.3.	PAC air/eau	0	0%	0	0%
16.4.4.	PAC sur SGV	0	0%	0	0%
16.4.5.	Bois	0	0%	1'230	42%
16.4.6.	Solaire thermique	0	0%	250	9%
16.4.7.	Import mazout	0	0%	0	0%
16.4.8.	Rejets thermiques EU sortie de STEP	0	0%	0	0%
16.4.9.	Chauffage électrique direct	7	1%	0	0%
16.4.10.	Géothermie moyenne profondeur	0	0%	0	0%
16.4.11.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
16.4.12.	CCF gaz	0	0%	0	0%
16.4.13.	Inconnu	49	5%	0	0%
16.4.14.	Importation d'électricité	454	100%	1'432	73%
16.4.15.	Solaire PV	0	0%	850	43%
16.4.16.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
16.4.17.	CCF gaz	0	0%	0	0%
16.5.	Utilisation de l'électricité				
16.5.1.	Hors chaleur	447	98%	1'740	89%
16.5.2.	Pompes à chaleur	0	0%	222	11%
16.5.3.	Chauffage électrique direct	7	2%	0	0%
16.6.	Graphiques chaleur et électricité (hors chaleur)				
					

Fiche de zone		ZONE		17	
17.0. Carte		17.1 Description			
		La zone 17 est la zone du village "Gressy". Elle est entourée de zones agricoles.			
		17.2 Points clés - Densité des besoins thermiques élevée au centre et faible autour 78% des besoins de chaleur de la zone sont alimentés au mazout et 12% au bois - Bâtiments existant anciens 67% de SRE définie comme logements et 23% comme dépôts			
17.3.	Besoins énergétiques	Sit actuelle		Scénario consolidé	
		MWh/an	%	MWh/an	%
17.3.1.	Besoins en chauffage	2'446	88%	1'295	77%
17.3.2.	Besoins en ECS	187	7%	211	12%
17.3.3.	Besoins en électricité (hors chauffage)	147	5%	183	11%
17.4.	Ressources énergétiques - approvisionnement chaleur et électricité				
17.4.1.	Import gaz	0	0%	0	0%
17.4.2.	Eaux de surface (lac)	0	0%	0	0%
17.4.3.	PAC air/eau	0	0%	0	0%
17.4.4.	PAC sur SGV	0	0%	500	33%
17.4.5.	Bois	306	12%	500	33%
17.4.6.	Solaire thermique	5	0%	40	3%
17.4.7.	Import mazout	2'058	78%	116	8%
17.4.8.	Rejets thermiques EU sortie de STEP	0	0%	0	0%
17.4.9.	Chauffage électrique direct	106	4%	0	0%
17.4.10.	Géothermie moyenne profondeur	0	0%	0	0%
17.4.11.	CCF biogaz	0	0%	350	23%
17.4.12.	CCF gaz	0	0%	0	0%
17.4.13.	Inconnu	158	6%	0	0%
17.4.14.	Importation d'électricité	253	100%	58	19%
17.4.15.	Solaire PV	0	0%	50	16%
17.4.16.	CCF biogaz	0	0%	200	65%
17.4.17.	CCF gaz	0	0%	0	0%
17.5.	Utilisation de l'électricité				
17.5.1.	Hors chaleur	147	58%	183	59%
17.5.2.	Pompes à chaleur	0	0%	125	41%
17.5.3.	Chauffage électrique direct	106	42%	0	0%
17.6.	Graphiques chaleur et électricité (hors chaleur)				
					

Fiche de zone		ZONE		18	
18.0. Carte		18.1 Description			
		La zone 18 est la zone de "Sermuz". Tout comme Gressy, c'est une zone rurale entourée de zones agricoles.			
		18.2 Points clés - Densité des besoins thermiques faible 75% des besoins de chaleur de la zone couverts par le mazout et 11% au bois et 9% à l'électricité - Bâtiments existant anciens 56% de SRE définie comme dépôts			
18.3.	Besoins énergétiques	Sit actuelle		Scénario consolidé	
		MWh/an	%	MWh/an	%
18.3.1.	Besoins en chauffage	688	92%	412	83%
18.3.2.	Besoins en ECS	26	3%	33	7%
18.3.3.	Besoins en électricité (hors chauffage)	37	5%	51	10%
18.4.	Ressources énergétiques - approvisionnement chaleur et électricité				
18.4.1.	Import gaz	0	0%	0	0%
18.4.2.	Eaux de surface (lac)	0	0%	0	0%
18.4.3.	PAC air/eau	4	1%	4	1%
18.4.4.	PAC sur SGV	4	1%	100	22%
18.4.5.	Bois	75	11%	300	67%
18.4.6.	Solaire thermique	1	0%	10	2%
18.4.7.	Import mazout	571	80%	31	7%
18.4.8.	Rejets thermiques EU sortie de STEP	0	0%	0	0%
18.4.9.	Chauffage électrique direct	30	4%	0	0%
18.4.10.	Géothermie moyenne profondeur	0	0%	0	0%
18.4.11.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
18.4.12.	CCF gaz	0	0%	0	0%
18.4.13.	Inconnu	30	4%	0	0%
18.4.14.	Importation d'électricité	71	100%	57	73%
18.4.15.	Solaire PV	0	0%	20	26%
18.4.16.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
18.4.17.	CCF gaz	0	0%	0	0%
18.5.	Utilisation de l'électricité				
18.5.1.	Hors chaleur	37	52%	51	66%
18.5.2.	Pompes à chaleur	2	3%	26	34%
18.5.3.	Chauffage électrique direct	32	45%	0	0%
18.6.	Graphiques chaleur et électricité (hors chaleur)				
					

Fiche de zone		ZONE		Hors zone	
19.0. Carte		19.1 Description			
		La surface hors zone est très faiblement bâtie. Ce sont surtout des zones agricoles et d'autres zones inconstructibles.			
		19.2 Points clés - Densité des besoins thermiques faible 39% des besoins de chaleur de la zone couverts par le mazout et 47% par des agents énergétiques de nature inconnue - Bâtiments existant anciens 51% de SRE définie comme dépôts			
19.3.	Besoins énergétiques	Sit actuelle		Scénario consolidé	
		MWh/an	%	MWh/an	%
19.3.1.	Besoins en chauffage	4'192	88%	2'237	79%
19.3.2.	Besoins en ECS	148	3%	148	5%
19.3.3.	Besoins en électricité (hors chauffage)	433	9%	433	15%
19.4.	Ressources énergétiques - approvisionnement chaleur et électricité				
19.4.1.	Import gaz	415	10%	559	23%
19.4.2.	Eaux de surface (lac)	0	0%	0	0%
19.4.3.	PAC air/eau	0	0%	716	30%
19.4.4.	PAC sur SGV	0	0%	100	4%
19.4.5.	Bois	22	1%	1'000	42%
19.4.6.	Solaire thermique	0	0%	10	0%
19.4.7.	Import mazout	1'713	39%	0	0%
19.4.8.	Rejets thermiques EU sortie de STEP	0	0%	0	0%
19.4.9.	Chauffage électrique direct	165	4%	0	0%
19.4.10.	Géothermie moyenne profondeur	0	0%	0	0%
19.4.11.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
19.4.12.	CCF gaz	0	0%	0	0%
19.4.13.	Inconnu	2'026	47%	0	0%
19.4.14.	Importation d'électricité	606	100%	391	56%
19.4.15.	Solaire PV	0	0%	306	44%
19.4.16.	CCF biogaz	0	0%	0	0%
19.4.17.	CCF gaz	0	0%	0	0%
19.5.	Utilisation de l'électricité				
19.5.1.	Hors chaleur	433	71%	433	62%
19.5.2.	Pompes à chaleur	0	0%	264	38%
19.5.3.	Chauffage électrique direct	173	29%	0	0%
19.6.	Graphiques chaleur et électricité (hors chaleur)				
					

4.1.3 Les enjeux pour la réalisation du scénario à l'horizon 2050

L'état des lieux de la situation énergétique actuelle conduit au constat que la ville d'Yverdon-les-Bains est encore très dépendante des énergies fossiles d'importation.

Les effets négatifs de l'utilisation des énergies fossiles, tels que le changement climatique et la pollution locale, ainsi que la conjoncture politique actuelle, ont motivé le développement de la stratégie énergétique 2050 de la Confédération. Pour s'aligner sur les objectifs énergétiques de la stratégie fédérale, qui vise principalement à garantir un approvisionnement en énergie sûr, économique et respectueux de l'environnement, la Ville doit donc ajuster ses propres objectifs énergétiques (voir chapitre 5.1).

L'enjeu pour l'atteinte de ces objectifs est d'établir une stratégie énergétique qui définit des actions concrètes sur le territoire pour réaliser le scénario de développement souhaité à l'horizon 2050.

Pour cela, la stratégie communale s'articule autour de deux axes principaux:

- L'augmentation de l'utilisation de ressources renouvelables locales à travers :
 - o Le développement d'installations de production de chaleur/froid centralisées, alimentées majoritairement par des ressources renouvelables locales, pour l'approvisionnement des réseaux de chauffage à distance.
 - o La priorisation des ressources énergétiques renouvelables par zone énergétique pour la production décentralisée,
 - o Le développement de productions d'électricité renouvelable locale.
- La diminution de la consommation énergétique des bâtiments par le biais de plan d'actions d'efficacité énergétique.

Ces deux grandes lignes d'actions s'inscrivent parfaitement dans la politique énergétique communale et elles rendent possible sa concrétisation.

L'implantation d'installations qui consomment prioritairement des ressources renouvelables est clairement définie grâce à la localisation sur le territoire des bassins de développement des réseaux de chauffage à distance et des ressources préférentielles pour la production distribuée.

La réalisation de réseaux de chauffage à distance répond à l'article 24 de la loi vaudoise sur l'énergie (LVLene), qui demande aux Communes de les soutenir en les incluant dans leurs plans d'aménagement du territoire. Les bâtiments neufs ont l'obligation de se raccorder à un réseau de chauffage à distance alimenté prioritairement par des énergies renouvelables ou de récupération, conformément à l'article 25 et dans les limites de proportionnalité énoncées à l'article 6 de la loi sur l'énergie. Le raccordement des bâtiments existants est fortement encouragé.

Les actions d'efficacité énergétique sont développées et soutenues grâce à un programme de subventions communales (Equiwatt) pour les citoyens et grâce à un plan de réduction de la consommation des bâtiments communaux.

Grace aux nombreuses mesures de concrétisation de la politique énergétique, la Ville vise aussi l'amélioration de son bilan Cité de l'Energie, afin de garantir la pérennité du label et également de viser un objectif plus ambitieux qui serait l'obtention du label Cité de l'énergie GOLD.

Le système de suivi par les indicateurs énergétiques du label Cité de l'Energie, liés au développement durable, permettra de vérifier et certifier les progrès accomplis. Ce bilan régulier soutiendra également le groupe de pilotage Cité de l'énergie dans ses prises de décisions futures.

5 Les objectifs énergétiques communaux, les principes et les mesures

5.1 Objectifs énergétiques

La ville d'Yverdon-les-Bains est d'ores et déjà engagée dans une politique énergétique ambitieuse qui se concrétise en plusieurs objectifs à l'horizon 2020. Les trois principaux objectifs quantitatifs prévoient la réduction de la consommation électrique, la réduction des émissions de CO₂ et l'accroissement de la couverture des besoins énergétiques grâce à des énergies renouvelables.

Afin de garantir un développement urbain en ligne avec le scénario énergétique futur à l'horizon 2050, la Ville renouvelle ses objectifs énergétiques principaux à l'horizon 2035 en se fixant trois objectifs quantitatifs, alignés aux objectifs fédéraux de la Stratégie Énergétique 2050, et un objectif transversal, qui sert à promouvoir les conditions cadres pour la mise en œuvre de la politique énergétique communale :

1. **Réduire la consommation énergétique globale par habitant de 43% par rapport à celle de 2000.** (Dans cet objectif nous incluons aussi le sous-objectif de réduire la consommation électrique par habitant de 13% par rapport à celle de 2000).
2. **Réduire les émissions de gaz à effet de serre de 54% par rapport à celles de 2000.**
3. **Couvrir le 30% des besoins énergétiques de la Commune avec des ressources renouvelables locales.**
4. **Améliorer la communication au sujet de l'énergie et garantir une bonne coordination entre les différents acteurs institutionnels pour la mise en œuvre de la politique énergétique de la Commune.**

Si les trois premiers objectifs visent un résultat mesurable de l'évolution de la Ville dans la direction de la transition énergétique, le dernier garantit une bonne communication et coordination parmi les institutions compétentes, afin de créer un environnement de travail idéal pour le bon déroulement des actions concrètes de mise en œuvre de la politique énergétique.

Le Tableau 11 montre l'évolution des différents indicateurs vers l'atteinte des objectifs énergétiques. Les valeurs 2013 ont été calculées lors de la réalisation des études de planification énergétique, les valeurs 2035 et 2050 sont les cibles visées et la colonne « scénario consolidé YLB 2050 » présente les résultats qu'on obtiendrait si le scénario énergétique se réalise. On peut constater que tous les objectifs sont atteints si le scénario préconisé est respecté

	2013	objectifs 2035	objectifs 2050	scénario consolidé YLB 2050
Consommation énergétique utile totale (MWh/hab/an)	17.1	11.6	9.4	9.2
Consommation électrique (MWh/hab/an)	4.3	3.9	3.7	3.4
Pourcentage énergie primaire renouvelable	6%	30%	40%	40%
Émissions CO ₂ (t CO ₂ eq/hab/an)	3.53	2.03	1.01	0.84

Tableau 11: Objectifs énergétiques

5.2 Principes et mesures

La mise en œuvre de la politique énergétique de la Ville pour l'atteinte de ses objectifs énergétiques se base sur deux axes principaux : la valorisation des ressources renouvelables locales et la promotion de mesures d'efficacité énergétique.

Les mesures de concrétisation des objectifs énergétiques qui peuvent être localisées sur le territoire de la Ville sont représentées sur les deux cartes en Figure 11 et en Figure 12. Les deux figures montrent le découpage en zones énergétiques qui a été établi sur la base des études de planification énergétique. Ces informations détaillées concernant le scénario consolidé à l'horizon 2050 représentent les lignes directrices pour la réalisation de la planification énergétique au niveau d'un sous-ensemble, comme un quartier, par exemple.

La Figure 11 montre les bassins d'installations des réseaux de chauffages à distance. La Figure 12 met en évidence les ressources distribuées (installations individuelles) préférentielles à utiliser sur le reste du territoire communal, ainsi que les zones qui seront alimentées majoritairement par les réseaux de chauffage à distance.

Ci-dessous sont présentées les mesures localisées sur le territoire :

1. Réalisation du réseau de chauffage à distance CAD STEP alimenté par les rejets thermiques des eaux usées, la zone d'implantation possible est représentée en Figure 11.
2. Réalisation du réseau de chauffage à distance CAD Santal alimenté majoritairement par du bois, la zone d'implantation possible est représentée en Figure 11.
3. Réalisation d'un réseau de chauffage à distance pour approvisionner le nouveau quartier Coteau-Est, la zone d'implantation possible est représentée en Figure 11.
4. Extension du réseau de chauffage à distance CAD Lotus, alimenté par un couplage chaleur force à gaz naturel, la zone d'implantation possible est représentée en Figure 11.
5. Valorisation de ressources renouvelables à basses émissions de GES, les différentes ressources sont identifiées sur la carte en Figure 12 et dans le Tableau 12.
 - o Densification du réseau de gaz
 - o Bois et pompes à chaleur sur sondes géothermiques verticales
 - o Bois et pompes à chaleur (avec récupération de la chaleur de l'eau de la Thièle)
 - o Bois, pompes à chaleur sur sondes géothermiques verticales et biogaz
 - o Pompes à chaleur air/eau et pompes à chaleur sur sondes géothermiques verticales
 - o Pompes à chaleur sur sondes géothermiques verticales ou sur nappe
 - o Bois et pompes à chaleur air/eau
6. Réalisation de centrales solaires communales.
7. Élimination des chauffages au mazout.
8. Élimination des chauffages électriques directs.
9. Réduction de la consommation énergétique des bâtiments communaux.

La promotion de réseaux de chauffage à distance, basés sur une unité de production centralisée de grande taille, permet de considérer à terme la substitution de la ressource principale d'approvisionnement, avec un effort limité. La Ville envisage d'étudier et soutenir l'utilisation de la géothermie de moyenne et grande profondeur afin d'alimenter à terme une partie des réseaux de chauffage à distance grâce à cette ressource locale, dont l'impact environnemental est limité.

La Ville soutient également la mise en œuvre de sa politique énergétique à travers un programme de promotion de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables sous la forme d'un bouquet de subventions (Equiwatt) qui touche différents publics cibles (ménages, secteur immobilier, petites et grandes entreprises). Ces subventions favorisent la sobriété énergétique, avec la réduction des consommations en électricité et en chaleur ainsi que la production locale d'énergie renouvelable. L'étude « Planification énergétique territoriale de la Commune d'Yverdon-les-Bains » (Navitas Consilium, 2014), contient des cartes détaillées du potentiel solaire thermique (carte XVI) et photovoltaïque (XVII). Elles localisent les endroits les plus propices à l'exploitation de l'énergie solaire sur le territoire communal. Le bouquet de subventions est périodiquement mis à jour et l'offre sera étoffée afin de garantir un programme d'actualité et efficace. Pour sa part, le Service des Energies promeut l'utilisation d'énergies renouvelables par la mise à disposition d'une offre commerciale qui favorise les énergies renouvelables et la compensation de CO₂ du gaz naturel consommé.

La Commune s'engage dans une communication efficace et informe ses citoyens sur les différents moyens à leur disposition pour une participation active à l'atteinte de ses objectifs énergétiques. Les services communaux collaborent entre eux et avec les entités publiques d'envergure régionale, afin de garantir un déploiement efficace de la planification énergétique communale.

Les principales mesures concrètes de mise en œuvre de la politique énergétique communale sont synthétisées dans 9 fiches d'action au chapitre 6. Ces fiches sont de nature évolutive et elles sont mises à jour sur la base du développement de la ville vers l'atteinte de ses objectifs énergétiques.

Pour vérifier l'avancement de la Ville dans l'attente de ses objectifs énergétiques, une plateforme de suivi des consommations, EnergyCity, est en phase de mise en œuvre sous initiative du Service des Energies. Cette plateforme permettra de suivre l'évolution des consommations et des émissions de gaz à effet de serre de chaque bâtiment yverdonnois et de les géolocaliser sur une carte. La mise en place d'un tel outil fait l'objet d'une fiche d'action.

Le Tableau 12 montre les ressources énergétiques renouvelables préférentielles par zone énergétique :

Zone énergétique	Ressource renouvelable préférentielle
Zone 1	CAD STEP
Zone 2	Pompes à chaleur air/eau et pompes à chaleur sur sondes géothermiques verticales
Zone 3	Pompes à chaleur air/eau et pompes à chaleur sur sondes géothermiques verticales
Zone 4	Pompes à chaleur sur sondes géothermiques verticales ou sur nappe
Zone 5	Bois et pompes à chaleur sur sondes géothermiques verticales
Zone 6	Densification du réseau gaz
Zone 7	Bois et pompes à chaleur sur sondes géothermiques verticales
Zone 8	Bois et pompes à chaleur sur sondes géothermiques verticales
Zone 9	Bois et pompes à chaleur sur sondes géothermiques verticales
Zone 10	Pompes à chaleur sur sondes géothermiques verticales, CAD Coteau-Est
Zone 11	Pompes à chaleur sur sondes géothermiques verticales, CAD Santal
Zone 12	CAD Lotus
Zone 13	CAD Santal
Zone 14	CAD Santal
Zone 15	CAD Santal
Zone 16	Bois et pompes à chaleur (avec récupération de la chaleur de l'eau de la Thièle)
Zone 17	Bois, pompes à chaleur sur sondes géothermiques verticales et biogaz
Zone 18	Bois et pompes à chaleur sur sondes géothermiques verticales
Hors Zone	Bois et pompes à chaleur air/eau

Tableau 12: Ressources énergétique renouvelable préférentielles par zone énergétique

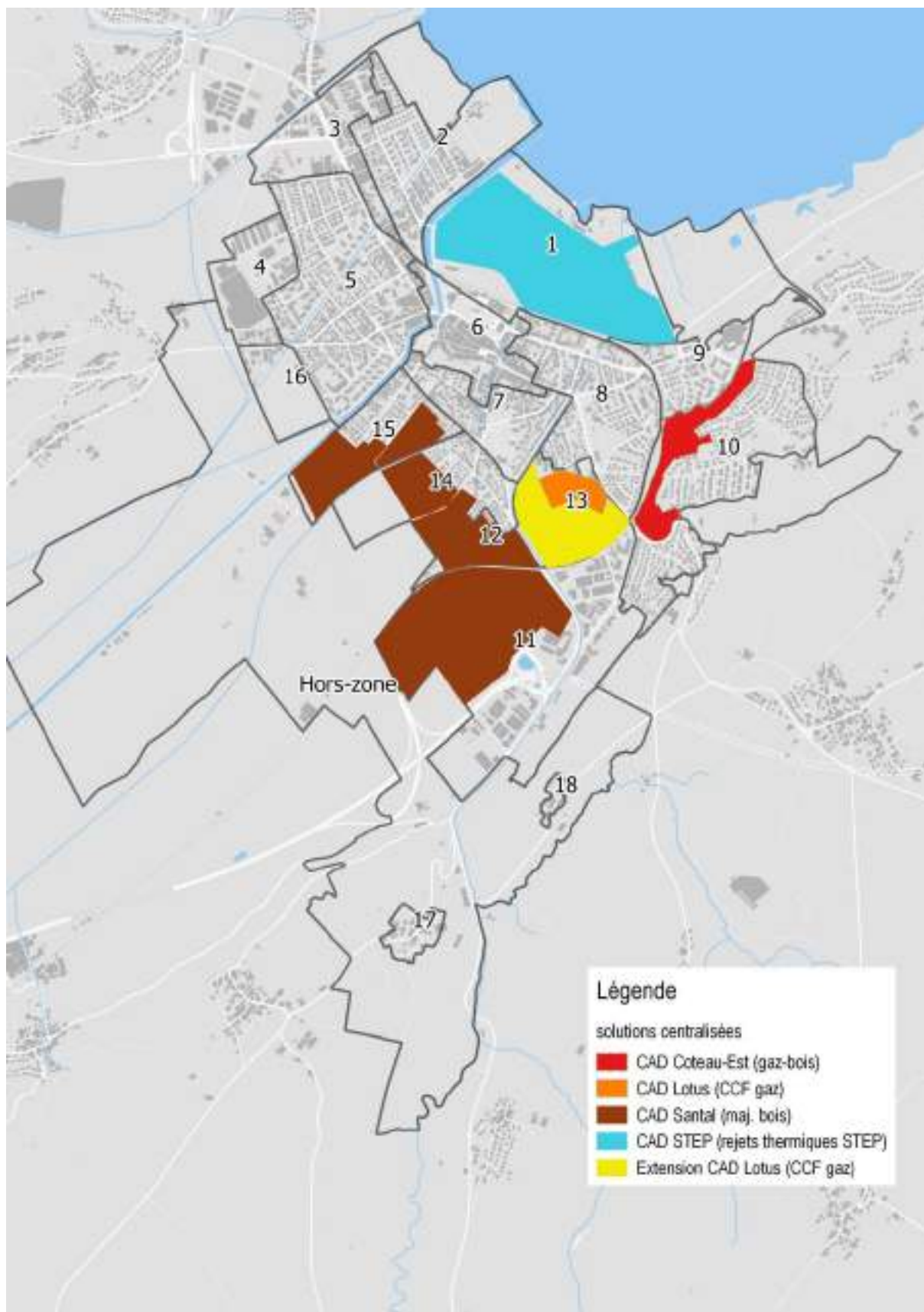


Figure 11: carte des bassins de développement des réseaux de chauffage à distance

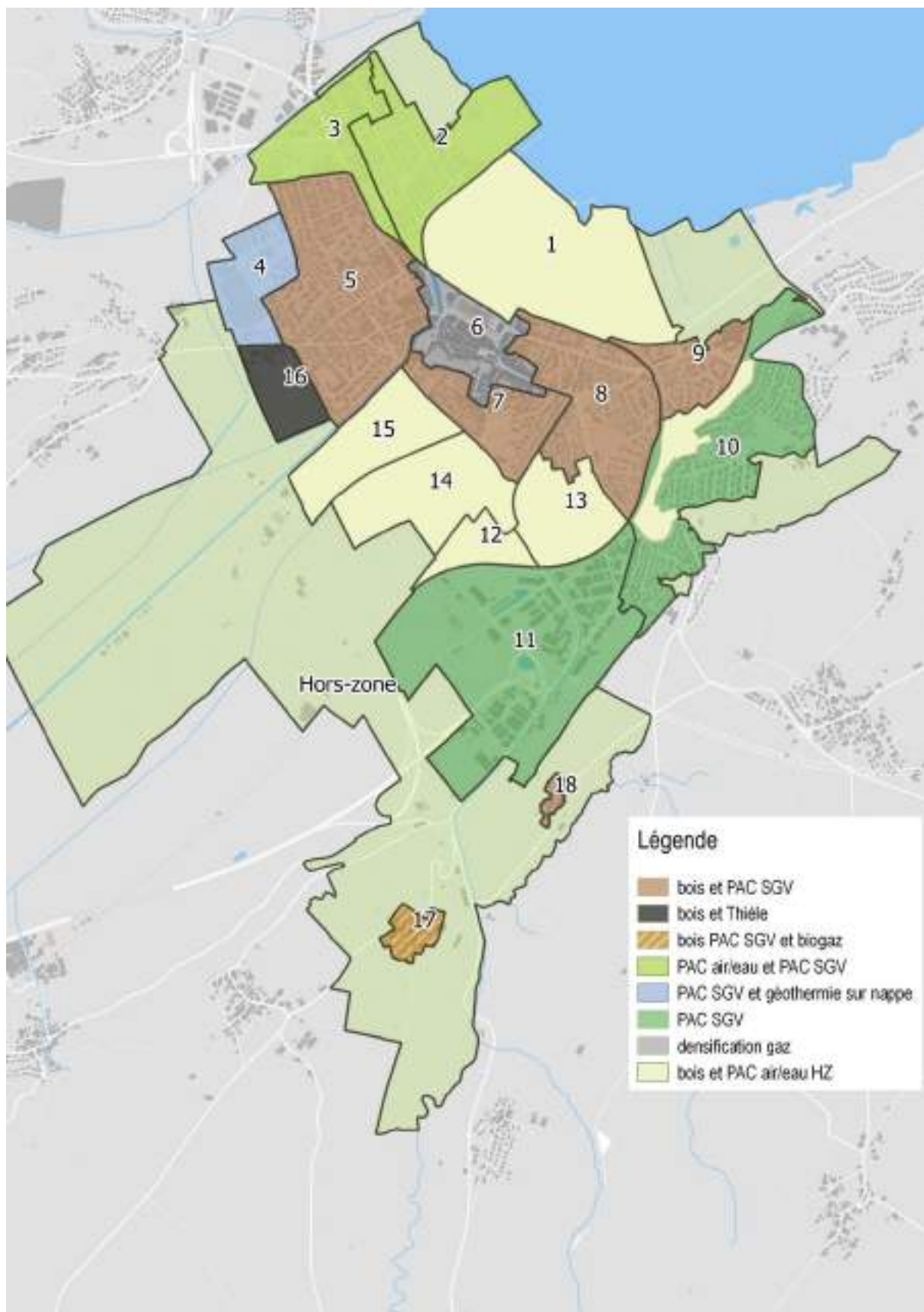


Figure 12: carte des ressources préférentielles par zone énergétique

6 Fiches d'action

6.1 Réalisation de réseaux de chauffage à distance

Fiche 1 : réalisation de réseaux de chauffage à distance	
Objet	Réalisation de réseaux de chauffage à distance
But	- Augmenter la part d'énergie renouvelable pour la couverture des besoins énergétiques - Diminuer les émissions de GES dues au chauffage - Améliorer l'efficacité de la production de chaleur
Effets	Augmentation de la production renouvelable locale, réduction des émissions de GES, favorisation de l'économie locale
Processus	- Réalisation des études de faisabilité économique - Conclusion des partenariats nécessaires à récolter les fonds pour la réalisation de l'infrastructure - Réalisation des infrastructures en partenariat avec une entreprise tierce - Organiser la gestion des réseaux
Coordination	Coordination nécessaire entre le service des énergies, le service de l'urbanisme et le service des travaux
Réalisation	Premiers réseaux mis en service en 2020, développement complet à l'horizon 2030, si les conditions de financement le permettront
Participants	Services communaux : - Service des Energies - Service de l'urbanisme - Service des travaux Entreprise(s) tierce(s) pour la réalisation des travaux et la gestion des réseaux
Interdépendances/objectifs en concurrence	- Possible conflit d'intérêts avec la création de quartiers à basse consommation d'énergie (difficulté de garantir la faisabilité économique du réseau) - Possible conflit avec les normes OPair pour le contrôle de la qualité de l'air (pour les chauffages à bois) - Possibilité d'étendre les réseaux au-delà des limites communales (synergies avec les communes limitrophes) - Possibilité de substituer la source d'énergie dans le futur
Remarques concernant le controlling	- Nécessité d'intégrer cette production centralisée dans le système de monitoring pour les indicateurs de suivi énergétique (plateforme EnergyCity)

6.2 Valorisation de ressources renouvelables à basses émissions de gaz à effet de serres

Fiche 2 : valorisation de ressources renouvelables à basses émissions de GES	
Objet	Valorisation de ressources renouvelables à basses émissions de GES
But	- Augmenter la part d'énergie renouvelable pour la couverture des besoins énergétiques - Diminuer les émissions de GES dues au chauffage
Effets	Diminution des émissions de GES, favorisation des ressources locales
Processus	- Renouvellement des subventions actuelles pour le remplacement d'installations de chauffage vétustes avec des installations à gaz ou à bois - Renouvellement des subventions actuelles pour l'installation de panneaux solaires thermiques - Mise en place de subventions pour l'installation de pompes à chaleur - La source de financement principale est constituée par le fond sur les énergies renouvelable, géré par la commission consultative des énergies
Coordination	Coordination interne au service des énergies pour la mise à jour du bouquet de subventions
Réalisation	La mesure est déjà en cours. Le bouquet de subvention est mis à jour au fil du temps pour s'adapter aux nouvelles technologies et à l'évolution de la politique énergétique de la ville.
Participants	Service des Energies, commission consultative des énergies
Interdépendances/objectifs en concurrence	- Coordination nécessaire avec les autres subventions à disposition au niveau fédéral et cantonal - Possible conflit avec les bassins de développement des réseaux de chaleur - Possible conflit avec les normes OPair pour le contrôle de la qualité de l'air (pour les chauffages à bois)
Remarques concernant le controlling	- Nécessité de mettre à jour les bases de données dans lesquelles les installations de chauffage sont répertoriées (Registre Cantonal des Bâtiments, plateforme EnergyCity)

6.3 Augmentation de la production photovoltaïque locale

Fiche 3 : Augmentation de la production photovoltaïque locale	
Objet	Augmentation de la production photovoltaïque locale
But	- Augmenter la part d'énergie renouvelable pour la couverture des besoins énergétiques
Effets	Augmentation de la part d'énergie renouvelable locale
Processus	Réalisation de centrales solaires communales : - Identification des surfaces disponibles pour la production solaire photovoltaïque - Réalisation des études de faisabilité - Prise en charge de la réalisation Mise à jour des subventions pour la réalisation d'installations solaires photovoltaïques privées
Coordination	Coordination en cours entre les différents acteurs
Réalisation	12 centrales communales déjà réalisées ou prévues (état 2017) pour une puissance installée de 800 kWc et une production annuelle de 0.8 GWh, d'autres possibles sites sont à étudier à moyenne terme (prochain 5-10 ans) Encouragement de la production photovoltaïque privée en cours, mise à disposition d'informations sur la marche à suivre pour la réalisation de l'installation et l'obtention des subventions communales grâce aux moyens de communication à disposition du service des énergies
Participants	Services communaux : - Service des Energies - Service de l'Urbanisme Entreprise(s) tierce(s) pour la réalisation des travaux
Interdépendances/objectifs en concurrence	- Possibilité de réaliser l'installation de panneaux solaires photovoltaïques lors de la rénovation d'une toiture ou d'une installation de chauffage - Possible conflit avec l'installation de panneaux solaires thermiques ou l'utilisation des surfaces des toitures pour autres fonctions
Remarques concernant le controlling	- Nécessité d'intégrer cette production dans le système de monitoring pour les indicateurs de suivi énergétique (plateforme EnergyCity)

6.4 Élimination des chauffages à mazout et des chauffages électriques directs

Fiche 4 : élimination des chauffages à mazout et des chauffages électriques directs	
Objet	Élimination des chauffages à mazout et des chauffages électriques directs
But	- Diminuer les émissions de GES dues au chauffage - Augmenter la part d'énergie renouvelable pour la couverture des besoins énergétiques
Effets	Diminution des émissions de GES, augmentation de la part d'énergie renouvelable
Processus	- Renouvellement des subventions actuelles pour le remplacement d'installations de chauffage vétustes avec des installations à gaz ou à bois - Mise en place des subventions pour les audits énergétiques dans les bâtiments - Mise en place de subventions pour l'installation de pompes à chaleur
Coordination	Coordination interne au service des énergies pour la mise à jour du bouquet de subventions
Réalisation	Certaines mesures déjà en cours, mise en œuvre des nouvelles subventions à court terme (2017-2018)
Participants	Service des Energies
Interdépendances/objectifs en concurrence	- Coordination nécessaire avec les autres subventions à disposition au niveau fédéral et cantonal - Possible conflit avec les bassins de développement des réseaux de chaleur - Possible conflit avec les normes OPair pour le contrôle de la qualité de l'air (pour les chauffages à bois)
Remarques concernant le controlling	- Nécessité de mettre à jour les bases de données dans lesquelles les installations de chauffage sont répertoriées (Registre Cantonal des Bâtiments, plateforme EnergyCity)

6.5 Réduction de la consommation énergétique des bâtiments communaux

Fiche 5 : réduction de la consommation énergétique des bâtiments communaux	
Objet	Réduction de la consommation énergétique des bâtiments communaux
But	- Réduire les besoins énergétiques en chaleur et électricité des bâtiments communaux
Effets	Diminution de la consommation énergétique des bâtiments communaux et de leurs émissions de GES
Processus	- Identifier les bâtiments communaux, les plus énergivores - Identifier les possibles actions d'efficacité énergétique - Sélectionner les actions avec le meilleur rapport coût/bénéfice - Mettre en œuvre les actions retenues
Coordination	Coordination en cours entre les services concernés
Réalisation	Projet à réaliser à court terme (d'ici 5 ans)
Participants	Services communaux : - Service des Energies - Service des Bâtiments
Interdépendances/objectifs en concurrence	- Nécessité de coordonner les mesures d'amélioration de l'efficacité énergétique avec les mesures d'entretien des bâtiments - Conflit avec l'objectif de réduire la dette de la commune (coût élevé des mesures de rénovation des bâtiments)
Remarques concernant le controlling	- Nécessité d'établir le schéma de comptage de tous les bâtiments objet du programme de réduction de consommation

6.6 Mise en place de subventions pour la réduction de la consommation en chaleur des bâtiments

Fiche 6 : mise en place de subventions pour la réduction de la consommation en chaleur des bâtiments	
Objet	Subventions pour la réduction de la consommation en chaleur des bâtiments
But	- Réduire les besoins énergétiques en chaleur des bâtiments
Effets	Diminution de la consommation en chaleur des bâtiments
Processus	- Mise en place des subventions pour les audits énergétiques dans les bâtiments - Mise en place de mesures de soutien à la rénovation de l'enveloppe et des fenêtres
Coordination	Coordination entre les services concernés en cours
Réalisation	Projet à réaliser à court terme (d'ici 5 ans)
Participants	Services communaux : - Service des Energies - Service de l'Urbanisme
Interdépendances/objectifs en concurrence	- Nécessité de coordination avec les mesures déjà en cours auprès du Canton de Vaud (programme bâtiments)
Remarques concernant le controlling	- Nécessité de mettre à jour les bases des données qui contiennent des informations sur l'année de rénovation du bâtiment (Registre Cantonal des Bâtiments, plateforme EnergyCity)

6.7 Mise en place de subventions pour la réduction de la consommation en électricité

Fiche 7 : mise en place de subventions pour la réduction de la consommation en électricité	
Objet	Subventions pour la réduction de la consommation en électricité
But	- Réduire la consommation électrique des ménages, des entreprises et des bâtiments d'habitation collectifs
Effets	Diminution de la consommation électrique des bâtiments
Processus	- Mise en place d'un programme de mesures de réduction de la consommation électrique pour différents publics cible : - Particuliers - Entreprises - Gérances et propriétaires immobiliers
Coordination	Coordination en cours entre les acteurs concernés
Réalisation	Projet à réaliser à court terme (d'ici 5 ans)
Participants	- Service des Energies - Autres distributeurs d'énergie en suisse romande qui mettent en œuvre des programmes similaires de soutien à l'efficacité énergétique - Canton de Vaud
Interdépendances/objectifs en concurrence	- Nécessité de coordination avec les autres distributeurs d'énergie concernés afin de mettre en valeur les possibles synergies - Echanges avec le Canton de Vaud afin d'obtenir un soutien cantonal pour la mise en œuvre du programme
Remarques concernant le controlling	- Nécessité d'établir un système de comptage systématique des économies d'énergie

6.8 Retranscription du plan directeur des énergies dans les documents d'urbanisme (PDCom, PA)

Fiche 8 : retranscription du plan directeur des énergies dans les documents d'urbanisme (PDCom, PA)	
Objet	Retranscription du Plan Directeur des énergies dans les documents d'aménagement
But	- Diminuer les émissions de GES dues au chauffage - Augmenter la part d'énergie renouvelable pour la couverture des besoins énergétiques
Effets	Diminution des émissions de GES, augmentation de la part d'énergie renouvelable
Processus	- Coordination avec le service de l'urbanisme - Identification d'éléments de la stratégie énergétique du plan directeur des énergies pouvant être intégrés dans le PDCom et le règlement du plan d'affectation - Proposition d'un contenu pour le PDCom et le règlement du plan d'affectation - Ajustement avec le service de l'urbanisme
Coordination	Coordination nécessaire avec le service de l'urbanisme et des bâtiments
Réalisation	Projet à réaliser dans le cadre de la révision du PDCom et du Plan d'affectation
Participants	- Service des Energies - Service de l'Urbanisme - Canton de Vaud
Interdépendances/objectifs en concurrence	- Coordination nécessaire avec les autres bases légales de niveau fédéral et cantonal - Coordination avec la DIREN - Coordination avec les autres thématiques contenues dans le PDCom et le Plan d'affectation
Remarques concernant le controlling	- Nécessité d'établir une directive pour le suivi de la mise en application des éléments qui seront retranscrits

6.9 Mise en place d'un système de suivi de la mise en œuvre du Plan Directeur des Energies

Fiche 9 : mise en place d'un système de suivi de la mise en œuvre du Plan Directeur des Energies	
Objet	Mise en place d'un système de suivi de la mise en œuvre du Plan Directeur des Energies
But	- Atteindre les objectifs visés par le Plan Directeur des Energies
Effets	Validation de l'atteinte des objectifs énergétiques visés par le Plan Directeur des Energies
Processus	- Mise en place d'un outil de suivi de l'évolution énergétique des bâtiments du territoire - Mise en place d'un processus de collecte de données pour la mise à jour - Réalisation d'un suivi périodique des indicateurs
Coordination	Coordination en cours entre les acteurs concernés
Réalisation	Projet à réaliser à court terme (d'ici 5 ans)
Participants	- Service des Energies - Service de l'Urbanisme - Service des Bâtiments - Canton de Vaud
Interdépendances/objectifs en concurrence	- Echanges avec le Canton de Vaud afin d'assurer un alignement entre le suivi énergétique communal et cantonal - Pas d'objectifs en concurrence
Remarques concernant le controlling	- Nécessité de définir les sources de données existantes et les indicateurs nécessaires au suivi de la mise en œuvre

7 Bibliographie

DGE-DIREN (juin 2016) – Guide pour une planification énergétique territoriale.

Alpgeo. (2013). *GP Yverdon - Production of thermic power by doublets from aquifer*. Yverdon-les-Bains.

Association suisse des professionnels de la protection des eaux VSA. (2008). *Energie dans les stations d'épuration*. Zürich.

Bundesamt für Energie. (2014). *Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000 - 2013 nach Verwendungszwecken*.

Canton de Vaud - Service du développement territorial. (2013). *Plan directeur cantonal*.

Canton de Vaud. (2014). *Guichet cartographique cantonal*. Récupéré sur <http://www.geoplanet.vd.ch/>

Canton de Vaud- Service de développement territorial. (2010). *Guide de procédures concernant les installations d'énergies renouvelables*. Epalinges.

CREM. (2013). *Méthodologie pour l'évaluation des zones potentielles pour l'implantation de réseaux thermiques*. Martigny.

CTA SA. (2010). *Information qualité de l'eau*.

Direction générale de l'environnement du Canton de Vaud. (2013). *Bilan 2012 de l'épuration vaudoise*. Lausanne.

Direction générale de l'environnement du Canton de Vaud. (2014). *Directive cantonale pour l'implantation de chauffage à bois*. Canton de Vaud.

EKZ. (2013). *Proposition de contracting - Récupération de l'énergie des eaux usées de la STEP d'Yverdon-les-Bains, distribution dans un réseau d'eau basse température et production de chaleur et eau chaude sanitaire à partir de pompes à chaleur décentralisées*. Châtel-Saint-Denis.

Girardin et al. (2009). *EnerGis: A geographical information based system for the evaluation of intergrated energy*.

KBOB. (2012). *Ecobilans dans la construction*.

Laplaige, L. (2010, avril 10). *Géothermie de surface - Puits canadiens, capteur enterrés et géostructures*. Consulté le février 2011, sur Techniques de l'ingénieur: <http://www.techniques-ingenieur.fr/>

LPTherm - HEIGVD. (2011). *Projet d'étude du concept énergétique du Coteau-Est à Yverdon-les-Bains*. Yverdon-les-Bains.

MétéoSuisse. (2013, janvier 30). Récupéré sur <http://www.meteosuisse.admin.ch/web/fr.html>

Municipalité d'Yverdon-les-Bains. (2014). *Rapport au Conseil communal d'Yverdon-les-Bains concernant une demande de crédit d'investissement pour les travaux d'installation d'un chauffage à distance "Lotus"*. Yverdon-les-Bains.

Navitas Consilium. (2014). *Planification énergétique territoriale de la Commune d'Yverdon-les-Bains*.

OFEN. (2013). *Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000-2012 nach Verwendungszwecken*.

OFEN. (2014). *Loi sur l'énergie*.

OFEN. (2014). *Statistique globale suisse de l'énergie 2013*.

Office fédéral de l'énergie. (2000). *Dimensionnement d'installation à capteurs solaires*.

- Office fédéral de l'énergie. (2012). *Graphiques de la statistique globale suisse de l'énergie 2012*.
- Office fédéral de l'énergie. (2013). *Evolution des marchés des énergies fossiles 2/2013*.
- Office fédéral de l'environnement. (2012). *L'environnement suisse - Statistique de poche 2012*. Neuchâtel.
- Office fédéral de l'environnement. (2014). *Ordonnance sur la protection des eaux*. Berne.
- Office Fédéral des Constructions et de la Logistique. (2012). *Oekobilanzdaten im Baubereich - KBOB/eco-bau/IBP 2009/1*.
- OFS. (2013). *Etat et structure de la population - Indicateurs*. Récupéré sur Administration fédérale admin.ch: <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/themen/01/02/blank/key/bevoelkerungsstand.html>
- Planair SA. (2011). *Avant-projet pour un chauffage à distance à bois sur la commune d'Yveron-les-Bains*. Yverdon-les-Bains.
- Service du développement territorial (SDT). (2010). *Guide de procédures concernant les installations individuelles d'énergies renouvelables*.
- Services industriels de Genève. (2008). *Rafrâchir et chauffer le quartier des Nations avec l'eau du lac*. Genève.
- Société suisse des ingénieurs et des architectes. (2010). *SIA 384/6:2010 - Sondes géothermiques*.
- Société Suisse pour la Géothermie. (2007). *Les sondes géothermiques - Un chauffage discret, sans émission de CO2 et sans entretien*. Frauenfeld: Geothermie.ch.
- SuisseEnergie. (2010). *Aide au dimensionnement de capteurs solaires*.
- Swissgrid. (2015). *Rétribution uniques pour les petites installations photovoltaïques*. Récupéré sur Swissgrid: http://www.swissgrid.ch/swissgrid/fr/home/experts/topics/renewable_energies/remuneration_re/eiv.html
- Weinmann-Energies SA. (2010). *Parc scientifique et technique d'Yverdon-les-Bains - Etude pour l'évaluation des rejets thermiques et des besoins en chaleur du site*. Echallens.



**Direction générale du territoire
et du logement**

Avenue de l'Université 5
1014 Lausanne
www.vd.ch/dgtl

Municipalité
de la Commune d'Yverdon-les-Bains
Case postale 355
1401 Yverdon-les-Bains

Personne de contact : Sarah Augier
T 021 316 28 83
E sarah.augier@vd.ch
N/réf. 232462/KRZ-nva

Lausanne, le 7 octobre 2024

**Commune d'Yverdon-les-Bains
Plan directeur communal
Examen préalable**

Monsieur le Syndic, Mesdames et Messieurs les Municipaux,

Veuillez trouver ci-dessous l'examen préalable du plan directeur communal.

HISTORIQUE DU DOSSIER

Étape	Date	Documents
Réception du dossier pour examen préalable	15.03.2024	Voir ci-dessous
Séance de coordination	18.07.2023	
Examen préalable	Ce jour	Préavis des services cantonaux

COMPOSITION DU DOSSIER SOUMIS POUR EXAMEN PREALABLE

Documents	Date
Cartes du PDCom : • Axe 1 Structure urbaine • Axe 2 : Espaces ouverts • Axe 3 : Nature – Paysage • Axe 4 : Quartiers • Axe 5 : Fonctions urbaines • Axe 6 : Mobilité • Axe 7 : Energie	Février 2024

PDCom et ses annexes : • Annexe 1 : Diagnostic et enjeux. Rapport explicatif par axes du PDCom • Annexe 2 : Mise en œuvre • Annexe 3 : Démarche participative réalisée avec la population. Notice explicative • Annexe 4 : « Un espace public à moins de 5 min de chaque yverdonnois-e. Synthèse des ateliers « Diagnostic et stratégie générale » • Annexe 5 : L'arbre au centre. Stratégie de végétalisation de la Ville d'Yverdon-les-Bains • Annexe 6 : Plan directeur de la mobilité douce • Annexe 7 : Plan directeur communal des énergies	14.03.2024
--	------------

PRÉSENTATION DU PROJET

Le plan directeur communal (PDCom) soumis pour examen préalable vise à réviser le PDCom actuellement en vigueur datant de 1997. Cette révision du PDCom, conduite parallèlement à la révision du plan d'affectation communal, doit permettre d'établir un nouveau PDCom qui soit conforme aux législations cantonales et fédérales.

AVIS

Le tableau ci-dessous représente une vision synthétique de la prise en compte des principales thématiques de la planification. Les services responsables de ces thématiques sont également relevés dans le tableau.

Pour chaque thématique et sur la base des préavis détaillés des services cantonaux consultés et de notre appréciation, le dossier a été classé selon trois catégories.

La définition de chaque catégorie est la suivante :

- **Conforme** : le traitement de la thématique répond au cadre légal.
- **Non conforme** : le traitement de la thématique ne répond pas au cadre légal :
 - **A transcrire** : Les modifications nécessaires sont clairement identifiées par les demandes des services cantonaux.
 - **A analyser** : Les modifications nécessaires impliquent une analyse / étude complémentaire dont les résultats ne sont pas encore clairement connus.

Le présent examen préalable est unique. Les préavis des services contiennent tous les éléments permettant à la Commune de modifier son projet afin de le rendre conforme à la loi et au plan directeur cantonal.

Thématiques		Conforme	Non conforme A transcrire	Non conforme A analyser
Principes d'aménagement	Planifications supérieures		DGTL-DAM, DGTL-DIPS/AR	DGIP-MS, DGIP-ARCHE
Principes d'aménagement	Stabilité des plans	DGTL-DAM		
Principes d'aménagement	Dimensionnement		DGTL-DIPS/AR	
Principes d'aménagement	Contenu et structure		DGTL-DAM	
Principes d'aménagement	Equipements	DGEO-DOFSI, SEPS	DGCS-DIRHEB	
Principes d'aménagement	Stratégie régionale de gestion des zones d'activités		DGTL-DIPS/SPS, SPEI-UER	
Principes d'aménagement	Information et participation	DGTL-DAM		
Affectation	Surfaces agricoles	DGAV-DAGRI		
Mobilité	Charge du trafic motorisé			DGMR-P
Mobilité	Gestion du stationnement			DGMR-P
Patrimoine culturel	ISOS			DGIP-MS
Patrimoine culturel	Recensement architectural		DGIP-MS	
Patrimoine culturel	IVS			DGIP-MS
Patrimoine culturel	Archéologie			DGIP-ARCHE
Patrimoine naturel	Inventaires paysagers fédéraux et cantonaux		DGE-BIODIV	
Patrimoine naturel	Inventaires naturels		DGE-BIODIV	
Patrimoine naturel	Réseaux écologiques et territoire d'intérêt biologique		DGE-BIODIV	
Patrimoine naturel	Forêt	DGE-FORET		
Protection de l'homme et de l'environnement	Mesures énergétiques		DGE-DIREN	
Protection de l'homme et de l'environnement	Sites pollués	DGE-ASS/AI		
Protection de l'homme et de l'environnement	Protection de l'air	DGE-ARC		
Protection de l'homme et de l'environnement	Risque d'accident majeur		DGE-ARC	
Protection de l'homme et de l'environnement	Evacuation des eaux	DGE-PRE/AUR		
Protection de l'homme et de l'environnement	Eaux souterraines		DGE-GEODES/HG	
Protection de l'homme et de l'environnement	Cours d'eau	DGE-EAU/EH		
Protection de l'homme et de l'environnement	Dangers naturels	DGE-GEODES/DN		

La Commune doit également prendre en compte les demandes d'adaptation de forme des services.

PESÉE DES INTÉRÊTS

Après analyse des différents préavis des services, il apparaît qu'ils ne contiennent pas d'aspect contradictoire.

SUITE DE LA PROCÉDURE

Au vu du traitement non conforme de certaines thématiques, nous estimons que le projet n'est, en l'état, pas compatible avec le cadre légal.

Les thématiques concernées peuvent être mises en conformité en suivant les demandes des services concernés. Si vous souhaitez poursuivre la procédure sans modification, nous proposerons au Conseil d'Etat de ne pas approuver cette planification.

Nous vous rappelons qu'en application de l'article 12, alinéa 1 du règlement sur l'aménagement du territoire (RLAT ; BLV 700.11.2), le présent rapport d'examen préalable devra être joint au dossier soumis à la consultation publique.

Le présent examen préalable repose sur les bases légales applicables. Nous réservons notre avis sur les adaptations du projet qui découleraient d'une évolution du cadre légal.

Tout droit du département pour l'approbation demeure expressément réservé.

Nous vous prions de recevoir, Monsieur le Syndic, Mesdames et Messieurs les Municipaux, nos meilleures salutations.



Yves Noirjean
directeur de l'aménagement



Kévin Ramirez
urbaniste

Annexes

ment.

Copie

Services cantonaux consultés

**PRÉAVIS DES SERVICES CANTONAUX – COMMUNE D'YVERDON-LES-BAINS, PLAN DIRECTEUR COMMUNAL,
N° 232462**

EXAMEN PRÉALABLE

DIRECTION GÉNÉRALE DU TERRITOIRE ET DU LOGEMENT (DGTL)

1. DGTL – DIRECTION DE L'AMÉNAGEMENT (DGTL-DAM)

Répondant : Kévin Ramirez

T : 021 316 76 51

M : kevin.ramirez@vd.ch

Date du préavis : 01.10.2024

1.1 STABILITÉ DES PLANS : CONFORME

Le dossier soumis pour examen préalable concerne la révision du plan directeur communal (PDCom) d'Yverdon-les-Bains approuvé le 28 mai 1997 par le Conseil d'Etat. La présente révision respecte ainsi la stabilité des plans (art. 21 LATC). Cette révision est menée en parallèle à celle du plan d'affectation communal (PACom), ce dernier étant attendu pour examen préalable, et s'inscrit dans la nécessité de mettre ces planifications en conformité aux bases légales actuelles, en particulier à la loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT) révisée le 1^{er} mai 2014 et à la loi cantonale sur l'aménagement du territoire et les constructions (LATC) révisée le 1^{er} septembre 2018.

1.2 PLANIFICATIONS SUPÉRIEURES : NON CONFORME, À TRANSCRIRE

Le PDCom présente sa conformité aux planifications supérieures. Il prend notamment en compte, au niveau fédéral, le plan sectoriel de l'infrastructure aéronautique (p. 10 du plan directeur), dont la partie conceptionnelle a été adoptée par le Conseil fédéral le 26 février 2020.

A l'échelle cantonale, le PDCom contribue à la concrétisation des mesures du plan directeur cantonal (dont la 4^{ème} adaptation quater, approuvée le 11 novembre 2022 par la Confédération, est actuellement en vigueur), identifiées à la page 6 du plan directeur. Il prend également en compte les orientations définies dans le plan Climat vaudois de première génération (telles que présentées au Grand Conseil en juin 2020).

Au niveau régional, le PDCom contribue à la concrétisation des mesures du plan directeur régional (PDR) du Nord vaudois à travers les cinq objectifs qui y ont été définis ainsi que leurs mesures. Ce plan ayant été approuvé le 7 décembre 2022, il convient de modifier la référence à l'état du dossier. En outre, même s'il la cite dans le texte, le plan directeur doit citer la stratégie régionale des zones d'activités (SRGZA) du Nord vaudois, actuellement en cours d'élaboration, dans son chapitre « Planifications supérieures ». Le PDCom prend également en compte le projet d'agglomération AggloY de 4^{ème} génération (PA4) et cite celui de 5^{ème} génération (PA5).

A l'échelle communale, le PDCom prend en compte plusieurs planifications directrices communales élaborées ces dernières années (p. 11 du plan directeur). Il s'agit en particulier du plan directeur des mobilités douces (2018), du plan directeur communal Nature (2019), du Plan directeur des Energies (2020) et de la Stratégie communale de végétalisation (2022) cités à la page 11 du plan directeur. Pour finir, le PDCom intègre également les objectifs du plan Climat communal (2023), structuré en dix domaines d'action (p. 10 du plan directeur).

De manière générale, le PDCom n'est pas toujours très explicite sur la manière dont il prend en compte les mesures de ces différents documents. Le PDCom gagnerait en clarté en développant ce point.

Plan directeur communal

Demandes :

- Le PDR NV ayant été approuvé le 7 décembre 2022, adapter en conséquence la référence au stade de la procédure de ce document à la page 4.
- Mentionner la SRGZA du Nord vaudois dans le chapitre « Planifications supérieures » du plan directeur.
- De manière générale, expliciter la prise en compte de mesures des planifications directrices dans le PDCom (voir à ce propos également les préavis de la DGTL-DIPS/AR, de la DGTL-DIPS/SPS et du SPEI/UER, de la DGIP-MS et de la DGIP-ARCHE).

1.3 CONTENU ET STRUCTURE : NON CONFORME, À TRANSCRIRE

Le PDCom soumis pour examen préalable présente les objectifs et les mesures en lien avec le développement territorial communal pour les 15 à 20 prochaines années. Il est accompagné de cartes pour chacun des sept axes identifiés. Il comprend également sept annexes, dont le rapport explicatif selon l'art. 11 LATC. A ce propos, certains éléments du plan directeur, en particulier les treize premières pages, relèvent plutôt du contenu explicatif (contexte, référence aux planifications supérieures, etc.) que de l'identification d'objectifs et de la présentation de mesures. C'est pourquoi, ces éléments doivent se trouver dans le rapport explicatif. Ce dernier doit d'autre part faire partie intégrante du dossier, c'est pourquoi il doit être retiré des annexes pour constituer un document à part entière. En outre, pour plus de clarté, il convient également de renommer ce document en mettant en avant qu'il s'agit du rapport explicatif selon l'art. 11 RLAT.

Plan directeur communal, Annexe 1 : Diagnostic et enjeux. Rapport explicatif par axes du PDCom

Demandes :

- Inclure les éléments relevant du contenu explicatif dans le rapport explicatif.
- Extraire l'annexe 1 des annexes du plan directeur et le nommer explicitement « Rapport explicatif selon l'art. 11 RLAT ».

1.4 FORME ET DÉTAILS : NON CONFORME, À TRANSCRIRE

Carte axe 1 Structure urbaine

Demande :

- L'Arc Plaine intègre des terrains actuellement non affectés en zone à bâtir (et, de plus, recensés en SDA) au sud-ouest du quartier Général-Guisan alors que cet arc destine ses terrains à une « vocation de transition vers la plaine agricole et maraîchère de l'Orbe, activités sportives et de loisirs, agriculture, artisanat et industrie ». Il y a ainsi manifestement une incompatibilité entre l'intention de cet arc et l'affectation actuelle. Si la Municipalité souhaite conserver ce terrain dans cet arc, elle doit indiquer qu'il s'agit de « Terres agricoles et maraîchères ».

Carte axe 4 Quartiers

Demande :

- En rose clair sont indiqués les secteurs à affecter en zone à bâtir. La formulation de la légende est trop prescriptive et doit être modifiée, par exemple en « Potentiels de développement avec affectation en zone à bâtir à envisager (sous réserve d'un dimensionnement conforme et d'une emprise possible sur les potentielles surfaces d'assolement (SDA)) ».

Carte axe 5 Fonctions urbaines

Demande :

- Un secteur actuellement affecté en zone d'activités sur la parcelle n° 1493 est prévu en « installations sportives et de loisirs adaptées au contexte spécifique de l'Arc-Plaine à développer », ce qui a priori non compatible avec l'affectation en vigueur et sa localisation excentrée. Ainsi, l'identification de ce secteur comme pôle sportif doit être supprimé. Si la Municipalité tient à conserver cette intention, un complément doit être apporter dans le plan directeur indiquant l'intention de reconversion de ce secteur en une zone compatible avec des équipements sportifs.

Annexe 1 : Diagnostic et enjeux. Rapport explicatif par axes du PDCom

Demandes :

- Pp. 33-34 : la carte rend compte des SDA présente sur la commune selon la couche SDA qui était présente sur le guichet cartographique cantonal au moment du dépôt du dossier pour examen préalable. Toutefois, cette couche ayant été récemment mise à jour sur le guichet cartographique cantonal suite à la 14^{ème} priorisation du Conseil d'Etat du 3 juillet dernier, il convient de d'adapter la carte et les chiffres évoqués.
- P. 64 : corriger la légende de la carte selon la demande formulée ci-dessous concernant la carte axe 4 Quartiers.
- P. 89 : sur la carte, le demi-cercle entre l'autoroute et le centre-ville (au sud) est relativement grand tout en englobant plusieurs surfaces agricoles ; il convient ainsi de prendre ces surfaces en considération et de redimensionner ce pôle en conséquence.

2. DGTL – DIRECTION DES PROJETS TERRITORIAUX (DGTL-DIP/AR) – AGGLOMÉRATION ET RÉGIONS

Répondante : Sylvie Cornut

T : 021 316 79 31

M : sylvie.cornut@vd.ch

Date du préavis : 18.06.2024

2.1 PLANIFICATIONS SUPÉRIEURES : NON CONFORME, À TRANSCRIRE

2.1.1 *Projet d'agglomération AggloY*

[Plan directeur communal](#)

Demandes :

- Actualiser et développer le paragraphe relatif au projet d'agglomération de 5^e génération (PA5) en cours (p. 9) : le PDCom doit être coordonné avec les stratégies urbanisation, mobilité, énergie actuellement développées dans le PA5.
- Préciser en quoi le PDCom d'Yverdon est compatible avec les stratégies et les mesures du PA5, et indiquer, dans la mesure où c'est effectivement le cas, de quelle manière ce dernier poursuit les objectifs et mesures du PA4.
- Actualiser le paragraphe relatif à la mesure A11 : concernant le potentiel en habitants dans le périmètre compact de l'agglomération qui est de 16'390 habitants à l'horizon 2040 (soit 15 ans 2025-2040). Se reporter au monitoring 2023 pour l'actualisation des données.

2.2 DIMENSIONNEMENT DE LA ZONE À BÂTIR : NON CONFORME, À TRANSCRIRE

2.2.1 *Développement/dimensionnement de la zone à bâtir d'habitation et mixtes*

[Plan directeur communal](#)

Demandes :

- Actualiser cette thématique (p. 12) en tenant compte du monitoring 2023 et de l'horizon 2040 ainsi que de la stratégie urbanisation du projet d'agglomération de 5^e génération.
- Préciser l'accueil de 3'800 habitants dans les projets de planification : à quel horizon ? y compris les projets hors zone à bâtir ?
- Détail : « zone à bâtir d'habitation et mixtes », mixte prend un « s » (cf. A11 du PDcn)

2.2.2 *Projet de territoire*

Dans la vision de la structure urbaine à la p. 18, il est indiqué : « près de 7'700 habitants... à l'horizon 2040 ». En page 12, il est indiqué : accueil 3'500 habitants en réserves zones à bâtir existantes + 3'800 habitants (projets de planification).

Dans l'axe 4 « Renforcer l'identité des quartiers yverdonnois et bâtir de nouveaux quartiers durables » à la p. 32, il est mentionné « la reconversion d'une vingtaine d'hectares du secteur de Gare-Lac en éco-quartiers mixtes permettra d'une part d'accueillir environ 2'700 habitants et 1'600 emplois... ».

Plan directeur communal

Demandes :

- Coordonner et mettre à jour les chiffres et s'assurer de la cohérence entre « cadrer le développement » et la structure urbaine de la vision directrice.
- S'assurer et préciser que la vision développée par la ville d'Yverdon est coordonnée à la vision d'ensemble développée dans le PA5.

Les demandes ci-dessus permettent de répondre à la cohérence requise entre les différents chapitres du PDCom et notamment à la Mesure M33 de l'objectif 13 « Développer de nouveaux quartiers ayant une identité propre » (p.33) mentionnant explicitement : « dimensionner les zones à bâtir pour les besoins à 15 ans, en accord avec le projet d'agglomération ».

3. DGTL – DIRECTION DES PROJETS STRATÉGIQUES TERRITORIAUX – SITES ET PROJETS STRATÉGIQUES (DGTL-DIPS/SPS) ET SERVICE DE LA PROMOTION DE L'ÉCONOMIE ET DE L'INNOVATION – UNITÉ ÉCONOMIE RÉGIONALE (SPEI-UER)

Répondants : Jean-Philippe Dind (DGTL-DIPS/SPS) / Olivier Roque (SPEI-UER)

T : 021 316 73 86

M : jean-philippe.dind@vd.ch

Date du préavis : 22.04.2024

3.1 SYSTÈME DE GESTION DES ZONES D'ACTIVITÉS : NON CONFORME, À TRANSCRIRE

3.1.1 *Contexte*

Selon la stratégie régionale de gestion des zones d'activités en cours d'élaboration, la région Nord vaudois est surdimensionnée en zones d'activités économiques.

Dans le plan directeur communal, Chapitre I – Contexte, Planifications supérieures, la SRGZA/PDZA-Nord Vaudois n'est indiquée que dans le chapitre sur le PDCn.

Dans la partie « Dimensionnement de la zone d'activités » (page 13), il est cité à bon escient le PDZA-NV en cours d'élaboration. Conformément à la demande faite dans le cadre de l'examen intermédiaire, il serait nécessaire d'inclure des éléments de diagnostic plus précis tels que ceux figurant dans la note de synthèse du 2 juin 2021.

Plan directeur Communal

Demandes :

- Indiquer le niveau de coordination avec la SRGZA à l'étude.
- Mieux intégrer le diagnostic établi, citer notamment le fait que, si le nord vaudois est globalement bien doté en ZA, ce n'est pas totalement le cas des communes de l'agglomération yverdonnoise Agglo Y et le maintien des ZA existantes y est particulièrement nécessaire, aussi pour justifier les futurs projets d'extension de deux zones d'activités qui y sont prévus (Grandson-Poissine et PST). Par ailleurs, un renvoi pourrait être fait vers la mesure M44 Maintenir une offre importante de zones d'activités dédiées au secondaires (industrie et artisanat) qui traite de la mise en œuvre du PDZA-NV à Yverdon.

3.1.2 *Projet de territoire*

Si les objectifs d'intégration de plus grande qualité d'aménagement et d'intégration des zones d'activités dans la ville sont importants, ceux relatifs aux fonctionnalités et aux qualités attendues par l'économie et les entreprises le sont aussi.

Plan directeur Communal

Demandes :

- ajouter dans les mesures M35 Réaliser des quartiers d'activités aménagés avec soin et ouverts sur la ville (page 34), M38 Favoriser une plus grande synergie entre les pôles d'activités et les quartiers alentour (page 38) M45 Requalifier les zones d'activités à proximité du centre-ville et des quartiers d'habitation (page 39), un sous-objectif « assurer les fonctionnalités attendues par les entreprises telles que : accessibilité multimodale y compris pour les véhicules d'entreprises de type camionnettes et poids lourds, stationnement, services aux entreprises et aux employés, sécurité et prévention des risques, maintien du degré de sensibilité au bruit des zones d'activités classées en DS III ou IV »,
- dans la mesure M45 figure notamment le sous-objectif « sur le site de Verdan, créer les conditions nécessaires au développement d'un nouveau quartier dense, de qualité proposant une mixité entre logement et zone d'activités ». Or, il est prévu dans la SRGZA de maintenir les $\frac{3}{4}$ de la zone d'activités actuelle de Verdan en tant que telle et seulement une partie minime reconvertie en zone d'habitation. La phrase pourrait ainsi être modulée en « ...proposant une reconversion partielle en zone d'habitation afin d'assurer une mixité à l'échelle du quartier avec une variété dans les usages et dans la densité bâtie ».

Si l'objectif de M44 « Maintenir une offre importante de zones d'activités dédiées au secondaires (industrie et artisanat) » est très important, un autre objectif devrait être dédié au développement d'une zone d'activités ou de quelques secteurs spécifiquement dédiés aux activités tertiaires hors

tourisme et hébergement (puisque une mesure spécifique M42 leur est consacrée à très juste titre). Comme régulièrement exprimé lors du PDL Gare-Lac et ses développements (notamment PA Ancien Stand), la commune gagnerait certainement à promouvoir un quartier d'affaires en centralité à proximité de la gare, de manière à offrir une localisation attractive pour le développement des activités tertiaires présentes dans l'agglomération et pour attirer celles cherchant par exemple à se desservir de l'arc lémanique, dans la poursuite du développement d'Y-Parc et de l'attractivité de la HEIG et des centres de formation professionnels.

Plan Directeur Communal

Demandes :

- Ajouter dans la mesure M44 un complément du type « ... dédiées au secondaire et ponctuellement aux activités tertiaires » et mettre en sous-objectif « - établir un quartier ou quelques secteurs dédiés aux activités tertiaires spécialisés de type sièges de société, recherche-développement et autres services spécialisés ».
- Vérifier la conformité au PDZA en cours d'élaboration de la destination « productive et mixte » de certaines ZA inscrite sur le Plan « Axe 4 Quartiers », notamment « Pré-neuf », « Prés-du-Lac » et « Champs-Lovats ».
- De manière générale, reprendre les terminologies et les orientations de la SRGZA, notamment en distinguant, sur la carte et dans le texte, les sites stratégiques, les zones d'activités régionales et les zones locales. En ce qui concerne les vocations, reprendre et vérifier l'attribution selon la SRGZA en « zone d'activités productives », « zone d'activités productives avec mixité limitée » et « zone d'activités mixtes ».

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ENVIRONNEMENT (DGE)

4. DGE – DIRECTION DE L'ÉNERGIE (DGE-DIREN)

Répondante : Céline Pahud

T : 021 316 75 55

M : celine.pahud@vd.ch

Date du préavis : 18.04.2024

4.1 PLANIFICATION ÉNERGÉTIQUE : NON CONFORME, À TRANSCRIRE

La stratégie énergétique du PDCom est cohérente avec la stratégie cantonale. Toutefois, afin de vérifier la compatibilité avec les objectifs cantonaux, les objectifs de réduction de la consommation d'énergie et d'augmentation des énergies renouvelables devraient être chiffrés.

D'autre part, les ressources qui vont alimenter les réseaux thermiques devraient être ajoutées dans l'objectif 26 du PDCom. Cet objectif devrait également contenir une mesure concernant le réseau de gaz, lequel a un impact territorial et un fort impact sur les émissions de gaz à effet de serre.

En outre, dans l'annexe 7 du PDCom, la phrase « De manière générale, les 78% des bâtiments (équivalent aux 66% de la SRE) nécessitant un approvisionnement à plus de 70°C représentent un frein à l'utilisation d'énergies renouvelables (souvent valorisable à plus basse température, bois excepté) » (p. 15) devrait être modifiée car des réseaux thermiques alimentés par des énergies renouvelables peuvent répondre à ces besoins. De la même manière, l'obligation de raccordement au réseau, laquelle pourra être inscrite dans les plans d'affectation (p. 52), devrait concerner tous les bâtiments adaptés au réseau. Dans le cas de réseaux thermiques à haute température, les bâtiments existants sont davantage adaptés que les bâtiments neufs.

Carte axe 7 Energie

Demande :

- Préciser la signification des points indiqués par « potentiel de développement ».

5. DGE – DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL, URBAIN ET RURAL (DGE-DIREV) – DIVISION AIR, CLIMAT ET RISQUES TECHNOLOGIQUES (DGE-ARC)

Répondant : Clive Muller

T : 021 316 43 78

M : clive.muller@vd.ch

Date du préavis : 30.04.2024

5.1 PROTECTION DE L'AIR – INSTALLATION OPAIR : CONFORME

Répondante : Lise Castella

T : 021 316 43 61

M : lise.castella@vd.ch

Date du préavis : 30.04.2024

5.2 PRÉVENTION DES ACCIDENTS MAJEURS : NON CONFORME, À TRANSCRIRE

Annexe 1 : Diagnostic et enjeux. Rapport explicatif par axes du PDCom

Demandes :

- L'identification des entreprises soumises à l'OPAM en p. 131 comporte des erreurs, qui doivent être corrigées. Le cadastre des entreprises soumises à l'OPAM et leur périmètre de consultation est disponible sur le geoportail cantonal.
- L'enjeu lié à l'OPAM ne réside pas uniquement en la planification de mesures de protection dans les périmètres de consultation. Certaines affectations sont en effet proscrites dans ces périmètres, telles que les écoles, crèches, jardins d'enfants, EMS, pénitencier. Ceci doit être clairement indiqué et pris en compte dans le plan directeur.

6. DGE – DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL, URBAIN ET RURAL (DGE-DIREV) – DIVISION PROTECTION DES EAUX – ASSAINISSEMENT URBAIN ET RURAL (DGE-PRE/AUR)

Répondant : Emmanuel Poget

T : 021 316 75 36

M : emmanuel.poget@vd.ch

Date du préavis : 18.04.2024

6.1 EVACUATION DES EAUX : CONFORME

Pas de remarque à formuler.

7. DGE – DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL, URBAIN ET RURAL (DGE-DIREV) – DIVISION ASSAINISSEMENT – ASSAINISSEMENT INDUSTRIEL (DGE-ASS/AI)

Répondante : Denise Bussien

T : 021 316 00 37

M : denise.bussien-grosjean@vd.ch

Date du préavis : 26.03.2024

7.1 SITES POLLUÉS : CONFORME

7.1.1 Sites pollués d'aires d'exploitation, buttes de tir et lieux d'accidents

Le plan directeur soumis souligne, entre autres, la volonté d'intégrer des espaces publics paysagers et arborisés dans certains quartiers de la ville. Pour tous les sites pollués et contaminés, les

modifications de l'état des surfaces et la création, ou la modification, de locaux afin de permettre à des personnes d'y séjourner régulièrement doivent faire l'objet d'une évaluation de conformité du projet à l'article 3 OSites. Cette évaluation sera demandée au moment de la dépose du permis de construire. Ce point pourrait être mentionné dans les mesures concernées.

8. DGE – DIRECTION DES RESSOURCES ET DU PATRIMOINE NATURELS (DGE-DIRNA) – DIVISION GÉOLOGIE, SOLS ET DÉCHETS (DGE-GEODES) – DANGERS NATURELS (DGE-GEODES/DN)

Répondant : Nicolas Gendre
T : 021 316 47 94
M : nicolas.gendre@vd.ch
Date du préavis : 15.05.2024

8.1 DANGERS NATURELS : CONFORME

La DGE constate que la problématique des dangers naturels a été prise en considération dans l'annexe 1 « Diagnostic et enjeux » du 14.03.2024, réalisé par ses services techniques. De plus, la DGE note que la commune d'Yverdon travaille actuellement à la révision de son PACom de 2008 qui est soumis à l'obligation de transcription des DN et qu'une étude par le bureau CSD a été réalisée en janvier 2019, intitulée « PGA – Intégration des dangers naturels ».

La DGE émet donc un préavis « sans remarque » concernant les dangers naturels.

9. DGE – DIRECTION DES RESSOURCES ET DU PATRIMOINE NATURELS (DGE-DIRNA) – DIVISION GÉOLOGIE, SOLS ET DÉCHETS (DGE-GEODES) – EAUX SOUTERRAINES (DGE-GEODES/HG)

Répondant : Thierry Lavanchy
T : 021 316 75 43
M : thierry.lavanchy@vd.ch
Date du préavis : 23.04.2024

9.1 EAUX SOUTERRAINES : NON CONFORME, À TRANSCRIRE

Le rapport indique la volonté de « valoriser les ressources renouvelables locales » (objectif 27) et évoque le fait qu'Yverdon-les-Bains est une « cité thermale » (vision et état des lieux), mais n'aborde pas les mesures de protection des ressources et notamment des eaux souterraines pour parvenir à concilier les deux. A notre sens, il y a pour le moins lieu de signaler la présence d'une zone d'interdiction de réaliser des sondes géothermiques sur une zone délimitée autour de la faille géologique en lien avec la source thermale (protection quantitative), ainsi que des zones de protection des eaux sur le site du centre thermal (protection qualitative).

Plan directeur communal, Annexe 1 : Diagnostic et enjeux. Rapport explicatif, cartes

Demande :

- Préciser les conflits éventuels avec la protection des eaux souterraines, principalement la présence d'éléments à risque situés en zones de protection des eaux, ainsi que l'état qualitatif et quantitatif de la ressource en eaux souterraines au niveau communal. Compléter le rapport en mentionnant la fiche F44 du PDCn.

10. DGE – DIRECTION DES RESSOURCES ET DU PATRIMOINE NATURELS (DGE-DIRNA) – DIVISION RESSOURCES EN EAU ET ÉCONOMIE HYDRAULIQUE (DGE-EAU) – ECONOMIE HYDRAULIQUE (DGE-EAU/EH)

Répondant : Jean-Christophe Dufour

T : 021 316 75 41

M : jean-christophe.dufour@vd.ch

Date du préavis : 01.05.2024

10.1 COURS D'EAUX : CONFORME

La DGE-eau salue la clarté des objectifs du PDCom en lien avec la mise en réseau des milieux naturels, qui donne sa juste importance à la renaturation des cours d'eau et des rives de lacs. Néanmoins elle suggère que la notion d'espace réservé aux eaux, essentielle à la réalisation de ces objectifs, et les potentiels conflits avec d'autres usages, en particulier les usages sociaux et de mobilité, soit abordée, orientée plus clairement, pour permettre une cohabitation harmonieuse et réaliste des divers enjeux autour des canaux.

11. DGE – DIRECTION DES RESSOURCES ET DU PATRIMOINE NATURELS (DGE-DIRNA) – DIVISION BIODIVERSITÉ ET PAYSAGE (DGE-BIODIV)

Répondant : Franco Ciardo

T : 021 557 82 12

M : franco.ciardo@vd.ch

Date du préavis : 12.06.2024

Remarque générale

Projet de très bonne qualité, comportant de nombreux objectifs ambitieux favorables à la biodiversité et à la qualité paysagère. Certains objectifs semblent a priori contradictoires, ou nécessitent au moins une pesée des intérêts, ce qui devrait être mentionné dans les objectifs les plus concernés par des superpositions d'intérêts.

11.1 ELÉMENTS PAYSAGERS FÉDÉRAUX OU CANTONAUX : NON CONFORME, À TRANSCRIRE

La commune est concernée par trois enjeux paysagers cantonaux, dont celui des campagnes périurbaines. Pour ce dernier, le projet de PDCom ne prévoit pas explicitement de mesure pour la transition espaces construits/paysage agricole, alors que c'est un point sensible pour les nouveaux projets de développement (p. ex. PQ Aux Parties).

Plan directeur communal

Demande :

- Axe 2, mesure M8 : mentionner l'amélioration qualitative de la transition entre bâti et zone agricole de la plaine.

Carte axe 3 Nature – Paysage

Demande :

- Figurer l'objectif susmentionné, notamment dans les secteurs à développer.

11.2 INVENTAIRES NATURELS : NON CONFORME, À TRANSCRIRE

La carte de l'axe 5 prévoit le développement d'activités de loisirs et sportives sur toute la rive entre Les Vernes et la Grande Cariçaie, y compris dans le périmètre d'inventaires fédéraux (site marécageux, IFP).

Carte axe 5 Fonctions urbaines

Demande :

- Supprimer la symbologie « Nouvelles activités nautiques ... » sur le tronçon de rive longeant les inventaires fédéraux.

11.3 TERRITOIRES D'INTÉRÊT BIOLOGIQUE ET RÉSEAUX ÉCOLOGIQUES : NON CONFORME, À TRANSCRIRE

Axe 2 : la mesure M12 prévoit la mise en valeur des cours d'eau pour le public, notamment par une adaptation de l'éclairage. Ces mesures ne doivent toutefois pas péjorer la fonction biologique des canaux comme voies de circulation pour la faune à travers la ville, en intégrant dans les projets p. ex. le maintien d'une rive à l'abri des dérangements et de l'éclairage nocturne.

Axe 3 : l'amélioration de la fonctionnalité de la liaison biologique sur la rive entre la Grande Cariçaie et Les Vernes est à peine évoquée, alors qu'il s'agit d'un des principaux objectifs du REC dans ce secteur. Cet objectif pourrait être compromis par des projets de développement des activités de loisirs (voir la demande, ci-dessus). L'objectif de nouvelles activités devrait être concentré sur

certaines secteurs, de manière à préserver d'autres secteurs comme sites relais de nature à l'abri des dérangements entre la Rive Sud et Les Vernes.

Certains objectifs de développement semblent en contradiction avec des objectifs nature. P. ex. le développement des installations sportives et de loisirs au sud du centre équestre (parc. 864).

Enfin, la connexion écologique de certains éléments naturels boisés (p. ex. vers Coteau Est) pourrait être menacée par le développement de ces quartiers.

Plan directeur communal

Demandes :

- Mesure M12 : compléter comme suit (proposition de formulation) : « et en limitant l'impact sur la faune (pollution lumineuse, etc.) ».
- Mesure M18 : ajouter le point suivant : « Améliorer la qualité biologique des rives lacustres actuelles entre le Mujon et la réserve naturelle de la Grande Cariçaie, en particulier l'interface eau-terre et la végétation riveraine ».
- Mesure M20 : compléter pour mieux intégrer les contraintes liées à la protection de la nature. La formulation pourrait être la suivante : « Protéger et mettre en valeur les réserves naturelles des rives du lac, en y aménageant des espaces de promenade et d'observation compatibles avec les règles de protection de la nature en vigueur et n'augmentant pas le dérangement des sites ».

Carte axe 3 Nature – Paysage

Demandes :

- Corridors biologiques à restaurer : inclure aussi ceux à conserver. Ajouter une liaison biologique entre la Grande Cariçaie et Les Vernes.
- Ajouter une liaison biologique (corridor) à conserver/restaurer entre les boisés dans le secteur de Coteau Est, ou en amont de celui-ci, pour éviter leur isolement.
- Idem au SE de l'aérodrome, à travers la plaine, le long des cordons boisés, pour favoriser le renforcement de la liaison biologique à travers la plaine, qui revêt une très grande importance au niveau suprarégional.
- Exclure la parcelle 864 des objectifs de développement des installations sportives et de loisirs.

12. DGE – DIRECTION DES RESSOURCES ET DU PATRIMOINE NATURELS (DGE-DIRNA) – DIVISION INSPECTION CANTONALE DES FORÊTS (DGE-FORET)

Répondante : Nathalie Grandjean

T : 021 316 61 54

M : nathalie.grandjean@vd.ch

Date du préavis : 18.04.2024

12.1 FORET : CONFORME

Sur la base du préavis de l'inspection des forêts d'arrondissement et suite à l'analyse du plan directeur soumis à préavis (et des annexes), la DGE-Forêt n'a pas de remarques à formuler.

Les mesures formulées concernant la forêt resp. le plan correspondant (axe 3) sont formulés de manière assez générales pour être compatibles avec les planification supérieures.

DIRECTION GÉNÉRALE DES IMMEUBLES ET DU PATRIMOINE (DGIP)

13. DGIP – DIVISION MONUMENTS ET SITES (DGIP-MS)

Répondante : Caroline Caulet-Cellery

T : 021 316 73 34

M : caroline.caulet-cellery@vd.ch

Date du préavis : 16.05.2024

13.1 ISOS : NON CONFORME, À ANALYSER

Contexte

La localité d'Yverdon-les-Bains est inventoriée en tant que ville à l'ISOS et la localité de Gressy figure à l'inventaire des sites construits d'importance régionale à protéger en Suisse.

13.1.1 Planifications supérieures

Plusieurs planifications directrices communales en cours sont citées à la p. 8.

[Plan directeur communal](#)

Demande :

- Compléter le chapitre sur les planifications supérieures en ajoutant un paragraphe sur la Conception paysage Vaud, en cours.

13.1.2 Projet de territoire

Le projet de territoire (p. 16 du plan directeur communal) se structure en 7 axes. La thématique du patrimoine n'est pas mentionnée alors qu'elle figure comme souhait majeur de la Ville d'Yverdon pour son développement en P. 15 point 4 « un patrimoine bâti mis en valeur, des quartiers aux identités affirmées accueillant une densification ciblée ».

Plan directeur communal

Demande :

- Mentionner la thématique du patrimoine au sein des 7 axes par exemple en complétant le titre de l'axe 4 Quartiers et/ou sa définition. A noter que les espaces libres (axes 2) profitent à la mise en valeur du patrimoine bâti.

13.1.3 Objectifs et mesures

Plan directeur communal

Demande :

- Dans la mesure M31 à la p. 33, reformuler « s'appuyer sur le contenu des inventaires fédéraux [...] » par « transcrire les inventaires fédéraux et régionaux [...] ».
- Dans la mesure M33 à la p. 33, ajouter un point spécifiant que le développement des zones à bâtir doit se faire sur la base d'une pesée des intérêts qui tienne compte des inventaires fédéraux, en particulier l'ISOS et l'IVS, des inventaires régionaux et du recensement architectural cantonal.

Plusieurs quartiers existants sont identifiés comme à consolider et développer d'autres secteurs sont relevés comme potentiels de développement à affecter en zone à bâtir. L'ISOS émet pour plusieurs d'entre eux des objectifs de sauvegarde A, B, a et b en particulier (Anciennes casernes, Aux parties, Pré du Canal Ouest etc.).

Carte axe 4 Quartiers

Demande :

- Indiquer en légende les secteurs identifiés avec des objectifs de sauvegarde A, B, a et b par l'ISOS pour lesquels une pesée des intérêts en présence devra être établie pour tout développement projeté et/ou des prescriptions particulières devront être fixées.

Annexe 1 : Diagnostic et enjeux. Rapport explicatif par axes du PDCom

Demandes :

- Compléter la partie consacrée au patrimoine recensé à la p. 51 avec un paragraphe sur les secteurs identifiés par l'ISOS avec un objectif de sauvegarde a et b.
- Développer la partie susmentionnée en mentionnant l'obligation de transcrire l'ISOS au sein des planifications et de justifier chaque développement (analyse de sites, variantes, pesée des intérêts etc.).
- A la p. 59, faire le parallèle avec les sites identifiés par l'ISOS et les transcrire sur la carte, identifier les secteurs sensibles.
- Compléter la carte susmentionnée avec un titre et une échelle, vérifier pour l'ensemble du rapport.

13.2 RECENSEMENT ARCHITECTURAL : NON CONFORME, À TRANSCRIRE

13.2.1 *Projet de territoire*

Plan directeur communal

Demande :

- Compléter le 1^{er} paragraphe à la p. 31 en ajoutant le rapport du Patrimoine architectural du XX^e siècle, 1920-1975.

13.2.2 *Objectifs et mesures*

Carte axe 4 Quartiers

Demande :

- Compléter la légende en remplaçant « bâtiments emblématiques » par « bâtiments culturels emblématiques ».

13.2.3 *Diagnostic et enjeux*

Annexe 1 : Diagnostic et enjeux. Rapport explicatif par axes du PDCom

Demandes :

- Compléter la partie consacrée au patrimoine recensé à la p. 51 en ajoutant un paragraphe sur les objets et sites classés et/ou inscrits à l'inventaire au sens de la LPrPCI.
- Compléter le deuxième alinéa à la p. 58 en ajoutant la prise en compte des objets et sites classés et/ou inscrits à l'inventaire au sens de la LPrPCI, vérifier sur l'ensemble du rapport (stratégie pour l'accueil de nouveaux habitants etc.).
- Compléter la légende à la p. 59 en remplaçant « bâtiments emblématiques » par « bâtiments culturels emblématiques ».

13.3 IVS : NON CONFORME, À ANALYSER

La carte indique les axes de mobilité douces à créer ou améliorer sans faire le lien avec les axes historiques (IVS) à maintenir.

13.3.1 *Objectifs et mesures*

Carte axe 6 Mobilité

Demande :

- Compléter la carte en intégrant les axes de mobilité douces historiques portés à l'IVS.

13.3.2 Diagnostic et enjeux

Annexe 1 : Diagnostic et enjeux. Rapport explicatif par axes du PDCoM

Demandes :

- Compléter la partie consacrée aux voies de communication historiques inscrites à l'IVS à la p. 51 en précisant que les voies d'importance nationale avec substance sont protégées par l'OIVS.
- Intégrer au sein des enjeux pour les planifications communales à la p. 58 les axes de mobilité douces culturels (voies IVS).

13.3.3 Mise en oeuvre

Annexe 2 : Mise en oeuvre

Demande :

- Compléter le tableau en p.3 en ajoutant l'IVS et les inventaires cantonaux à l'axe 4.

14. DGIP – DIVISION ARCHÉOLOGIE CANTONALE (DGIP-ARCHE)

Répondant : Yannick Dellea

T : 021 316 74 92

M : yannick.dellea@vd.ch

Date du préavis : 13.06.2024

14.1 PATRIMOINE CULTUREL – ARCHÉOLOGIE : NON CONFORME, À ANALYSER

Les enjeux liés au patrimoine culturel communal, en particulier archéologique, sont traités de manière disparate et peu claire dans le PDCoM d'Yverdon-Les-Bains. La problématique du patrimoine archéologique yverdonnois apparaît notamment au chapitre II – Projet de territoire, dans l'Axe 4 Renforcer l'identité des quartiers yverdonnois et bâtir de nouveaux quartiers durables – Etat des lieux – Vision, et dans l'Objectif 18, Mesure M43 « Renforcer l'accessibilité et la visibilité des sites touristiques » de l'Axe 5. Les cartes mentionnent 2 éléments de ce patrimoine sur la carte de l'axe 5 Fonctions Urbaines. Enfin, le rapport explicatif contenu dans l'annexe 1 développe la problématique du patrimoine archéologique dans la partie Patrimoine bâti et culturel de l'Axe 4 avec la carte des régions archéologiques.

La protection et la valorisation du Patrimoine culturel (sites construits, sites archéologiques connus ou non, chemins anciens, etc.), fixée comme première ligne d'action dans le PDCn, est un enjeu d'importance tant sur le plan économique (développement touristique) que pour l'identité régionale (culture, histoire, image de marque, qualité du cadre de vie). Les planifications sont tenues de prendre en compte cet enjeu.

Peu lisible dans le PDCom d'Yverdon-les-Bains, cela se traduit par un manque de vision globale et de stratégie sur ces enjeux, en particulier l'archéologie, qui touchent de nombreux domaines liés à l'aménagement du territoire, de l'urbanisme à l'arborisation en passant par l'entretien des parcs publics, la mobilité, l'identité de la ville et le tourisme.

Le PDCom note pourtant que le territoire de la commune d'Yverdon-les-Bains comporte un patrimoine archéologique rare et d'importance tant au niveau régional que national et même mondial ! Pour ne citer que les éléments principaux :

- le site palafittique de la baie de Clendy / av. des Sports qui se trouve à l'inventaire des sites protégés de l'UNESCO ;
- les menhirs de Clendy classés en tant que monument historique qui sont visibles et valorisés sur site ;
- le site protohistorique de Gressy-Sermuz, dont la fortification est mise en valeur ;
- le site du Castrum romain classé comme monument historique en partie visible et valorisés par des marquages et des panneaux informatifs ;
- le château classé avec son bourg médiéval, dont les fortifications sont valorisées en différents lieux (marquages, informations) ;
- le canal d'Entreroches et son port.

Ces vestiges et bien d'autres sont protégés par les différentes régions archéologiques – périmètres d'alerte – qui couvrent un important territoire de la commune et permettent à l'heure actuelle de gérer la sauvegarde de ces éléments au cas par cas.

Afin d'améliorer cette protection et surtout d'intégrer ce riche patrimoine au développement de la commune, il est nécessaire de mieux le connaître et le faire connaître afin établir une stratégie globale vis à vis de ce dernier. Les collaborateurs de l'Archéologie cantonale se tiennent évidemment à disposition pour clarifier et intégrer au mieux cet enjeu particulier.

Plan directeur communal

Demande :

- Mieux intégrer le patrimoine archéologique de la commune d'Yverdon-les-Bains dans le projet de territoire. Cet enjeu est disséminé de manière anecdotique et peu compréhensible dans ce document :
 - pour le faire une coordination est à envisager, notamment avec la Division Monuments et Sites ;
 - notifier plus systématiquement ce patrimoine. Par exemple, en p. 18, compléter de la manière suivante : « [...] patrimoine tant naturel que bâti et archéologique. » ;
 - notifier et expliciter les différents inventaires et règles qui régissent la sauvegarde des vestiges archéologiques et leur protection (UNESCO, Monuments historiques, régions archéologiques, protection générale) (voir p. 32) ;

- intégrer ce patrimoine dans les différentes mesures (objectif 12 M30, M31), développer et préciser ces mesures selon les deux axes protection et valorisation (M43) (meilleure information sur ce patrimoine aux services communaux concernés, identifier les principaux acteurs liés à ce patrimoine, stratégie communale de valorisation des sites, d'entretien des mises en valeur, répertoire communal des éléments liés à ce patrimoine,... p. ex.).

Carte axe 4 Quartiers

Demande :

- Visibiliser ce patrimoine tant en termes de valorisation que de protection (contraintes constructives) au regard des développements.

Annexe 1 : Diagnostic et enjeux. Rapport explicatif par axes du PDCom

Demande :

- Mieux visibiliser le patrimoine enfoui, prendre en compte tant les objectifs de sauvegarde que la valorisation. Adapter les éléments en ce sens :
 - p. 51 : modifier le paragraphe Patrimoine bâti et culturel comme suit :

« L'enjeu n'est pas uniquement de respecter les objets historiques et préhistoriques, mais aussi d'inscrire les nouveaux projets dans le prolongement des [...]. »

« Le patrimoine bâti et naturel culturel yverdonnois est identifié au travers des trois catégories suivantes :

 - o la structure urbaine de la ville ; [à effacer -> trois catégories !]
 - o le patrimoine recensé (bâti et non bâti), faisant l'objet d'inventaires officiels divers et soumis à des mesures de protection spécifiques ;
 - o le patrimoine ressenti, constitué d'ensembles ou d'objets emblématiques témoins de l'histoire urbaine, sociale ou économique de la ville, même si une valeur matérielle ne leur est pas forcément accordée ;
 - o le patrimoine archéologique protégé de manière générale par les régions archéologiques, mais inventorié au sein de gisements archéologiques distincts qui sont soumis à des mesures de protection différenciées.
- p. 57 : modifier le paragraphe Le patrimoine archéologique comme suit :

« Les premières traces d'occupation humaine de la ville remontent à l'époque néolithique, comme le témoigne le plus grand ensemble de mégalithes de Suisse découvert à Clendy, datant du 4e millénaire av. J.-C. et L'ensemble de villages palafittiques associé est reconnu d'importance mondiale par l'UNESCO (site de Clendy - Av. des Sports). La continuité d'occupation se poursuit jusqu'à l'agglomération romaine [...] ».
- p. 58 : adapter et ajouter les enjeux :
 - o « Afin de protéger les sites, prendre en compte la carte des régions archéologiques lors de chaque projet ou planification public ou privé en coordination si nécessaire avec le Département compétent. »

- o « Préserver et valoriser le patrimoine archéologique présent sur le territoire communal (site de Gressy/Sermuz, site de Clendy/av. des Sports, agglomération antique (Jordils – Valentin – Philosophes) et le bourg médiéval). »

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'AGRICULTURE, DE LA VITICULTURE ET DES AFFAIRES VÉTÉRINAIRES (DGAV)

15. DGAV – DIRECTION DE L'AGRICULTURE, DE LA VITICULTURE ET DES AMÉLIORATIONS FONCIÈRES (DGAV/DAGRI)

Répondant : Constant Pasquier
T : 021 317 92 75
M : constant.pasquier@vd.ch
Date du préavis : 23.04.2024

15.1 SURFACES AGRICOLES : CONFORME

Pas de remarque à formuler.

DIRECTION GÉNÉRALE DE LA MOBILITÉ ET DES ROUTES (DGMR)

16. DGMR – DIVISION PLANIFICATION (DGMR-P)

Répondant : Benjamin Péry
T : 021 316 79 91
M : benjamin.pery@vd.ch
Date du préavis : 01.05.2024

16.1 RÉORGANISATION DE LA STRUCTURE DU TRAFIC MOTORISÉ : NON CONFORME, À ANALYSER

L'état des lieux de l'axe 6 « Promouvoir une mobilité durable pour toutes et tous, respectueuse de l'environnement » fait état de plusieurs dysfonctionnements au niveau du réseau routier, notamment d'importantes charges de trafic (> 20'000 véh./j.) dans le périmètre urbanisé. La vision qui en découle liste, entre autres, la fluidification du trafic comme élément clé de la gestion des mobilités au centre-ville. La mesure M57 prévoit une « maîtrise du transport individuel motorisé ».

La DGMR-P considère que la fluidification du trafic au centre-ville n'est en soi pas un élément concret permettant une gestion de la mobilité, mais l'effet de potentielles mesures de type stationnement ou limitation des vitesses sur la circulation routière. De plus, le terme « maîtrise »

reste très vague et ne laisse pas entrevoir une quelconque mesure concrète permettant de diminuer les charges de trafic au centre-ville.

Finalement, la mesure M57 propose un « contrôle des déplacements motorisés sur les principaux carrefours d'entrée de la ville ou d'accès au centre-ville ». La mesure ne précise cependant pas la manière d'y parvenir, la rendant par conséquent, elle aussi, très vague. La DGMR-P considère donc que des précisions quant à la manière d'atteindre l'objectif de réorganisation de la structure du trafic motorisé doivent être ajoutées.

[Rapport explicatif](#)

Demande :

- Détailler en quoi consistent les mesures de « maîtrise du transport individuel motorisé » et du « contrôle des déplacements motorisés vers les principaux carrefours d'entrée à la ville ou en accès au centre-ville ».

16.2 GESTION DU STATIONNEMENT : NON CONFORME, À ANALYSER

L'objectif d'une diminution des charges de trafic au centre-ville et dans les quartiers résidentiels figure dans la vision stratégique. Pour y parvenir, le document prévoit, entre autres, la mesure M54. Cette mesure vise une réduction des places publiques en surface au centre-ville en l'adaptant au besoin défini dans les normes en vigueur, ainsi que l'étude d'opportunités de mutualisation des places publiques.

Le bon dimensionnement de l'offre en stationnement constitue en effet un levier important dans la diminution du trafic en centre-ville et encourage également le recours aux modes doux et aux transports publics, comme le prévoit la vision stratégique. En revanche, la suppression du stationnement en surface, s'il est remplacé par du stationnement souterrain, n'est pas suffisante. De plus, la mutualisation du stationnement sans diminution de l'offre générale ne fera qu'augmenter les charges de trafic au centre-ville et dans les quartiers (les places mutualisées génèrent généralement plus de trafic que les places non-mutualisées). Au surplus, dans le Projet d'agglomération yverdonnoise de 5^e génération, il est prévu qu'une mesure soit mise en œuvre pour graduellement diminuer l'offre en stationnement public.

Au vu de l'argumentaire ci-dessus, la DGMR-P considère qu'une mesure de suppression du stationnement public en surface n'est en soi pas suffisante pour atteindre les objectifs de la vision stratégique et demande de préciser les modalités et demande que la question de la diminution de l'offre en stationnement soit abordée de manière générale dans le document.

[Rapport explicatif](#)

Demande :

- Préciser les modalités de diminution de l'offre en stationnement en cohérence avec les besoins d'action et les mesures identifiées dans le projet d'agglomération.



**Direction générale du territoire
et du logement**

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE (DGEO)

17. DGEO – DIRECTION ORGANISATION, FINANCES ET SYSTÈMES D'INFORMATION (DGEO-DOFSI)

Répondante : Hélène Didelot

T : 021 316 31 25

Mail : helene.didelot@vd.ch

Date du préavis : 08.04.2024

17.1 EQUIPEMENTS SCOLAIRES – ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE : CONFORME

Conformément à l'article 4 du règlement sur les constructions scolaires primaires et secondaires (RCSPS ; BLV 400.01.3) du 29 avril 2020, les autorités (inter-)communales ont adopté un plan de développement à l'échelle des aires de recrutement des établissements concernés au sens de l'article 18 de la loi sur l'enseignement obligatoire (LEO ; BLV 400.02) du 7 juin 2011, par lequel elles planifient à moyen et à long terme les sites scolaires et les locaux et installations scolaires tels que définis à l'article 2 RCSPS.

Le plan directeur communal précise les besoins scolaires tels qu'indiqués dans le plan de développement et ne suscite aucune remarque de notre part.

DIRECTION GÉNÉRALE DE LA COHESION SOCIALE (DGCS)

18. DGCS – DIRECTION DE L'ACCOMPAGNEMENT ET DE L'HÉBERGEMENT (DGCS-DIREHEB)

DIRECTION GÉNÉRALE DE LA COHESION SOCIALE – DIRECTION DE L'HÉBERGEMENT

Répondant : Enrique Naranjo

T : 021 316 42 54

M : enrique.naranjo@vd.ch

Date du préavis : 19.04.2024

18.1 EQUIPEMENTS DE SANTÉ : NON CONFORME, À TRANSCRIRE

Les structures socio-sanitaires et d'hébergement des personnes en situation de handicap, des personnes souffrant de maladies psychiatriques ou d'addiction et des personnes âgées (établissements socio-éducatifs ESE, établissements psychosociaux médicalisés EPSM et établissements médico-sociaux EMS, respectivement), s'agissant de structures d'intérêt et d'influence supra-communale et pour lesquelles le lien de proximité avec son quartier est à favoriser, pourraient être prises en compte dans l'objectif 16, les intégrant sur les mesures M37 et

M38, en vue de favoriser l'autonomie des populations concernées, l'intégration et mixité dans la vie des quartiers adjacents, et asseoir l'insertion sociale.

La partie « Infrastructures de santé » de l'axe 5 de l'annexe 1 « Diagnostic et enjeux. Rapport explicatif par axes du PDCom » présente une erreur dans le plan « Figure 35 Répartition des pôles et infrastructures de santé » : l'EMS Mont Riant, situé à la Rte de Bellevue 51, est manquant sur ce plan.

[Annexe 1 : Diagnostic et enjeux. Rapport explicatif par axes du PDCom](#)

Demande :

- Ajouter l'EMS Mont-Riant sur la carte des infrastructures de santé (figure 35).

SERVICE DE L'ÉDUCATION PHYSIQUE ET DU SPORT (SEPS)

19. SEPS – EQUIPEMENTS SPORTIFS

Répondant : Olivier Swysen
T : 021 316 39 47
M : olivier.swysen@vd.ch
Date du préavis : 06.05.2024

19.1 EQUIPEMENTS SPORTIFS : CONFORME

Le SEPS se rallie au préavis de la DGEO/UOP concernant les besoins scolaires.

Le sport est directement lié à ceux-ci, les infrastructures sportives sont indissociables des infrastructures scolaires.

A cela s'ajoute le fait que les infrastructures sportives sont également indispensables pour le sport associatif.

Le SEPS remercie la Commune d'Yverdon-les-Bains pour sa volonté de développer des espaces libres nombreux et variés, notamment destinés « aux activités physiques ».

Municipalité
de la Commune d'Yverdon-les-Bains
Case postale 355
1401 Yverdon-les-Bains

Personne de contact : Sarah Augier
T 021 316 28 83
E sarah.augier@vd.ch
N/réf. 232462/KRZ

Lausanne, le 10 décembre 2024

Commune d'Yverdon-les-Bains

Plan directeur communal – questions en suspens suite à la séance du 28 novembre 2024

Monsieur le Syndic, Mesdames et Messieurs les Municipaux,

Pour faire suite à la séance tenue le 28 novembre 2024 dans les locaux du Service de l'urbanisme d'Yverdon-les-Bains entre le chef du service, M. Woessner, l'urbaniste communale, Mme Henry, et l'urbaniste de la direction de l'aménagement de la direction générale du territoire et du logement (DGTL-DAM), M. Ramirez, nous vous faisons part, ci-dessous, de nos déterminations sur les éléments restés en suspens lors de cette séance.

Ces éléments précisent et modifient les demandes de l'examen préalable. C'est pourquoi ce courrier devra être inclus dans le dossier qui sera soumis pour l'enquête publique.

Modifications des cartes et de leur libellé (demandes du point 1.4 de l'examen préalable formulées par la DGTL-DAM)

Dans l'examen préalable, la DGTL-DAM a notamment demandé :

- sur la carte de l'axe 1, de préciser la destination du secteur Aux Parties (en « terres agricoles et maraîchères), s'agissant de champs recensés en surfaces d'assolement ;
- sur la carte de l'axe 4, de préciser le libellé des secteurs identifiés comme potentiels de développement (en rose clair) en « potentiels de développement avec affectation en zone à bâtir à envisager (sous réserve d'un dimensionnement conforme et d'une emprise possible sur les potentielles surfaces d'assolement (SDA) ».

Lors de la séance du 28 novembre dernier, la Commune a indiqué qu'elle ne souhaitait pas apporter la précision demandée sur la carte de l'axe 1 pour le secteur Aux Parties car elle prévoit dans le futur de mettre en zone ce secteur, comme pour les secteurs Roseyres et Coteau Est, ce qui explique que ces trois secteurs soient identifiés comme « potentiels de développement à affecter en zone à bâtir » sur la carte de l'axe 4. Du point de vue de la Commune, la destination notamment sportive de l'Arc-Plaine sur la carte de l'axe 1 ne pose pas de souci car il s'agit d'un type d'activités parmi d'autres pour l'ensemble du secteur concerné. Quant au libellé de la carte de l'axe 4, la Commune a proposé de simplifier par « potentiels de développement en zone à bâtir ».

Après coordination à l'interne, la DGTL-DAM maintient ses demandes de l'examen préalable. Concernant la demande d'adaptation de la carte de l'axe 1, comme la Commune prévoit

potentiellement une destination autre qu'agricole sur le secteur Aux Parties, la Commune a la possibilité de ne pas identifier ce secteur comme « terres agricoles et maraîchères » à la condition que le libellé de l'Arc-Plaine indique que sa destination soit conditionnée à une emprise possible sur les SDA. Sans cette précision, le PDCom qui serait approuvé pourrait laisser entendre que la vocation sportive de tout l'Arc-Plaine a été validée par le Canton (sans démonstration nécessaire du respect de l'art. 30 de l'ordonnance fédérale du 28 juin 2000 sur l'aménagement du territoire (OAT) et de la mesure F12 du plan directeur cantonal). Cette précision doit être apportée idéalement dans le libellé de la carte ou, au minimum, dans la partie précédente dédiée aux objectifs avec un renvoi (par exemple au moyen d'un astérisque) du libellé du plan au texte.

Le même procédé peut être utilisé pour le libellé problématique de la carte de l'axe 4, les « potentiels de développement en zone à bâtir » devant être explicitement conditionnés en particulier à une emprise possible sur les SDA ainsi qu'à un dimensionnement de la zone à bâtir d'habitation et mixte conforme à la mesure A11 du plan directeur cantonal, d'autres thématiques pouvant également entrées en ligne de compte comme l'aspect patrimonial pour Aux Parties (voir plus loin).

Coordination avec la stratégie régionale des zones d'activités (demande du point 3.1 de l'examen préalable formulée par la Direction des projets stratégiques de la DGTL (DGTL-DIPS) et l'Unité économie régionale du Service de la promotion de l'économie et de l'innovation (SPEI-UER))

Dans l'examen préalable, la DGTL-DIPS et le SPEI-UER ont demandé d'indiquer le niveau de coordination avec la stratégie régionale des zones d'activités à l'étude (SRGZA), actuellement en cours d'examen préalable.

Lors de la séance du 28 novembre dernier, la Commune a indiqué qu'elle a inclus dans le plan directeur communal (PDCom) ses intentions en termes de développement des zones d'activités, conformément à ce qu'elle a inclus dans la SRGZA. Toutefois, elle sait que des divergences perdurent avec la DGTL-DIPS et le SPEI-UER. La Commune ne souhaite pas que, au terme de la procédure du PDCom, celui-ci ne soit pas approuvé car leur PDCom, bien que conforme aux intentions de la Commune dans la SRGZA, ne réponde pas aux demandes de la DGTL-DIPS et du SPEI-UER concernant la SRGZA.

Si les divergences entre la Commune et le Canton perdurent concernant le développement des zones d'activités, la DGTL-DAM propose l'alternative de ne pas traiter du tout des zones d'activités dans le PDCom et de s'en remettre entièrement à la SRGZA pour cette thématique.

Prise en compte du rapport Patrimoine architectural du XXe siècle (demande du point 13.2 de l'examen préalable formulée par la Division monuments et sites de la Direction générale des immeubles et du patrimoine (DGIP-MS))

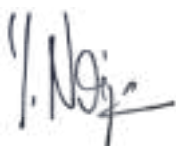
Dans l'examen préalable, la DGIP-MS a demandé de prendre en compte le rapport du Patrimoine architectural du XXe siècle dans le PDCom, en lien avec le recensement architectural cantonal.

Lors de la séance du 28 novembre dernier, la Commune a demandé sur quelles bases légales elle devait prendre en compte ce document qui, lui semblait-il, n'était pas destiné aux communes dans l'élaboration de leurs planifications.

Après coordination avec le service compétent, ce document peut être demandé à Mme Jeandrevin à la Section recensements de la DGIP-MS (021 316 73 43, aline.jeandrevin@vd.ch). Ce document est la base sur laquelle est effectuée la mise à jour du recensement architectural cantonal, en particulier pour les bâtiments recensés mais qui ne possèdent pas encore de note (indiqués en blanc sur le guichet cartographique cantonal). La prise en compte de ce document permet ainsi à la Commune un traitement actualisé des objets recensés selon la loi cantonale du 30 novembre 2021 sur la protection du patrimoine culturel immobilier (LPrPCI).

La DGTL-DAM rappelle à ce propos qu'elle conseille vivement à la Commune de mener une séance avec la DGIP-MS et la Division archéologie (DGIP-MS) concernant les aspects patrimoniaux au regard des nombreuses demandes de l'examen préalable liées à cette thématique. A titre d'exemple, le secteur Aux Parties, dont le classement en zone à bâtir est prévu, est concerné par un objectif de sauvegarde selon l'inventaire fédéral des sites construits à protéger en Suisse (ISOS) qui doit être pris en compte avant toute intention de développement.

Nous vous prions de recevoir, Monsieur le Syndic, Mesdames et Messieurs les Municipaux, nos meilleures salutations.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Y. Noirjean".

Yves Noirjean
directeur de l'aménagement

A handwritten signature in black ink, appearing to read "K. Ramirez".

Kévin Ramirez
urbaniste