



Yverdon-les-Bains

Plan climat 1^{ère} génération

Janvier 2023

Table des matières

Avant-propos	5
1 Introduction	7
1.1 Buts d'un Plan climat communal	7
1.2 Démarche d'élaboration du Plan climat	8
1.3 Instruments et politiques en lien avec le climat	10
1.4 Articulation du Plan climat et politiques sectorielles	2
2 Contexte	13
2.1 Évolutions climatiques	13
2.2 Engagements politiques et objectifs globaux	15
2.2.1 Contexte international et politique climatique suisse	15
2.2.2 Politique cantonale vaudoise et rôle des communes	16
2.3 Scénarios exploratoires	17
2.4 Pertinence économique de l'action climatique et coût de l'inaction	19
3 Diagnostic	20
3.1 Bilans carbone : émissions de gaz à effet de serre	20
3.1.1 Bilan territorial	21
3.1.2 Bilan de l'administration communale	25

3.2	Mobilité - Structure des déplacements dans l'agglomération	28
3.2.1	Répartition modale	28
3.2.2	Structure du trafic	30
3.3	Analyse de vulnérabilité du territoire	30
3.3.1	Fortes chaleurs	31
3.3.2	Crues	35
3.3.3	Fortes précipitations	41
3.3.4	Tempêtes et grêle	45
3.3.5	Sécheresse	46
3.3.6	Biodiversité	48
3.3.7	Organismes nuisibles, maladies et espèces exotiques	51
4	Ambitions, engagements et objectifs climatiques	54
4.1	Contexte suisse	54
4.2	Contexte à Yverdon-les-Bains	55
4.3	Ambitions et engagements politiques	56
4.3.1	Trajectoire de réduction pour le territoire	56
4.3.2	Trajectoire de réduction pour l'administration	58
4.3.3	Adaptation	58
4.4	Objectifs techniques spécifiques	59
4.5	La question de la quantification	59
5	Plan d'action	62
5.1	Exemplarité	64
5.2	Conditions cadre	68
5.3	Mobilité	70
5.4	Energie	73
5.5	Bâtiment	76
5.6	Ressources naturelles et biodiversité	78

5.7	Santé et protection de la population	81
5.8	Consommation	83
5.9	Urbanisme	86
5.10	Accompagnement au changement	89
6	Perspectives	92
7	Annexes	93
8	Glossaire	94
9	Abréviation	95
10	Bibliographie	96

Avant-propos

Les constats des expert·es scientifiques sont unanimes : sans action immédiate, les changements climatiques ne feront que s'intensifier et dérègleront irréversiblement nos écosystèmes et nos sociétés. Sous nos latitudes, les événements extrêmes tels qu'anticipés par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) commencent d'ores et déjà à se manifester. Entre inondations records durant l'été 2021 puis sécheresses et canicules à répétition en 2022, les changements deviennent de plus en plus concrets dans notre région.

Afin de répondre à son échelle aux défis que représentent les dérèglements de notre écosystème, et sur invitation du Conseil communal qui a décrété l'urgence climatique en décembre 2019, la Ville d'Yverdon-les-Bains se dote d'un Plan climat de 1^{ère} génération. Ce document a pour but de renforcer la prise en compte des défis climatiques dans l'action communale. Destiné à s'adapter à l'évolution des connaissances, il constitue le premier jalon d'un processus itératif, dont les objectifs sont la réduction des émissions de gaz à effet de serre ainsi que le renforcement de la résilience du territoire yverdonnois.

La Municipalité prend l'engagement de réduire les émissions de gaz à effet de serre attribuables au territoire yverdonnois de 60% d'ici à 2030 et de viser le zéro émission net pour 2050. En outre, dans une optique d'exemplarité et afin de stimuler la responsabilité de chacun·e, la Municipalité affirme son ambition d'atteindre le zéro net émission d'ici 2040 pour l'administration communale, soit 10 ans plus tôt que pour le territoire.

Il faut souligner que la Ville d'Yverdon-les-Bains s'est investie avec force et de longue date en faveur de la durabilité. Au début des années 2000, elle se dotait d'un Agenda 21, un programme d'actions en faveur du développement durable pour le XXI^e siècle. Dans une perspective d'amélioration continue, elle obtenait en 2010 sa première certification *Cité de l'Energie*, permettant ainsi de renforcer activement sa politique énergétique et climatique. En 2020, elle adoptait sa Stratégie de durabilité à l'horizon 2030 – Agenda 2030, articulée autour de 8 grandes thématiques, dont le climat. Une ambitieuse stratégie de végétalisation ou encore des actions en faveur de la mobilité durable confirment sa détermination. Ce Plan de 1^{ère} génération s'inscrit ainsi dans cette dynamique, au cœur du Programme de législature de la Municipalité 2021-2026, et propose une boussole commune pour guider avec plus d'exigences encore l'action de la Ville en faveur du climat.

Si les Villes et les Communes ont un rôle crucial à jouer et de multiples leviers pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et s'adapter aux changements climatiques (aménagement du territoire, végétalisation, énergie, achats publics, etc.), elles ne peuvent y parvenir seules. Chaque actrice et acteur du territoire se doit de faire sa part : habitant·es, entreprises, associations. La réalisation des objectifs dépend également du contexte, en particulier du cadre légal, ainsi que des soutiens et aides financières qui pourraient être accordés par le Canton et la Confédération.

Le Plan climat de 1^{ère} génération est un projet ambitieux et nécessaire. Il nous concerne toutes et tous, tant individuellement que collectivement afin d'atteindre une société décarbonée, viable et sobre, garante pour les générations actuelles et futures d'une véritable qualité de vie.

La Municipalité

1 Introduction

1.1 Buts d'un Plan climat communal

L'objectif d'un Plan climat communal est de proposer et mettre en œuvre une série d'actions permettant de répondre de manière concrète aux enjeux climatiques. Il est généralement composé de 2 volets complémentaires: **la réduction des émissions de GES et l'adaptation aux changements climatiques** afin de limiter les risques pour le territoire communal et sa population (Figure 1).

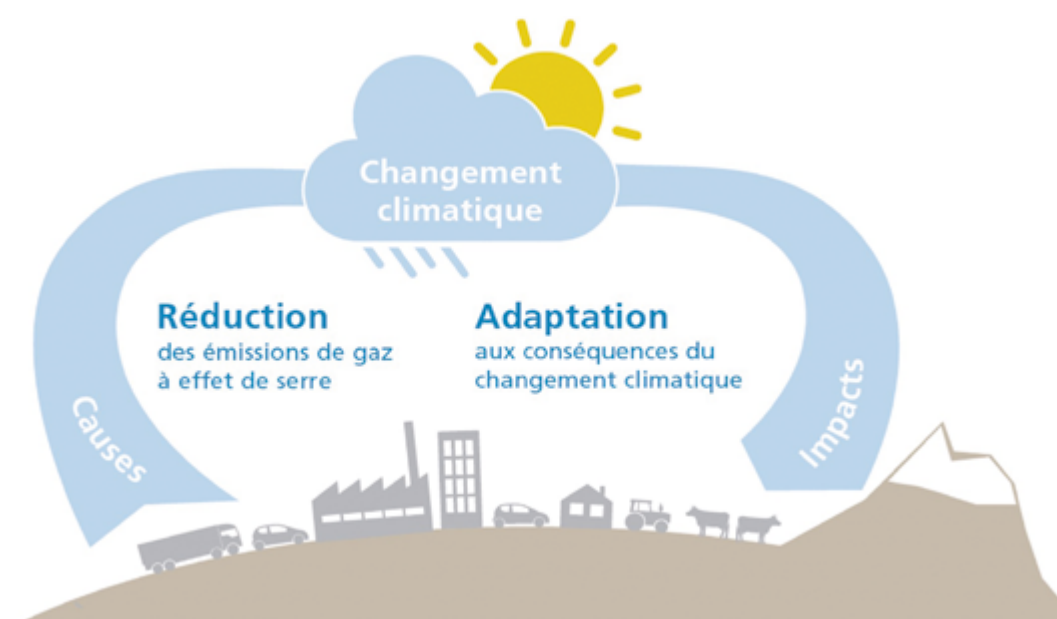


Figure 1: Les deux volets d'un Plan climat. National Centre for Climate Services (NCCS)

En raison du caractère transversal de la problématique climatique, l'élaboration d'un Plan climat nécessite de rassembler l'ensemble des actrices et acteurs de la région afin de trouver ensemble des réponses aux enjeux climatiques. Ainsi co-construit, un Plan climat permet de mettre en œuvre des actions véritablement adaptées à la réalité du terrain et trouve une meilleure adhésion pour garantir sa concrétisation.

Les objectifs et le programme d'actions d'un Plan climat sont amenés à évoluer et s'affiner au fil des années, en fonction notamment de l'évolution des scénarios climatiques, de l'amélioration des connaissances techniques et de l'acquisition de nouvelles données; ainsi qu'en fonction du niveau d'atteinte des objectifs évalués grâce au système de monitoring.

Elaborer un Plan climat, c'est se donner l'opportunité de mettre en valeur les atouts d'une commune, de réinventer le territoire et son fonctionnement et de redéfinir les critères de qualité de vie pour la

population locale. C'est aussi insuffler une dynamique « climat » au sein des différents services et métiers pour que les enjeux climatiques soient plus systématiquement pris en compte. Il convient de privilégier une approche pragmatique qui permette de traiter efficacement les enjeux climatiques, sans se perdre dans les spécificités de chaque politique sectorielle. Par ailleurs, un Plan climat communal constitue un outil opérationnel, une feuille de route, qui doit tenir compte des connaissances scientifiques actuelles mais qui n'a pas pour but de traiter des questions scientifiques.

1.2 Démarche d'élaboration du Plan climat

En décembre 2019, le Conseil communal yverdonnois a décrété l'urgence climatique en invitant la Municipalité à élaborer un Plan climat. Malgré son engagement depuis de nombreuses années pour la durabilité, l'énergie et le climat, la Municipalité a estimé que l'élaboration d'un Plan climat communal permettrait de renforcer la prise en compte des enjeux climatiques et de se doter d'une vision climatique partagée et ambitieuse.

Un travail transversal

Thématique transversale, le climat concerne plusieurs services de l'administration et doit s'insuffler dans toute l'action communale. Une démarche participative interne a donc été menée impliquant la Municipalité et les différents services de l'administration. Coordinée par Durabilité, le processus d'élaboration a été mené en s'appuyant sur un mandataire externe ainsi qu'en étroite collaboration avec un groupe technique composé des principaux services concernés¹. Le calendrier était ambitieux, car le processus a débuté en octobre 2021 avec la volonté de se terminer une année après. Un Plan climat adéquat ne peut se faire que sur la base d'un diagnostic. Dans un premier temps, un état des lieux interne des forces et faiblesses à l'administration a été réalisé. Ensuite, des bilans carbone du territoire et de l'administration ont permis d'identifier les principaux domaines d'émissions de gaz à effet de serre. Une analyse de vulnérabilité du territoire a identifié les enjeux et défis liés à l'adaptation. Le Plan d'action a été construit à partir des faiblesses identifiées grâce au diagnostic, en proposant des actions pour les combler. Il a été enrichi par les idées concernant le climat, récoltées lors de la démarche participative pour la mise à jour de l'Agenda 21 en 2018 ainsi que par des propositions du groupe technique. Ce processus interne a permis d'aboutir à une première version du Plan climat de 1^{ère} génération.

Un Conseil citoyen pour le climat

Étant une thématique actuelle et prégnante, le climat nous concerne toutes et tous. Associer la population était donc une étape importante, tant pour récolter son avis que pour évaluer l'acceptabilité des actions envisagées. La Municipalité a opté pour une démarche participative innovante via la mise en place d'un Conseil citoyen tiré au sort. Cette méthode permet d'avoir un panel d'habitantes et habitants représentatif de la population yverdonnoise. La mission du Conseil citoyen pour le climat était de prendre connaissance de la 1^{ère} version du Plan climat, de la questionner et l'améliorer. Pendant deux week-ends, 22 Yverdonnoises et Yverdonnois ont pris le temps de se former aux enjeux climatiques grâce aux interventions de différent-es expert-es pour ensuite délibérer de façon éclairée et finalement soumettre les propositions du Conseil citoyen à la Municipalité. Le Conseil citoyen a travaillé sur

¹ Services : bâtiment, énergie, mobilité, travaux et environnement, urbanisme.

une 1^{ère} version du Plan climat communal, qu'il a pu questionner et compléter. Il a accepté la quasi-totalité des actions proposées dans la V1 (74 sur 76), a amendé 12 mesures et a voté sur 64 nouvelles propositions d'actions, parmi lesquelles 53 ont été acceptées à la majorité lors du vote final et donc consignées dans le rapport remis à la Municipalité².

Les propositions émises par le Conseil citoyen ont ensuite été analysées par les services communaux afin d'identifier leur pertinence et faisabilité dans le contexte yverdonnois. Une réponse est donnée pour chaque proposition³. Les propositions du Conseil citoyen ayant reçu une réponse « à initier » et « à renforcer », ainsi qu'une reformulation de celle à « à reformuler » ont été intégrées à la V2 du Plan climat. Au total, ce sont 30 nouvelles actions qui ont été directement intégrées dans le Plan climat et 8 qui ont été reformulées (5 sont déjà en cours, 1 a été refusées et 8 ont été jugées « hors compétences » pour la commune). Le Conseil citoyen a également proposé des amendements.

Avis des organes de consultation

La version 2 du Plan climat de 1^{ère} génération, enrichie par les apports du Conseil citoyen, a ensuite été présentée et discutée avec des représentant-es des groupes politiques, des partenaires et des associations en lien avec le climat⁴. L'objectif de cette rencontre était de récolter leurs avis, mesurer le niveau d'acceptabilité des objectifs et des actions proposées pour ensuite affiner le document en vue de la version finale.

Les échanges ont été riches et intéressants et des suggestions pertinentes ont été partagées. Les personnes présentes ont globalement trouvé les ambitions et engagements politiques satisfaisants. Certains groupes ont néanmoins défendus que les engagements auraient pu être plus forts. Le travail entrepris pour ce Plan climat de 1^{ère} génération a été largement reconnu et apprécié. Cependant, des inquiétudes concernant l'importance d'agir dès aujourd'hui et la crainte de ne pas réussir à répondre aux enjeux assez rapidement ont aussi été mis en lumière. Concernant les actions proposées, les avis sont plus partagés. Une petite majorité estime que les actions sont adaptées. Les avis portant sur des actions inadaptées ont été émis par des groupes qui auraient souhaité davantage d'engagement, voire des actions plus contraignantes. Les figures ci-dessous résument les avis récoltés lors de la séance. Finalement, il est possible d'affirmer que la 1^{ère} génération de Plan climat rencontre globalement une bonne acceptabilité de la part des organes de consultation.

La séance a également permis d'échanger sur les thématiques qui nécessiteront un approfondissement dans la prochaine génération de Plan climat, à l'instar des impacts du numérique (également relevé par le Conseil citoyen) et des investissements financiers. L'agriculture nécessitera également un approfondissement, d'une part en précisant ses émissions de gaz à effet de serre et d'autre part, pour son potentiel positif de captation⁵. La Ville a néanmoins des leviers en tant que propriétaire

² Disponible sur www.yverdon-les-bains.ch/planclimat - Conseil citoyen.

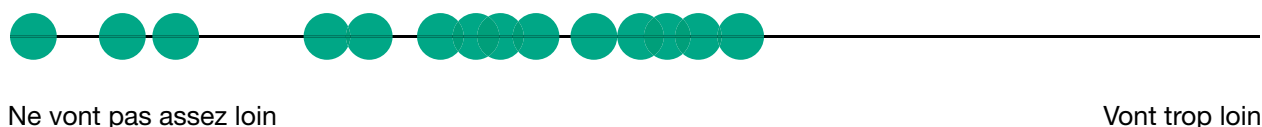
³ Voir le document *Réponses aux propositions du Conseil citoyen* sur le site internet mentionné ci-dessus.

⁴ Les représentant-es du PLR, PS-POP, Vert-es et solidaire et Verts libéraux étaient présent-es, ainsi que des associations suivantes : AlternatYv, AggloY, Commission consultative Suisses-Immigrés (CCSI), Conseil des Jeunes (CDJY), Conseil des seniors (COSY), Grande Cariçaie, Grands-parents pour le climat, Pro Natura, Pro vélo Nord Vaudois, Société industrielle et commerciale (SIC), Yverdon en Transition (YET). Le Touring Club Suisse (TCS) était excusé. Les associations Stop aux bouchons et Transport et Environnement ainsi que l'UDC n'ont pas donné suite à l'invitation.

⁵ Yverdon-les-Bains est propriétaire de forêts qui se trouvent en dehors du territoire communal. Elles n'ont donc pas été prises en compte dans le périmètre d'analyse du bilan carbone.

pour renforcer leur gestion durable et favoriser leur captation de CO₂. Les organes de consultation ont également invité Yverdon-les-Bains à collaborer davantage avec les communes de l'agglomération voire de la région. Si des synergies existent déjà sur la thématique de la mobilité, elles devront effectivement se renforcer sur d'autres thématiques, via le prochain projet d'agglomération notamment. L'éducation et la sensibilisation ont également été relevées comme des enjeux importants. Des associations locales défendant la durabilité et la protection du climat ont également fait part de leur souhait de collaborer davantage avec la Ville pour contribuer à l'atteinte des objectifs.

Les ambitions et engagements politiques sont adaptés



Les actions identifiées dans le Plan climat sont adaptées par rapport à la problématique à traiter

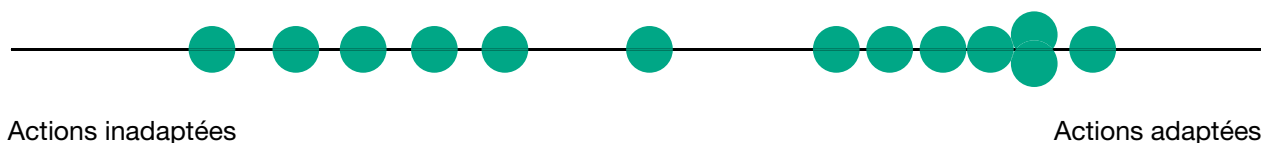


Figure 3: Evaluation des actions proposées

1.3 Instruments et politiques en lien avec le climat

Engagée depuis de nombreuses années pour la durabilité, l'écologie et l'énergie notamment, la Ville d'Yverdon-les-Bains dispose d'ores et déjà de plusieurs instruments, stratégies et politiques ayant un lien avec le climat. La liste présentée ci-dessous fait office d'état des lieux des différentes politiques actuellement en vigueur.

Certaines thématiques abordées par les stratégies listées ci-dessous ne sont pas reprises dans le Plan climat car déjà en cours de mise en œuvre et sans nécessité de renforcement, à l'instar de l'éclairage public. Ces thématiques représentent néanmoins des axes sur lesquels la Ville travaille déjà et pour lesquels elle bénéficie d'un plan d'action validé et en cours de mise en œuvre.

Stratégies et politiques sectorielles

Transversalité et exemplarité

- Stratégie de durabilité à l'horizon 2030 – Agenda 2030, juin 2020 (mise à jour de l'Agenda 21, 2001)
- Label Cité de l'Énergie, 1^{ère} certification en 2010
- Plan directeur communal, 1997 (PDCoM en cours de révision)
- Plan général d'affectation, 2003, modifié jusqu'en 2017 (PACoM en cours de révision)

- Plan de mobilité de l'administration communale, 2011
- Directives sur les achats responsables, fourniture de bureau et papier, 2011
- Charte pour le climat et l'énergie des villes et des communes, 2022
- Programme de législature, 2021-2026

Mobilité:

- Plan directeur de la mobilité douce (PDMD), 2019
- Plan directeur de la mobilité électrique, 2020

Energie:

- Plan directeur des énergies (PDEn), 2016
- Politique énergétique et climatique, 2019
- Plan directeur de l'éclairage public, 2019

Ressources naturelles:

- Règlement sur la protection des arbres (RPA), 2013
- Plan directeur Nature (PDN), 2021
- Stratégie de végétalisation, 2022
- Plan de gestion forestier, révisé en 2022

Consommation et déchets

- Règlement sur la gestion des déchets, 2011, révisé en 2019
- Directive en matière de gestion des déchets, 2011, révisée en 2019
- Guide des bons réflexes en matière de déchets, 2021

Certains de ces documents sont en cours de mise à jour afin de mieux répondre aux enjeux actuels, à l'instar du Plan directeur communal et du Plan d'affectation communal. De nouvelles politiques sectorielles sont également en cours d'élaboration, la Politique foncière, la Stratégie de mobilité durable à 2040 et le Plan directeur des espaces publics (PDEP).

Au niveau de l'agglomération, le PA4 fixe des objectifs en matière de mobilité et le futur PA5 devra faire la part belle à l'environnement.

Outils de soutien

- Fonds communal pour l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, 2009
- Fonds communal pour la durabilité, 2009
- Subventions population, 2009
- Subventions entreprises, 2015
- Subventions biodiversité, 2020
- Subventions Equiwatt, 2010
- Programme Ecologement, 2020

1.4 Articulation du Plan climat et politiques sectorielles

Le Plan climat s'inscrit dans plusieurs stratégies et politiques sectorielles de la Ville. Il doit permettre de renforcer et compléter les politiques existantes, ainsi que d'en impulser de nouvelles. Il contribue notamment à la Stratégie de durabilité ainsi qu'à la démarche Cité de l'énergie. Certaines politiques et stratégies sectorielles contribuent fortement au Plan climat, à l'instar des stratégies énergétiques, de mobilité ou de végétalisation. Bien que pour d'autres politiques sectorielles, des liens avec le climat et la durabilité soient moins évidents à tisser, ces enjeux ne doivent pas être négligés et doivent au contraire y être renforcés. À l'instar d'une approche de durabilité, le Plan climat doit permettre d'orienter, soutenir, renforcer et compléter l'action communale.

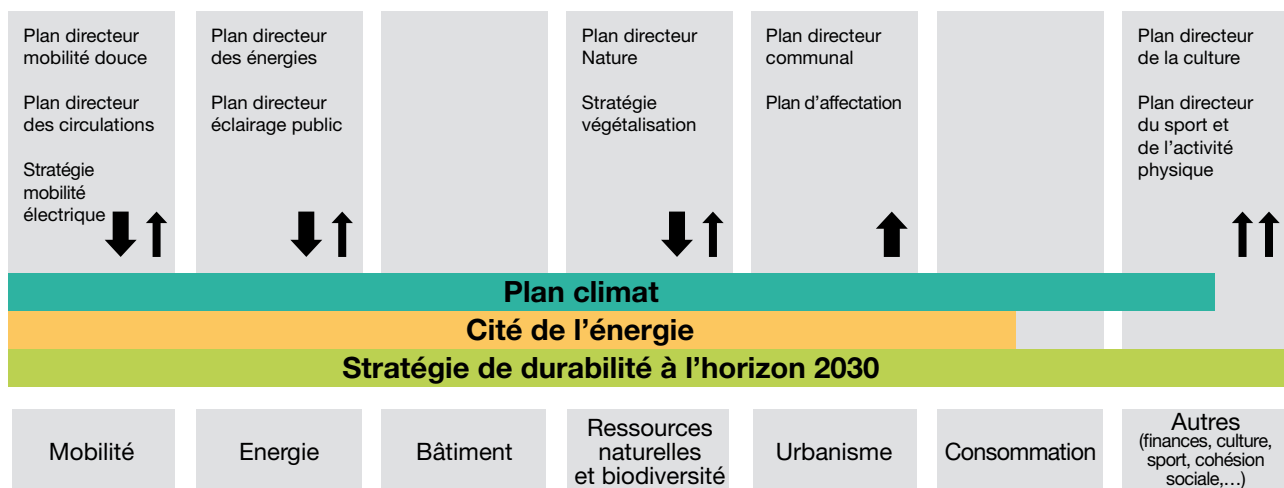


Figure 4: Articulation Plan climat, Stratégie de durabilité et politiques sectorielles

2 Contexte⁶

2.1 Évolutions climatiques

Les bases scientifiques relatives au dérèglement climatique sont aujourd'hui solides. Les rapports répétés des expert·es du GIEC démontrent que le climat de la planète change et que ces changements sont dus aux activités humaines. Si aucune action n'est entreprise, la trajectoire actuelle des émissions de gaz à effet de serre (GES) nous mène à un réchauffement planétaire allant de 3 à 5°C d'ici la fin du siècle par rapport à l'ère préindustrielle, retenue comme période de référence. Or, un réchauffement planétaire de plus de 1,5°C provoquera des dommages humains, économiques et écologiques massifs.

A l'échelle mondiale, la température moyenne a déjà augmenté de 1°C par rapport à la période de référence, avec une augmentation marquée depuis les années 80. Selon le sixième rapport du GIEC relatif aux bases scientifiques physiques, **les changements climatiques récents sont généralisés** à l'échelle de la planète (aucune région n'est épargnée), **rapides**, de plus en plus intenses et **sans précédent**. Certes, la planète a connu dans son passé géologique une alternance de cycles glaciaires et interglaciaires (les cycles de Milankovitch), mais ces changements n'ont jamais été aussi rapides qu'aujourd'hui. Les civilisations humaines ont connu jusqu'ici un climat tiède et stable, variant de 1°C en 12'000 ans. Actuellement le rythme du réchauffement planétaire est de 0.5°C par décennie. Il s'agit d'un choc mettant en péril les capacités d'adaptation du vivant. Par ailleurs, les dérèglements climatiques ont pour conséquence d'augmenter la fréquence et l'intensité d'événements extrêmes tels que les fortes chaleurs, les fortes précipitations, les sécheresses, les feux de forêt et l'acidification des océans.

Aujourd'hui, la Suisse, le Canton de Vaud et la Ville d'Yverdon-les-Bains sont déjà touchés par ces changements. Comme le montre la Figure 5, la hausse des températures en Suisse a déjà atteint +2.5°C. Cela s'explique notamment par le caractère montagneux de notre pays et l'absence de côtes océaniques à proximité.

⁶ Ce chapitre est largement basé sur la littérature scientifique existante, notamment celle du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) et celle de l'office fédéral de l'environnement (OFEV).

Température en Suisse

déviations 1871 - 1900 [°C]

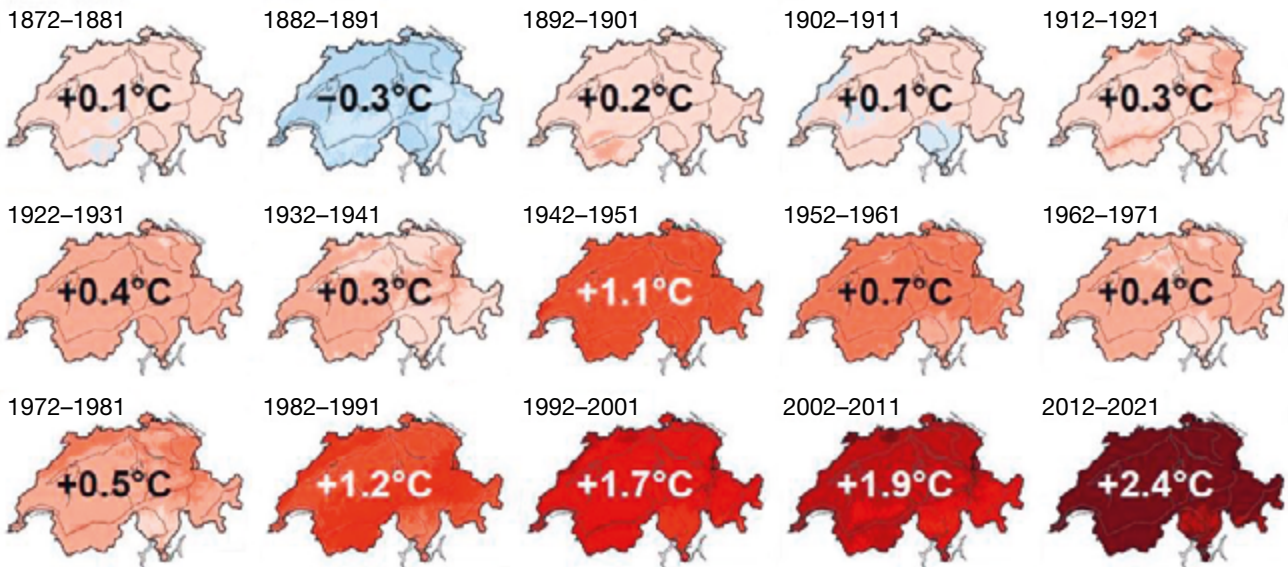


Figure 5: Température en Suisse. Météo Suisse, 2021

Cependant, les effets des dérèglements climatiques ne se limitent pas uniquement à la température moyenne, mais affectent également le régime des précipitations, les températures extrêmes et les périodes de sécheresse (Figure 6).

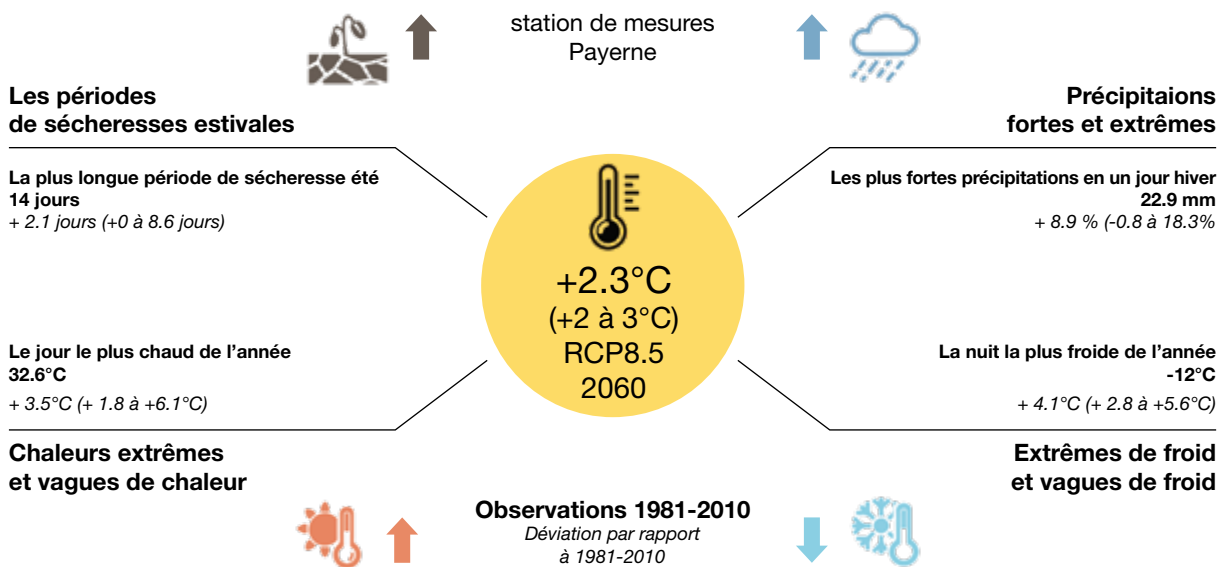


Figure 6: Changements climatiques dans le Canton de Vaud. NCCS (éd.), 2021

A terme, les changements climatiques auront de multiples répercussions sur le territoire vaudois. Les effets les plus marquants attendus sont :

- Des **étés plus secs** : précipitations moyennes en été plus faibles et sols plus secs, périodes sans aucune précipitation plus longues;
- De **fortes précipitations** : épisodes de fortes précipitations plus fréquents et plus intenses, particulièrement en hiver;
- Des **journées tropicales plus nombreuses** : augmentation des températures maximales et épisodes de fortes chaleurs plus fréquents et plus intenses; les zones urbaines de basse altitude seront particulièrement concernées;
- Des **hivers peu enneigés** : hivers plus doux avec davantage de précipitations sous forme de pluie (plutôt que de neige), recul important des zones enneigées.

2.2 Engagements politiques et objectifs globaux

2.2.1 Contexte international et politique climatique suisse

La reconnaissance des changements climatiques par l'homme est actée pour la première fois en 1992 au sommet de la Terre à Rio de Janeiro par la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Elle reconnaît trois grands principes :

- Le **principe de précaution** : malgré les incertitudes (de l'époque), il convient de prendre des mesures pour anticiper les risques et dommages potentiels;
- Le **principe de responsabilités** communes mais différenciées : tous les pays ne sont pas responsables au même degré du changement climatique donc leurs obligations doivent être proportionnées;
- Le **principe de droit au développement** : tout le monde a le droit de se développer et de bénéficier de ce développement.

La Conférence de Paris de 2015 (COP21) sur les changements climatiques fixe un premier objectif mondial de limitation des émissions de gaz à effet de serre (GES) responsables du réchauffement climatique en vue d'un réchauffement planétaire moyen maximal compris entre 1.5 et 2°C d'ici 2100 (Accord de Paris). Cette conférence traite à la fois de la baisse des émissions de gaz à effet de serre, de l'adaptation aux dérèglements climatiques et de la création d'un fond vert pour le climat pour les pays en voie de développement. La Conférence de Glasgow (COP26) oblige les pays signataires à prendre des mesures concrètes pour respecter l'Accord de Paris, avec un renforcement des objectifs de réduction tous les 5 ans.

La Suisse a signé ces accords et s'engage ainsi à réduire de 50% ses émissions d'ici 2030 (par rapport à 1990) et à atteindre l'objectif de zéro émission nette⁷ de GES d'ici 2050 (décision prise par le Conseil fédéral en août 2019). De plus, elle s'engage à établir des règles efficaces et uniformes pour respecter ces objectifs. Enfin, elle doit œuvrer à renforcer ses investissements dans la protection du climat.

L'organisme scientifique indépendant appelé Climate Action Tracker compare régulièrement l'action des gouvernements avec les objectifs fixés dans le cadre de l'Accord de Paris. Or, on observe (Figure 7) que les politiques gouvernementales en vigueur actuellement conduisent à un réchauffement global de +2.7°C d'ici 20100. Le scénario le plus optimiste qui consiste à prendre en compte l'ensemble des objectifs et cibles annoncés permet de limiter le réchauffement climatique au mieux à +1.5°C et au pire à +2.4°C.

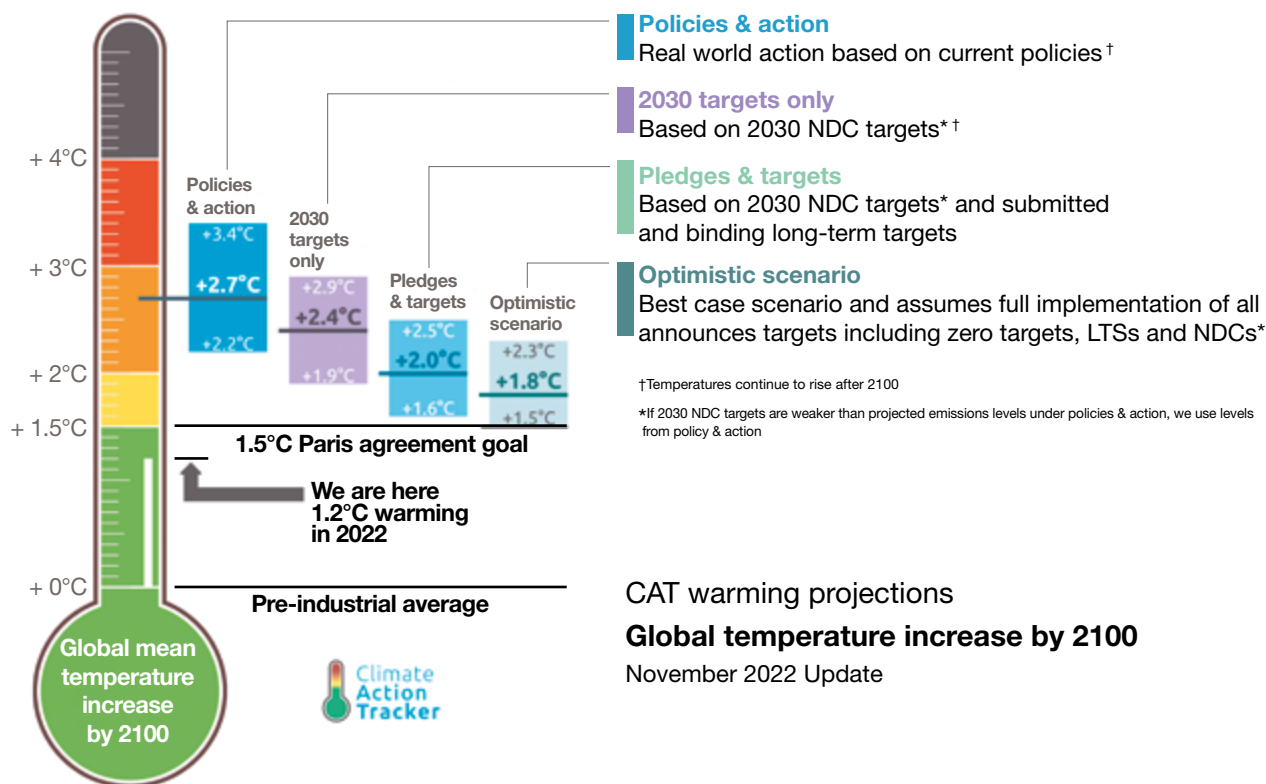


Figure 7: Projections de température moyenne globale par le Climate Action Tracker en fonction des politiques gouvernementales actuelles (<https://climateactiontracker.org/global/cat-thermometer/>)

2.2.2 Politique cantonale vaudoise et rôle des communes

Les cantons suisses sont nombreux à avoir établi une stratégie climatique ainsi qu'à avoir formulé des objectifs en matière de réduction des GES et d'adaptation aux changements climatiques. Le Canton de Vaud a formulé un objectif de réduction des émissions de GES produites sur le territoire vaudois de 50 à 60% d'ici 2030 (par rapport à 1990) et vise la neutralité carbone au plus tard en 2050. En matière d'adaptation, le Canton de Vaud entend limiter les risques et adapter les systèmes naturels et

⁷ L'objectif zéro émission nette signifie réduire autant que possible les émissions de GES et compenser les émissions résiduelles par des technologies d'émission négative (NET) qui permettent d'extraire le CO2 de l'atmosphère et de le stocker durablement.

humains. Le Plan climat vaudois de 1^{ère} génération contient une centaine de mesures opérationnelles qui s'articulent autour de 7 domaines d'action thématiques (mobilité, énergie, agriculture, aménagement du territoire, milieux et ressources naturels, santé, dangers naturels) et de 3 domaines d'action transverses (exemplarité de l'Etat, conditions cadre, accompagnement au changement).

Les communes ont elles aussi un rôle important à jouer dans la réponse aux enjeux climatiques. Outre leur devoir d'exemplarité, elles ont de nombreux leviers à disposition pour agir de façon concrète sur des domaines clés en lien avec la réduction des émissions de GES (énergie, mobilité, achats publics, ...) et avec l'adaptation aux changements climatiques (gestion des espaces verts, gestion des cours d'eau, protection de la population, ...). De plus en plus de communes vaudoises sont engagées dans des démarches proactives de lutte contre les changements climatiques et de limitation des risques attendus.

Charte pour le climat et l'énergie des villes et communes

Des villes et communes suisses regroupées au sein de l'Union des villes suisses ont élaboré une *Charte pour le climat et l'énergie des villes et communes* laquelle représente un engagement à soumettre, dans les deux ans qui suivent sa signature, un résumé des principaux objectifs en matière de protection du climat.

Les communes ratifiant cette charte soutiennent :

- Les conventions internationales conclues à Paris en 2015 et ratifiées par la Suisse en 2017;
- L'objectif du zéro émission nette d'ici à 2050 pour la Suisse, objectif formulé par le Conseil Fédéral en 2019;
- Les objectifs de la Stratégie énergétique 2050 de la Confédération, à savoir diminuer d'ici 2035 de plus de 40% la consommation d'énergie par rapport à 2000.

À l'instar de 55 autres communes suisses, la Municipalité d'Yverdon-les-Bains a ratifié cette charte au printemps 2022.

2.3 Scénarios exploratoires

Le troisième volet du sixième rapport d'évaluation du GIEC publié le 4 avril 2022 montre que l'objectif global défini dans le cadre de l'Accord de Paris (maximum +2°C d'ici 2100) n'est pas encore hors d'atteinte mais nécessite des changements drastiques et immédiats de nos modes de vie. En d'autres termes, nos sociétés disposent des connaissances et des technologies nécessaires pour transformer nos cadres et modes de vie de façon concrète et très rapide, afin de concilier niveau de vie et zéro émission.

Néanmoins, il demeure difficile de se rendre compte de l'ampleur de la tâche et d'établir un lien direct entre un plan d'action à l'échelle communale et des engagements climatiques à l'horizon 2050.

Pour apporter un éclairage à cette problématique, le canton de Genève a mandaté l'Université de Lausanne pour réaliser une étude sur l'évolution nécessaire de nos modes de vie. L'étude définit 4 scénarios reposant sur un corpus d'actions plus ou moins ambitieuses et des contextes différents. Ces 4 scénarios ont le mérite d'esquisser à quoi pourrait ressembler un futur compatible avec les objectifs climatiques définis par l'Accord de Paris. Les résultats montrent que seuls des scénarios « de rupture » permettent de réduire suffisamment les émissions de GES (Figure 8).





	Description	Atteint	Conclusion
Continuité	 1 Tendence Peu de changement	8 t CO ₂ e/habitant-e -4%	<ul style="list-style-type: none"> Rompres avec certains schémas institutionnels et principes de fonctionnement
	 2 Ambitieux Mesures actuelles renforcées en continuité avec le cadre actuel	5 t CO ₂ e/habitant-e -44%	<ul style="list-style-type: none"> Adopter une approche globale et systémique
Rupture	 3 Rayonnement Zéro émission nette = objectif prépondérant dans un contexte international favorable	1 t CO ₂ e/habitant-e -90%	<ul style="list-style-type: none"> Réduire drastiquement les volumes de biens et d'énergie consommés
	 4 Résilience Zéro émission nette = moyen de renforcer l'autonomie territoriale pour des raisons sécuritaires	1 t CO ₂ e/habitant-e -90%	<ul style="list-style-type: none"> Redéfinir le besoin et les valeurs sociales guidant les modes de vie et les habitudes.

Figure 8 : Scénarios exploratoires issus de l'étude « Neutralité carbone » à Genève en 2050 (UNIL, sept. 2020). Schéma adapté

La Figure 9 ci-dessous illustre grâce à quelques concepts clés ce que peuvent signifier ces scénarios de rupture.

Territoire, bâti et énergie	Low-tech et matériaux bas carbone	Planification territoriale	Pondération environnementale des projets	Rénovation et isolation	Utilisation intensive des surfaces
Mobilité	Démobilité	Priorité aux modes bas carbone	Réseau de villes des courtes distances	Généralisation du télétravail	Transfert modal vers la mobilité douce et collective
Agriculture et alimentation	Réduction du gaspillage et des déchets	Relocalisation des acteurs et des processus	Réutilisation agricole des déchets urbains	Sensibilisation à l'impact carbone de l'alimentation	Soutien aux modes de produire durables
Economie et consommation	Promotion économique et partenariats locaux	Relocalisation des entreprises et des flux de consommation	Maîtrise de la consommation numérique	Limitation des biens fortement carbonés	Stratégies d'adaptation et recherche de résilience

2.4 Pertinence économique de l'action climatique et coût de l'inaction

Comme présenté dans le Plan climat cantonal vaudois, selon une récente analyse économique⁸, l'Accord de Paris correspond à un scénario optimal du point de vue coûts-bénéfices. Cela signifie qu'il est économiquement plus intéressant de déployer une action concrète de réduction des émissions de GES que de ne rien faire. Il est nécessaire de déployer une action climatique ambitieuse pour maintenir l'augmentation globale de température sous la valeur moyenne de 2°C. Dans le cas contraire, les coûts liés aux répercussions climatiques d'un statu quo seraient nettement supérieurs (on parlera des coûts de l'inaction). Selon le rapport de l'OCDE sur les conséquences économiques des changements climatiques (2016)⁹, si la hausse des températures se poursuit, la perte du PIB pourrait atteindre 10% à la fin du siècle. La perte de biodiversité liée aux activités humaines générera également des coûts, tout comme la baisse de productivité au travail en raison de la chaleur.

Une action climatique forte constitue une opportunité de créer des bénéfices économiques directs. En outre, les co-bénéfices seront multiples pour la qualité de vie (réduction de la dépendance à l'importation d'énergie, amélioration de la qualité de l'air et de l'espace public, souveraineté alimentaire, économie locale, etc.).

⁸ Glanemann N., Willner S. N., Levermann A. (2020) – Paris Climate Agreement passes the cost-benefit test, cité dans Stratégie du Conseil d'Etat Vaudois pour la protection du climat – Plan climat vaudois – 1^{ère} génération.

⁹ OCDE (2016) – Les conséquences économiques du changement climatique, Editions OCDE, Paris.

3 Diagnostic

Le diagnostic constitue la première étape pour élaborer un Plan climat pertinent et cohérent au contexte yverdonnois. Ce chapitre présente les trois volets d'analyse, à savoir le bilan carbone des émissions de gaz à effet de serre actuelles, l'étude de la vulnérabilité du territoire face aux aléas climatiques présents et futurs, ainsi que l'analyse de la structure des déplacements. Il présente des éléments techniques et un état des lieux complet de la situation yverdonnoise. Élément essentiel pour la construction du plan d'action, sa lecture n'est cependant pas primordiale pour la compréhension du reste du document, il est donc possible de le passer ou d'y revenir par la suite.

3.1 Bilans carbone: émissions de gaz à effet de serre actuelles

Un bilan carbone consiste à **quantifier les émissions de gaz à effet de serre (GES) générées** par une certaine entité (une personne, une entreprise, une ville, un pays) **sur une année**.

On distingue les **émissions directes** (générées à l'intérieur du périmètre d'analyse) et les **émissions indirectes** (dues aux activités ayant lieu au sein du périmètre mais qui génèrent des émissions en dehors des limites de ce dernier).

En d'autres termes, du point de vue d'un territoire communal, les émissions directes correspondent à des GES émis localement pour des activités locales (par ex. brûler du mazout) ou à des GES émis localement pour des produits exportés (par ex. des implants orthopédiques); alors que les émissions indirectes correspondent à des GES émis hors du territoire pour des biens consommés localement, c'est-à-dire des biens importés sur le territoire communal.

Dans le cadre du Plan climat d'Yverdon-les-Bains, l'analyse est réalisée ¹⁰ à deux échelles couvrant deux périmètres différents mais complémentaires :

- **Territoire**, avec prise en compte des émissions attribuables à l'ensemble du périmètre de la commune (bilan territorial);
- **Administration communale**, avec prise en compte des émissions attribuables aux activités de l'administration communale (bilan de l'administration).

¹⁰Les bilans carbone ont été établis grâce à l'outil mis à disposition par le Canton de Vaud pour les communes. L'outil est issu du cadre méthodologique retenu du GHG Protocol Community-Scale.

Ces deux bilans permettent d'appréhender l'impact climatique du territoire yverdonnois d'une part et de l'administration yverdonnoise d'autre part, en matière de contribution aux émissions de GES. À noter que la maîtrise par les autorités communales des émissions produites au sein du périmètre de l'administration communale est grande, alors qu'elle est plus faible et très variable sur les émissions produites sur l'ensemble du territoire communal. L'année de référence est 2019. Les émissions sont classées en différentes catégories comme l'illustre la Figure 10.

Bilan carbone territoire - 419'000 t GES

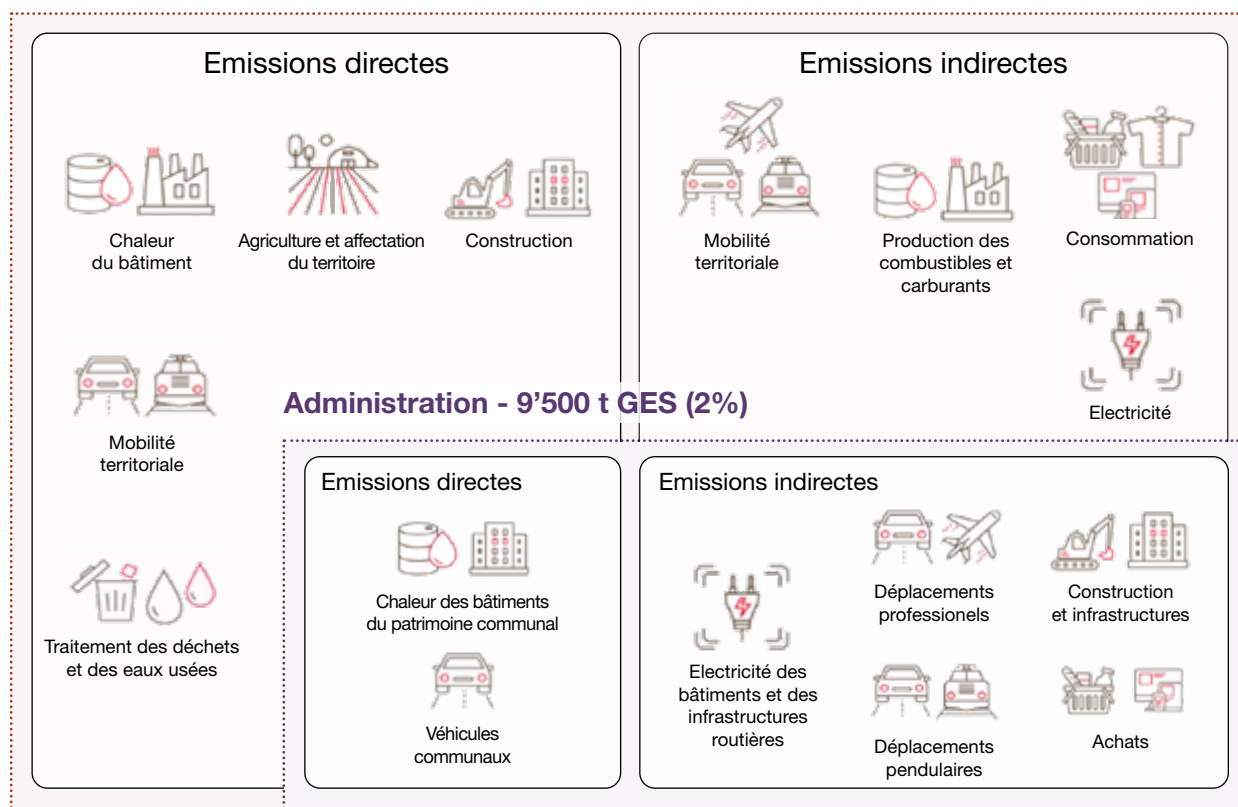


Figure 10: Catégories d'émissions de GES pour le bilan territorial et bilan de l'administration.

3.1.1 Bilan territorial

Le total se monte à près de 419'000 tonnes de GES par année, dont environ 28% sont émis sur le territoire communal (*émissions directes*) et 72% en dehors du territoire communal (*émissions indirectes*). Rapporté au nombre d'habitants, cela équivaut à 13.9 tonnes de GES par habitant-es par année. Cette valeur obtenue est proche des 15 tonnes par habitant-es à l'échelle de la Suisse (année 2019). Cela dit, la comparaison est délicate, notamment en raison des méthodes de comptabilisation qui peuvent différer. Les résultats globaux pour le bilan carbone du territoire sont détaillés au Tableau 1 et illustrés sous forme de graphique à la Figure 11 et Figure 12.

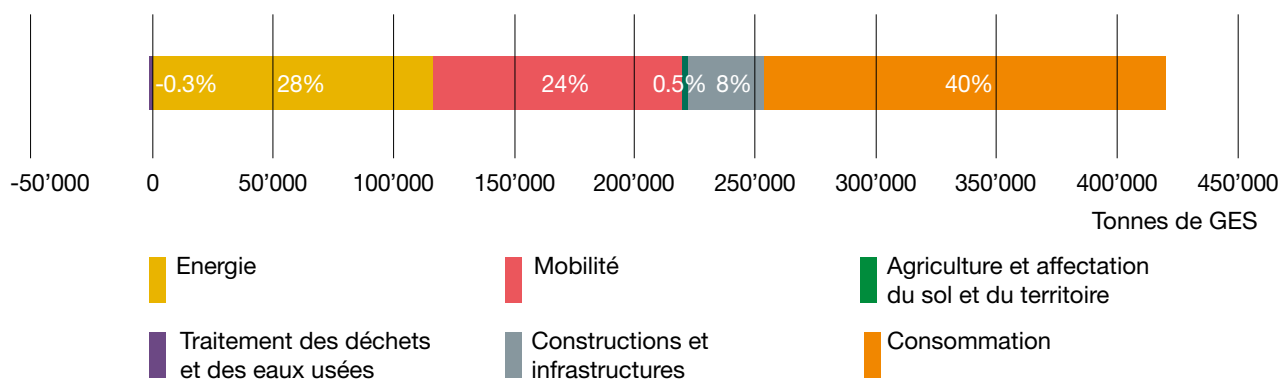


Figure 11 : Répartition des émissions de GES par catégorie principale (hors investissements financiers)

Le bilan est dominé par l'impact de la consommation (40%), suivi du secteur de l'énergie (28%) et de celui de la mobilité (24%). La totalité des émissions liées à la consommation sont indirectes, alors qu'environ 63% des émissions liées à l'énergie et respectivement 40% de celles liées à la mobilité sont directes, c'est-à-dire produites sur le territoire communal.

Les émissions liées au traitement des déchets représentent des émissions négatives, dues à la part de déchets recyclés (p.ex. verre, papier), qui compense l'impact lié aux autres types de déchets responsables d'émissions de GES (p.ex. l'incinération).

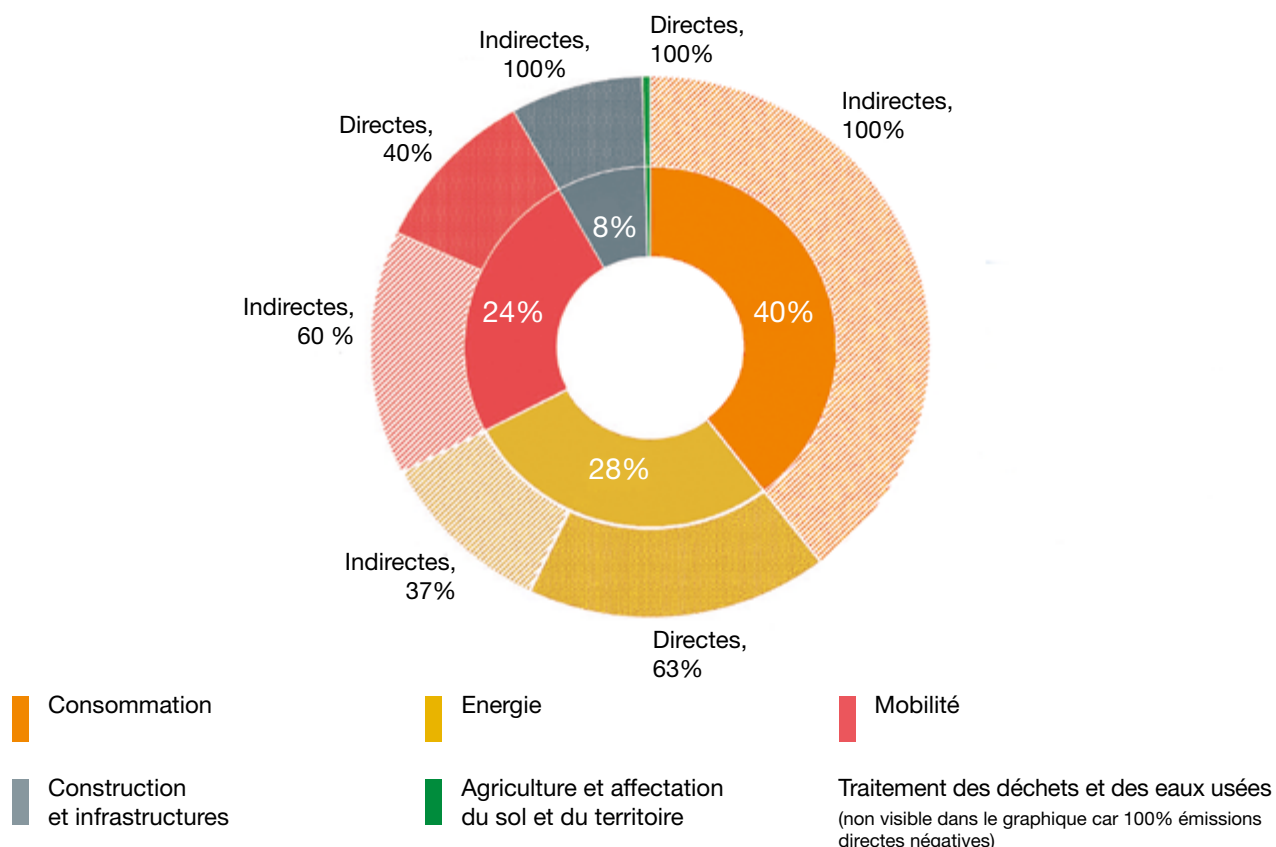


Figure 12 : Répartition des émissions de GES par catégories principales, avec distinction entre émissions directes et indirectes (hors investissements financiers)

	Emissions totales	Emissions directes	Emissions indirectes		
Catégorie	Gaz à effet de serre (tonnes de CO2eq)	Gaz à effet de serre (tonnes de CO2eq)	Gaz à effet de serre (tonnes de CO2eq)	Pourcentage	Tonnes de gaz à effet de serre/hab/an*
Energie	117'011	73'931	43'080	28%	3.9
Chauffage et eau chaude sanitaire	94'037	73'931	20'106	22%	3.1
Electricité (hors chauffage et eau chaude sanitaire)	22'975	-	22'975	5%	0.8
Mobilité	102'714	41'538	61'175	24%	3.4
Mobilité - route et rail	69'654	41'538	28'115	17%	2.3
Transport aérien des habitant-es	33'060	-	33'060	8%	1.1
Gestion et traitement des déchets et eaux usées	(1'129)	(1'129)	-	0%	(0.0)
Traitement des déchets	(1'227)	(1'227)	-	0%	(0.0)
Traitement des eaux usées	98	98	-	0%	0.0
Agriculture et affectation du sol et du territoire	1'969	1'969	-	0%	0.1
Surface forestières et agricoles (capture et émission)	2	2	-	0%	0.0
Pratiques agricoles et fertilisants	711	711	-	0%	0.0
Bétail et fermentation entérique	1'256	1'256	-	0%	0.0
Construction et infrastructures	32'204	-	32'204	8%	1.1
Consommation	165'966	-	165'966	40%	5.5
Habits et chaussures	15'652	-	15'652	4%	0.5
Santé	18'796	-	18'796	4%	0.6
Loisirs et culture	20'457	-	20'457	5%	0.7
Biens et services divers	24'626	-	24'626	6%	0.8
Restaurants et hôtels	17'030	-	17'030	4%	0.6
Alimentation et boissons	63'397	-	63'397	15%	2.1
Numérique (ICT)	6'009	-	6'009	1%	0.2
Total	418'735	116'309	302'425	100%	13.9
<i>Investissement financiers des habitant-es</i>	810'514	-	810'514		26.8

Tableau 1 : Résultats du bilan carbone du territoire. Les valeurs entre parenthèses correspondent à des émissions négatives.

*Indicateur couramment utilisé, calculé en rapportant les émissions totales au nombre d'habitant-es, sachant toutefois qu'une partie des émissions (p.ex. issues des industries) ne sont pas directement dues aux habitant-es.

Au niveau de l'énergie, secteur qui représente environ le quart du bilan global, près de 80% des émissions sont dues à la consommation d'énergie pour assurer le chauffage des bâtiments et la production d'eau chaude sanitaire (Tableau 1). La prédominance d'énergies fossiles sur le territoire est largement responsable de ces émissions: le gaz naturel à hauteur de 55% et le mazout à hauteur de 24% (Figure 13). Le chauffage à distance (CAD) est alimenté exclusivement par du gaz naturel (situation 2019).

Les 20% restants du secteur de l'énergie sont liés à l'électricité ¹¹ importée pour l'éclairage, les appareils, etc. A noter que le réseau de chaleur à bois des Îles n'étant pas considéré comme un CAD du point de vue légal (moins de 5 preneurs), il a été attribué à la ressource bois.

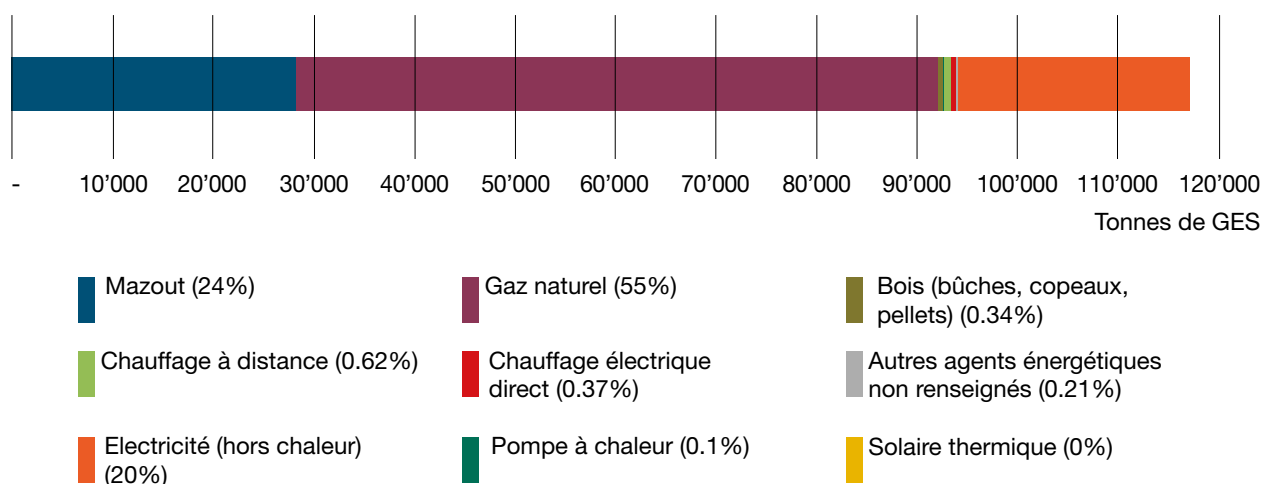


Figure 13: Contribution des différents agents énergétiques aux émissions de GES liées à la consommation d'énergie

Au niveau de la mobilité, autre secteur d'importance, les émissions proviennent majoritairement des distances parcourues en voiture (66%), dont une majorité sur le territoire communal, ainsi que des déplacements effectués en avion (émissions indirectes, 32%).

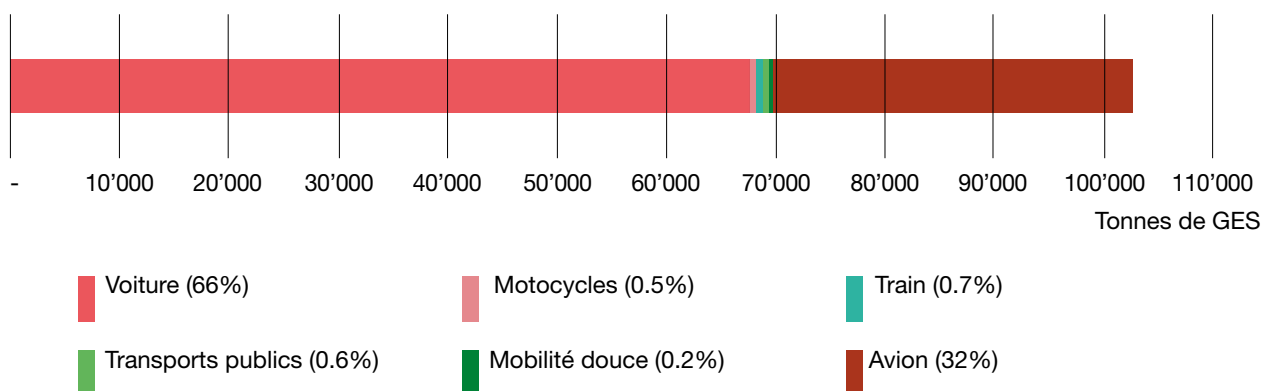


Figure 14: Contribution des différents modes de transport aux émissions de GES liées aux déplacements des habitant-es et des pendulaires externes

¹¹ L'électricité consommée pour alimenter des chauffages électriques ou autres systèmes d'approvisionnement en chaleur est comptabilisée dans la catégorie «Chauffage et eau chaude sanitaire» (Tableau 1).

3.1.2 Bilan de l'administration communale

Le bilan carbone de l'administration communale concerne les émissions de GES attribuables aux activités de l'administration communale, donc de ses services communaux. Les résultats globaux du bilan carbone réalisé sur le périmètre de l'administration communale sont illustrés sous forme graphique à la Figure 15 et détaillés au Tableau 2.

Le total se monte à près de 9'500 tonnes de GES par année, ce qui représente environ 2% du bilan du territoire. Rapporté au nombre d'habitant-e, cela donne 0.3 tonnes de GES par habitant-e par année. Rapporté au personnel communal, cela donne 16.6 tonnes de GES par ETP (équivalents temps-pleins).

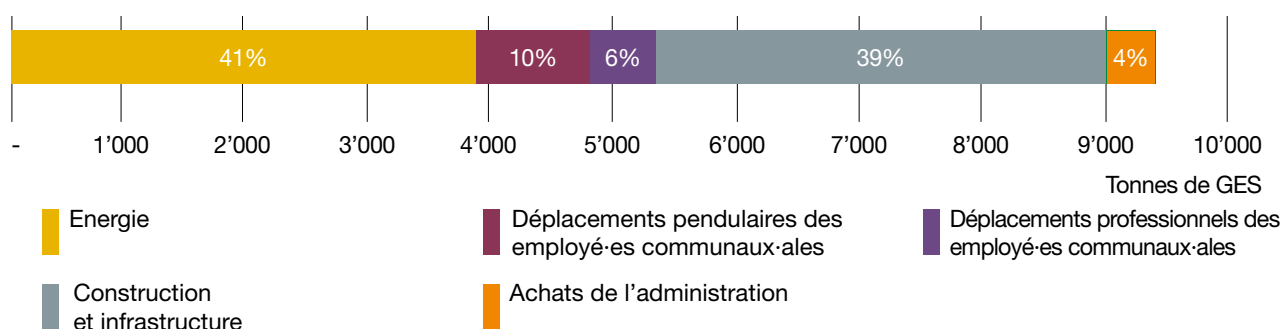


Figure 15 : Répartition des émissions de GES par catégories principales

Le bilan est dominé par les émissions liées à l'approvisionnement en énergie des bâtiments du patrimoine de la Ville (41%) et aux constructions et infrastructures (39%), devant les déplacements pendulaires et professionnels (16% des émissions).

	Emissions totales	Emissions directes	Emissions indirectes		
Catégorie	Gaz à effet de serre (tonnes de CO2eq)	Gaz à effet de serre (tonnes de CO2eq)	Gaz à effet de serre (tonnes de CO2eq)	Pourcentage	Tonnes de gaz à effet de serre/ETP/an*
Energie	3'916	2'248	1'668	41.5%	6.9
Patrimoine communal	2'881	1'732	1'149	30.5%	5.1
Chauffage et eau chaude sanitaire	2'272	1'732	540	24.1%	4.0
Electricité	609	-	609	6.5%	1.1
Patrimoine financier	798	516	282	8.4	1.4
Chauffage et eau chaude sanitaire	680	516	165	7.2%	1.2
Electricité	117	-	117	1.2%	0.2
Eclairage public	237	-	237	2.5%	0.4
Déplacements pendulaires des employé-es communaux-ales	947	564	383	10.0%	1.7
Voiture	925	556	369	9.8%	1.6
Motocycles	7	5	1	0.1%	0.0
Train	11	-	11	0.1%	0.0
Transports publics	3	2	1	0.0%	0.0
Mobilité douce	1	-	1	0.0%	0.0
Déplacements professionnels des employé-es communaux-ales	529	457	72	5.6%	0.9
Avion	-	-	-	0.0%	-
Voiture de l'administration	129	110	19	1.4%	0.2
Véhicules utilitaires (voirie,...)	381	336	45	4.0%	0.7
Autres dépl. professionnels	20	11	8	0.2%	0.0
Construction et infrastructure	3'655	-	3'655	38.7%	6.5
Routes	193	-	193	2.0%	0.3
Autres travaux de génie civil	642	-	642	6.8%	1.1
Logements	2'820	-	2'820	29.9%	5.0
Achats de l'administration	398	124	398	4.2%	0.7
Alimentation	124	124	124	1.3%	0.2
Matériel informatique	102	-	102	1.1%	0.2
Achats de véhicules	156	-	156	1.6%	0.3
Matériel de bureau et consommables	17	-	17	0.2%	0.0
Total	9'446	3'393	6'177	100%	16.7

Tableau 2: Résultats du bilan carbone de l'administration communale (ETP: équivalents temps-pleins)

Au niveau de l'énergie, la consommation importante de gaz pour chauffer les bâtiments et produire l'eau chaude sanitaire est responsable d'une grande partie des émissions (Figure 16). Autre contributeur important, la consommation d'électricité (hors utilisation pour la chaleur) représente le quart des émissions liées à la consommation d'énergie.

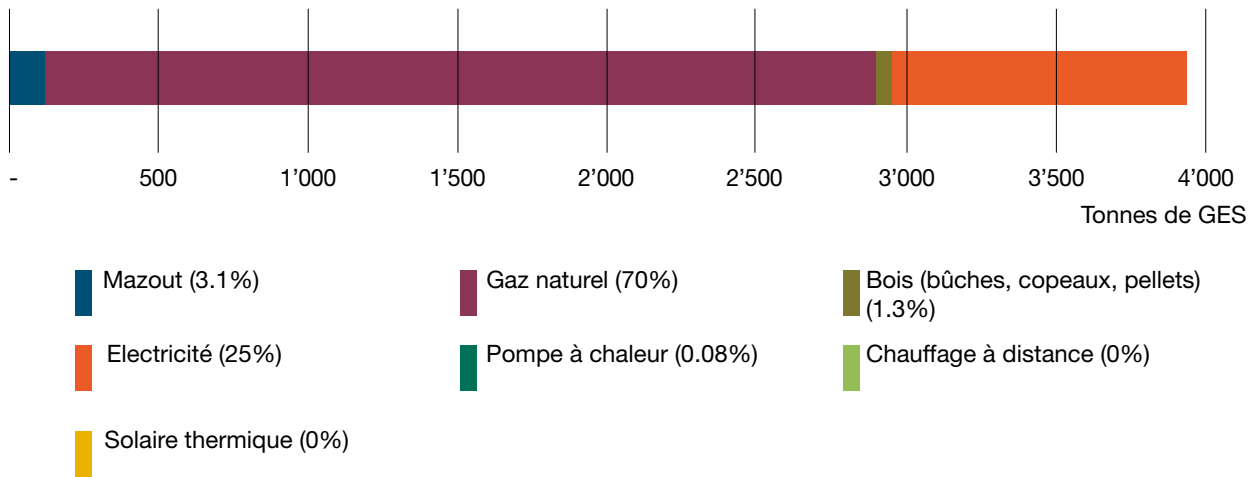


Figure 16: Contribution des différents agents énergétiques (en fonction des consommations associées) aux émissions de GES liées à la consommation d'énergie

Au niveau de la mobilité, le recours à la voiture pour les trajets pendulaires est responsable d'une majorité (63%) des émissions liées aux déplacements pendulaires et professionnels confondus, tel que visible à la Figure 17. L'usage de véhicules utilitaires ainsi que des voitures de l'administration pour les déplacements professionnels représentent respectivement 26% et 9% de ces émissions liées aux déplacements

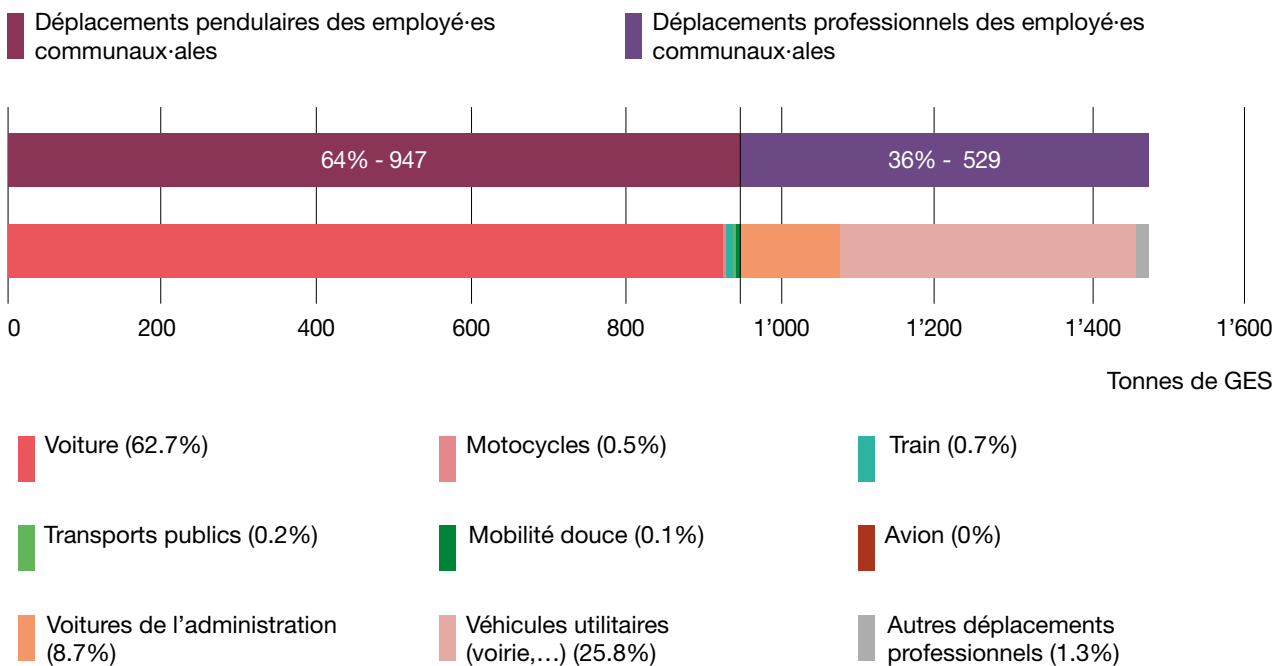


Figure 17: Contribution des différents moyens de transport pour le personnel communal (déplacements pendulaires et professionnels)

3.2 Mobilité - Structure des déplacements dans l'agglomération

Ce sous-chapitre présente des informations provenant du Projet de l'agglomération yverdonnoise de quatrième génération (PA4) sur la structure des déplacements dans l'agglomération yverdonnoise – AggloY¹², laquelle regroupe huit communes (Chamblon, Cheseaux-Noréaz, Grandson, Montagny-près-Yverdon, Pomy, Treycovagnes, Valeyres-sous-Montagny et Yverdon-les-Bains).

La Figure 18 ci-dessous représente les parts modales en 2015 de différentes agglomérations suisses. L'agglomération yverdonnoise a l'une des part modale TIM les plus élevées.

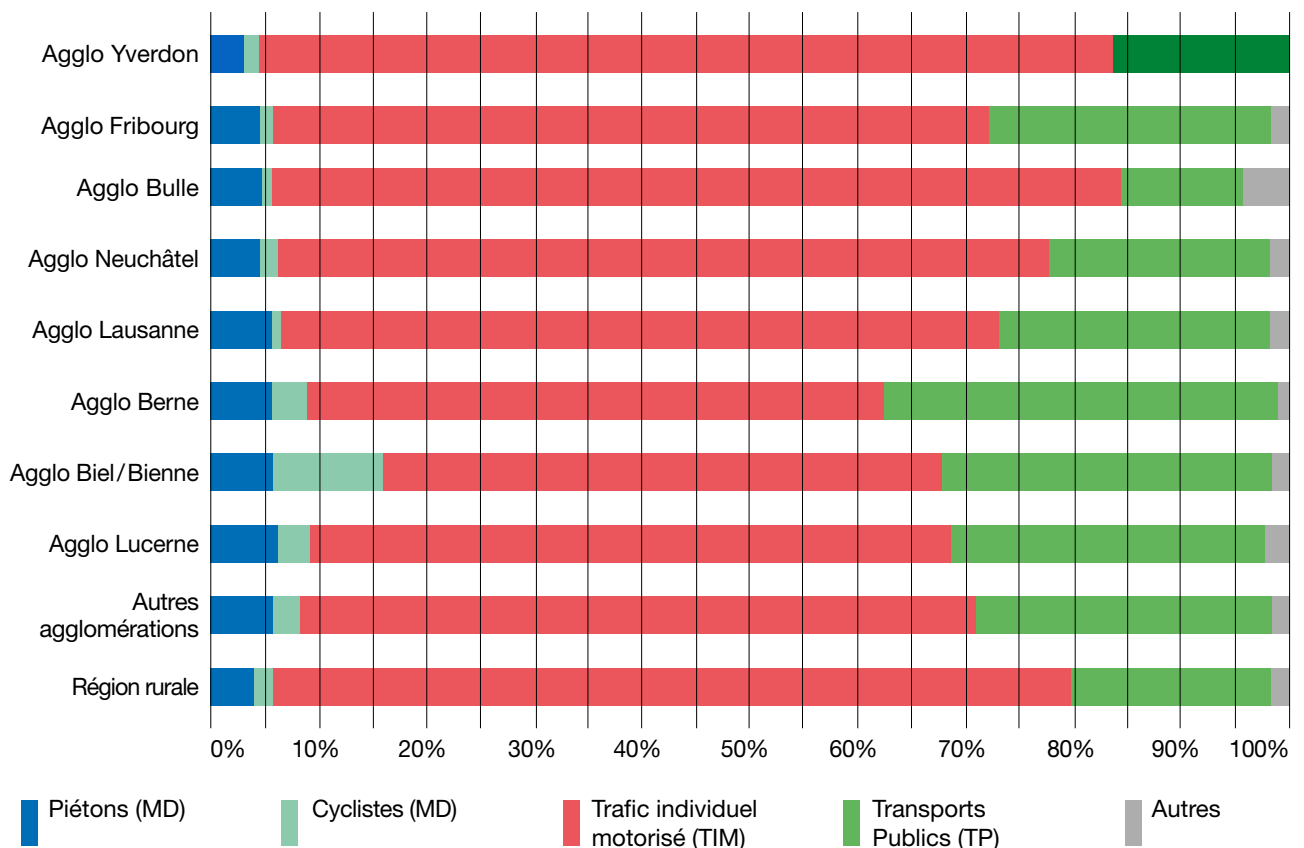


Figure 18: Comparaison des parts modales de différentes agglomération suisse (MRMT 2015)

3.2.1 Répartition modale

Plusieurs manières de représenter les parts modales existent : par étapes, par déplacements ou selon les distances parcourues. L'analyse selon les distances parcourues permet de calculer les émissions de CO₂ et donc les incidences de chaque mode de transport sur le bilan carbone de la mobilité de l'agglomération d'Yverdon-les-Bains.

¹² L'électricité consommée pour alimenter des chauffages électriques ou autres systèmes d'approvisionnement en chaleur est comptabilisée dans la catégorie « Chauffage et eau chaude sanitaire » (Tableau 1).

L'analyse présentée ci-dessous s'appuie sur les données du Microrecensement mobilité et transports (MRMT) de 2015. Les données ont été filtrées pour ne considérer que les déplacements qui ont leur origine, leur destination ou les deux dans l'agglomération. Ainsi, cette analyse comprend tous les déplacements dans l'agglomération ou en échange avec celle-ci. Elle n'englobe en revanche pas les déplacements en transit, par exemple une personne réalisant le trajet Neuchâtel – Lausanne en train ou voiture ne sera pas considéré.

Aujourd'hui 57% des déplacements dans l'agglomération ou en échange avec celle-ci se font en transport individuel motorisé. Ces déplacements représentent 75% des kilomètres parcourus. Traduit en émissions de CO₂, cela représente 95% des émissions¹³.

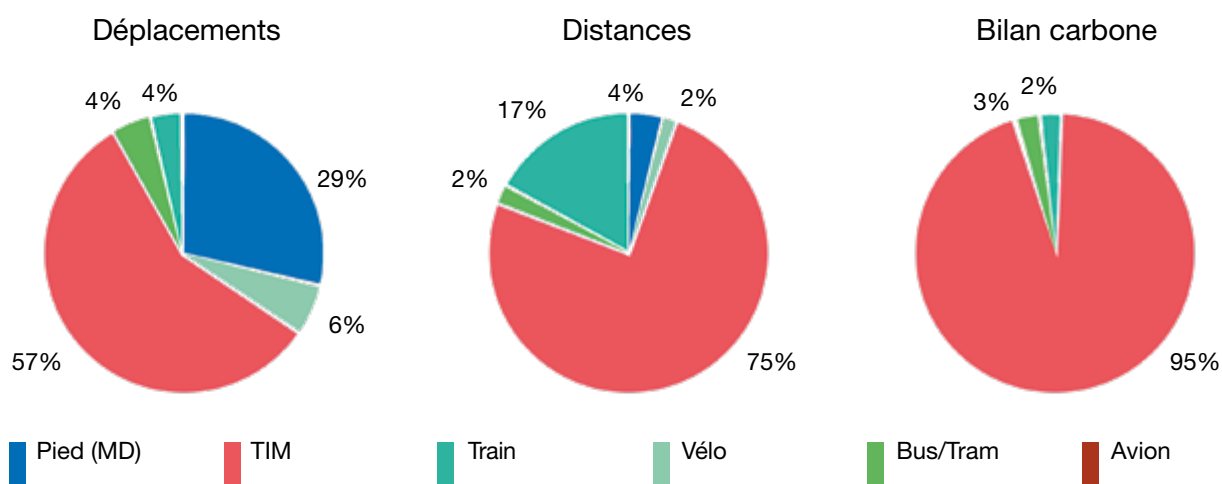


Figure 19: Parts modales exprimées en nombre de déplacements, distances et bilan carbone (MRMT 2015)

Entre 2010 et 2015 la part TIM des kilomètres parcourus de l'agglomération a augmenté car la croissance des emplois n'a pas été accompagnée par des mesures suffisantes sur les réseaux de mobilité, l'offre en stationnement à destination et la gestion de la mobilité.

Au vu des mesures d'urbanisation prévues à l'horizon 2036, soit l'ajout d'environ 13'000 habitant-es et 11'000 emplois, 76'100 déplacements supplémentaires par jour seront réalisés en 2040. Sans mise en œuvre de mesures dans le cadre du projet d'agglomération, cela se traduira par une part modale TIM selon les kilomètres parcourus d'environ 80% et une augmentation de la part modale TIM selon les déplacements. Cette évolution non souhaitée est basée sur deux facteurs majeurs, issus des tendances des dernières années :

- Environ 85% des nouveaux déplacements générés seraient des TIM;
- Les distances parcourues seraient plus longues de quelques pourcents.

¹³ À la différence des bilans carbone qui prennent également en compte les vols en avion, ce chapitre se concentre sur les déplacements dans l'agglomération yverdonnoise

3.2.2 Structure du trafic

La majorité des déplacements sont internes à l'agglomération (50%) ou en échange avec celle-ci (20%). En considérant l'entier du réseau routier, y compris les autoroutes, seulement 30% du trafic est en transit (de l'extérieur de l'agglomération à l'extérieur de l'agglomération). Pour rappel, les analyses modales ci-dessus considèrent les déplacements internes à l'agglomération ou en échange avec celle-ci, ainsi 70% des déplacements totaux sont considérés pour les TIM. Cette part importante des déplacements en lien avec l'agglomération est intéressante car cela signifie que les mesures visant le trafic TIM mais aussi le stationnement auront un effet sur une part importante des déplacements.

3.3 Analyse de vulnérabilité du territoire

Susceptible d'évoluer dans le temps, la vulnérabilité n'a pas de définition intemporelle mais le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) s'est accordé pour dire que la vulnérabilité est « la propension ou prédisposition à subir des dommages »; autrement dit le niveau de sensibilité à un danger. Ainsi, analyser la vulnérabilité d'un territoire signifie évaluer dans quelle mesure ce territoire est susceptible d'être affecté par un danger; en l'occurrence ici par les phénomènes climatiques (=aléas) dont la fréquence et l'intensité augmentent en raison des dérèglements climatiques. S'adapter aux impacts attendus des changements climatiques implique de mettre en place une stratégie et des actions visant à réduire la vulnérabilité du territoire considéré.

L'analyse de vulnérabilité a pour but d'évaluer la vulnérabilité du territoire communal d'Yverdon-les-Bains par rapport aux impacts découlant des principales évolutions climatiques attendues pour les agglomérations vaudoises. Cette analyse doit permettre de mettre en évidence les impacts auxquels Yverdon-les-Bains est particulièrement exposée et constituer ainsi les bases sur lesquelles ancrer la stratégie d'adaptation d'Yverdon-les-Bains et la définition d'actions concrètes d'adaptation. En cherchant à limiter la vulnérabilité du territoire, la stratégie yverdonnoise d'adaptation contribuera à diminuer les risques du territoire en lien avec les changements climatiques.

Sur la base de l'analyse « Risques et opportunités liés au climat. Une synthèse à l'échelle de la Suisse » publiée par l'OFEV, le Canton de Vaud a décliné les évolutions climatiques attendues en répercussions concrètes à prendre en considération pour les agglomérations vaudoises. Ces répercussions sont classées en 7 domaines d'impacts qui font chacun l'objet d'un sous-chapitre (3.3.1 à 3.3.7) :

1. Fortes chaleurs
2. Crues
3. Fortes précipitations
4. Tempêtes et grêle
5. Sécheresse
6. Biodiversité
7. Organismes nuisibles, maladies et espèces exotiques

Les sous-chapitres ci-dessous sont organisés en trois parties :

- Une description générale des impacts
- Une évaluation de la vulnérabilité de la Ville d'Yverdon-les-Bains et de sa population
- Un aperçu des pistes d'actions possibles pour réduire la vulnérabilité

Les pistes d'actions possibles peuvent être regroupées en quatre catégories :

- Les actions sur les **espaces extérieurs** (par ex. végétalisation et perméabilité des surfaces)
- Les actions visant à **protéger la population** (par ex. planifications des événements extrêmes notamment les canicules ou les crues, lutte contre les maladies exotiques)
- Les actions visant à **protéger les bâtiments et les infrastructures** (par ex. planifications des événements extrêmes notamment les crues ou les tempêtes, renforcement des éléments bâtis)
- Les actions visant à préserver les ressources naturelles (par ex. lutte contre les espèces invasives, protection des sols agricoles, planifications pour les conflits d'usage liés à l'eau)

3.3.1 Fortes chaleurs

Description des impacts

Les changements climatiques n'impliquent pas seulement une **augmentation des températures moyennes** mais aussi des **températures extrêmes**. Les vagues de chaleur sont définies sur la base des températures habituelles à un endroit donné, c'est-à-dire qu'elles correspondent à une température maximale diurne supérieure à 90% des valeurs locales mesurées lors de la période de référence (1981-2010) pendant au moins six jours consécutifs entre mai et septembre. Quant à l'indice de canicule utilisé par MétéoSuisse pour émettre les avis de canicule, il prend en compte l'humidité relative de l'air et constitue une mesure de la température ressentie. Les canicules apparaissent surtout en période estivale et à basse altitude. Les milieux urbains sont particulièrement impactés par les fortes chaleurs en raison de l'effet d'îlot de chaleur, comme l'illustre la Figure 20 ci-dessous.

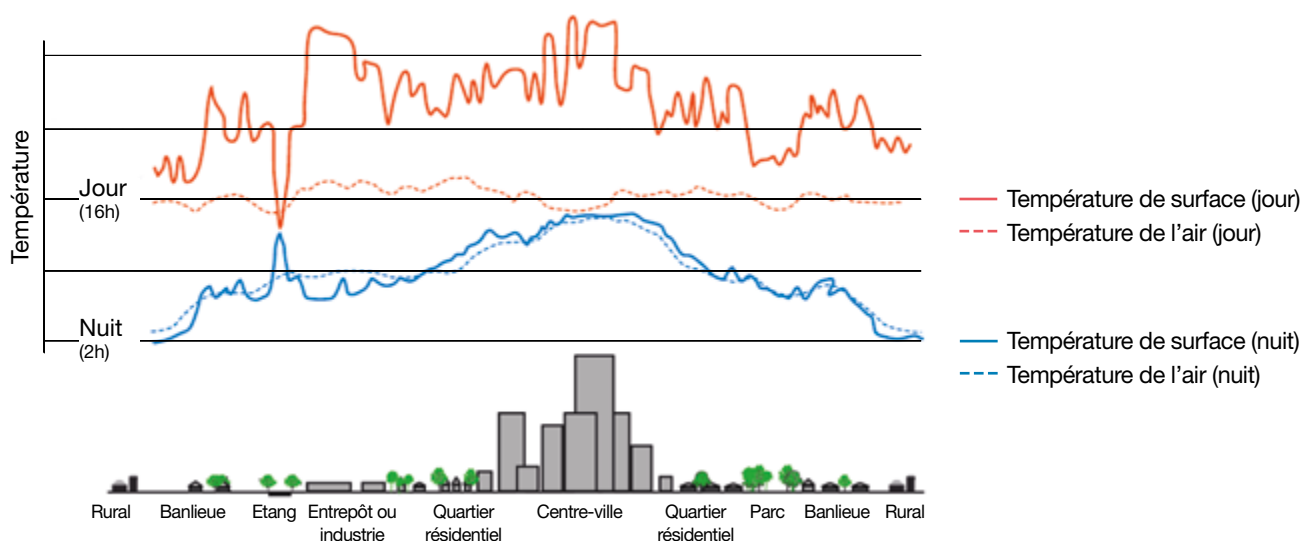


Figure 20: Variations de la température de l'air (en traitillé) et de la surface (en trait plein), pendant le jour (en rouge) et la nuit (en bleu) en fonction du milieu bâti (adaptation de la figure d'un rapport de l'EPA, 2017)

Cette figure montre bien l'influence du type de milieu (rural ou urbain) sur les températures locales. La différence de température entre un milieu bâti très dense (une ville) et ses alentours est particulièrement marquée la nuit et peut atteindre 10°C. La problématique des îlots de chaleur est spécifique au milieu urbain car l'air y circule moins aisément (en raison des barrières que constituent les bâtiments), le rayonnement solaire y est fortement absorbé (par les matériaux tels que le goudron et le béton par exemple), les rejets de chaleur y sont plus importants (trafic plus dense, équipements de rafraîchissement/refroidissement) et les apports de fraîcheur plus rares (plans d'eau, espaces verts).

Les fortes chaleurs impactent la santé humaine, surtout chez les enfants et les personnes âgées, en augmentant notamment les coups de chaleur, les malaises et les cas de déshydratation, mais aussi les problèmes cardio-vasculaires et les risques de décès. Les canicules de 2003 et 2015 ont provoqué respectivement 1'000 et 800 décès supplémentaires en Suisse.

L'accentuation des fortes chaleurs augmente également les risques d'intoxications alimentaires et d'infections liées à la consommation d'aliments avariés ou d'eau contaminée. Les personnes actives, en particulier celles travaillant en extérieur, souffrent davantage de la chaleur et peuvent voir leur productivité décroître. Durant les périodes de fortes chaleurs, la concentration en ozone augmente. Ces particules sont principalement émises par les transports, le chauffage et les activités industrielles. Rencontré à basse altitude, l'ozone peut avoir des effets néfastes sur la santé humaine et animale, ainsi que sur les végétaux.

Il est recommandé de ne pas faire d'effort physique trop intense et de privilégier les transports publics. En intérieur, les besoins en rafraîchissement (ventilation, climatisation) sont susceptibles d'augmenter et de contribuer à l'accentuation des rejets de chaleur.

Evaluation de la vulnérabilité

La Figure 21 ci-après illustre la vulnérabilité de la Ville d'Yverdon-les-Bains et de sa population face aux îlots de chaleur. La figure représente la différence de température de surface à 2 mètres du sol entre les valeurs mesurées sur le territoire urbain à partir de données satellitaires et une station météorologique proche d'Yverdon-les-Bains en milieu rural (donc non impactée par l'effet d'îlot de chaleur). Les mesures choisies correspondent à la température absolue sur 3 jours d'été caniculaires sélectionnés au cours des dernières années. Les paramètres tels que le vent et l'humidité ne sont pas considérés, on ne parle donc pas de température ressentie mais de température absolue. Les sites vulnérables proviennent de données de la commune et les courbes de densité de population sont une interpolation à partir de la densité de population dans des mailles de 10×10m.

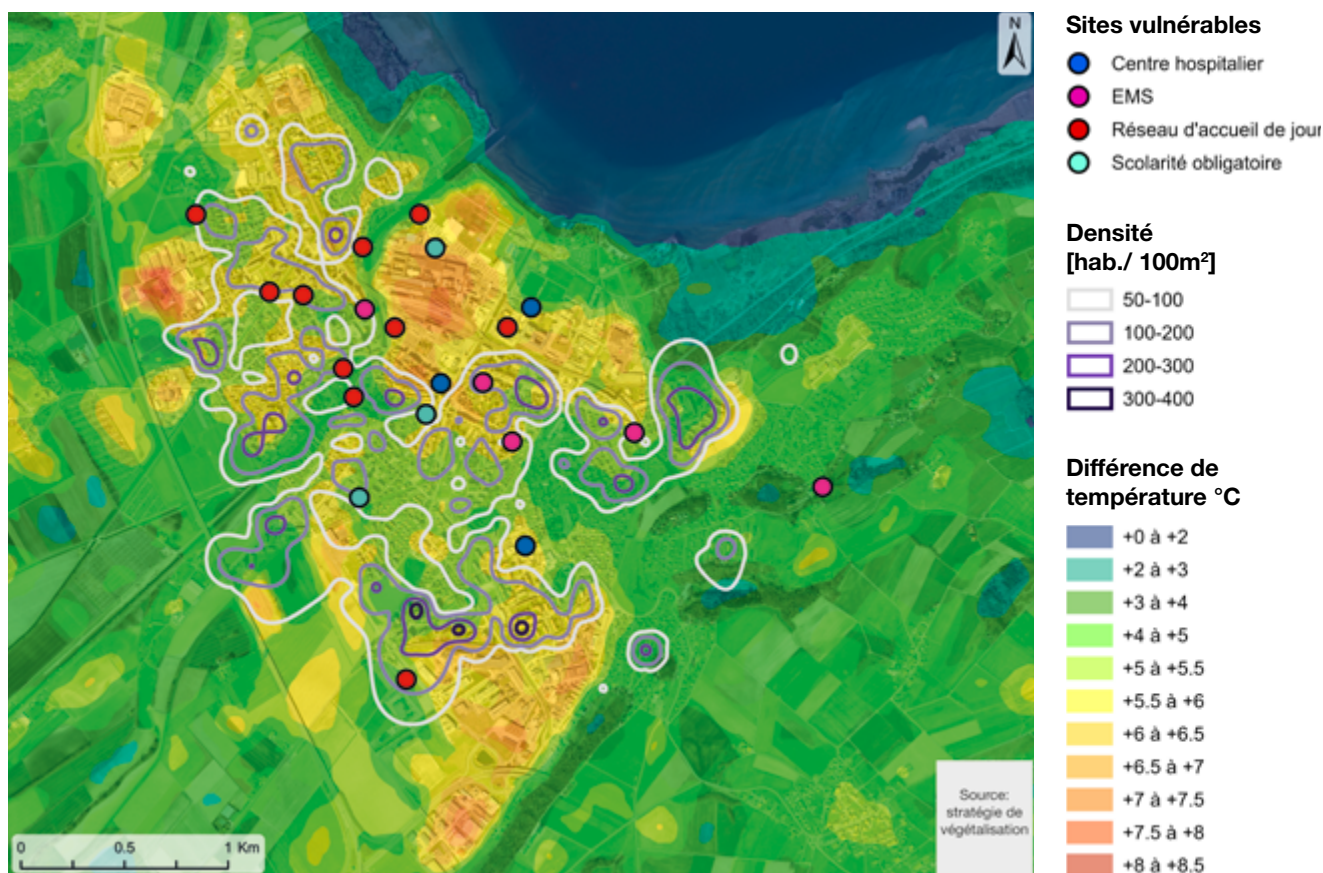


Figure 21: Îlots de chaleur et vulnérabilité sociale

Cette carte donne un aperçu de l'étendue des zones particulièrement touchées par l'effet d'îlot de chaleur à Yverdon-les-Bains. Les localités de Gressy et Sermuz n'apparaissent pas sur la carte, les îlots de chaleur étant une problématique spécifique aux zones urbaines densément bâties. L'analyse de ces derniers pour les zones rurales est de ce fait peu significative. De manière générale, l'ensemble de l'espace urbain de la ville est concerné par la problématique des îlots de chaleur. De nombreuses surfaces présentent un écart de température de +5.5°C ou plus. Toutefois, cette carte démontre aussi qu'Yverdon-les-Bains est déjà bien armé face à cette vulnérabilité grâce à un dense tissu arboré.

Les îlots de chaleur principaux (+6.5°C ou plus) se situent dans le secteur de la gare, le cœur historique et les zones industrielles de la ville (notamment Y-parc, les Petits-Champs et les Prés-du-Lac). Bien que ces zones abritent moins d'habitant-es, de nombreuses personnes actives s'y concentrent ou y transitent en journée et divers sites vulnérables y sont implantés (le cœur historique et à proximité de la gare). On observe quelques zones résidentielles qui présentent un écart de température de +5.5°C, en particulier :

- Le Quartier Général-Guisan et Fontenay
- Les Prés-du-Lac et Cygnes
- Pierre de Savoie, Bains, Hôpital
- La zone à l'est de la vieille ville (entre la Rue de la Plaine et la Rue St-Roch ainsi qu'au sud de la Rue de la Plaine)

Ces zones méritent une attention particulière car elles combinent un effet d'îlot de chaleur important avec une certaine vulnérabilité sociale liée à la densité d'habitants et à la présence de sites vulnérables.

Les zones les plus fraîches avec un écart de température inférieur à 5°C sont principalement situées au bord du lac, aux abords de la Thièle et des autres cours d'eau ainsi qu'à proximité des espaces verts (p.ex. le Parc du Castrum ou le Parc d'Entremonts) ou encore aux abords des forêts périurbaines. Ce type d'environnement permet de créer de précieux îlots de fraîcheur locaux.

Du point de vue des sites vulnérables, où se concentre une population particulièrement sensible (jeunes enfants, personnes âgées ou malades), 11 d'entre eux (sur un total de 21) se trouvent aujourd'hui déjà dans des zones où l'écart de température dépasse les +5.5°C lors de fortes chaleurs. Ces sites doivent également faire l'objet d'une réflexion particulière afin de protéger la population qui s'y trouve des effets des fortes chaleurs.

La zone mixte au sud du Stade municipal où sont localisées certaines hautes écoles présente également un effet d'îlot de chaleur prononcé (entre +5.5°C et +7°C), tout comme le Parc des Rives, bien qu'il soit enherbé. La situation particulière du Parc des Rives peut s'expliquer par le fait que le sol y est très compacté (en raison notamment des événements qui s'y déroulent) et que la zone est fortement exposée au soleil (faible arborisation de l'espace). La différence est bien visible lorsque l'on compare le parc des Rives au Stade municipal situé plus à l'est.

La Figure 22 ci-dessous présente les zones prioritaires d'actions en matière d'îlots de chaleur actuels et de vulnérabilités, telles que définies dans la Stratégie de végétalisation. Il est à noter que le diagnostic réalisé dans le cadre de la Stratégie de végétalisation d'Yverdon-les-Bains fournit une analyse plus détaillée de ces zones en évaluant l'ensoleillement cumulé journalier à l'échelle des rues et des places.



Figure 22: Îlots de chaleur et zones prioritaires

Pistes pour réduire la vulnérabilité

Pour diminuer l'effet d'îlot de chaleur, il faut d'une part agir sur les différents paramètres impliqués dans le mécanisme d'accumulation de chaleur en milieu urbain, et d'autre part renforcer les îlots de fraîcheur. Il s'agit notamment de ne pas entraver la circulation d'air (en étant attentif à la disposition des bâtiments), de privilégier des matériaux de construction à faible potentiel d'accumulation de chaleur (à fort albédo) et de promouvoir des surfaces végétalisées appropriées à la typologie urbaine (parcs urbains, jardins de poche, façades végétalisées, arborisation des rues, etc.). Une Stratégie de végétalisation est en cours d'élaboration et doit notamment permettre d'identifier, de planifier et d'agir sur les îlots de chaleur.

Deux autres facteurs permettent aussi de limiter les risques de santé publique : le monitoring des îlots de chaleur à Yverdon-les-Bains, prévu par la Stratégie de végétalisation et une planification relative à la protection de la population, aussi bien du point de vue de la sensibilisation et de la prévention que des plans d'urgence et de la gestion de crise.

3.3.2 Crues

Description des impacts

Le phénomène de crue correspond à une situation ponctuelle où la hauteur d'eau dépasse nettement la moyenne pluriannuelle. En plaine, on parle d'inondation statique lorsque le niveau d'un cours d'eau ou d'un lac augmente lentement jusqu'à ce que l'eau submerge la rive. Les épisodes de crues sont provoqués par des pluies intenses ou de longue durée dont l'intensité et la fréquence augmentent avec les dérèglements climatiques.

Les crues peuvent provoquer des dégâts aux infrastructures et aux bâtiments situés dans des zones dangereuses tout comme menacer la sécurité de la population. Lors des crues des 21 et 22 août 2005, la montée des eaux des lacs et des grandes rivières a engendré en Suisse six morts, des dommages directs se montant à 3 milliards de francs et la nécessité d'évacuer plus de 3'000 personnes.

Evaluation de la vulnérabilité

La Ville d'Yverdon-les-Bains est vulnérable aux crues en raison de sa situation géographique par rapport au lac de Neuchâtel. En effet, la ville se situe au bord du lac de Neuchâtel. Elle est construite sur une zone relativement plate et traversée par la Thièle et quatre autres cours d'eau de plus petite envergure. L'augmentation du niveau du lac constitue une menace pour Yverdon-les-Bains qui peut mener à d'importantes inondations comme durant l'été 2021. Par ailleurs, la capacité de rétention d'eau par le sol dans la région est assez limitée (nappe phréatique très haute) et les revêtements urbains passablement imperméables, ce qui limite l'infiltration d'eau dans les sols.

La commune d'Yverdon-les-Bains est confrontée à différents facteurs potentiels de dangers liés à l'eau :

- Débordements des cours d'eau
- Débordements du lac
- Débordements du réseau d'assainissement, liés aux niveaux des exutoires en cas de crues (notamment de longue durée) et saturation du système
- Nappe souterraine affleurante
- Sols fins saturés

L'ensemble de ces éléments peuvent, de plus, interagir défavorablement les uns sur les autres. Il s'agit dans le cas présent essentiellement de :

- L'influence du niveau du lac sur les cours d'eau (courbes de remous)
- L'influence des cours d'eau sur l'évacuation des eaux urbaines (niveaux des exutoires en cas de crues et saturation du système)
- L'influence des cours d'eau sur la nappe (situation où le niveau du cours d'eau est supérieur au terrain, pouvant provoquer des résurgences ou des exfiltrations à travers les digues)
- La combinaison de pluies fines de longue durée avec des sols fins saturés en eau

Les dangers d'inondation de la commune sont considérés sur quatre temps de retour, notamment : à 30 ans, à 100 ans, à 300 ans ou pour un temps de retour supérieur à 300 ans.

La Figure 23 ci-dessous montre d'une part les risques et les secteurs concernés potentiellement inondables (carte des dangers INO du Canton de Vaud) et d'autre part les zones de la ville les plus densément habitées ainsi que les sites vulnérables. Il est à noter que cette carte ne montre pas encore les effets de l'entreprise de correction fluviale de la Thièle.

Pour un temps de retour de 30 ans, un risque de débordement est identifié à l'aval du viaduc de l'autoroute A5, peu après le « point X » (croisement entre le canal Occidental et le Mujon). Sur le secteur de la zone d'activités de Treycovagnes ainsi que sur les lieux-dits Aux Parties et Au Pré-du-canal Ouest, les niveaux de dangers sont moyens à faibles.

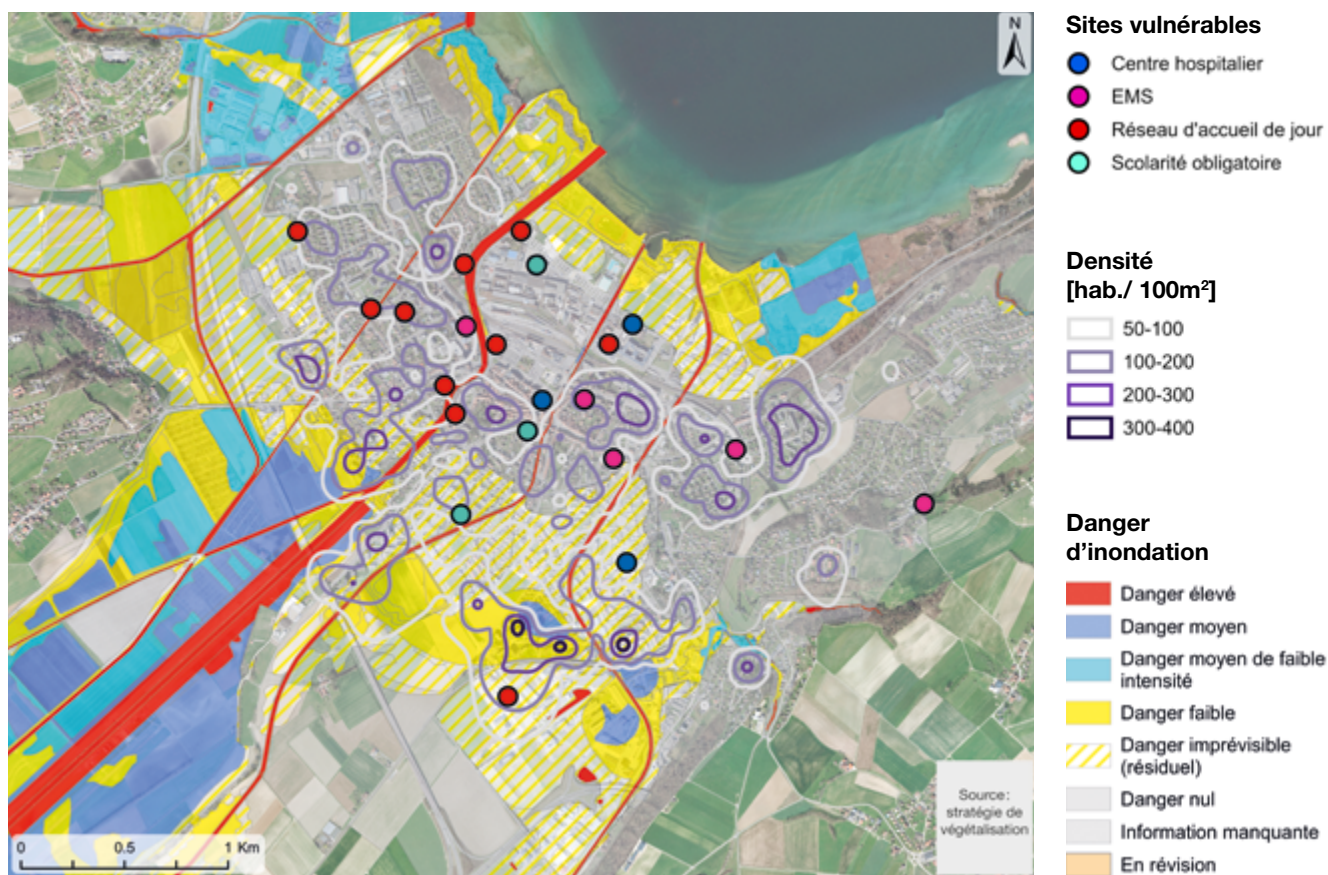


Figure 23: Crues et vulnérabilité sociale

Pour un temps de retour de 100 ans, des risques de débordement sont identifiés :

- Sur les deux rives du Buron, avec une intensité d'inondation faible sur la zone d'activités en rive droite
- Le long du canal Oriental, entre le viaduc de l'autoroute A5 et le pont de l'Avenue des Trois Lacs, avec des débordements faibles à prévoir plutôt en rive droite et confinés proche du cours d'eau, et entre l'Avenue des Iris et l'embouchure dans le Lac de Neuchâtel, avec des débordements à prévoir essentiellement en rive droite
- Sur les deux berges de la Thièle, le plus important cours d'eau de la commune en matière de débit, sur un secteur de débordement depuis la limite sud-ouest de la commune jusqu'à la passerelle des Tilleuls, à environ 500m à l'aval de sa traversée sous l'autoroute, ainsi que sur les 500 mètres précédant son embouchure dans le Lac de Neuchâtel

À 300 ans, les risques se concentrent au niveau du pont / intersection entre la route de Lausanne et le Buron, avec une intensité moyenne et des débordements à prévoir sur les deux rives, atteignant les zones d'activités adjacentes.

Enfin, pour un temps de retour supérieur à 300 ans, des risques de débordement résiduels ou nuls dans les zones constructibles sont identifiés pour le reste du tracé des cours d'eau. Dans ces secteurs, seuls

les « objets sensibles et infrastructures critiques » (p.ex. hôpitaux, écoles, établissements médico-sociaux, services du feu, etc.) nécessitent des mesures restrictives, du fait de la population qu'ils accueillent.

Une entreprise de correction fluviale (ECF) a été finalisée en 2020 sur la Thièle. Il s'agit d'une mesure collective engagée par l'État de Vaud, en collaboration avec les entités régionales et communales, qui a permis de réduire drastiquement les débits du canal Occidental, du Mujon, du déversoir de la Thièle ainsi que de la Thièle elle-même. En conséquence, les dangers d'inondations liés à ces cours d'eau ont été fortement réduits dans les territoires environnants par rapport à une situation avant ECF. La carte ci-dessus ne présente pas les améliorations de cette ECF. Le projet concerne en particulier :

- Le quartier des Moulins (secteur sud) et le « triangle » des Vuagères, aujourd'hui avec un faible niveau de danger
- Le quartier Au Pré-du-canal ouest (zone affectée encore non construite), qui présente un danger de niveau faible à élevé
- Le futur quartier Aux Parties (encore en zone agricole), qui présente un niveau de danger faible à moyen

Les abords du lac sont également inondables (danger moyen à résiduel) en cas de forte augmentation du niveau du lac. La ville a connu un événement majeur dans le courant de l'été 2021 où les rives du lac ont été en grande partie inondées¹⁴.

La carte des dangers liés aux inondations met en évidence que l'exposition de la commune aux dangers liés aux crues des cours d'eau est globalement contenue dans la plaine à l'amont de l'agglomération, ainsi que de manière limitée sur le littoral du lac. L'inondation des zones agricoles est certes problématique mais elle permet d'éviter des dégâts dans les milieux bâtis à l'aval¹⁵. Le centre-ville et ses alentours, où se situent la majorité des sites vulnérables, sont des lieux théoriquement sûrs pour lesquels le danger d'inondation peut être considéré comme nul.

Les zones les plus critiques du point de vue de la protection de la population sont :

- Celle située au nord d'Y-PARC
- Celle située autour de l'hôpital et au sud de celui-ci
- Celles à l'est de l'autoroute, d'une part entre la Thièle et le canal et d'autre part entre le Mujon et la Thièle

Par ailleurs, les bâtiments situés en zone de danger, non surélevés par rapport au niveau du sol et disposant de sous-sols sont particulièrement vulnérables.

¹⁴ Une demande de crédit extraordinaire au budget 2021 de CHF 200'000.- a été faite pour les mesures de remise en état prises dans le cadre de ces intempéries et des crues du mois de juillet 2021. Un crédit d'investissement est en élaboration pour les mesures d'amélioration de CHF 430'000.- suite au retour d'expérience.

¹⁵ Cette stratégie est aussi utilisée pour le Rhône notamment.

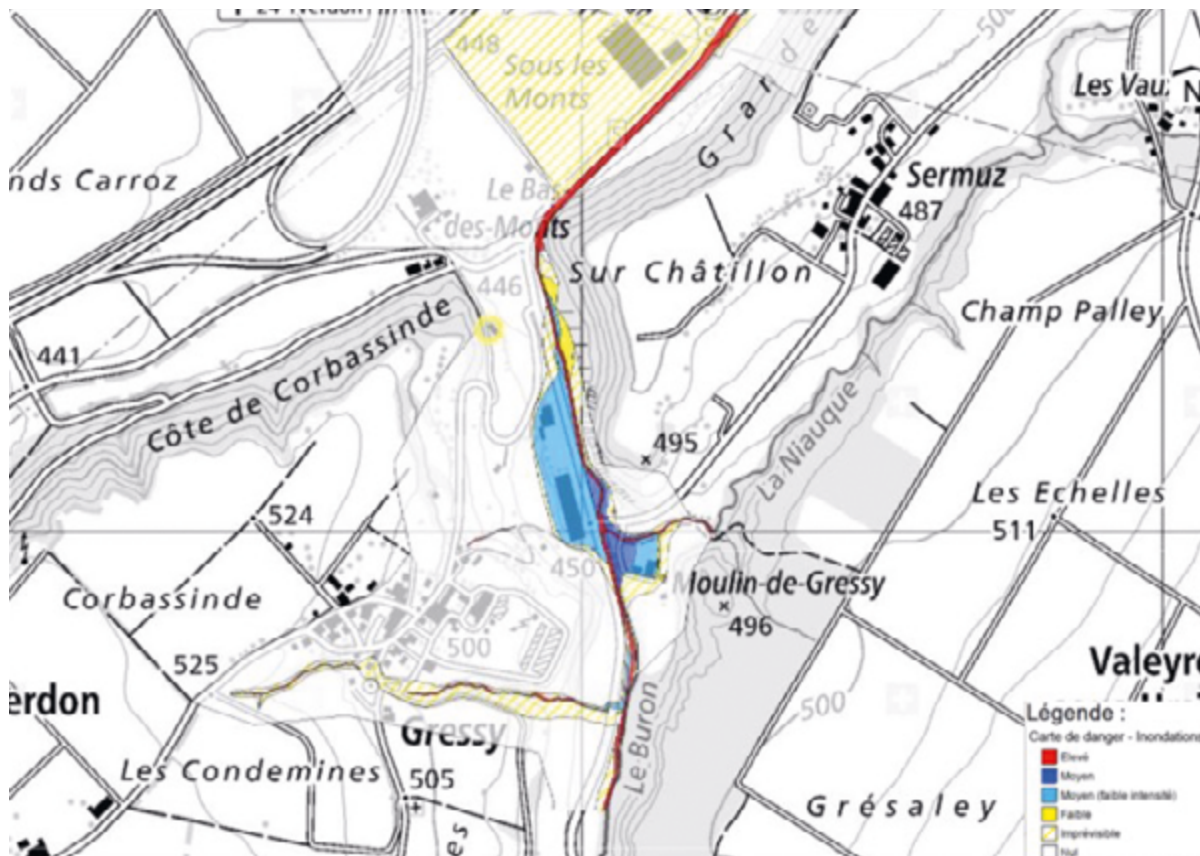


Figure 24 : Carte de danger d'inondations pour Gressy et Sermuz

Le Buron prend sa source sur la Commune de Goumoëns-la-Ville à une altitude de 640 m. Dans sa partie amont, les rives du Buron sont essentiellement boisées. Près de la localité de Gressy, le pont de la route vers Sermuz présente un risque d'embâcle pour un temps de retour de 100 ans. Cet embâcle entraîne des débordements du Buron sur les deux rives, avec un risque d'inondation d'intensité faible d'une zone d'activités en rive gauche. Le danger correspondant est moyen.

Pistes pour réduire la vulnérabilité

Diminuer la vulnérabilité d'un territoire face aux crues signifie agir à plusieurs niveaux. Il s'agit d'une part de limiter autant que possible l'implantation de nouvelles infrastructures ou de nouveaux bâtiments dans des zones de danger, et d'autre part de limiter la vulnérabilité du milieu bâti lui-même en construisant des infrastructures et des bâtiments solides, protégés par des ouvrages de protection lorsque cela s'avère nécessaire.

Les mesures en lien avec la gestion de l'eau sont centrales. Le Plan général d'évacuation des eaux (PGEE) communal fait un diagnostic complet de la gestion des eaux. La gestion des eaux claires lors d'événements de crue exceptionnels est en revanche la préoccupation première sur le territoire communal. Lors d'événements rares, les réseaux eaux claires (EC) saturent, les cours d'eau sortent de leur lit et des remontées de nappe phréatique sont observées. Pour pallier les dommages potentiels aux biens et aux personnes, il convient d'adopter une stratégie d'aménagement qui ne se focalise pas sur les réseaux, mais sur la gestion des écoulements en surface, en système majeur (p.ex. aménagement de chemins d'écoulement préférentiels). Il est recommandé pour pallier ce risque d'éviter une trop

forte infiltration d'eau en dehors du système majeur de gestion des eaux.

Il convient de favoriser les aménagements de type noues (dans les endroits appropriés et ne rentrant pas en conflit avec le système de gestion des eaux superficielles) qui peuvent très bien s'intégrer dans le milieu bâti et présenter un usage multifonctionnel (espace de détente et noues). Les surfaces perméables et les techniques de récupération d'eau de pluie permettent de diminuer les volumes d'eau à écouler par les cours d'eau et les canaux vers le lac. Dans les endroits appropriés du point de vue de la gestion des eaux de surfaces (en conformité avec le système majeur) et moyennant la vérification hydraulique et les possibilités d'aménagements, les surfaces perméables sont à favoriser. Lors d'événements exceptionnels et dans le contexte spécifique à Yverdon-les-Bains, il est préférable d'éviter la rétention d'eau (sauf en toiture pour des raisons d'évaporation), afin de pouvoir conduire les eaux par les infrastructures et les cours d'eau rapidement au lac et ceci avant l'arrivée des eaux en amont de la Ville.

La renaturation des cours d'eau participe énormément à la protection du milieu bâti contre les risques de crues. En effet, plus le cours d'eau est proche de son état naturel plus il sera capable de diminuer les vitesses d'écoulement. L'élargissement du lit majeur permet une diminution des hauteurs d'eau.

Des plans d'urgence clairs et coordonnés permettent de faire face à des situations de crise et limitent les risques d'atteinte à la population.

Actuellement, les cartes de danger ne prennent pas en compte les effets des scénarios climatiques. Une mise à jour des cartes de danger dans ce sens est néanmoins prévue à l'échelle cantonale.

3.3.3 Fortes précipitations

Description des impacts

Les dérèglements climatiques impliquent une **modification du régime des précipitations**. En été particulièrement, les **épisodes extrêmes** de fortes précipitations augmentent aussi bien en fréquence qu'en intensité, avec pour effet d'accentuer les phénomènes de ruissellement (ou écoulement de surface). Ce phénomène est particulièrement présent dans les milieux construits où les surfaces imperméables sont nombreuses et où il n'y a pas de gestion des eaux en système majeur d'écoulement. En l'absence d'une bonne gestion des eaux pluviales et de mesures de protection, des dégâts aux infrastructures, aux bâtiments et aux canalisations sont possibles.

Le domaine de l'agriculture est également touché par la survenue de fortes précipitations, qui sont susceptibles de dégrader les couches supérieures des sols (érosion de surface) et d'impacter ainsi négativement la fertilité des sols agricoles.

Les fortes précipitations favorisent également le déclenchement de glissements de terrain. Même si de nombreux facteurs concurrents influencent ce type de phénomènes, on s'attend globalement à ce que les glissements de terrains soient plus fréquents et plus intenses.

Evaluation de la vulnérabilité

En tant qu'agglomération, Yverdon-les-Bains est vulnérable aux fortes précipitations et aux phénomènes qui en découlent, en particulier le ruissellement et les glissements de terrain.

A titre d'exemple, un évènement pluvieux particulièrement intense s'est produit le 31 mai 2018 sur les communes d'Yverdon-les-Bains et de Pomy. Cet évènement pluvieux extrême, avec un temps de retour estimé à 70-100 ans, a permis de vérifier en situation réelle le fonctionnement des ouvrages construits et les bénéfices de la sécurisation et de la renaturation du ruisseau de Pomy.

La Figure 25 ci-contre illustre le danger de ruissellement (donnée « aléa de ruissellement » de l'OFEV) et la vulnérabilité sociale. La hauteur d'eau représentée dépend principalement de la perméabilité du sol et du relief.

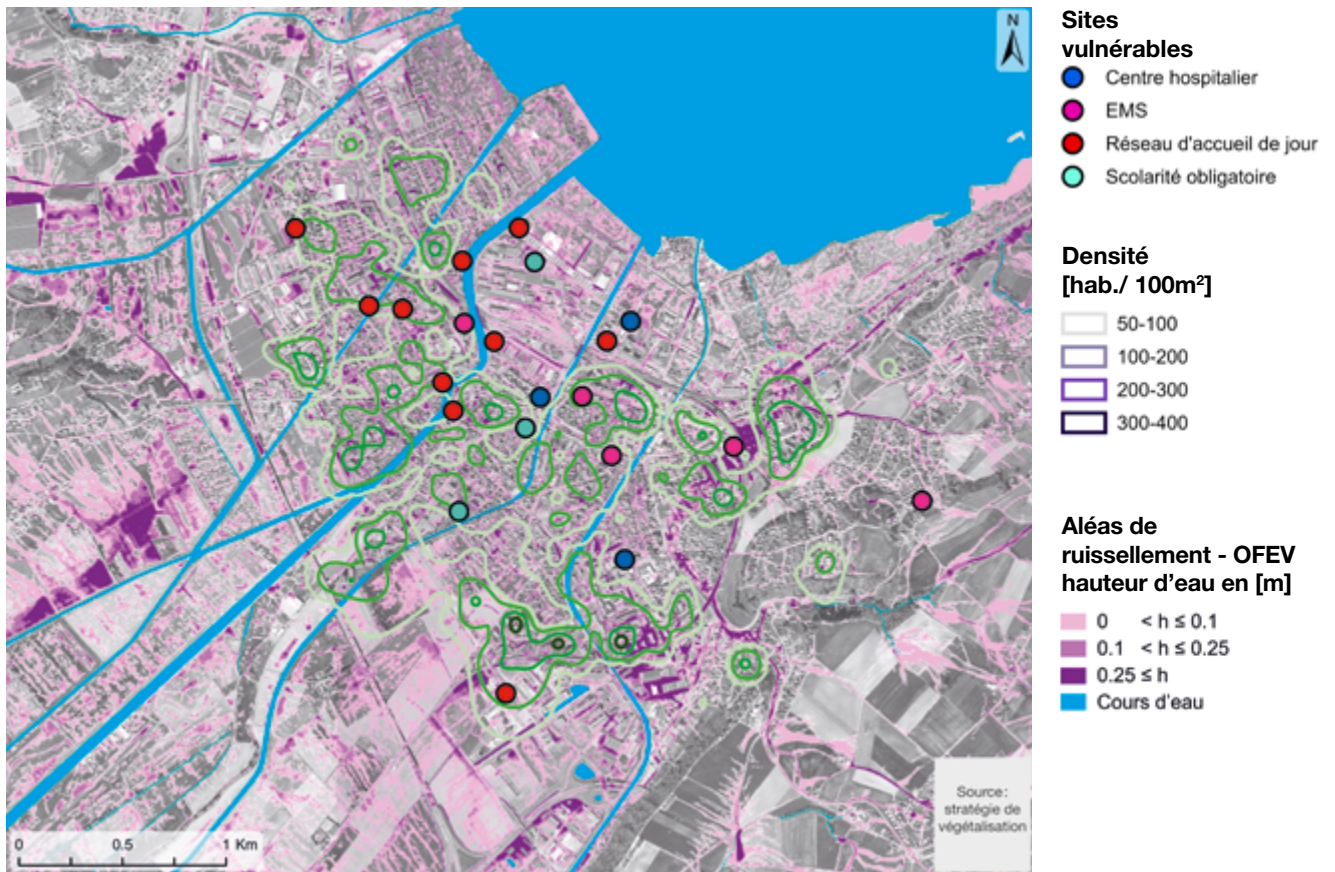


Figure 25: Ruissellement et vulnérabilité sociale

Comme le montre la carte, le ruissellement est susceptible d'impacter la quasi-totalité de la Ville d'Yverdon-les-Bains. Cependant, le fonctionnement en système majeur implique un certain degré de robustesse par rapport à cet aléa. Il y a néanmoins des zones plus sensibles que d'autres où la hauteur d'eau pourrait s'élever à plus de 25 cm. C'est le cas du quartier de la Villette dans lequel on trouve par ailleurs un EMS. Le quartier à l'ouest des Condémines et celui au sud des Bains sont également vulnérables. Certains segments de l'A5 sont également susceptibles d'être recouverts par plus de 25 cm d'eau. Si ce cas de figure arrivait, cela paralyserait fortement le trafic.

La gestion des eaux claires à Yverdon-les-Bains est structurée par la présence du lac et des ruisseaux et canaux qui traversent le territoire communal. Ces cours d'eau drainent la plaine de l'Orbe en aval et reçoivent les exutoires du réseau d'eaux claires (EC) communal. Le PGEE communal fait un diagnostic complet de la gestion des eaux pluviales et propose une série de mesures à réaliser pour améliorer la gestion des eaux de surface. Malgré un certain déficit d'entretien, le réseau ne souffre pas de points faibles critiques en fonctionnement normal.

À Yverdon-les-Bains, les fortes précipitations pourraient également avoir pour conséquence l'augmentation du danger relatif aux glissements de terrain. La Figure 26 indique ci-après les zones de danger concernées par les glissements de terrain permanents (carte des dangers naturels – portail communal) et la vulnérabilité sociale.

Les dangers naturels liés aux glissements de terrain permanents se localisent essentiellement en zone de versant de la commune et affectent plusieurs zones constructibles :

- Dans les localités de Gressy et de Sermuz - dangers de niveau faible et moyen
- Aux lieux-dits de Vermont et Calamin - dangers de niveau moyen et élevé
- Dans le quartier de Bel-Air - dangers de niveau faible

La Figure 27 ci-dessous indique les zones de danger concernées par les glissements de terrain spontanés (carte des dangers naturels – portail communal) et la vulnérabilité sociale.

Les dangers naturels liés aux glissements de terrain spontanés se localisent sur les mêmes secteurs que les dangers liés aux glissements de terrain permanents, soit :

- Dans les localités de Gressy et de Sermuz - dangers de niveau moyen et élevé
- Aux lieux-dits Côtes de Sermuz, Vermont et Calamin - dangers de niveau faible, moyen et élevé
- Dans le quartier de Bel-Air - dangers de niveau faible et moyen

La commune d'Yverdon-les-Bains possède des forêts considérées comme forêts de protection contre les dangers naturels. Celles-ci se trouvent principalement dans les forêts de pente dans les côtes à proximité de la ville. Ces forêts y jouent un rôle de protection essentiellement contre les glissements de terrain et les problèmes d'érosion des berges. La sylviculture qui est pratiquée dans ces secteurs tient compte du rôle de stabilisation qu'exercent les arbres. Il est essentiel d'y intervenir de manière régulière, dosée et préventive afin d'éviter toute rupture du couvert forestier.

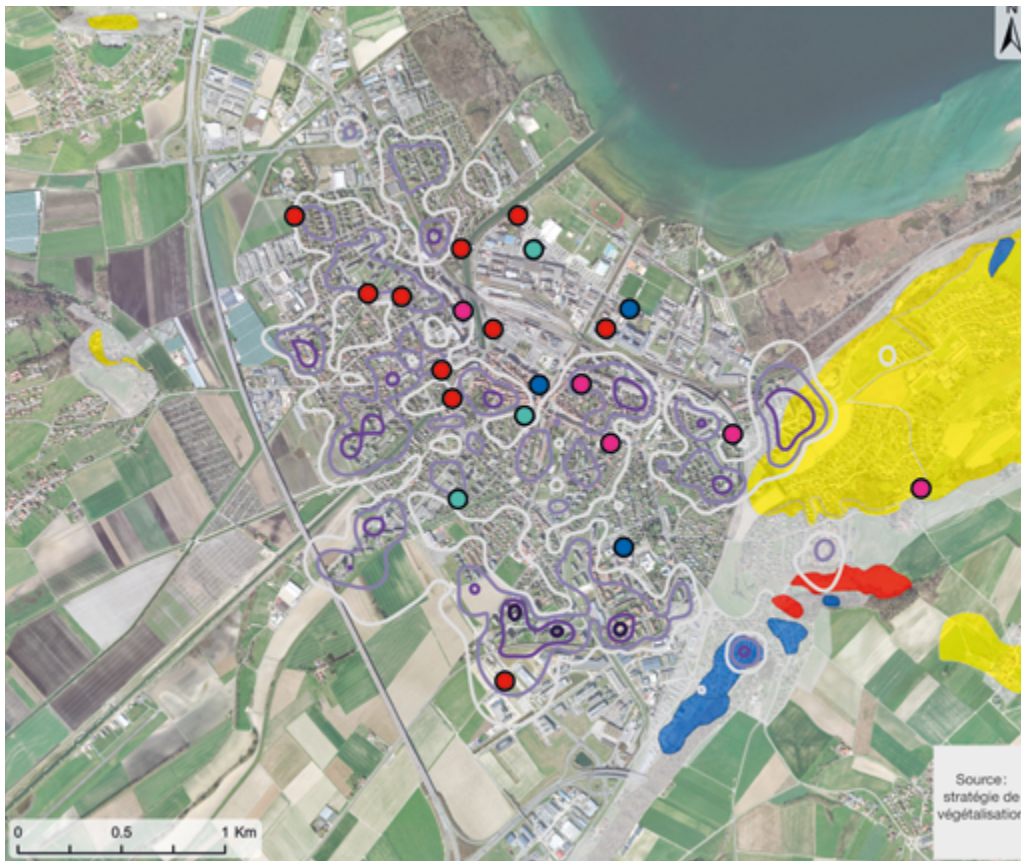


Figure 26: Carte des dangers liés aux glissements de terrain permanents

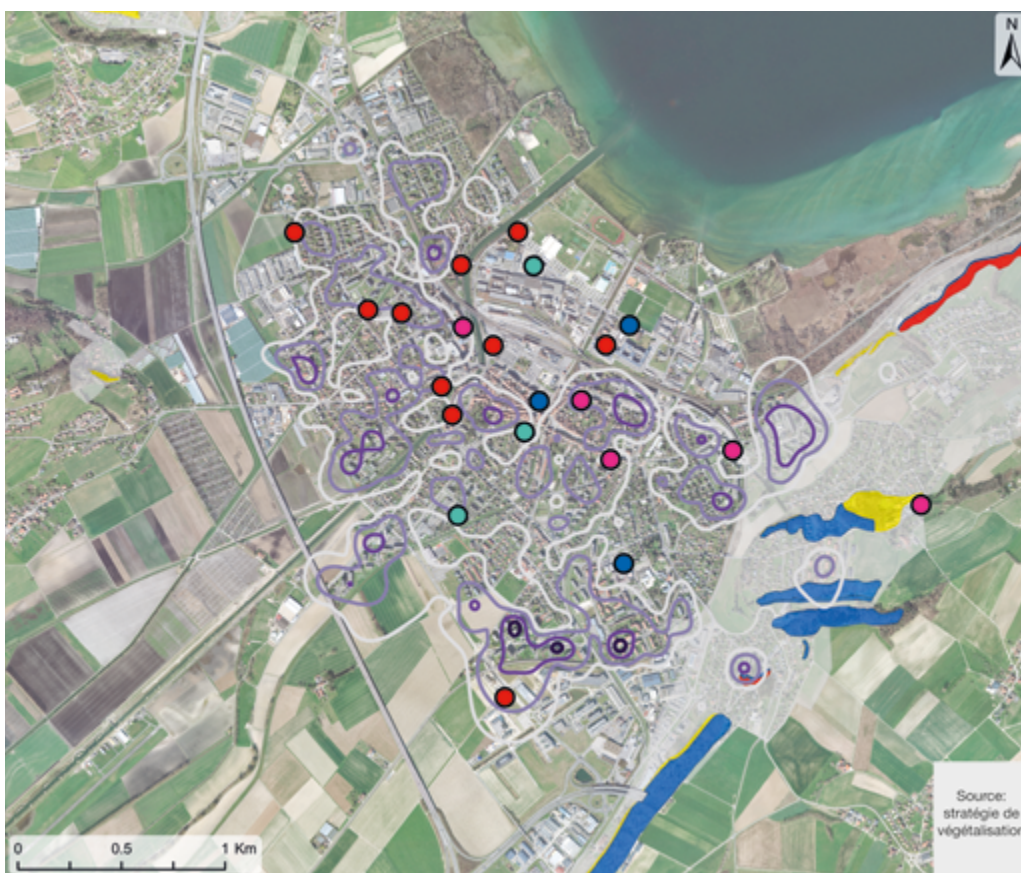


Figure 27: Carte des dangers liés aux glissements spontanés

Pistes pour réduire la vulnérabilité

Diminuer la vulnérabilité d'un territoire face au ruissellement et aux glissements de terrain signifie agir à plusieurs niveaux. Il s'agit notamment de privilégier autant que possible les systèmes majeurs de gestion des eaux, les surfaces perméables dans les endroits en adéquation avec le PGEE et les techniques de collecte des eaux pluviales afin de maîtriser finement la gestion des eaux claires. Il est d'autre part important de limiter autant que possible l'implantation de nouveaux bâtiments ou infrastructures dans les zones concernées par les glissements de terrain de danger ainsi que de limiter la vulnérabilité du milieu bâti lui-même en s'assurant de sa solidité lors de la construction et en intégrant des ouvrages de protection lorsque cela s'avère nécessaire.

La gestion des eaux claires lors d'événements exceptionnels constitue une préoccupation centrale sur le territoire communal. Lors d'événements extrêmes, les réseaux EC saturent, les cours d'eau sortent de leur lit et des remontées de nappe phréatique sont observées. Pour pallier les dommages potentiels aux biens et aux personnes, il convient d'adopter une stratégie d'aménagement qui ne se focalise pas que sur les réseaux, mais également sur la gestion des écoulements en surface (ex. aménagement de chemins d'écoulement préférentiels).

D'autres solutions, comme la revitalisation des cours d'eau, peuvent mener à une meilleure maîtrise des débits lors d'événements exceptionnels. Dans le cadre de la planification stratégique cantonale en matière de revitalisation, plusieurs tronçons prioritaires ont été identifiés sur le territoire communal.

A l'avenir, il s'agit également de poursuivre les travaux et une bonne gestion du patrimoine dans les forêts de protection contre les glissements selon les critères de gestion durable (NaiS) afin d'améliorer la stabilité de certains peuplements; sans oublier les soins culturels à effectuer dans les périmètres régénérés ces 10 dernières années. La présence de frênes atteints par le flétrissement (chalarose) accentue localement le besoin d'intervention dans ces forêts.

3.3.4 Tempêtes et grêle

Description des impacts

Lorsque la vitesse du vent dépasse 75 km/h on parle de tempête, lorsqu'il dépasse 118 km/h on parle d'ouragan. En Suisse c'est principalement en automne et en hiver que l'on subit des vents d'une telle ampleur. Quant à la grêle, il s'agit d'un phénomène relativement fréquent en Suisse, qui a la particularité d'être très localisé. Ce phénomène survient typiquement lors d'orages de chaleur estivaux.

Les effets des dérèglements climatiques sur ces deux processus sont très complexes et il reste pour l'heure difficile de prédire l'évolution des tempêtes et des orages de grêle en Suisse. Néanmoins, étant donné l'ampleur des dommages que ce type d'événements peut causer, l'Office Fédéral de l'Environnement (OFEV) recommande de partir du principe que l'intensité de ces phénomènes va augmenter à l'avenir.

Les principaux impacts potentiels sont des dommages accrus sur l'enveloppe des bâtiments (y compris les équipements en toiture, notamment les panneaux solaires) et les infrastructures, des dégâts aux forêts (dans le cas des tempêtes) ainsi qu'une baisse des rendements agricoles et viticoles et des dégâts aux véhicules (dans le cas de la grêle).

Evaluation de la vulnérabilité

Selon MétéoSuisse, les épisodes de grêle sont fréquents dans certaines régions de Suisse et notamment le long du Jura. Étant donné sa position géographique au pied du Jura, la Ville d'Yverdon-les-Bains présente un risque plus prononcé que d'autres villes du Plateau en matière d'épisodes de grêle. La vaste zone agricole de la plaine de l'Orbe et les vignobles sont particulièrement vulnérables à la grêle, qui peut anéantir des récoltes entières. En juin 2021 par exemple, la grêle a engendré 65% de perte pour le chasselas et 40% de perte sur le pinot noir, pour une somme totale de Fr. 37'000.-. Par ailleurs, en tant que territoire densément bâti, les dommages matériels potentiels peuvent être très conséquents.

Pistes pour réduire la vulnérabilité

Pour limiter les dommages sur le milieu bâti il convient de développer et d'utiliser aussi systématiquement que possible des matériaux résistants. Concernant les dégâts aux cultures et aux vignes, il existe peu de moyens de limiter les dégâts, si ce n'est des filets anti-grêle. Dans ces domaines, la nécessité de mettre en place des mesures de soutien financier complémentaires aux aides cantonales devrait être évaluée.

Une gestion prévoyante et sécuritaire du patrimoine arboré dans les zones sensibles qui accueillent du public permet de prévenir certains dégâts liés à des chutes de branches ou au déracinement d'arbres. Des tests de traction sur les arbres critiques couplés à des analyses sanitaires poussées permettent de sécuriser et d'évaluer les risques sur certains endroits clés du territoire urbain.

L'amélioration des systèmes de suivi et d'alerte constitue aussi une piste pour limiter les dommages.

3.3.5 Sécheresse

Description des impacts

La Suisse est considérée comme le «château d'eau de l'Europe» car elle possède des réserves d'eau importantes dans les Alpes. Néanmoins, depuis 2003, on observe de plus en plus fréquemment des épisodes de sécheresse régionale et saisonnière pouvant avoir de graves conséquences sur l'environnement, l'économie et la société. En période estivale, l'évapotranspiration et les fortes chaleurs aggravent les effets de la sécheresse; cependant une sécheresse peut apparaître à n'importe quelle saison. En décembre 2016 par exemple, le Plateau suisse a connu une sécheresse particulièrement marquée.

On distingue 3 types de sécheresses :

- Les **sécheresses météorologiques** dues à un déficit de précipitations (période estivale particulièrement à risque)
- Les **sécheresses hydrologiques** dues à de faibles débits ou à de faibles hauteurs des nappes phréatiques (en lien avec la fonte des glaciers et la diminution des réserves d'eau sous forme de neige) – mais non significatives pour Yverdon-les-Bains
- Les **sécheresses agricoles** dues à un manque d'humidité dans le sol (en lien avec la hausse des températures qui implique une consommation en eau plus importante par les plantes)

Les ressources en eau sont nécessaires à de nombreuses activités anthropiques, notamment : l'approvisionnement en eau potable, l'élimination des eaux usées, le refroidissement et le chauffage, la production hydroélectrique, l'irrigation, la production industrielle, etc. Par ailleurs, les organismes aquatiques ont besoin d'une eau en suffisance et de bonne qualité pour survivre. Lors de pénuries d'eau, des restrictions peuvent être imposées pour certains usages afin d'économiser les ressources; des conflits d'usage et une nécessité d'arbitrage peuvent apparaître.

Par ailleurs, le manque d'eau impacte négativement les rendements agricoles (croissance des plantes limitée et érosion des sols accentuée). En 2003, le rendement des récoltes a diminué de 20% en moyenne en Suisse ce qui correspond à une perte économique de 500 millions de francs. À l'avenir on s'attend à des étés caniculaires et secs plus fréquents avec des pertes agricoles associées de plus en plus importantes, en particulier sur le Plateau et dans le Jura.

Sur le Plateau suisse, le risque relatif aux feux de forêt est considéré comme faible pour les agglomérations.

Evaluation de la vulnérabilité

Les écosystèmes aquatiques présents sur le territoire d'Yverdon-les-Bains (lac, ruisseaux, marais) et les organismes qui y vivent peuvent être passablement fragilisés par la baisse du niveau d'eau et l'augmentation de la température de l'eau.

Malgré le caractère très urbain du territoire yverdonnois, on y trouve une grande zone agricole (plaine de l'Orbe) qui produit de nombreux produits agricoles et participe ainsi à couvrir une importante partie de l'approvisionnement alimentaire régional. Les besoins en irrigation de la plaine de l'Orbe sont susceptibles d'augmenter à l'avenir et ainsi générer une pression supplémentaire sur cette ressource.

Pistes pour réduire la vulnérabilité

L'arborisation des abords des cours d'eau afin d'améliorer l'état écomorphologique de leurs lits permet de limiter efficacement la hausse de température de l'eau.

Pour limiter à la fois les pertes de rendement dans l'agriculture et les besoins en irrigation, il convient de privilégier la culture d'espèces adaptées au climat local à venir.

La récupération d'eau de pluie et la valorisation des eaux grises (p.ex. l'utilisation d'eau industrielle de STEP pour des usages liés à l'entretien) doivent être encouragées afin d'économiser les ressources en eau potable.

L'amélioration des systèmes de suivi et d'alerte ainsi qu'une planification régionale à long terme constituent aussi des pistes pour limiter les dommages.

3.3.6 Biodiversité

Description des impacts

On distingue 3 niveaux de diversité biologique (ou biodiversité): la diversité des écosystèmes, la diversité des espèces et la diversité génétique.

Étant donné la rapidité avec laquelle la température moyenne augmente, le domaine du vivant n'a pas la capacité de s'adapter suffisamment vite pour survivre. Ainsi, comme l'illustre la Figure 28 ci-dessous, on s'attend à une augmentation du pourcentage d'espèces menacées d'extinction d'ici 2100, plus ou moins importante en fonction des scénarios climatiques.

Pourcentage d'espèces en risque d'extinction d'ici 2100

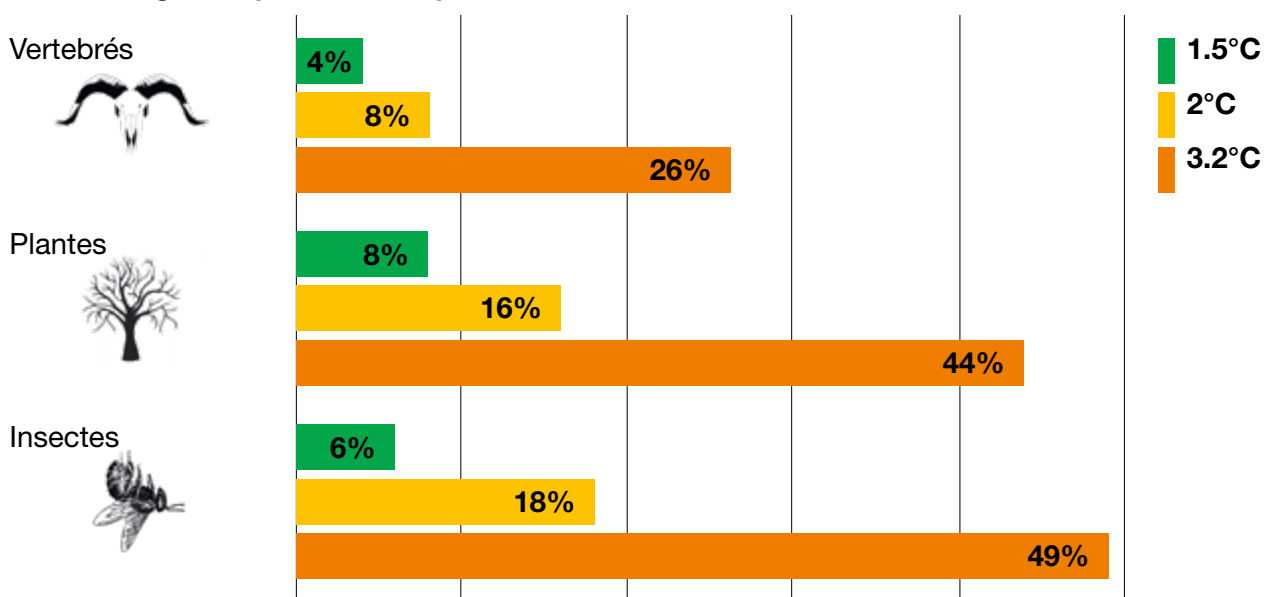


Figure 28: Pourcentage d'espèces menacées d'extinction d'ici 2100 en fonction de l'augmentation de la température par rapport à l'ère préindustrielle (Warren, Price, Graham, Forstenhauer, & Vanderwal, 2018)

En Suisse, la biodiversité a fortement décliné au cours des dernières décennies. En effet, une espèce indigène sur 40 est éteinte, près d'un tiers des espèces végétales et près de la moitié des espèces animales sont sur liste rouge. Les milieux naturels sont de plus en plus rares et les milieux qui subsistent voient leur qualité biologique fortement dégradée. Les évolutions climatiques attendues, comme par exemple la hausse des températures ou la modification du régime des précipitations, induisent une dégradation des milieux naturels et des espaces verts ainsi qu'une pression accrue sur les espèces végétales et animales. Or les écosystèmes fournissent des biens et des services indispensables aux sociétés humaines¹⁶, notamment: la mise à disposition de nourriture, de matériaux de construction et de substances médicinales, la pollinisation, la purification de l'air et de l'eau, la fertilité des sols, la protection contre les dangers naturels, le stockage de carbone, la fonction récréative, etc. Plus les écosystèmes sont dégradés plus ces services sont menacés.

L'urbanisation et l'expansion des villes suisses a eu un effet considérable sur la biodiversité en détruisant un nombre important d'espaces naturels et en les fragmentant. Cependant, il est intéressant d'observer qu'une biodiversité riche peut parfois s'épanouir en milieu bâti, notamment de par la diversité des types de milieux que l'on y retrouve. Cette biodiversité est malheureusement fragile, dans la mesure où les espaces où elle s'y réfugie sont souvent mal connectés entre eux. Les villes ont donc une responsabilité particulière vis-à-vis de leur préservation. Yverdon-les-Bains d'autant plus si l'on considère sa situation géographique.

Evaluation de la vulnérabilité

Construite sur d'anciens marais, la Ville d'Yverdon-les-Bains jouit de milieux aquatiques et humides uniques et de grande qualité abritant notamment une réserve d'oiseaux migrateurs d'importance nationale et internationale, des sites de reproduction de batraciens, un espace limicole très favorable à la biodiversité, ainsi que cinq cours d'eaux, dont deux ont récemment été renaturés sur une partie de leur tronçon (Thièle et Mujon), permettant ainsi d'augmenter de façon significative leur valeur écologique et leur attrait pour une biodiversité riche. Par ailleurs ces milieux constituant des îlots de fraîcheur, ils ont un impact positif en matière de protection contre les inondations et des épisodes de sécheresse et participent au phénomène naturel de stockage de carbone sous forme de matière organique¹⁷.

Les milieux aquatiques et humides (lac, cours d'eau, marais de la Grande Cariçaie, forêt alluviale du Bois des Vernes) sont particulièrement sensibles à l'augmentation des températures et aux épisodes de sécheresse, avec à la clé des impacts tels qu'un stress thermique pour certaines espèces, la prolifération de certaines pathologies, l'eutrophisation¹⁸ du lac et l'assèchement des milieux en cas de sécheresse prolongée.

La Ville d'Yverdon-les-Bains bénéficie également d'une surface importante d'espaces verts (58ha) et de forêts sur le territoire urbain (49 ha). Avec plus de 3500 arbres sur le domaine public ou privé communal, la Ville d'Yverdon-les-Bains possède un fort potentiel de couverture végétale, mais aussi de captation du CO₂ sur son territoire. Or, pour rendre le centre urbain résilient aux changements

¹⁶ C'est ce que l'on appelle les services écosystémiques.

¹⁷ Ces milieux sont ce que l'on appelle des puits de carbone naturels.

¹⁸ On parle d'eutrophisation lorsque les nutriments (typiquement l'azote et le phosphore) s'accumulent dans les eaux induisant la prolifération de certains végétaux aquatiques potentiellement toxiques. Ce phénomène apparaît notamment lorsque le brassage de l'eau est insuffisant

climatiques, il faut avant tout prendre soin de son patrimoine arboré et de ses espaces verts. L'arbre en milieu urbain se développe moins que l'arbre forestier, en raison notamment des nombreuses contraintes imposées. Les sols sont souvent limités et pauvres, l'espace souterrain réservé au système racinaire ne permet parfois pas à l'arbre de se développer de manière optimale, le climat urbain est plus chaud et plus sec que le climat en forêt et la cohabitation avec les besoins et usages de la population urbaine est parfois difficile (parking, salage des routes, vandalisme, etc.). Ces contraintes seront d'autant plus marquées avec les changements climatiques, puisque l'arbre urbain sera plus souvent confronté à des épisodes de stress hydriques et à des périodes de fortes chaleurs.

Parmi les espèces typiques d'Yverdon-les-Bains, on retrouve un grand nombre d'oiseaux nicheurs (101 espèces différentes) dépendant directement de la présence d'une arborisation et d'espaces verts de qualité. Environ 40% de ces espèces sont actuellement menacées et ce chiffre pourrait encore augmenter avec l'évolution climatique. On soulignait précédemment la présence de milieux humides et d'eau sur le territoire communal, il n'est dès lors pas surprenant de retrouver à Yverdon-les-Bains plus de 10 espèces différentes de batraciens, 7 espèces sur 10 sont cependant menacées. Ces espèces se retrouvent principalement dans la Grande-Cariçaille ou dans les forêts alluviales.

La présence d'insectes est menacée à l'échelle globale, mais également à Yverdon-les-Bains. À titre d'exemple on retrouve plus d'une quarantaine d'espèces de papillons de jour sur le territoire communal et 97 espèces d'abeilles sauvages. La présence de ces espèces est étroitement liée à des aménagements typiques tels que les hôtels à insectes, la présence de prairies maigres ou de toitures végétalisées.

Enfin, Yverdon-les-Bains a la chance d'héberger une flore très riche, puisque près de 600 espèces ont été répertoriées, dont 40% sont actuellement menacées. La prolifération d'espèces néophytes invasives fait notamment partie des raisons du déclin de cette flore (voir chapitre 4.7).

Pistes pour réduire la vulnérabilité

Pour réduire les pressions induites par les changements climatiques sur les milieux naturels, il convient d'adopter une stratégie complète de protection des milieux et de leur diversité biologique en suivant leur évolution (monitoring) et en mettant en œuvre des mesures visant à préserver et améliorer leur qualité. La stratégie prévue par le Plan directeur de la nature (PDN) de la Ville va dans ce sens en prévoyant une série de mesures pour les différents milieux naturels du territoire.

Une des clés dans la préservation de milieux naturels riches et variés se situe dans la conservation des corridors écologiques. Ces corridors permettent de connecter les milieux naturels entre eux et ainsi d'assurer un brassage génétique continu. La faune et la flore peuvent ainsi s'y déplacer et assurer la pérennité des milieux naturels sur le long terme. À Yverdon-les-Bains, les principaux couloirs biologiques se font par les cours d'eaux entre le lac et la Plaine de l'Orbe, par les rives du lac et leur gestion extensive ainsi que par la plaine de l'orbe et ses surfaces de promotion de la biodiversité.

Du point de vue du patrimoine arboré et des espaces verts, le choix des essences est au cœur des réflexions et de leur gestion. Il faut en effet assurer que les végétaux plantés puissent s'inscrire sur le long terme et s'adapter à l'évolution climatique dans le but d'assurer les services écosystémiques, qui permettront au milieu urbain d'être résilient. Il est aussi essentiel de maintenir un fort pourcentage d'espèces indigènes pour leurs apports synergiques à la biodiversité.

3.3.7 Organismes nuisibles, maladies et espèces exotiques

Description des impacts

Les nouvelles conditions climatiques (hausse des températures, hivers plus doux, période de végétation plus longue, accroissement de la sécheresse estivale) sont favorables à la propagation de certains organismes nuisibles, de maladies et d'espèces exotiques, qui ne pouvaient pas survivre en Suisse auparavant. Mieux adaptés aux températures élevées, ces organismes concurrencent facilement nos espèces indigènes. La mondialisation contribue également à la propagation d'espèces exotiques, ceci depuis déjà plusieurs centaines d'années pour certaines espèces comme l'ailante apparue en Europe en 1740. La propagation d'organismes nuisibles, de maladies et d'espèces exotiques induit des risques pour la santé humaine mais aussi une dégradation de certains milieux et de la biodiversité dans son ensemble.

On distingue les essences indigènes (locales) des essences néophytes ou exotiques. La faune locale ayant évolué en dépendance avec la flore locale, les apports écosystémiques des essences indigènes sont donc largement supérieurs. À cela s'ajoute la problématique de dissémination de certaines essences exotiques considérées comme envahissantes, qui en plus de s'être très bien adaptées à notre environnement se substituent progressivement aux essences locales sans pour autant apporter les mêmes bénéfices écologiques. Ces espèces néophytes dites « invasives » ont une croissance et une propagation rapide puisque leurs concurrents naturels ne sont pas présents dans la région envahie, c'est pourquoi il est nécessaire d'agir au plus vite lorsqu'elles sont identifiées. Elles posent dès lors des problèmes pour la biodiversité locale, la santé humaine à cause des allergies que certaines provoquent mais également économiques dû aux dommages qu'elles peuvent engendrer aux infrastructures.

Actuellement en Suisse on observe une propagation importante de tiques susceptibles de transmettre l'encéphalite et la borréliose. À l'avenir, on s'attend à voir proliférer le moustique tigre notamment, potentiel vecteur de maladies virales comme la dengue ou le chikungunya par exemple. Certaines plantes exotiques provoquent de nouvelles allergies au sein de la population suisse; d'autres peuvent provoquer d'importants dégâts, comme la Renouée du Japon par exemple qui peut occasionner des dégâts aux routes, aux bâtiments et aux cours d'eau (déstabilisation des berges). L'état de santé des écosystèmes forestiers et par conséquent les nombreux services qu'ils fournissent (production de bois, protection contre les dangers naturels, protection contre l'érosion, maintien de la biodiversité, filtrage de l'eau potable et de l'air, réservoir d'eau, puits de carbone, espace de détente) peuvent être mis à mal par l'arrivée de nouveaux organismes.

Evaluation de la vulnérabilité

Yverdon-les-Bains n'est pas épargnée par la présence de néophytes invasifs. Parmi les espèces végétales problématiques, on peut citer la présence de :

- La vergerette annuelle
- Du séneçon du cap, qui est toxique pour le bétail
- De la renouée du Japon, qui prolifère le long des cours d'eau ou des rives du lac
- Du bunias d'orient
- Du solidage

Ces essences se disséminent le plus souvent par le biais des voies de communication (routes, voies de chemin de fers, etc.), mais aussi le long des cours d'eau. Certains néophytes envahissants, comme la laurelle ou le thuya sont encore vendus dans le commerce et on les trouve par conséquent encore souvent sur des parcelles privées.

Du point de vue de la faune, plusieurs espèces exotiques sont aussi problématiques pour l'équilibre environnemental local. Le nombre d'espèces capables de causer des dommages économiques augmente fortement depuis des années. On pense notamment au capricorne asiatique, qui s'attaque à un grand nombre de feuillus et qui peut les faire dépérir en quelques années seulement. À l'heure actuelle le capricorne asiatique n'a jamais été observé à Yverdon les-Bains, il se pourrait cependant qu'avec l'évolution climatique, il finisse par apparaître sous nos latitudes. Concernant les espèces aquatiques on peut citer les gobies de la mer Noire qui menacent directement la faune piscicole indigène, puisqu'ils se nourrissent d'œufs (notamment ceux de la truite ou de l'ombre). Au même titre que pour le capricorne, le gobie de la mer noire n'a pour l'instant pas été observé dans le lac de Neuchâtel ou dans les cours d'eau traversant la ville d'Yverdon-les-Bains.

Les espèces problématiques présentes à Yverdon-les-Bains sont pour la grande majorité liées au milieu aquatique. On peut citer :

- La moule quagga, qui a la particularité de pouvoir se reproduire dans des eaux dès 5°C et peut former d'importants bancs provoquant d'importants dommages sur le réseau d'assainissement et les infrastructures portuaires. Elle est présente dans le lac de Neuchâtel depuis 2020
- Des espèces d'écrevisses américaines prolifèrent dans les lacs et les cours d'eau du plateau. Du fait qu'elles sont plus résistantes à la peste des écrevisses, mais supportent aussi mieux les eaux de qualité médiocre, elles ont une résilience plus élevée et remplacent donc petit à petit les espèces indigènes d'écrevisses
- La Perche soleil, originaire d'Amérique du Nord a été observée dans les noues d'Y Parc, mais aussi dans le lac de Neuchâtel. La perche soleil défend âprement son nid et peut être agressive avec les baigneur-euses. Parallèlement, elle se nourrit des œufs, alevins et larves des poissons indigènes. Si les cas étaient isolés ces dernières années, on observe une expansion de l'espèce en raison notamment du réchauffement des eaux

- La Grenouille rieuse s'est largement répandue en Suisse romande et a été observée dans plusieurs étangs et milieux humides de la ville. Comme les autres espèces exotiques invasives, elle menace les batraciens indigènes. Sa prolifération peut également être problématique pour la santé de la population, puisque ses croassements peuvent atteindre 90 décibels

Enfin le dernier volet primordial à prendre en considération concerne les ravageurs et parasites exotiques, qui mettent à mal la biodiversité locale. On a précédemment mentionné l'importance de l'arbre et d'une bonne couverture végétale pour rendre le milieu urbain résilient, or certains ravageurs s'attaquent à certaines essences d'arbres :

- Le chancre coloré du platane est un champignon qui s'attaque exclusivement aux platanes par le biais de leur écorce. Les arbres infectés meurent en quelques années (3 à 7 ans)
- La chalarose est également une maladie fongique d'origine exotique. Elle s'attaque principalement au frêne commun. Le champignon provoque un flétrissement du feuillage, un dessèchement des branches et réduit considérablement la robustesse et la stabilité de l'arbre. En milieu urbain, les aspects sécuritaires priment et un sujet atteint de chalarose doit dans la plupart des cas être abattu

Ces exemples montrent en quoi les dérèglements climatiques vont augmenter la pression des espèces néophytes sur la faune et la flore indigènes. Ces espèces exotiques n'ayant pas évolué au sein de l'écosystème local, elles n'apporteront pas les mêmes services écosystémiques que les espèces indigènes.

Pistes pour réduire la vulnérabilité

La lutte contre ces espèces peut être complexe et très demandeuse en ressources, surtout quand ces dernières sont bien implantées, il est donc nécessaire de savoir les repérer et d'agir de manière adaptée pour contenir leur propagation, voire les éradiquer lorsque cela est encore possible. Toutefois pour une partie des espèces invasives, la lutte est déjà perdue, tant elles se sont implantées sur le territoire. L'objectif dans ce genre de cas est de limiter leur propagation.

A l'échelle nationale, il est également primordial d'instaurer un cadre légal strict sur les néophytes. A l'heure actuelle pour les espèces végétales, seule l'ambrosie, néophyte dangereux pour la santé humaine et du bétail est interdite à la vente.

4 Ambitions, engagements et objectifs climatiques

4.1 Contexte suisse

La Suisse s'est engagée à réduire de moitié ses émissions de GES d'ici 2030 (par rapport à 1990) et à atteindre l'objectif de zéro émission nette d'ici 2050. Cet objectif est basé sur les travaux du GIEC qui démontrent la nécessité d'atteindre un état d'équilibre entre les émissions anthropiques de GES et la capacité d'extraire ces GES de l'atmosphère pour les stocker durablement si l'on veut limiter le réchauffement climatique moyen à la surface terrestre à 1.5°C et réduire ainsi les risques de dommages humains, économiques et écologiques colossaux. A noter que le Plan climat vaudois de 1^{ère} génération s'aligne également sur ces objectifs en formulant la nécessité de «réduire de 50 à 60% les émissions de GES du territoire cantonal d'ici 2030 et viser la neutralité carbone au plus tard en 2050».

Ces cibles à 2030 et 2050 préconisées par le GIEC sont déterminées par le concept de «budget carbone restant». En effet, l'augmentation de la température moyenne est directement corrélée à la quantité de GES présente dans l'atmosphère. Ainsi, les expert-es du GIEC ont calculé qu'il reste un «budget mondial» de 420 gigatonnes (situation fin 2017) à ne pas dépasser pour avoir 66% de chances de rester sous le seuil de +1.5°C. Si chaque être humain a droit à la même part, le budget restant par habitant-e est d'environ 55 tCO₂. Cette notion de budget carbone met en évidence le fait que les cibles à 2030 et 2050 ne suffisent pas, mais qu'il faut aussi réduire rapidement les émissions de GES afin de ne pas épuiser le budget restant trop rapidement. Selon le GIEC, il est nécessaire d'atteindre le pic émissif avant 2025, ce qui laisse seulement 3 ans pour réduire les émissions de GES de façon «rapide, radicale et le plus souvent immédiate» dans tous les secteurs.

La stratégie climatique à long terme de la Suisse définit les lignes directrices et des objectifs par secteur en vue d'atteindre l'objectif de zéro émission nette. Les émissions évitables doivent être supprimées et les émissions résiduelles (difficiles à éviter) compensées par des technologies d'émission négative (NET).

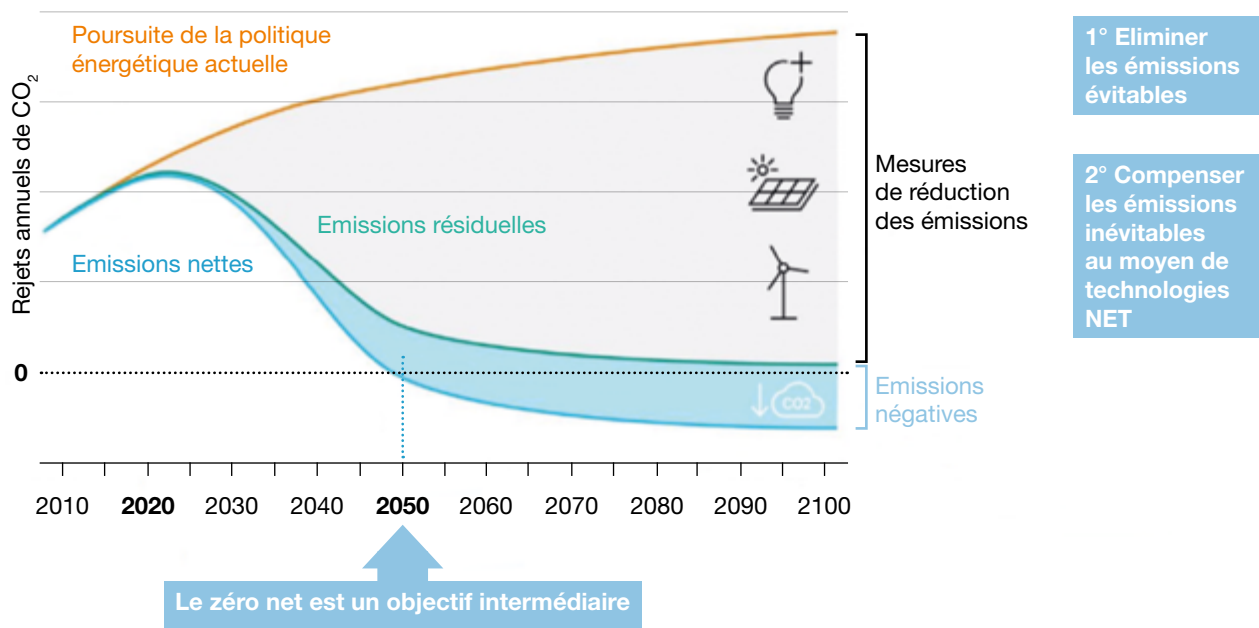


Figure 29 : Stratégie climatique à long terme de la Suisse et rôle des technologies d'émission négative

La stratégie climatique à long terme fixe notamment les objectifs sectoriels suivants pour l'horizon 2050 :

- Le parc de bâtiments n'émet plus de GES;
- Le secteur de l'industrie réduit d'au moins 90% ses émissions;
- Le transport national n'émet plus de GES;
- La production agricole intérieure réduit d'au moins 40% ses émissions et l'agriculture suisse contribue à approvisionner le pays à hauteur de 50% au moins.

4.2 Contexte à Yverdon-les-Bains

La Ville d'Yverdon-les-Bains s'engage depuis de nombreuses années déjà en faveur de la durabilité et de l'énergie. En 2001, elle s'était dotée d'un Agenda 21, réactualisé en 2020 par l'adoption d'une Stratégie de durabilité à l'horizon 2030-Agenda 2030. La première certification *Cité de l'énergie* a été obtenue en 2010 et un plan directeur des énergies guide la planification énergétique depuis 2015. D'autres politiques sectorielles contribuent également aux enjeux climatiques, à l'instar du plan directeur nature et du plan directeur de la mobilité douce.

Dans un processus d'amélioration continue ainsi que pour une meilleure prise en compte transversale des enjeux climatiques, Yverdon-les-Bains construit son premier Plan climat. Ce Plan climat de 1^{ère} génération est un premier jalon d'un processus évolutif qui doit permettre de renforcer la prise en compte du climat dans l'action communale. Il représente tant une feuille de route d'un processus qu'un premier plan d'action. Il s'inscrit dans la stratégie de durabilité à l'horizon 2030-Agenda 2030, dans laquelle il représente l'une des huit thématiques.

En outre, pour faire face aux défis climatiques, la Municipalité a fait du climat, de la biodiversité et de la transition énergétique un axe prioritaire dans son programme de législature 2022-2026.

4.3 Ambitions et engagements politiques

Dans le cadre de l'élaboration de la politique climatique communale d'Yverdon-les-Bains, il est recommandé de distinguer les ambitions et engagements **politiques** des objectifs **techniques** spécifiques (ou sectoriels). L'intérêt des premiers est de se positionner politiquement par rapport aux défis climatiques à venir et par rapport aux stratégies climatiques fédérale et cantonale. Ils servent à définir les grandes lignes du chemin à suivre afin de contribuer autant que possible à freiner le réchauffement actuel du climat (volet réduction) et à en diminuer les conséquences négatives associées (volet adaptation). Le rôle des objectifs techniques est explicité au chapitre 4.4.

4.3.1 Trajectoire de réduction pour le territoire

En tenant compte du budget carbone mondial, du nombre d'habitant-es à Yverdon-les-Bains et du bilan carbone réalisé pour l'année 2019, le budget carbone restant pour la Ville d'Yverdon-les-Bains s'élève à 1.2 million de tonnes de CO₂ dès 2020. Ce budget et la cible zéro émission nette à 2050 permettent de définir la trajectoire de réduction pour les émissions produites sur le territoire yverdonnois (émissions directes).¹⁹

Concernant les émissions de GES produites hors du territoire mais induites par les activités et modes de vie de la population yverdonnoise (émissions indirectes), qui représentent environ 70% du bilan carbone territorial, la Ville d'Yverdon-les-Bains souhaite également s'engager de façon significative et se fixe une ambition de réduction de 75% à 2050 par rapport à 2019, ceci même si les leviers à disposition sont moins importants. Les émissions restantes (25%) devront être compensées par des NET.

La cible du zéro émission nette implique d'éliminer les émissions évitables et de compenser les émissions inévitables restantes. Comme pour l'échelon national, on considère que les domaines du bâtiment et de la mobilité ne doivent plus émettre de GES d'ici 2050, sans quoi le zéro émission nette sera très difficile à atteindre.

A noter que ces objectifs correspondent aux engagements pris par la Municipalité lors de la signature de la *Charte pour le climat et l'énergie des villes et des communes* au printemps 2022.

¹⁹ La trajectoire de réduction débute en 2019 car c'est l'année de référence du bilan carbone. Elle permet de donner un ordre d'idée sur les réductions. A noter que les chiffres de ces trois dernières années sont indicatifs et n'ont pas été calculés. L'outil de bilan carbone permet d'identifier les principales sources d'émissions mais ne représente pas un outil de suivi des mesures (il sera refait chaque cinq ans environ).

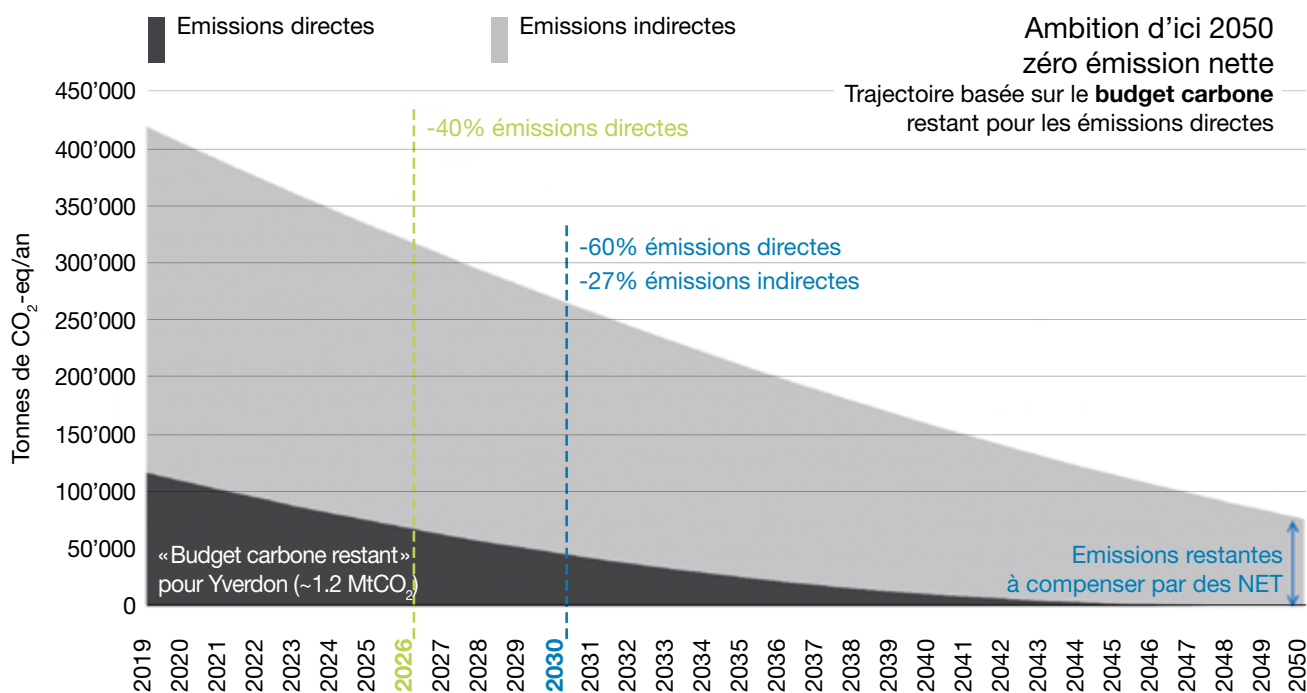


Figure 30: Trajectoire de réduction

- La trajectoire ci-dessus montre les objectifs intermédiaires à atteindre pour respecter la cible du zéro émission nette en 2050;
- Le budget carbone restant (pour les émissions directes);
- La volonté de réduire les émissions indirectes de 75% à 2050.

Cette trajectoire implique à l'horizon 2030 :

- Une réduction des émissions directes de 60% par rapport à 2019;
- Une réduction des émissions indirectes de 27% par rapport à 2019;
- La nécessité d'estimer plus finement la quantité d'émissions restantes et de définir quels types de NET sont à privilégier.

À titre indicatif et pour répondre aux recommandations du GIEC d'agir rapidement pour inverser la tendance (« 3 ans pour agir »), la figure ci-dessus présente également ce que signifierait une réduction des émissions à l'horizon 2026, notamment une réduction des émissions directes de 40%. Or, cet horizon est très court et ne peut que présenter un vœu, car sa réalisation ne dépend pas uniquement d'une volonté municipale, mais dépendra de mesures et financements mis en place par le Canton et la Confédération.

Précision concernant l'année de référence

Comme mentionné plus haut, c'est le **budget carbone restant**, exprimé en valeur absolue (tonnes de CO₂) et calculé par le GIEC à partir de 2018, qui est déterminant pour contenir le réchauffement climatique global à +1.5°C.

Par ailleurs, un travail important de collecte et traitement de données à l'échelle de la commune a été fourni pour réaliser un bilan carbone à l'échelle du territoire yverdonnois. Ce bilan est basé sur la méthodologie proposée par le Canton de Vaud qui retient l'année 2019 référence. Aujourd'hui, ce bilan constitue la référence la plus précise dont dispose la commune du point de vue de son impact climatique global. Par ailleurs, le Canton de Vaud a publié une nouvelle mouture de son bilan des émissions avec comme année de référence 2019. Ce bilan servira de base pour l'établissement du Plan climat cantonal de deuxième génération.

C'est pourquoi, bien que la stratégie climatique de la Suisse retienne 1990 comme année de référence, l'année de référence retenue dans le cadre de la stratégie climatique communale d'Yverdon-les-Bains est 2019. L'objectif premier étant bel et bien de pouvoir évaluer régulièrement la contribution de la stratégie climatique communale et de son plan d'action associé par rapport aux objectifs climatiques que se fixe la Ville d'Yverdon-les-Bains.

L'exercice de comparaison des pourcentages de réduction entre Yverdon-les-Bains et les autres communes, le Canton de Vaud ou la Confédération suisse est certes intéressant pour comparer l'ordre de grandeur des contributions de chaque entité, mais il a ses limites et ne constitue pas le critère principal pour définir la méthodologie d'évaluation de la stratégie climatique yverdonnoise.

4.3.2 Trajectoire de réduction pour l'administration

La Ville d'Yverdon-les-Bains s'engage à respecter le même objectif à long terme (2050) au sein de son administration, ceci 10 ans plus tôt, soit d'ici 2040, afin de jouer pleinement son rôle d'exemplarité. L'objectif intermédiaire à moyen terme (2030) est cependant le même que celui fixé pour l'ensemble du territoire.

4.3.3 Adaptation

A l'échelon national, la stratégie d'adaptation aux changements climatiques adoptée en 2012 par le Conseil fédéral définit les objectifs et principes suivants :

- La Suisse exploite les opportunités offertes par les changements climatiques;
- Elle minimise les risques des changements climatiques, protège la population, les biens et les ressources naturelles vitales;
- Elle augmente la capacité d'adaptation de la société, de l'économie et de l'environnement.

Quant au Plan climat cantonal de 1^{ère} génération, il fixe pour le volet adaptation de « limiter les risques et adapter les systèmes naturels et humains ». De toute évidence, les enjeux liés à l'adaptation impliquent une approche davantage qualitative. Pour ce volet, la Ville d'Yverdon-les-Bains souhaite s'engager pour une ville résiliente où il fait bon vivre, ceci dès aujourd'hui.

4.4 Objectifs techniques spécifiques

Contrairement aux ambitions et engagements politiques qui sont fixés en fonction du contexte climatique global, les objectifs techniques spécifiques sont définis en fonction des caractéristiques du territoire communal yverdonnois. Ils doivent être à la fois ambitieux mais réalistes du point de vue des technicien·nes et servent à guider le travail quotidien de l'administration communale et de ses différents services.

Ils sont divisés en 2 niveaux:

- Les objectifs clés, qui sont directement liés aux enjeux climatiques et qui servent de « boussole » pour les politiques sectorielles;
- Les objectifs secondaires, qui soutiennent les objectifs clés en précisant davantage le chemin à suivre.

Les objectifs techniques spécifiques sont classés selon les 10 domaines d'action retenus pour la stratégie climatique communale et sont listés sur les fiches établies pour chaque domaine d'action (chapitre 5) avec les actions du plan d'action correspondantes. Il s'agit dans certains cas d'objectifs quantitatifs et dans d'autres d'objectifs qualitatifs.

A travers la *Charte pour le climat et l'énergie des villes et des communes*, Yverdon-les-Bains s'est déjà engagée à viser :

- Un approvisionnement énergétique renouvelable à 100% d'ici 2050;
- Une réduction à proche de zéro des émissions de GES provenant de la mobilité, de l'alimentation et de la consommation, des services et des placements financiers;
- Un mode de vie qui ne dépasse pas les capacités limites de la planète.

4.5 La question de la quantification

La nécessité de vérifier si les objectifs techniques spécifiques permettent bel et bien d'atteindre les ambitions et engagements politiques globaux est une évidence théorique à laquelle on ne peut (dans la pratique et pour l'instant) que répondre partiellement. La contribution des objectifs techniques aux ambitions et engagements politiques peut dans certains cas être déterminée, mais pas de manière systématique. Pour illustrer le propos, prenons quelques exemples.

Tout d'abord, l'objectif technique pour le domaine de l'énergie consistant à viser un approvisionnement 100% renouvelable pour lequel il est possible de faire un lien direct avec l'ambition politique globale de réduction des émissions de GES. En effet, consommer uniquement des ressources énergétiques renouvelables n'implique aucune émission directe de GES. Toutes les émissions induites par la consommation de combustibles fossiles sont ainsi évitées.

Un autre exemple concerne le domaine de la mobilité, pour lequel le Plan climat fixe un objectif de part modale (selon distance) des transports individuels motorisés (TIM) à 20% d'ici 2050. Ici, il est possible de faire un lien, bien que moins direct et moins fiable, entre cet objectif et l'ambition globale de réduction, à condition de poser des hypothèses notamment sur l'évolution du nombre de kilomètres parcourus par habitant·e.

Par contre, l'objectif technique secondaire relatif au stationnement (réduction du nombre de places pour TIM à usage public) ne peut pas être directement lié à l'ambition globale de réduction des émissions de GES. Si l'on voulait tout de même estimer la contribution de cet objectif spécifique sur les émissions de GES liées à la mobilité, il serait nécessaire de poser des hypothèses sur l'impact que pourrait avoir la réduction du nombre de places sur les kilomètres parcourus en véhicule par les citoyen·nes et les pendulaires. S'il est envisageable de définir ces hypothèses via une recherche dans la littérature et/ou la consultation d'expert·es, les ressources nécessaires (effort, temps, etc.) pour le faire seraient démesurées par rapport à la qualité et la précision de l'estimation. Formuler un tel objectif reste néanmoins pertinent car les expert·es en mobilité s'accordent à dire que la limitation des places de stationnement contribue significativement à la diminution du TIM.

Si un tel exercice de quantification devait être fait pour plusieurs objectifs spécifiques, on peut fortement douter de la pertinence d'une telle démarche dans le cadre actuel d'élaboration du Plan climat de 1^{ère} génération.

Finalement, la vérification de l'atteinte des objectifs doit se faire de façon pragmatique grâce à un système de monitoring efficace, dont certains indicateurs sont déjà en place et d'autres devront être construits. Le suivi de mise en œuvre des actions sera réalisé de manière régulière. L'atteinte des ambitions et engagements politiques sera quant à elle réalisée dans un intervalle de 3 à 5 ans.

Le tableau récapitulatif ci-après permet d'avoir une vue d'ensemble des ambitions et engagements politiques ainsi que des objectifs techniques à retenir dans le cadre du Plan climat communal de 1^{ère} génération.

		Réduction		Adaptation
Ambitions et engagements politiques	Long terme	Territoire	Administration	Dès maintenant Ville résiliente où il fait bon vivre <i>Protéger la population, les espèces vivantes et les biens face aux changements climatiques</i>
		2050	2040	
	Zéro émission net <i>Emissions indirectes comprises</i> Bâtiment = 0 combustible fossile Emissions indirectes = -75% <i>Emissions restantes compensées par des NET</i>	Bâtiment = 0 combustible fossile (exceptés bâtiments historiques) Déplacements professionnels = 0 véhicule individuel thermique (hors transports publics) Déplacements pendulaires = réduction drastique du recours aux véhicules individuels thermiques		
	2030	2030		
Moyen terme	-60% émissions directes Emissions indirectes = -27% <i>Emissions restantes - volume restant en 2050 à estimer et type de NET à définir</i>	-60% émissions directes		
Court terme ²⁰	2026	2026		
-40% émissions directes <i>Emissions indirectes - mettre en place les conditions pour les réduire autant que possible</i>	-40% émissions directes			

Objectifs techniques spécifiques ²¹	Long terme 2050 ²²		Exemplarité (horizon long terme = 2040) Part combustibles fossiles: 0% Part bâtiments assainis: 100% Toitures combinées (solaire + végétalisation): 100% du potentiel exploité	
		Conditions cadre Mise en place rapide et pour le moyen/long terme de conditions favorables à la pérennité de la stratégie climatique communale		
		Mobilité Part modale TIM: 20% ↓ distances parcourues/hab·an		
		Energie Part énergies renouvelables: 100% Besoins énergétiques: à calculer MWh/hab·an		Ressources naturelles et biodiversité Indice de végétalisation: 40%
		Bâtiment Part combustibles fossiles: 0% Part bâtiments assainis: 100%		Santé et protection de la population Situations d'urgence maîtrisées
		Urbanisme Milieu bâti dense (concentration et utilisation maximales) / Milieu bâti durable (sobre en émissions de GES et résilient)		
		Consommation ↑ consommation raisonnée Alimentation bas carbone		
		Accompagnement au changement Généraliser autant que possible les évolutions de comportements favorables au climat (consommation, habitudes de mobilité, habitat, etc.)		

²⁰ L'horizon à 2026 est mis à titre indicatif, pour montrer l'envergure des défis pour agir rapidement.

²¹ Sont représentés ici uniquement les objectifs clés. Chaque domaine d'action a également des objectifs secondaires qui figurent sur les fiches établies par domaine d'action.

²² Les objectifs techniques spécifiques sont définis pour 2050.

5 Plan d'action

Le Plan climat se déploie dans des **domaines d'actions thématiques** prioritaires et des **domaines transverses**, présentés dans la Figure 31 ci-dessous²³.

Yverdon-les-Bains s'engage tout d'abord à viser l'exemplarité, en tant qu'employeur, propriétaire et partenaire. L'exemplarité représente un levier de changement important, car elle permet de montrer la direction et d'inciter les autres à faire de même. Les conditions cadre accompagnent le déploiement du Plan climat, tant en ce qui concerne la gouvernance que les aspects financiers et réglementaires. Le troisième domaine d'action transverse est l'accompagnement au changement, également nécessaire au déploiement du Plan climat afin de favoriser l'évolution des comportements.

7 domaines d'actions thématiques sont prioritaires : mobilité, énergie, bâtiment, ressources naturelles et biodiversité, santé et protection de la population, consommation et urbanisme. Les domaines d'actions se retrouvent également dans les domaines d'action transverses. Par exemple, l'exemplarité de l'administration se déclinera selon les domaines d'actions thématiques.

En outre, il est également nécessaire de renforcer la prise en compte des défis climatiques dans toute l'action communale et donc aussi dans d'autres domaines comme la culture, le sport, etc.

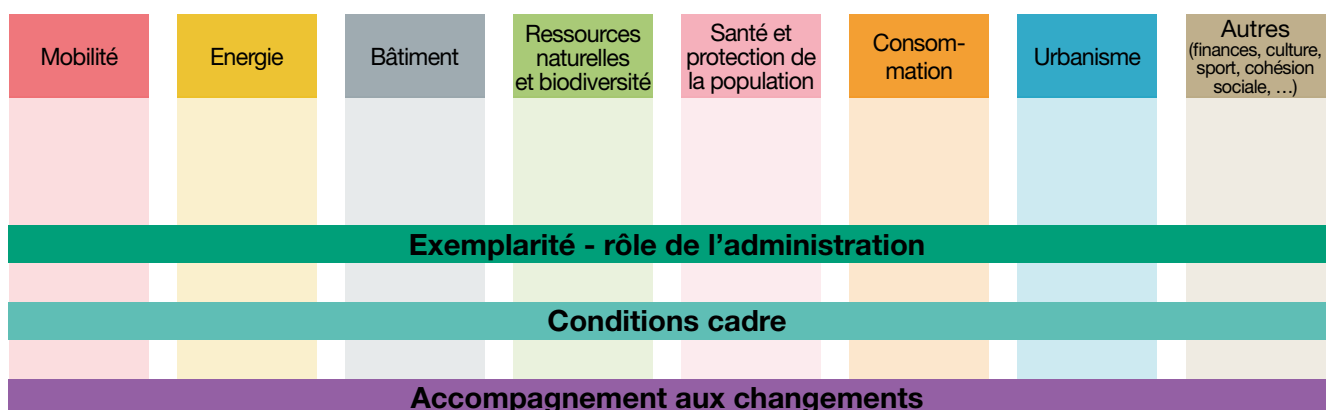


Figure 31 : Domaines d'action thématiques et transverses

²³ Les domaines d'actions retenus sont en partie inspirés du Plan climat cantonal mais adaptés à Yverdon-les-Bains.

Le plan d'action de 1^{ère} génération est pensé pour une action communale à moyen terme (2030). Il est construit sur la base du diagnostic climatique spécifique à Yverdon-les-Bains, sur les faiblesses identifiées au sein des politiques sectorielles actuelles et sur les propositions citoyennes issues de la démarche participative de 2018 pour la mise à jour de l'Agenda 21, ainsi que de propositions du Groupe d'accompagnement au Plan climat. Les ateliers internes ont permis d'identifier certaines actions comme prioritaires et sont notées d'un astérisque (*). Le plan d'action a été complété par une grande partie des propositions issues du Conseil citoyen pour le climat, la démarche participative qui a permis de constituer un panel représentatif de la population yverdonnoise via un tirage au sort. Les actions proposées par le Conseil citoyen sont notées d'un losange (◊).

Comme pour les objectifs, la question de la quantification de l'effet des actions et de la contribution de chacune d'entre elles aux objectifs techniques spécifiques et aux engagements politiques globaux se pose. Le plus souvent, l'effet direct induit par la mise en œuvre de chaque action ne peut pas être quantifié (du moins pas de façon rigoureuse et précise). Tout d'abord, le Plan climat d'Yverdon-les-Bains s'inscrit dans un contexte global (cadre réglementaire fédéral et cantonal, modes de vie occidentaux actuels, crises géopolitiques, etc.) qui joue également un rôle important sur le niveau d'atteinte des objectifs climatiques. Par ailleurs, estimer l'effet potentiel de chaque action du volet réduction sur les émissions de GES nécessiterait dans la plupart des cas de devoir poser de nombreuses hypothèses, sans bases solides, ce qui rendrait les résultats discutables.

Typiquement, l'effet des actions de sensibilisation est très difficile à estimer à l'avance. Le succès rencontré et les résultats associés peuvent être évalués après la mise en place des campagnes de sensibilisation. Un autre exemple est celui d'une action visant à réduire le nombre de places de stationnement à usage public pour le TIM. Dans ce cas, un lien direct peut être établi avec l'objectif technique spécifique relatif au stationnement qui peut être considéré comme un indicateur permettant de suivre l'effet de la mise en œuvre de l'action dans le temps (évolution du nombre de places). Mais il n'est pas possible d'établir un lien de causalité sûr entre la mise en œuvre de cette action et l'atteinte de l'objectif relatif à la part modale du TIM ou à l'objectif de réduction des émissions de GES pour le domaine de la mobilité.

Les données disponibles aujourd'hui permettent néanmoins d'estimer l'effet des actions listées ci-dessous qui totalisent environ 34'000 tonnes de GES évitées pour l'année 2030 (émissions directes), ce qui contribue à près de 50% à l'objectif de réduction qui s'élève à environ 70'000 tonnes de GES évitées durant l'année 2030 (-60% de réduction sur les émissions directes par rapport à 2019).

EXE-MOB1 ²⁴	Décarboner la flotte de véhicules communaux
MOB16	Garantir le déploiement d'une infrastructure de recharge publique suffisante dans les zones sous responsabilité communale ainsi que le financement, la construction et la gestion de l'infrastructure de recharge publique dans les parkings concédés (mesures 3.2 et 3.3 de la stratégie de mobilité électrique)
EN2	Développer une stratégie de valorisation des ressources géothermiques en coordination avec YCAD SA et garantir la mise en œuvre des actions associées relatives à la réalisation et à la gestion des infrastructures CAD
EN3	Garantir la mise en œuvre de programmes relatifs à l'efficacité énergétique tels que le programme pour les PME ou le chauffage renouvelable
EN4	Maximiser la production solaire sur le territoire communal (en partie via Y-Solaire SA)
AAC-EN23	Mettre en place le premier paquet de mesures pour réduire la consommation électrique des particuliers, des propriétaires immobiliers et des gérances (Ecologement, Kits Equiwatt)
AAC-EN24	Créer et mettre en place le second paquet de mesures pour l'efficacité énergétique dans les PME
BAT1	Créer et mettre en place un programme d'accompagnement et de soutien à la rénovation énergétique à destination des propriétaires yverdonnois-es

Méthodologie des matrices

Pour chaque thématique une matrice présente une évaluation de l'effet attendu (tendance du point de vue de l'impact) de chaque action et du degré de complexité pour leur mise en œuvre. La complexité de la mise en œuvre dépend de plusieurs facteurs; notamment les coûts, le nombre d'acteurs, la nécessité ou non de recourir à des mandataires externes, les processus de validation, etc.

5.1 Exemplarité

En tant qu'administration publique, la Ville d'Yverdon-les-Bains se doit de jouer un rôle d'exemple auprès des acteurs et actrices de son territoire. Une politique climatique ambitieuse et cohérente, de pair avec une action active de l'administration, permettront à terme de réduire sensiblement son empreinte environnementale et de promouvoir, autant pour ses collaboratrices et collaborateurs que pour la population, des modes de vie plus durables.

²⁴ Un code est donné à chaque action composé des premières lettres du domaine d'action et d'un numéro correspondant. Par exemple: EXE-MOB pour exemplarité-mobilité, ou EN pour énergie

Domaine d'action	Réduction et adaptation
Exemplarité	
Objectifs clés	
Part chaudières mazout/gaz (%) <i>exceptés bâtiments historiques (notes 1-2)</i>	Référence: 74% (à consolider) Horizon 2030: à définir Horizon 2040: 0%
Part bâtiments assainis (%) <i>exceptés bâtiments historiques (notes 1-2) travaux > 40% valeur ECA assainissements énergétiques</i>	Référence: <i>potentiel et cible énergétique à définir</i> Horizon 2030: à définir Horizon 2040: 100%
Toitures combinées (%) <i>végétalisées et équipées de panneaux solaires</i>	Référence: <i>potentiel à définir</i> Horizon 2030: à définir Horizon 2040: 100% du potentiel exploité
Consommation carburant fossile (litres) <i>pour la flotte communale</i>	Référence: 128'000 l (2020) Horizon 2030: 64'000 l Horizon 2040: 0 l

Objectifs secondaires	
Consommation chaleur spécifique (kWh/m² an) <i>exceptés bâtiments historiques (notes 1-2)</i>	Référence : <i>en cours de consolidation</i> Horizon 2030: à définir Horizon 2040: 60 kWh/m ² (moyenne)
Toitures végétalisées (m²)	Référence: 2'000 m ² (2022) Horizon 2030: à définir Horizon 2050: 10'000 m ²
Matériaux bas carbone	Privilégier autant que possible le recours aux matériaux locaux bas carbone pour les travaux concernant les bâtiments appartenant à la Ville
Matériaux à fort albédo	Privilégier autant que possible le recours aux matériaux à fort albédo pour l'enveloppe des bâtiments appartenant à la Ville
Mobilité pendulaire	Réduire le recours aux véhicules thermiques individuels pour les pendulaires employés de la Ville
Consommation	Optimiser les pratiques de consommation de biens en mettant l'accent sur la mutualisation, la réutilisation, le recyclage, les produits locaux, l'alimentation locale, de saison et végétarienne

Bénéfices recherchés

- Montrer l'exemple et communiquer à la population sur les bonnes pratiques
- Abandon des combustibles fossiles au profit des énergies renouvelables
- Sobriété énergétique
- Diminution de l'effet d'îlot de chaleur urbains
- Abandon des carburants fossiles au profit d'une mobilité durable
- Eviter la surconsommation de biens (réduire les émissions indirectes)

Co-bénéfices

- Qualité du bâti
- Confort des occupant·es
- Soutien à l'économie locale
- Préservation de la biodiversité

Points d'attention

- Augmentation de la consommation électrique en raison de l'augmentation de la part d'énergie renouvelable fonctionnant grâce aux pompes à chaleur (augmentation des émissions indirectes)
- Investissements financiers conséquents
- Durée de vie des installations techniques

Actions phares

- EXE-MOB1 : Décarboner la flotte de véhicules communaux
- EXE-BAT2*²⁵ : Assurer à court/moyen terme la rénovation des bâtiments propriétés de la Ville
- EXE-BAT3 : Garantir la mise en œuvre et le suivi de la stratégie d'amélioration énergétique des bâtiments propriétés de la Ville (y.c. module complémentaire dans l'outil de suivi STRATUS)
- EXE-CONSO4* : Promouvoir et offrir une alimentation moins carnée, de qualité, locale, voire végétarienne, dans la restauration collective et les apéritifs de la ville

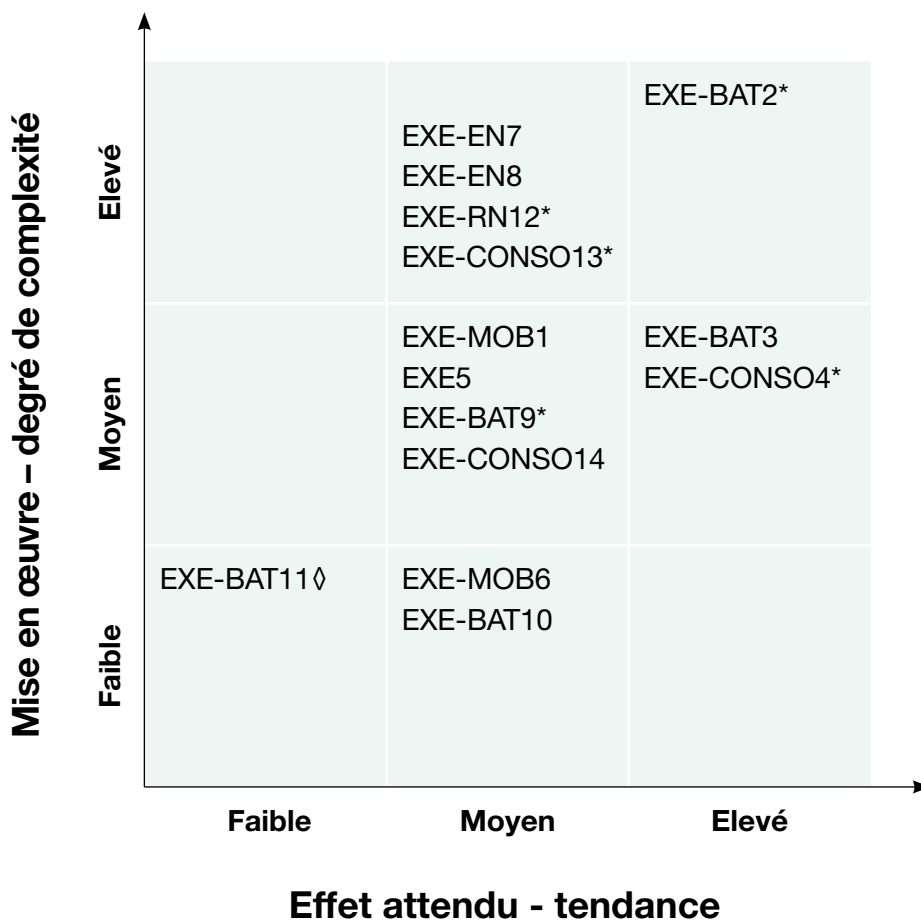
Actions associées

- EXE5* : Mettre en place une campagne de sensibilisation pour l'administration communale relative aux comportements à adopter pour réaliser des économies d'énergie et d'eau
- EXE-MOB6 : Mettre à jour le plan de mobilité de l'administration afin d'y inclure des mesures plus fortes en faveur du climat
- EXE-EN7 : Renforcer et concrétiser l'exploitation du potentiel solaire des bâtiments communaux (autosuffisance énergétique), à associer avec la végétalisation
- EXE-EN8 : Participer activement au développement de la filière Biomasse dans le Nord vaudois

²⁵ Pour rappel : * = action sélectionnée comme prioritaire lors des ateliers internes et † = proposition du Conseil citoyen

- EXE-BAT9*: Trouver des sources de financement au taux de 0% pour les travaux d'assainissement énergétique réalisés par des maîtres d'ouvrage d'utilité publique (afin de ne pas prélever les loyers)
- EXE-BAT10: Recourir à l'outil SméO du Canton de Vaud comme aide à la décision pour les constructions et les rénovations sur le parc immobilier appartenant à la Ville
- EXE-BAT11◇: Analyser la possibilité d'équiper les constructions publiques d'un système de récupération de l'eau
- EXE-RN12*: Adopter une stratégie globale visant à réduire la consommation d'eau requise pour les activités de la Ville (réducteurs de débits, réutilisation des eaux de la STEP et des eaux pluviales, etc.)
- EXE-CONSO13*: Mutualiser autant que possible les ressources et le matériel entre les services
- EXE-CONSO14: Prendre systématiquement en compte les aspects climatiques et de durabilité pour les achats de l'administration

NB: les actions figurant sur la fiche Ressources naturelles contribuent également à l'exemplarité de la Ville



5.2 Conditions cadre

Afin de déployer une politique climatique cohérente et ambitieuse à l'échelle communale, il est important de veiller à ce que les conditions cadre le permettent. Qu'elles soient réglementaires, financières ou fiscales, la Ville devra porter une attention particulière à leur évolution afin d'assurer le bon déploiement et la pérennité de sa stratégie climatique.

Parallèlement, une gouvernance efficace et pérenne de la stratégie climatique communale permettra d'assurer un résultat satisfaisant de la mise en œuvre des actions.

Domaine d'action	Réduction et adaptation
Conditions cadre	
Objectif clé	
Conditions cadre favorables à l'action climatique	
Mettre en place rapidement et pour le moyen et long terme les conditions cadre nécessaires à la pérennité de la stratégie climatique communale	

	Objectifs secondaires
	Gouvernance efficace et pérenne Garantir une gouvernance efficace du Plan climat aussi bien à court terme qu'à moyen/long terme
	Financement assuré Assurer le financement nécessaire à la mise en œuvre du Plan climat, son suivi et ses mises à jour
	Outils juridiques en faveur du climat Analyser les marges de manœuvre communales selon les outils juridiques et faire du lobby pour les niveaux supérieurs

Bénéfices recherchés

- Garantie d'une politique climatique opérationnelle, efficace et cohérente sur le long terme
- Bases solides facilitant l'implémentation de la politique climatique
- Maintien du caractère transversal de l'action climatique

Co-bénéfices

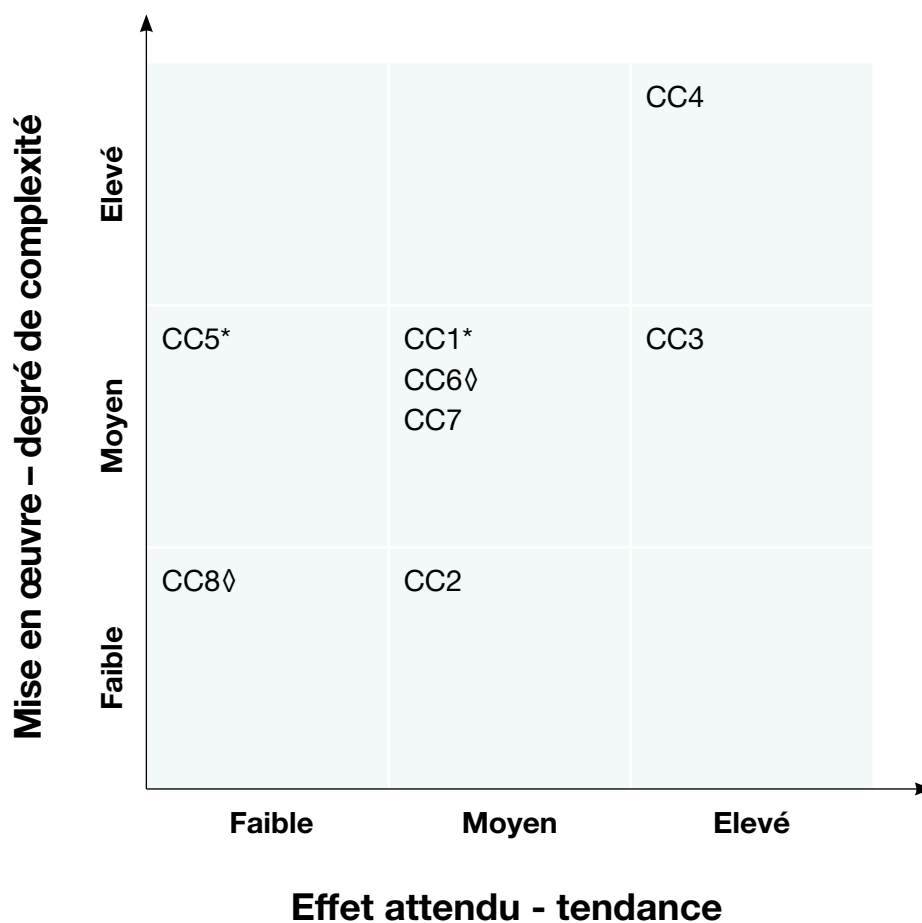
- Soutien aux politiques sectorielles
- Soutien aux projets favorables au climat

Actions phares

- CC1* : Identifier les évolutions souhaitables de la gouvernance actuelle afin de pérenniser le suivi du Plan climat en tenant compte de la démarche Cité de l'énergie
- CC2 : Analyser les leviers financiers possibles pour financer la mise en œuvre du Plan climat
- CC3 : Prévoir un·e coordinateur·trice assurant la mise en œuvre du Plan climat et sa mise à jour
- CC4 : Évaluer systématiquement la qualité des projets du point de vue climatique
- CC5* : Présenter régulièrement l'état d'avancement relatif aux objectifs en lien avec le Plan climat

Actions associées

- CC6◊ : Tenir compte des enjeux climatiques dans les investissements de la Ville
- CC7 : Assurer la prise en compte du climat dans les processus administratifs
- CC8◊ : Mettre sur pied un « observatoire du climat »



5.3 Mobilité

À Yverdon-les-Bains, près d'un quart des émissions de gaz à effet de serre du territoire sont produites par la mobilité, dont les deux tiers (66%) sont dus au transport individuel motorisé. Favoriser le report modal de la population vers la mobilité douce ou les transports publics est donc l'un des enjeux centraux et prioritaires de ce domaine tant au niveau de la ville que de l'agglomération.

Domaine d'action	Volet Réduction
Mobilité	24% des émissions totales du territoire
Objectifs clés	dont 66% des émissions totales liées au TIM
Part modale TIM (% - en distances parcourues) voitures et motocycles échelle de l'agglomération	Référence: 75% (2015) Horizon 2030: 51% (PA4 linéairement) Horizon 2040: 35% (PA4) Horizon 2050: 20% (PA4 linéairement) = Plan climat VD
Part modale mobilité douce (% - en distances parcourues) marche et vélo échelle de l'agglomération	Référence: 6% (2015) Horizon 2030: 12% (PA4 linéairement) Horizon 2040: 16% (PA4) Horizon 2050: 20% (PA4 linéairement)
Part modale transports publics (% - en distances parcourues) bus, tram et train échelle de l'agglomération	Référence: 19% (2015) Horizon 2030: 37% (PA4 linéairement) Horizon 2040: 49% (PA4) Horizon 2050: 60% (PA4 linéairement)
Réduction des distances parcourues en TIM (km/hab-an)	Réduire significativement le nombre de km parcourus par habitant·e (sobriété) <i>A définir</i>

Objectifs secondaires	
Taux de motorisation (nbre de véhicules pour 1'000 habitant·es) à l'échelle de la commune	Référence: 481 (2010) Horizon 2030: à définir Horizon 2050: à définir
Stationnement (nbre de places pour TIM à usage public)	Référence: 5'000 à consolider Horizon 2030: -10% Horizon 2050: à définir
Zone de modération du trafic (% des quartiers)	Référence: 25% (2019) 37% (2022) Horizon 2030: à définir Horizon 2050: 100%

Bénéfices recherchés

- Mobilité peu émettrice de GES
- Mobilité plus sobre (moins de déplacements)

Co-bénéfices

- Diminution des nuisances sonores
- Qualité de l'air
- Requalification de l'espace public

Points d'attention (effets rebonds négatifs à surveiller)

- Augmentation de la consommation électrique en raison du développement de la mobilité électrique (augmentation des émissions indirectes)
- Provenance de l'électricité importée (centrales à charbon, nucléaire)

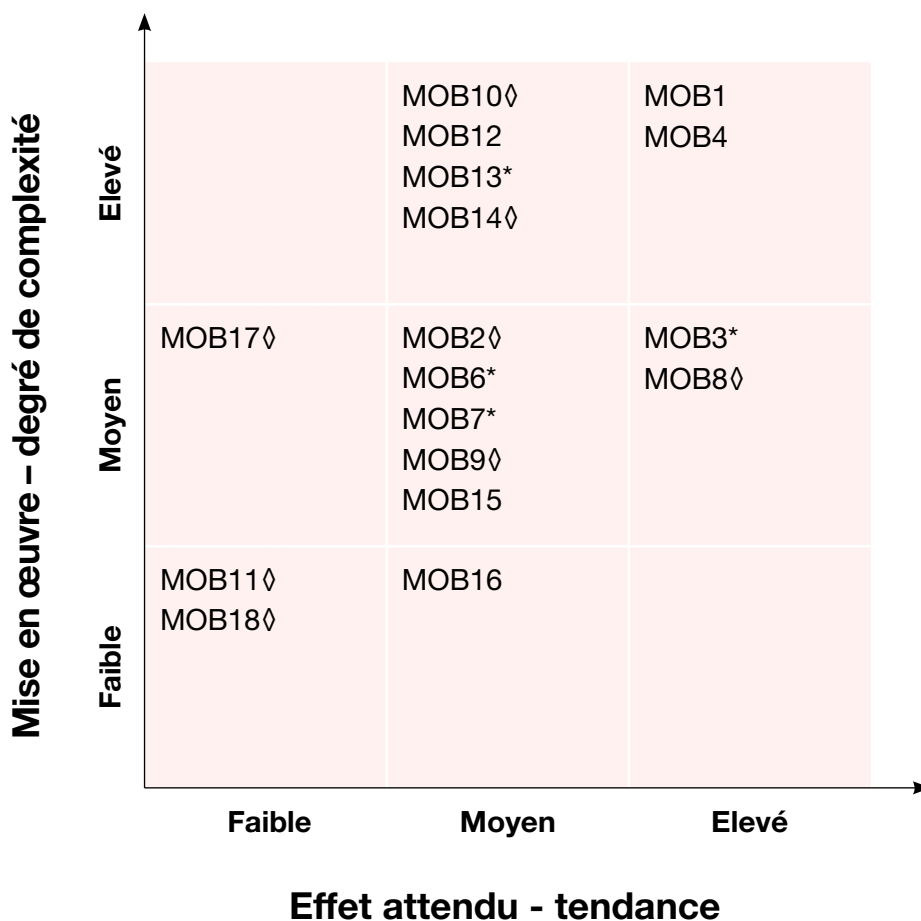
Actions phares

- MOB1 : Mettre en œuvre la stratégie de mobilité durable
- MOB2◊ : Accélérer la mise en œuvre du Plan directeur de la mobilité douce
- MOB3* : Mettre en œuvre la stratégie visant à réduire les vitesses de circulation et favoriser la cohabitation entre les modes (afin de limiter les nuisances sonores et valoriser l'espace public)
- MOB4 : Adopter une stratégie de mise en conformité de l'offre en stationnement
- MOB5 : Adopter un système de monitoring visant à évaluer l'évolution des mobilités

Actions associées

- MOB6* : Rendre attractive la mobilité douce (assurer la continuité et la qualité des réseaux cyclables et piétonniers, sécuriser, favoriser les infrastructures associées: stationnement, équipement, etc.)
- MOB7* : Mettre en place une campagne et des mesures de promotion/sensibilisation à la mobilité douce
- MOB8◊ : Multiplier les espaces de stationnement sécurisés pour les vélos
- MOB9◊ : Intégrer dans la réglementation communale des principes pour la réalisation d'abris à vélos sécurisés sur les parcelles privées
- MOB10◊ : Augmenter les zones piétonnes
- MOB11◊ : Renforcer l'offre en matière de livraisons à vélo (DringDring) en élargissant le nombre de partenaires (commerces, restaurants, etc.) et en améliorant la communication
- MOB12 : Définir une stratégie visant à limiter le transport de marchandises motorisé au centre ville (réglementation, logistique du dernier km, promotion des livraisons à vélo, etc.)

- MOB13* : Rendre attractif les TP pour toutes et tous (homogénéisation, accessibilité fréquence) et les rendre plus abordables (subventions ciblées)
- MOB14◇ : Optimiser le réseau régional de TP pour les zones excentrées
- MOB15 : Établir une vision globale de mobilité électrique (vélo, marchandise, voiture) intégrant la notion d’approvisionnement 100% renouvelable
- MOB16 : Garantir le déploiement d’une infrastructure de recharge publique suffisante dans les zones sous responsabilité communale ainsi que le financement, la construction et la gestion de l’infrastructure de recharge publique dans les parkings concédés (mesures 3.2 et 3.3 de la stratégie de mobilité électrique)
- MOB17◇ : Evaluer la mise en place de la limitation du trafic en zone 20 autour des écoles
- MOB18◇ : Expérimenter des journées sans voiture (quelques dimanches par année), par exemple dans le cadre de manifestations/événements



5.4 Energie

Avec 28% de part d'émissions sur le territoire yverdonnois, la consommation d'énergie est l'un des secteurs émettant le plus de gaz à effet de serre. Si l'économie à la source est incontournable, la ville peut également favoriser le remplacement des chaudières à mazout et augmenter la part de renouvelable dans son mix énergétique.

Domaine d'action Energie	Volet Réduction 28% des émissions totales du territoire <i>dont 79% des émissions totales liées à l'approvisionnement en chaleur</i>	
Objectifs clés		
Réduction des besoins (MWh/hab-an) <i>énergie utile</i>	Référence :	13.1 (2019)
	Horizon 2030 :	<i>à définir</i>
	Horizon 2050 :	<i>à calculer</i>
Part énergies renouvelables (% des besoins en énergie primaire) <i>chauffage, électricité, froid, processus industriels</i>	Référence:	6% (2013/PDEn) <i>à consolider (en fonction du périmètre d'analyse du Plan climat)</i>
	Horizon 2030 :	<i>à définir</i>
	Horizon 2050 :	100% dont 40% locales (PDEn)

	Objectifs secondaires	
	Part en chauffage (% des besoins en énergie primaire)	Référence: <i>en cours de définition</i> Horizon 2030: <i>à définir</i> Horizon 2050: 100%
	Part ER électricité (% des besoins en énergie primaire)	Référence: <i>en cours de définition</i> Horizon 2030: <i>à définir</i> Horizon 2050: 100%
	Besoins en chauffage (MWh/hab-an) <i>énergie utile</i>	Référence: <i>en cours de définition</i> Horizon 2030: <i>à définir</i> Horizon 2050: <i>à définir</i>

Bénéfices recherchés

- Ressources énergétiques sans émissions directes de GES
- Sobriété énergétique

Co-bénéfices

- Meilleure autonomie énergétique
- Soutien à l'économie locale
- Qualité de l'air

Points d'attention (effets rebonds négatifs à surveiller)

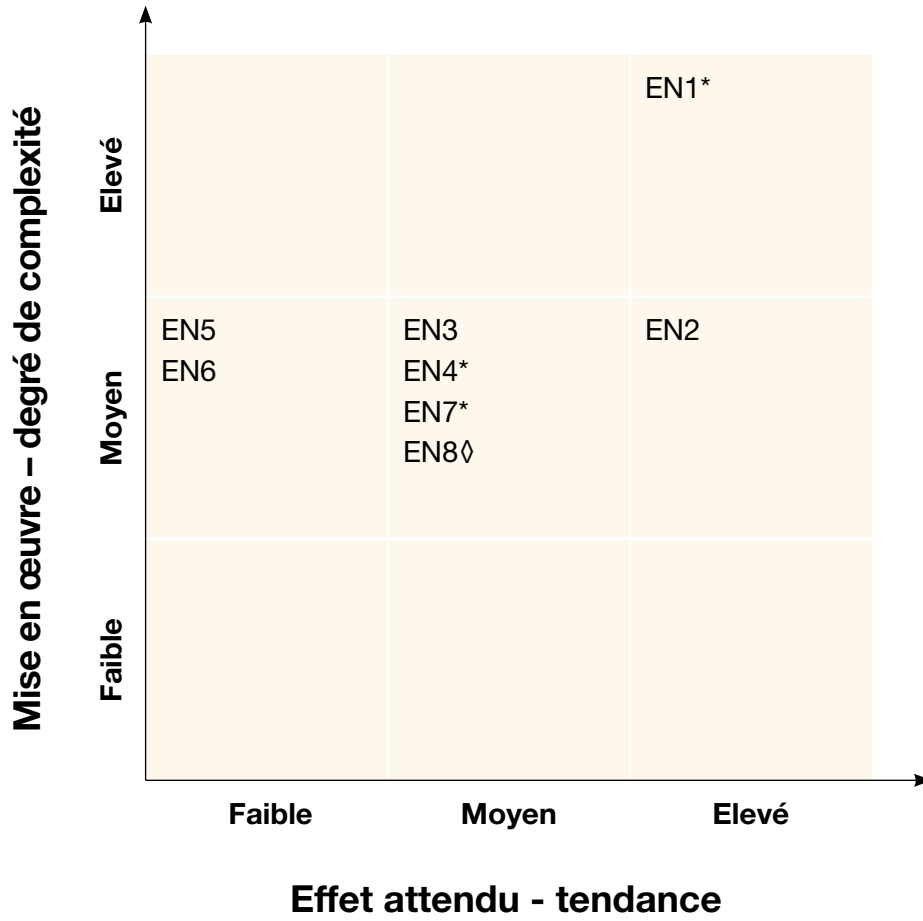
- Augmentation de la consommation électrique en raison de l'augmentation de la part d'énergie renouvelable fonctionnant grâce aux pompes à chaleur (augmentation des émissions indirectes)
- Provenance de l'électricité importée (centrales à charbon, nucléaire)

Actions phares

- EN1* : Définir un cadre réglementaire permettant de sortir des combustibles fossiles (mazout, gaz naturel)
- EN2 : Développer une stratégie de valorisation des ressources géothermiques en coordination avec YCAD SA* et garantir la mise en œuvre des actions associées relatives à la réalisation et à la gestion des infrastructures CAD
- EN3 : Garantir la mise en œuvre de programmes relatifs à l'efficacité énergétique tels que le programme pour les PME ou le chauffage renouvelable

Actions associées

- EN4* : Maximiser la production solaire sur le territoire communal (en partie via Y-Solaire SA)
- EN5 : Réviser les périmètres d'analyse et les objectifs du PDEn et de Cité de l'Énergie afin d'assurer une cohérence avec le Plan climat
- EN6 : Mettre en place et garantir la mise à jour d'un outil de suivi du PDEn (collecte des données, indicateurs et représentations)
- EN7* : Intégrer des prescriptions sur l'énergie dans la réglementation fondamentale (à l'échelle du bâtiment et des quartiers) et privilégier le principe de récompenses des « bonnes » initiatives
- EN8◊ : Limiter les horaires d'éclairage des enseignes lumineuses et inciter les magasins à réduire l'éclairage des vitrines



5.5 Bâtiment

Que ce soit pour les bâtiments privés ou propriétés de la ville, la rénovation et l'assainissement énergétique représentent un réel levier pour limiter les émissions de ce secteur. En outre, la conception des bâtiments peut jouer un rôle important en matière d'adaptation, par exemple via la végétalisation, le choix des couleurs et des matériaux.

Domaine d'action Bâtiment	Réduction et adaptation 18% des émissions dues à la chaleur dans le bâtiment
Objectifs clés	
Part chaudières mazout/gaz (%) <i>exceptés bâtiments historiques (notes 1-2)</i>	Référence : <i>donnée indisponible aujourd'hui</i> Horizon 2030 : <i>à définir</i> Horizon 2050 : 0%
Taux de rénovation annuel (%) <i>exceptés bâtiments historiques (notes 1-2)</i>	Référence : <i>potentiel et taux de rénovation cible à définir</i> Horizon 2030 : <i>à définir</i> Horizon 2050 : 100% de bâtiments assainis énergétiquement

	Objectifs secondaires	
	Consommation chaleur spécifique (kWh/m² an) <i>exceptés bâtiments historiques (notes 1-2)</i>	Référence: <i>donnée indisponible aujourd'hui</i> Horizon 2030: <i>à définir</i> Horizon 2050: 60kWh/m ² moyenne
	Toitures combinées (%) <i>végétalisées et équipées de panneaux solaires</i>	Référence: <i>potentiel à définir</i> Horizon 2030: <i>à définir</i> Horizon 2050: 100% du potentiel exploité

Bénéfices recherchés

- Chauffage des bâtiments sans émissions directes de GES
- Sobriété énergétique du milieu bâti

Co-bénéfices

- Qualité du bâti
- Confort des occupant-es

Points d'attention

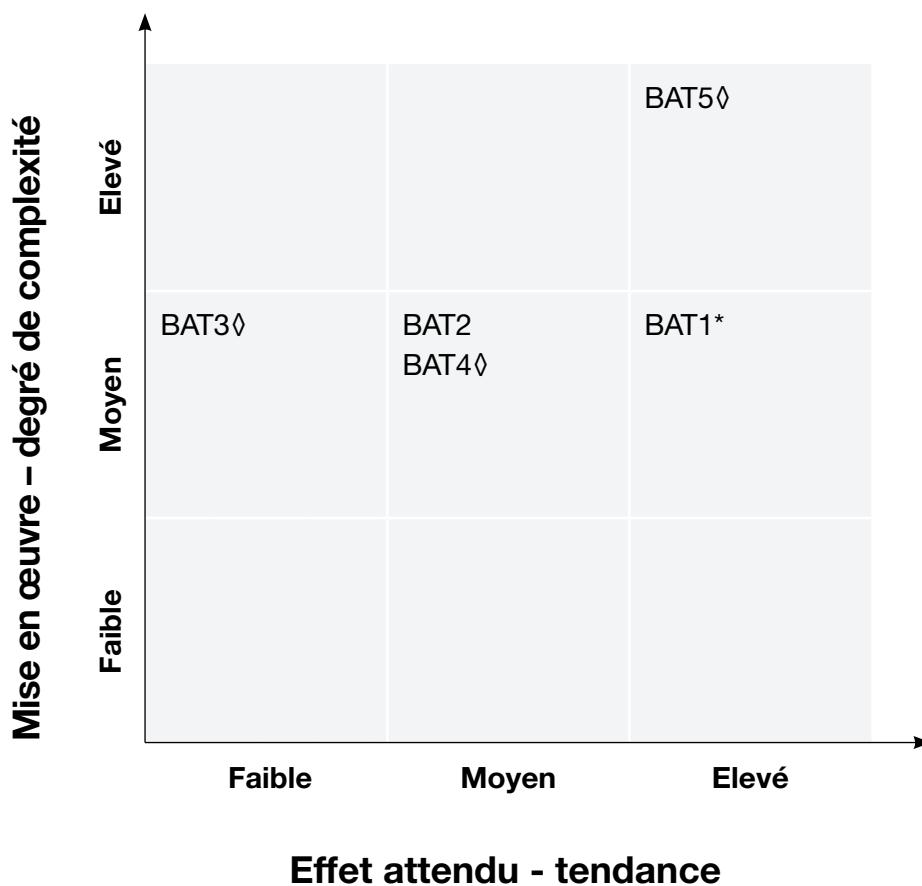
- Augmentation de la consommation électrique en raison de l'augmentation de la part d'énergie renouvelable fonctionnant grâce aux pompes à chaleur (augmentation des émissions indirectes)
- Fortement lié aux bases légales en vigueur (également aux niveaux fédéral et cantonal) et aux instruments législatifs (PACom/Police des construction)
- Respect du principe de proportionnalité

Action phare

- BAT1*: Créer et mettre en place un programme d'accompagnement et de soutien à la rénovation énergétique à destination des propriétaires yverdonnois-es

Action associée

- BAT2: Mettre en place une stratégie de sensibilisation et de collaboration avec les gérances immobilières (potentiel de rénovation, potentiel solaire, etc.)
- BAT3◊: Valoriser les locaux vides en ville
- BAT4◊: Etudier la mise en place de mécanismes de promotion et soutien à l'utilisation de matériaux durables
- BAT5◊: Renforcer la réglementation en matière d'isolation des bâtiments



5.6 Ressources naturelles et biodiversité

Avec l'augmentation des températures moyennes en Suisse, les phénomènes d'îlot de chaleur ne cessent de s'accroître en milieu urbain. Afin de rendre le territoire plus résilient face à ces changements, la végétalisation représente une réelle opportunité pour rafraîchir les centres urbains. Empreinte de multiples co-bénéfices, cette action permet entre autres de mieux protéger la population des fortes chaleurs et des crues ainsi que de favoriser la biodiversité en ville.

Domaine d'action		Adaptation
Ressources naturelles et biodiversité		
Objectifs clés		
Indice de végétalisation (% du territoire communal) <i>sans les forêts</i>	Référence : 34% (2022) Horizon 2030 : <i>à définir</i> Horizon 2050 : 40%	

Objectifs secondaires		
Indice de canopée (% du territoire communal)	Référence: 17% (2022) Horizon 2030: <i>à définir</i> Horizon 2050: 33% (+16%)	
Arbres non adaptés (% du patrimoine arboré)	Référence: 30% (2022) Horizon 2030: <i>à définir</i> Horizon 2050: 5%	
Cours d'eau renaturés (mètre linéaire) – en lien avec la politique cantonale et fédérale	Référence : 5'700 ml (2022) Horizon 2030: <i>à définir</i> Horizon 2050: 10'000 ml	
Part de sols perméables (% du territoire communal)	Référence: <i>à consolider</i> Horizon 2030: <i>à définir</i> Horizon 2050: <i>à définir</i>	

Bénéfices recherchés

- Diminution de l'effet d'îlot de chaleur urbains
- Diminution des risques liés aux précipitations abondantes

Co-bénéfices

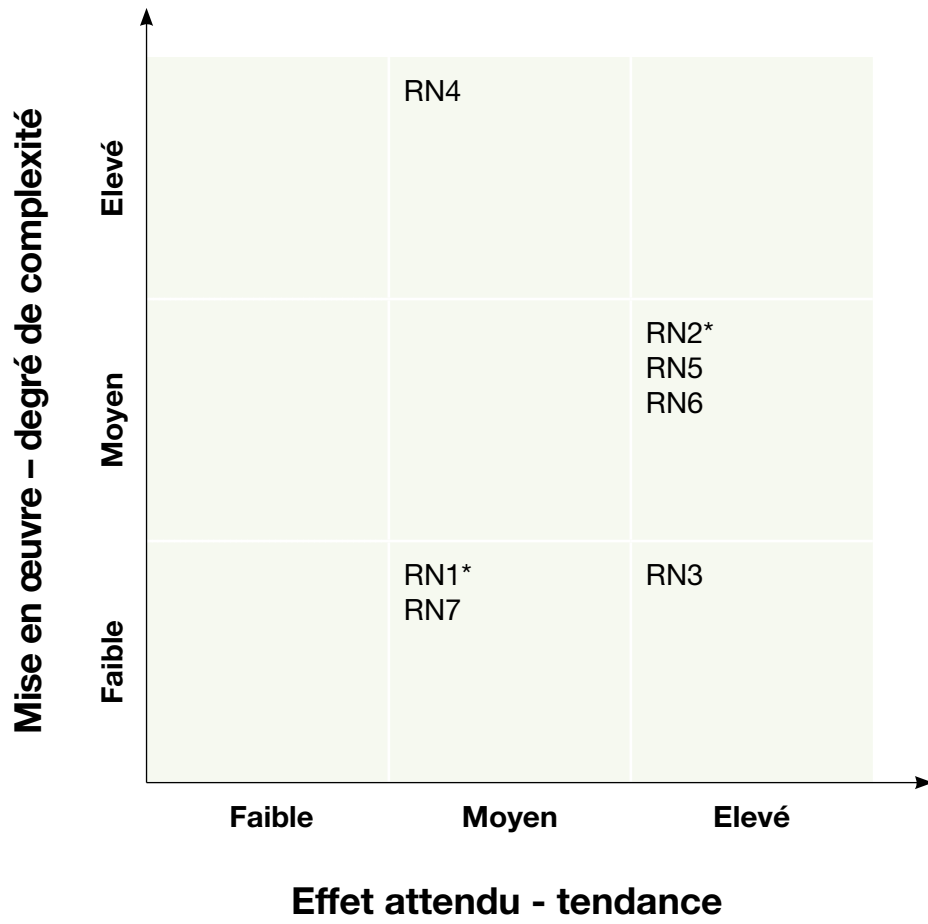
- Préservation de la biodiversité
- Qualité et attractivité du milieu bâti
- Qualité de l'air
- Préservation de la ressource Eau

Actions phares

- RN1* : Garantir la mise en œuvre rapide du Plan directeur nature et de ses 120 mesures en faveur de la biodiversité (en particulier la renaturation des cours d'eau)
- RN2* : Garantir la mise en œuvre rapide de la Stratégie de végétalisation et du plan canopée associé
- RN3 : Privilégier autant que possible les essences végétales en fonction de leur capacité d'adaptation aux futures conditions climatiques

Actions associées

- RN4 : Développer une stratégie communale complète (et plus spécifique que celle du Canton) pour lutter contre les espèces invasives, renseigner et inciter les propriétaires à la plantation d'espèces indigènes
- RN5 : Aménager les canaux comme itinéraires mobilité douce et îlots de fraîcheur via une renaturation et valorisation en lieux de détente
- RN6 : Augmenter la part de revêtements perméables (y.c. plan de désasphaltage)
- RN7 : Garantir une prise en compte globale, systématique et cohérente des enjeux climatiques dans le cadre de la révision du plan de gestion forestier
- RN8 : Mettre en place un système de monitoring permettant de démontrer les effets positifs de la renaturation des cours d'eau et de la présence des espaces végétalisés



5.7 Santé et protection de la population

En évaluant continuellement les risques de dangers naturels et sanitaires auxquels la ville est exposée, celle-ci pourra prendre les mesures nécessaires afin de protéger au mieux sa population.

Domaine d'action

Santé et protection de la population

Objectif clé

Situations d'urgence maîtrisées

Les actrices et acteurs du territoire (autorités, organes de secours, population) sont préparés à la survenue d'événements extrêmes

Réduction et adaptation

Objectifs secondaires

Evaluation des risques

Les risques induits par les changements climatiques et pouvant impacter la santé et/ou la sécurité de la population sont connus et leur évaluation régulièrement tenue à jour

Procédures de secours

Les procédures de secours sont régulièrement évaluées du point de vue de l'évolution climatique et l'ensemble des actrices et acteurs du territoire les connaît

Bénéfice recherché

- Population locale en sécurité et en bonne santé

Co-bénéfice

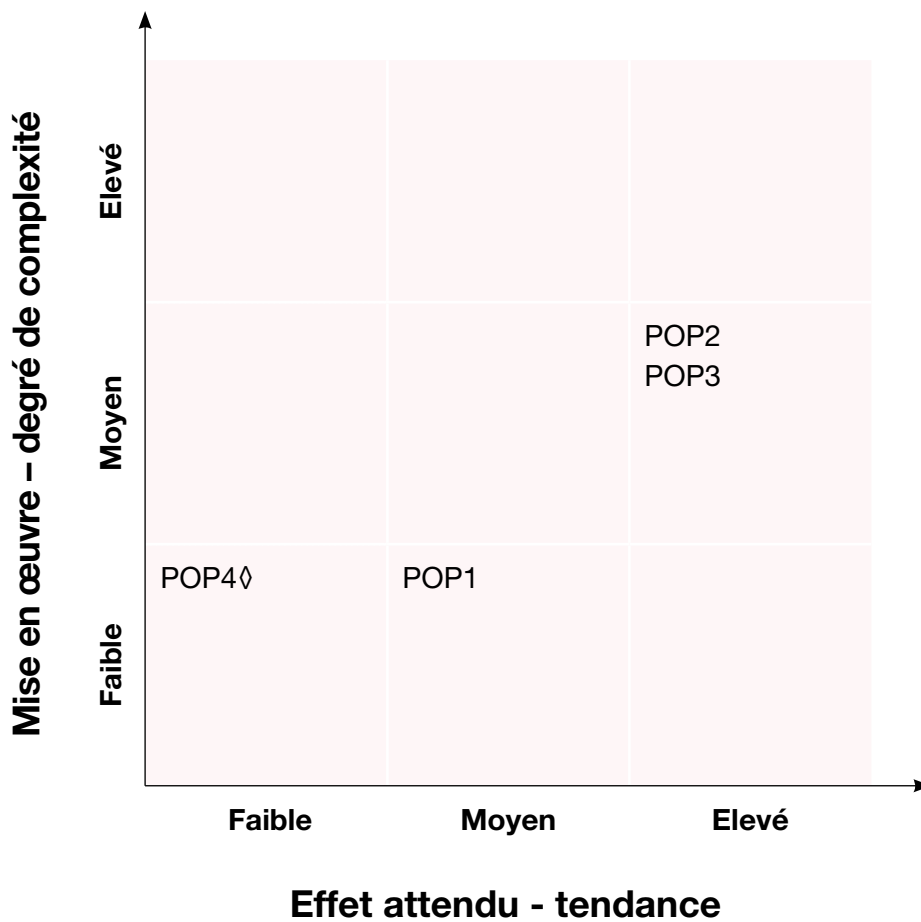
- Prise de conscience accrue pour l'ensemble des acteurs et actrices du territoire par rapport aux risques attendus liés aux changements climatiques

Action phare

- POP1 : Garantir l'actualisation régulière des cartes de dangers naturels et des plans d'action associés, en fonction de l'évolution des scénarios climatiques

Actions associées

- POP2: Évaluer la procédure actuelle en cas de crues/inondations et la renforcer, établir un document de conduite détaillant la procédure à suivre
- POP3: Se préparer à l'augmentation des risques de feux de forêts à moyen/long terme
- POP4◊: Mieux informer la population (de manière rassurante) sur les choses positives menées par la Ville au sujet du climat et sur les plans d'action en cas de crise (risques naturels)



5.8 Consommation

La consommation représente 40% des gaz à effet de serre émis par la population yverdonnoise. Ces émissions sont dans leur intégralité indirectes, c'est-à-dire produites à l'extérieur du périmètre communal. Cela s'explique du fait que les biens que nous consommons sont dans la quasi-totalité des cas fabriqués à l'étranger.

Afin de réduire ces émissions, une consommation raisonnée et locale est nécessaire, tant au niveau de l'alimentation que de l'achat de biens et services. La diminution de la production de déchets représente également un enjeu majeur, étroitement lié à la consommation.

Dans ce domaine, la marge de manœuvre de la ville reste moindre puisque ce sont les modes de vie de chaque individu qui sont en cause. Ainsi, les actions que peut mener la ville pour diminuer ces émissions sont majoritairement du domaine de la sensibilisation et de l'incitation, et étroitement liées aux actions d'accompagnement au changement.

Domaine d'action	Réduction et adaptation
Consommation	40% des émissions directes du territoire
Objectifs clés	
Consommation raisonnée Promouvoir les habitudes de consommation tournées vers l'essentiel	
Alimentation bas carbone Réduire drastiquement les émissions indirectes induites par les habitudes alimentaires de la population yverdonnoise	

	Objectifs secondaires
	Economie circulaire Contribuer à implémenter dans la société yverdonnoise les principes de l'économie circulaire
	Production de déchets Réduire significativement la production de déchets sur le territoire
	♠Vaisselle réutilisable Zéro vaisselle jetable pour les manifestations d'ici à 2026

Bénéfices recherchés

- Diminution des réflexes de surconsommation
- Augmentation de la consommation de biens locaux (transformation des émissions indirectes en émissions directes sur lesquelles le Plan climat a davantage de leviers d'action)
- Réduction de l'impact climatique de l'alimentation

Co-bénéfices

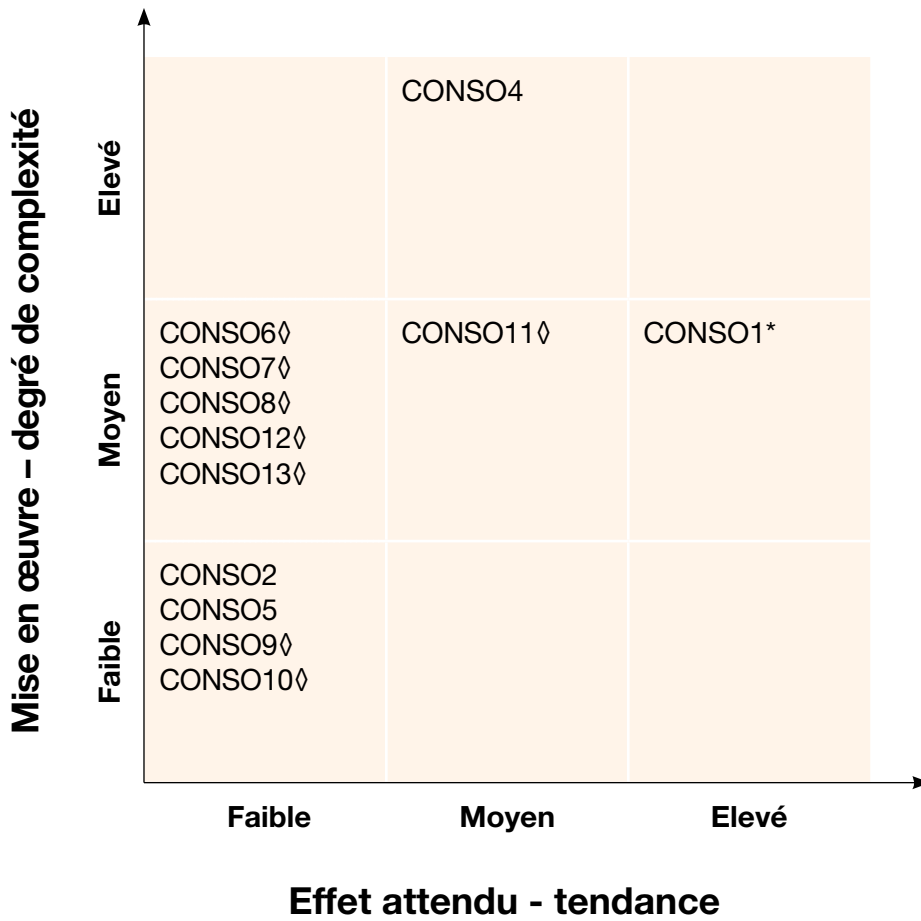
- Soutien à l'économie locale
- Contribution à une société davantage tournée vers l'essentiel

Actions phares

- CONSO1* : Promouvoir une alimentation de qualité, saine, variée, de saison et locale auprès de la population
- CONSO2 : Mettre en place des sensibilisations sur une consommation de qualité et raisonnée
- CONSO3 : Mettre en place un système de monitoring de la consommation

Actions associées

- CONSO4 : Étudier le potentiel, lancer des projets pilotes et promouvoir l'économie circulaire auprès des acteurs et actrices du territoire
- CONSO5 : Poursuivre l'adaptation des systèmes de recyclage et sensibiliser à la réduction des déchets et au tri
- CONSO6◇ : Augmenter les possibilités de tri dans la ville
- CONSO7◇ : Encourager la suppression de sacs et emballages à usage unique
- CONSO8◇ : Encourager au « zéro déchet », en particulier en mettant en place de la vaisselle réutilisable
- CONSO9◇ : Référencer et communiquer les lieux d'échange, de prêt, de deuxième main, vrac, etc. via le calendrier de collecte et/ou le site internet de la ville et/ou Rive Sud
- CONSO10◇ : Promouvoir une alimentation moins carnée, voire végétarienne, auprès de la population
- CONSO11◇ : Sensibiliser à une alimentation saine dans les écoles, en particulier par les critères de choix dans les appels d'offre de marchés publics en matière de restauration scolaire
- CONSO12◇ : Sensibiliser la société civile au gaspillage alimentaire
- CONSO13◇ : Quantifier notre impact numérique/technologique sur le climat afin de mettre en place les actions adéquates – avec en premier lieu de la sensibilisation sur le sujet



5.9 Urbanisme

L'urbanisme constitue un levier d'action important pour réduire les émissions de GES et permettre l'adaptation aux changements climatiques, à travers :

- la mise en œuvre des outils de planification;
- l'implémentation de la Politique foncière communale;
- la planification de nouveaux quartiers;
- l'aménagement d'espaces publics;
- la vérification de la conformité et de la qualité des constructions aux prescriptions légales et réglementaires.

Domaine d'action	Réduction et adaptation
Urbanisme	
Objectifs clés	
Une ville dense et compacte	
Contenir et concentrer le développement urbain pour sauvegarder les espaces libres en périphérie de la ville. Planifier et aménager des espaces non bâtis de qualité dans le tissu urbain.	
Une ville efficiente et vivante	
Favoriser une utilisation rationnelle du foncier, en organisant les fonctions de manière cohérente, en particulier pour les sites identifiés comme stratégiques : mixité fonctionnelle, mutualisation des espaces, valorisation de l'existant, réappropriation des friches industrielles, régénération des sols, optimisation des déplacements en mobilité douce et transports publics en positionnant les bonnes fonctions aux bons endroits, réduction des îlots de chaleur.	
Un milieu bâti écologique	
Favoriser à travers le règlement d'urbanisme communal, la construction d'un milieu bâti sobre en émissions de GES tout au long de son cycle de vie: favoriser les matériaux durables, l'efficacité énergétique, la réutilisation et le recyclage.	

	Objectifs secondaires
	Outils de planification urbaine et règlements compatibles avec les enjeux climatiques Intégrer dans les règlements du PDCom, du PACom, du Plan directeur des espaces publics et des plans d'affectation destinés à développer de nouveaux quartiers, les exigences relatives à la question climatique reliées aux domaines de l'environnement, de l'énergie, de la mobilité et de la construction.
	Aménagement et mise en réseau d'espaces extérieurs (publics/privés) adaptés aux changements climatiques et favorisant la réduction des émissions de GES
	Politique foncière au service du Plan climat

Bénéfices recherchés

- Préservation et amélioration des espaces non bâtis à l'extérieur et à l'intérieur de la ville
- Diminution de l'impact climatique du milieu bâti (construction, exploitation)
- Favoriser les mobilités actives et les transports publics
- Contribution aux objectifs de réduction du stationnement TIM afin de laisser la place à des espaces publics végétalisés avec présence de points d'eau
- Contribution à la diminution de l'effet d'îlot de chaleur urbains
- Contribution à la diminution des risques liés aux précipitations abondantes
- Contribution aux objectifs liés à l'énergie dans le bâtiment et à l'approvisionnement énergétique renouvelable (réseaux de chauffage à distance, installations solaires)

Co-bénéfices

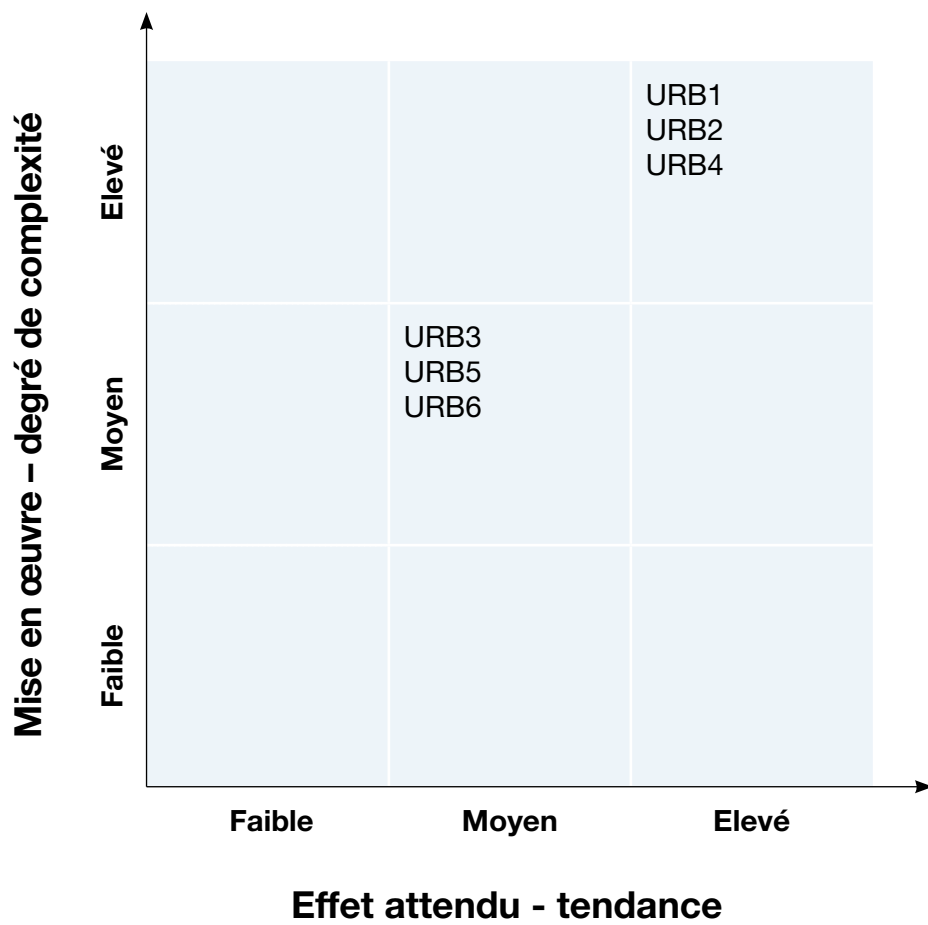
- Qualité et attractivité du milieu bâti
- Vie de quartier dynamisée
- Ville des courtes distances
- Réduction des chaleurs ressenties
- Amélioration des paysages et des ressources
- Amélioration de la qualité de l'air
- Diminution des nuisances sonores
- Confort, sécurité et santé des habitant·es/utilisateur·trices

Actions phares

- 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 (spécificité yverdonnoise)

Actions associées

- URB4 : Renforcer la mixité fonctionnelle dans les quartiers et assurer un développement urbain cohérent dans les sites stratégiques de mutation urbaine
- URB5* : Veiller à diversifier l'offre de logements en créant les conditions cadre propices aux coopératives d'habitation et définir des critères de durabilité à respecter
- URB6 : Adopter une stratégie globale visant à limiter l'impact de la construction et des chantiers (mutualisation, circuits-courts, réaffectation, rénovation, ressources locales)



5.10 Accompagnement au changement

Afin de fédérer la démarche Plan climat avec l'ensemble des acteurs et actrices du territoire yverdonnois, la commune se doit d'informer et sensibiliser régulièrement sur les défis climatiques. En soutenant sa population dans une démarche de sobriété, elle peut l'encourager activement à se diriger vers des modes de vie plus durables. De la population aux entreprises, en passant par les écoles, associations et autres institutions, chaque membre et entité de la société a son rôle à jouer pour diminuer l'empreinte écologique et assurer une société plus résiliente.

Domaine d'action

Accompagnement
au changement

Objectif clé

Réduction et adaptation

Une population soutenue et informée face aux défis climatiques

Encourager et soutenir les évolutions de comportements favorables au climat (consommation, habitudes de mobilité, habitat, etc.)

Objectifs secondaires

Adhésion et coopération

Chercher à créer les conditions pour que les acteurs et actrices du territoire puissent s'engager personnellement et collectivement

Initiatives citoyennes innovantes

Encourager et soutenir l'émergence d'initiatives citoyennes innovantes favorables au climat

Bénéfices recherchés

- Renforcement et pérennisation du Plan climat et de ses effets grâce à la généralisation de comportements favorables au climat au sein de la population yverdonnoise
- Renforcement et pérennisation du Plan climat et de ses effets grâce à un niveau de compréhension et d'adhésion élevé (par rapport aux enjeux climatiques actuels)

Co-bénéfice

- Contribution à une société davantage solidaire

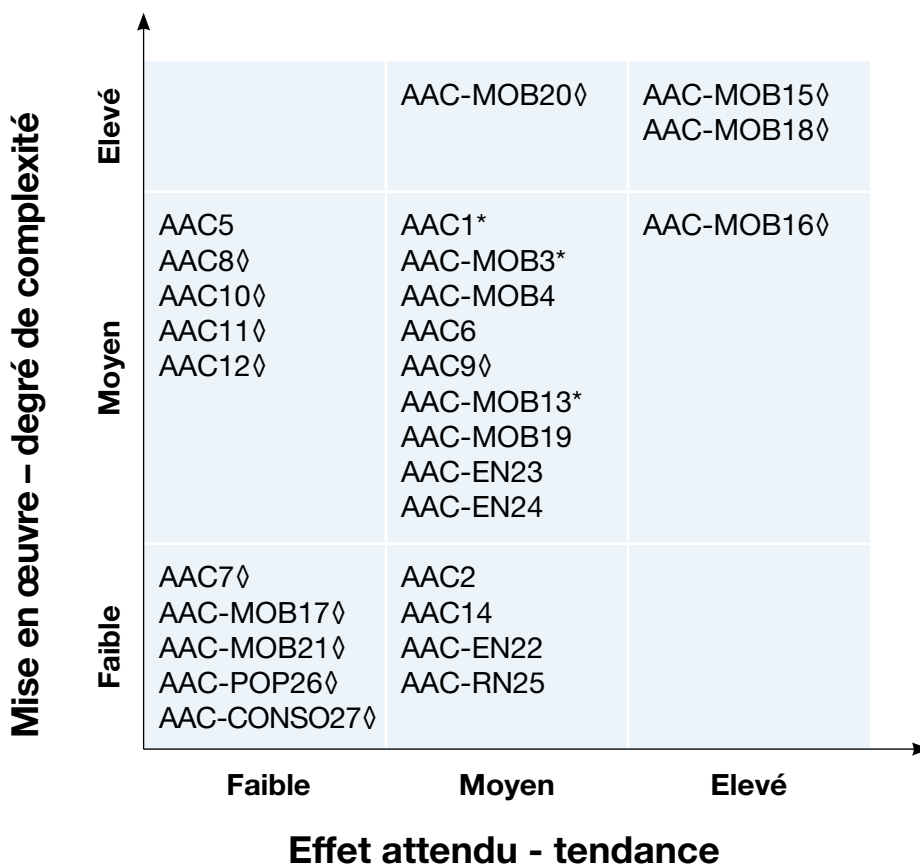
Actions phares

- AAC1*: Mettre en place une sensibilisation/médiation sur le climat (avec des communications régulières)
- AAC2: Développer un programme de subventions climat pour les individus, les entreprises et les associations
- AAC-MOB3*: Obliger la mise en place d'un plan de mobilité d'entreprise via inscription au RPGA pour toute nouvelle construction
- AAC-MOB4: Mettre en place des plans de mobilité scolaire et assurer la sécurité des itinéraires des écolier-ères (avec un accent sur la mobilité douce)

Actions associées

- AAC5: Mettre en place un guichet d'information « climat » à destination de la population
- AAC6: Soutenir les entreprises dans la prise en compte des enjeux climatiques (plan de mobilité, bilan CO₂, plan d'action, etc.)
- AAC7◊: Mettre en place des actions de communication ciblées pour promouvoir les possibilités de subvention existantes à la ville
- AAC8◊: Encourager et accompagner la création de locaux de réparations en tout genre
- AAC9◊: Organiser des formations aux enjeux climatiques pour tous les âges (ateliers, école en forêt, ferme pédagogique)
- AAC10◊: Maintenir voire augmenter les manifestations festives et positives en lien avec le climat (inviter des personnalités populaires)
- AAC11◊: Créer un « bureau de l'imagination » permettant aux habitant-es de transmettre à la ville leurs questions et idées en matière de lutte contre les changements climatiques
- AAC12◊: Pérenniser les démarches participatives, comme le Conseil citoyen pour le climat
- AAC-MOB13*: Sensibiliser aux enjeux liés aux modes de mobilité
- AAC-MOB14: Renforcer les subventions en faveur de la mobilité douce et des transports publics
- AAC-MOB15◊: Accompagner le passage aux motorisations bas carbone pour les TP
- AAC-MOB16◊: Encourager les trajets scolaires à pied ou à vélo (patrouilleurs, pédibus, vélo-bus) afin de limiter la problématique des déposes-minutes (parents-taxis)
- AAC-MOB17◊: Mettre en place des campagnes de communication pour améliorer la cohabitation entre les usagères et usagers de la route (voitures, vélos, piétons, etc.)
- AAC-MOB18◊: Accompagner la réalisation de la halte ferroviaire d'Y-Parc par des aménagements/actions, en faveur de la multimodalité (P+R, stationnement vélo, ...)

- AAC-MOB19: Soutenir activement la mise en place de plans de mobilité pour les entreprises déjà établies
- AAC-MOB20◊: Favoriser le co-voiturage au sein des entreprises (plan de mobilité (inter)entreprises)
- AAC-MOB21◊: Faciliter l'accès à des cours de conduite écologique et de conduite en zones mixtes (TIM – TP – vélos – piétons) ouverts à toute la population
- AAC-EN22: Renforcer les programmes de subventions en faveur des économies d'énergie et des énergies renouvelables
- AAC-EN23: Mettre en place le premier paquet de mesures pour réduire la consommation électrique des particuliers, des propriétaires immobiliers et des gérances (Ecologement, Kits Equiwatt)
- AAC-EN24: Créer et mettre en place le second paquet de mesures pour l'efficacité énergétique dans les PME
- AAC-RN25: Renforcer les programmes de subventions en faveur des ressources naturelles et de la biodiversité
- AAC-POP26◊: Mettre en place un cadre et soutenir des initiatives favorisant la solidarité, les rencontres et les groupes de parole en lien avec les changements climatiques
- AAC-CONSO27◊: Mettre en place des coaching familles pour réduire les déchets



6 Perspectives

Ce Plan climat de 1^{ère} génération représente le premier jalon d'une démarche itérative dont le but est le renforcement de la prise en compte des enjeux climatiques dans l'action communale. Il n'a pas la prétention d'être exhaustif, mais plutôt d'affirmer la volonté de la Ville d'assumer ses responsabilités. Si les Communes ont un rôle crucial à jouer et de multiples leviers à disposition, elles ne peuvent néanmoins pas parvenir seules à leurs objectifs. Le cadre légal comme les soutiens financiers du Canton et de la Confédération devront évoluer.

Au vu de l'étendue des défis à relever, Yverdon-les-Bains invite la société civile à contribuer aux objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre et aux actions pour adapter le territoire aux changements climatiques. Chacune et chacun se doit, à son échelle, de faire sa part afin de participer activement au bien-être collectif et atteindre une société sobre, viable et décarbonée.

Le présent document est le fruit d'une démarche de co-construction menée tant au sein de l'administration qu'auprès de la population. Le calendrier étant ambitieux, avec une élaboration et une publication planifiées sur un peu plus d'une année, nul doute que la prochaine génération du Plan climat nécessitera des approfondissements sur certaines thématiques que cette version n'aura pu qu'effleurer. Le numérique ou les finances, dont les contributions aux émissions de gaz à effet de serre sont aujourd'hui largement reconnues mais pour lesquelles les données communales manquent, en sont un exemple. L'agriculture, tant pour son impact sur l'environnement que pour son potentiel positif de captation, en est un autre. Face à l'urgence d'agir, la Ville d'Yverdon-les-Bains avait à cœur de se doter rapidement d'un document cadre, traduisant sa volonté d'agir concrètement pour répondre aux défis climatiques.

7 Annexes

Les annexes à ce document sont disponibles sur le site internet www.yverdon-les-bains.ch/planclimat, notamment :

- Rapport du Conseil citoyen
- Réponses aux propositions du Conseil citoyen
- Bilans carbone du territoire et de l'administration

8 Glossaire

Adaptation	En biologie, l'adaptation correspond à l'ajustement fonctionnel des individus et espèces à leur environnement. Dans les systèmes humains, l'adaptation concerne également l'ajustement des systèmes économiques et sanitaires, notamment face aux changements climatiques.
Atténuation	Réduction des émissions de GES visant à atténuer les impacts climatiques.
Efficiences énergétique	Efficacité énergétique avec un minimum de ressources (énergétiques)
Mobilité douce	Déplacement généralement effectué à pied ou à vélo.
Neutralité carbone	La neutralité carbone correspond à un bilan neutre d'émissions nettes de CO ₂ . Cela signifie que les émissions humaines de CO ₂ sont équivalentes aux quantités soustraites de l'atmosphère par les activités humaines (par exemple séquestration de carbone dans les sols), compte-tenu des capacités d'absorption par l'environnement (dans les sols, forêts, etc.). Pour simplifier le message, nous utiliserons cette terminologie bien qu'il s'agit de considérer l'ensemble des émissions de GES (CO ₂ éq).
Report modal	Le report modal consiste à changer de mode de déplacement. Le terme est souvent utilisé pour qualifier le report de la voiture individuelle vers les transports publics ou la mobilité douce.
Résilience	Aptitude d'un individu, d'une espèce ou d'un milieu à retrouver son état d'équilibre après une perturbation, notamment environnementale ou climatique.
Technologie d'émissions négatives (NET)²⁶	Technologies permettant de produire des émissions négatives, c'est-à-dire d'extraire une grande quantité de CO ₂ de l'atmosphère et de la stocker durablement.
Vulnérabilité	Aptitude d'un individu, d'une espèce ou d'un milieu à subir un dommage en lien avec une perturbation, notamment environnementale ou climatique.

²⁶ <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/info-specialistes/reduction-emissions/technologies-d-emission-negative.html>

9 Abréviation

CAD	Chauffage à distance
DEFRA	Department for Environment, Food & Rural Affairs
DIREV	Direction de l'environnement industriel, urbain et rural (DGE-DIREV)
EC	Eaux Claires
ER	Energie renouvelable
ECF	Entreprise de correction fluviale
EMS	Établissement médico-sociaux
EPA	Environmental Protection Agency
ETP	Équivalent Temps-Plein
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe d'expert-es Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
INSEE	Institut National de la Statistique et des Études Économiques (France)
MRMT	Microrecensement Mobilité et Transport
NaiS	Gestion durable des forêts de protection
NET	Technologie d'émission négative
PA4	Projet d'agglomération yverdonnoise de quatrième génération
PACom	Plan d'affectation communal
PDEn	Plan directeur des énergies
PDCom	Plan directeur communal
PDN	Plan directeur nature
OFEV	Office Fédéral de l'Environnement
OFS	Office Fédéral de la Statistique
PGEE	Plan général d'évacuation des eaux
RPGA	Règlement du plan général d'affectation
SDME	Stratégie de déploiement de la mobilité électrique
STEP	Station d'épuration
TIM	Transport individuel motorisé

10 Bibliographie

Canton de Vaud. (2021). *Évolutions climatiques en cours et attendues et impacts dans les grandes agglomérations*. Récupéré sur Etat de Vaud: https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/organisation/DIT/Durabilite/Communes/PECC/PECC_fiches/PECC-fiches-adaptation-Aglo-v3.pdf

Canton de Vaud. (2022, mars 22). *Cartes des dangers naturels*. Récupéré sur viageao.ch: <https://viageo.ch/md/d974c847-018f-4f3c-8447-3a17e03181d4>

EPA. (2017, mai). *Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies, Urban Heat Island Basics*. Récupéré sur EPA: https://www.epa.gov/sites/default/files/2017-05/documents/reducing_urban_heat_islands_ch_1.pdf

IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Cambridge University Press.

IPCC. (2020, Mars 12). *Special Report, Global Warming of 1.5 °C*. Récupéré sur ipcc: <https://www.ipcc.ch/sr15/>

NCCS. (2021, 05 11). *Fréquence de la grêle*. Récupéré sur National Center for Climate Services: <https://www.nccs.admin.ch/nccs/fr/home/le-nccs/themes-prioritaires/climatologie-grele-suisse/frequence-grele.html>

OFEV. (2017). *Risques et opportunités liés au climat*. Berne: Confédération Suisse.

OFEV. (2021). *Adaptation aux changements climatiques, outil d'aide à destination des communes. Version papier de l'outil en ligne*.

OFEV. (2022, février 22). *Carte de l'aléa ruissellement*. Récupéré sur geocat.ch: https://www.geocat.ch/geonetwork/srv/fre/md.viewer#/full_view/6b59f9ee-9e5f-4b12-86cf-f8afb539ae5d/tab/complete

OFEV. (2022, Mars 7). *Organismes nuisibles dangereux pour les forêts*. Récupéré sur OFEV: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/forets/info-specialistes/pressions-sur-les-forets-suisse/organismes-nuisibles-dangereux-pour-les-forets.html>

Ville de Montréal. (2017). *Plan d'adaptation aux changements climatiques de l'agglomération de Montréal 2015-2020 – Les constats*. Montréal.

Ville de Zürich. (20. janvier 2020). *Programm Klimaanpassung, Fachplanung Hitzeminderung*. Zürich.

Warren, R., Price, J., Graham, E., Forstnerhausler, N., & Vanderwal, J. (2018, Mai 18). The projected effect on insects, vertebrates, and plants of limiting global warming to 1.5°C rather than 2°C. *Science*, pp. 791-795.

Remerciements aux membres du Conseil citoyen, aux organes de consultation, aux services de la Ville pour la participation et les suggestions, ainsi qu'à CSD Ingénieurs pour l'accompagnement et à BioEco · conseil et stratégie pour la démarche participative.

Impressum

Editeur: Ville d'Yverdon-les-Bains

Textes: Eloïse Moradpour, Isolde Escallier, Silli Mona,
Antoine Sauser, Aleksandra Lazic, Nicolas Nançoz

Groupe d'accompagnement: Aleksandra Lazic, Anne-Laure Lepage, Antoine Sauser,
Benoît Corday, Guy Corbaz, Isolde Escallier, Vincent Wenger,
Silli Mona, Stéphane Thuillard

Illustration: Adrienne Barman

Graphisme: Maria Gallardo

Copyright: Yverdon-les-Bains Durable, janvier 2023.
Imprimé à Yverdon-les-Bains.

Contact: www.yverdon-les-bains.ch/planclimat
durable@yverdon-les-bains.ch
024 423 60 20