

Travail de Bachelor 2023

Réduction de l'empreinte carbone de l'entreprise de transports publics VMCV SA



Etudiante : Estelle Pilloud

Professeur : Daniel Amrein

Date de dépôt : 04.08.2023

Source de l'illustration de la page de titre :

Transports publics VMCV SA. (2023). *2022 : LA TRANSITION – Rapport de gestion VMCV* (p. 19). Plates-Bandes communication.

Résumé managérial

Ce travail cherche à proposer au mandant des solutions pour réduire son bilan carbone, tout en améliorant sa RSE globale.

Dans ce but, l'étude documentaire a permis de comprendre le contexte climatique actuel et les implications politiques qui en découlent, et d'identifier le rôle qu'y jouent les transports publics. L'analyse de l'environnement a ensuite permis d'approfondir la compréhension de la position des transports publics dans ce même contexte, au travers notamment d'une analyse des enjeux de durabilité, et de comprendre le contexte spécifique du mandat. Puis, l'analyse qualitative a fait ressortir les bonnes pratiques du secteur en termes de durabilité, et a permis d'identifier la position du mandant et ses possibilités d'amélioration, notamment liées à une relative rigidité et à une vision de court terme. Le bilan carbone a révélé que 96.3 % des émissions de CO₂ de l'entreprise proviennent de la mobilité professionnelle (75.3 %), de la mobilité pendulaire (12.4 %), et du chauffage (8.6 %). Ainsi, des mesures axées sur ces éléments ont pu être développées et évaluées en termes d'impact carbone et financiers : elles permettent notamment de réduire les émissions de CO₂ de l'entreprise de 36.8 % à l'horizon 2040. Il s'agit prioritairement d'électrifier la flotte de véhicules au rythme du renouvellement naturel, d'inciter les collaborateurs à recourir à la mobilité douce et à la voiture électrique, et de passer à un système de chauffage moins polluant : la pompe à chaleur. En outre, une feuille de route ainsi qu'un plan d'actions intégrant les trois piliers du développement durable ont pu être dressés.

Il est ainsi recommandé au mandant de concentrer ses efforts sur les principaux postes d'émissions, puis d'affiner progressivement sa démarche, tout en tenant compte des aspects sociaux et économiques du développement durable, et en déployant une logique d'amélioration continue.

Mots clés : développement durable, bilan carbone, émissions de CO₂, transports publics, flotte

Avant-propos et remerciements

Très intéressée par la durabilité depuis que je l'ai étudiée pour la première fois en 2018 lors de ma maturité professionnelle, j'ai eu l'occasion de développer mes connaissances dans le domaine à plusieurs reprises lors de mon cursus à la HES-SO Valais/Wallis. Il m'était donc difficile d'imaginer de réaliser mon mémoire de Bachelor sur une thématique complètement autre. Dans cette idée, les transports publics me semblaient être un domaine d'approfondissement intéressant, puisque par essence ce secteur contribue à la durabilité en offrant une alternative à la mobilité individuelle, et je percevais donc un défi stimulant à tenter de les rendre d'autant plus durables au travers de la réduction de leur empreinte carbone. Ayant grandi sur la Riviera vaudoise, j'ai été utilisatrice des services VMCV durant de longues années et connaissais donc mieux cette entreprise que les autres du secteur. Je suis également plus familière avec cette région et peux ainsi profiter d'une meilleure connaissance des opportunités et défis qu'elle revêt. J'ai donc contacté les VMCV par courriel, et j'ai très rapidement obtenu une réponse de Monsieur Olivier Richard, tout à fait favorable, puisque ma proposition tombait à point nommé avec leur récente décision d'entreprendre une démarche de développement durable (DD).

Effectivement, le DD et la transition écologique s'inscrivent de plus en plus dans les préoccupations majeures des entreprises et plus largement de la société dans son ensemble. L'objectif est donc de comprendre les impacts concrets d'une démarche de durabilité, axée en particulier sur le pilier environnemental avec la réduction des émissions de dioxyde de carbone (CO₂), tout en tenant compte des implications financières de cette démarche.

Le présent dossier apporte une analyse globale et estimative de la situation actuelle, permettant d'identifier les axes de travail majeurs, et de fournir des pistes d'amélioration au mandant. Libre ensuite à ce dernier de creuser certaines d'entre-elles et de les implémenter, ou au contraire de les rejeter.

Ce travail m'a permis d'approfondir de nombreuses connaissances, essentiellement au travers des multiples recherches effectuées, de mettre en pratique divers outils étudiés lors de mon cursus à la HES, entre autres en vue d'analyser le contexte de l'entreprise, et d'appréhender la réflexion globale, et plus particulièrement le développement des recommandations, sous un angle fortement interdisciplinaire, intégrant notamment des dimensions managériales, mathématiques, comptables, rédactionnelles et informatiques. Je pense que cette interdisciplinarité a contribué à rendre ce travail très intéressant, mais a également été un challenge méthodologique et personnel.

Arrivée au terme du projet, je tiens tout d'abord à remercier mon professeur, Monsieur Daniel Amrein, qui a accepté de m'accompagner dans ce travail, s'est toujours montré disponible et m'a dispensé de précieux conseils et encouragements.

Je souhaite également remercier Monsieur Antoine Stübi, Directeur de la Stratégie de Développement et Innovation aux VMCV, pour le temps qu'il m'a accordé et l'engagement dont il a fait preuve pour me fournir les informations nécessaires. Je remercie en outre Monsieur Olivier Richard, qui occupait cette même fonction par intérim au lancement du travail, et qui m'a offert l'opportunité de réaliser ce mandat en me donnant sa confiance. De plus, je remercie les autres collaborateurs des VMCV avec qui j'ai eu le plaisir de collaborer et d'échanger dans la réalisation de ce projet.

Enfin, j'adresse mes remerciements à Monsieur Werner Halter, Directeur de l'entreprise Climate Services SA, qui m'a apporté une aide précieuse dans la réalisation du bilan carbone.

Table des matières

Liste des tableaux.....	ix
Liste des figures.....	x
Listes des abréviations	xi
Introduction.....	1
1. Objectifs, livrables et méthodologie.....	3
1.1. Objectifs	3
1.2. Livrables	3
1.3. Méthodologie	4
2. Etude documentaire	5
2.1. Les changements climatiques.....	5
2.2. Dioxyde de carbone.....	8
2.3. Développement durable.....	10
2.4. Politique climatique.....	12
2.5. Les transports.....	15
3. Analyse de l'environnement	17
3.1. Enjeux de durabilité dans le secteur	17
3.2. Environnement macroéconomique	22
3.3. Environnement microéconomique.....	25
4. Analyse qualitative	33
4.1. Enquête externe	33
4.2. Enquête interne	37
5. Bilan carbone	43
5.1. Trois scopes	43
5.2. Bilan carbone – scope 1	43
5.3. Bilan carbone – scope 2	47
5.4. Bilan carbone – scope 3	48
5.5. Synthèse du bilan	51

6.	Recommandations	53
6.1.	Recommandation 1 – transition de la flotte vers une flotte électrique	53
6.2.	Recommandation 2 – inciter l’utilisation des transports publics, de la mobilité douce et de la voiture électrique pour la mobilité pendulaire.....	59
6.3.	Recommandation 3 – remplacer le chauffage à gaz par une pompe à chaleur ...	62
6.4.	Recommandations complémentaires	64
6.5.	Synthèse.....	65
7.	Feuille de route	68
7.1.	Pilier environnemental	69
7.2.	Pilier économique	70
7.3.	Pilier social	70
8.	Plan d’actions.....	71
9.	Impact des mesures en termes de durabilité	73
	Conclusion.....	75
	Résultats principaux.....	75
	Recommandations	76
	Limites et perspectives ultérieures	76
	Le mot de la fin.....	77
	Références	78
	Annexes.....	86
	Annexe I. Infographie du cycle du carbone.....	86
	Annexe II. Récolte de données pour le benchmark	87
	Annexe III. Réponses de Claudia Kopp, VBZ.....	89
	Annexe IV. Entretien avec Véronique Robatel, TPF	94
	Annexe V. Entretien avec Stefan Kehrli, TPG.....	97
	Annexe VI. Entretien avec Mathilde Beaud, Etat de Vaud.....	102
	Annexe VII. Entretien avec Pascal Gaillard, VMCV	106
	Annexe VIII. Entretien avec Mélanie Joye, VMCV	108
	Annexe IX. Entretien avec Mathieu Luyet, VMCV.....	110

Annexe X. Entretien avec Valérie Cerri, VMCV	111
Annexe XI. Entretien avec Bertrand Savoy, VMCV	113
Annexe XII. Entretien avec Marcelino Manguito, VMCV	115
Annexe XIII. Entretien avec Joëlle Manguito, VMCV	116
Annexe XIV. Echanges avec les TL	118
Annexe XV. Liste de questions TL.....	123
Annexe XVI. Trois scopes selon la normes ISO 14'064.....	124
Annexe XVII. Approvisionnement énergétique de la Romande Energie	125
Annexe XVIII. Calcul des émissions carbone de la mobilité pendulaire initiale	126
Annexe XIX. Rendement de l'hydrogène.....	128
Annexe XX. Analyse des lignes.....	128
Annexe XXI. Plan du réseau VMCV	129
Annexe XXII. Informations transmises par l'entreprise MAN.....	130
Annexe XXIII. Calcul d'impact carbone de la recommandation 2.....	132
Annexe XXIV. Devis pour l'installation des bornes de recharge	133
Annexe XXV. Calcul des revenus des places de parc payantes.....	133
Annexe XXVI. Mandat définitif.....	134
Annexe XXVII. Remarques du jury sur le mandat définitif	140
Déclaration de l'auteur	141

Liste des tableaux

Tableau 1: lien entre ODD et objectifs possibles	21
Tableau 2: analyse PESTEL	23
Tableau 3: analyse SWOT	25
Tableau 4: analyse TOWS	25
Tableau 5: lien entre les attentes des parties prenantes et les ODD	29
Tableau 6 : benchmark	31
Tableau 7 : tableau synoptique de l'enquête qualitative externe	34
Tableau 8: répartition de la flotte utilisée sur les lignes	44
Tableau 9: calcul des émissions de CO ₂ relatives aux véhicules de service	45
Tableau 10: calcul des émissions de CO ₂ relatives aux infrastructures informatiques.....	46
Tableau 11: calcul de l'indice global du mix énergétique de la Romande Energie.....	48
Tableau 12: calcul des émissions de CO ₂ relatives aux déchets.....	50
Tableau 13: bilan carbone.....	51
Tableau 14: plan de renouvellement de la flotte.....	55
Tableau 15 : comparaison des prix d'un véhicule thermique et de son équivalent électrique	57
Tableau 16: comparaison des coûts d'une pompe à chaleur et d'un chauffage à distance	63
Tableau 17: comparaison des coûts d'une pompe à chaleur et d'une chaudière au gaz naturel	64
Tableau 18: feuille de route.....	68
Tableau 19: actions sur la mobilité professionnelle	71
Tableau 20: actions sur la mobilité pendulaire	71
Tableau 21: actions sur le chauffage	72
Tableau 22: actions sur l'électricité	72
Tableau 23: actions sur l'infrastructure informatique	72
Tableau 24: actions sur les déchets.....	72
Tableau 25: actions sur la croissance	73
Tableau 26: actions sur la formation et le développement	73
Tableau 27: actions sur le bien-être des collaborateurs	73
Tableau 28: impact des mesures sur les ODD et attentes du secteur	74

Liste des figures

Figure 1 : trois représentations graphiques du DD	11
Figure 2 : représentation des 17 ODD	12
Figure 3: impact du secteur sur les ODD	17
Figure 4 : matrice de pouvoir et intérêt.....	27
Figure 5: matrice de matérialité.....	29
Figure 6: répartition actuelle des émissions de CO ₂ par scope	51
Figure 7: répartition actuelle des émissions de CO ₂ par poste	52
Figure 8: impact de la transition de la flotte sur le bilan carbone	56
Figure 9: impact des incitations en termes de mobilité pendulaire sur le bilan carbone....	61
Figure 10: répartition des émissions de CO ₂ par poste, en 2040.....	66
Figure 11: impact global des mesures sur le bilan carbone.....	66
Figure 12: répartition des émissions de CO ₂ par scope, en 2040	67

Listes des abréviations

DD :	Développement durable
CO ₂ :	Dioxyde de carbone
RSE :	Responsabilité sociétale d'entreprise
ONU :	Organisation des Nations Unies
GES :	Gaz à effet de serre
Ppm :	Parties par million
GIEC :	Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
CMED :	Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement
ODD :	Objectifs du développement durable
COP :	Conference of the parties
UTP :	Union des Transports Publics
TPG :	Transports publics genevois
VBZ :	Verkehrsbetriebe Zürich
TL :	Transports publics de la région lausannoise
TPF :	Transports publics fribourgeois
kWh :	Kilowattheure
ARE :	Office fédéral du développement territorial
EICom :	Commission fédérale de l'électricité

Introduction

Winston Churchill disait : « *Mieux vaut prendre le changement par la main avant qu'il ne nous prenne par la gorge* » (Churchill, s.d.). Cette phrase trouve son origine dans la bouche d'un politicien britannique, qui a notamment gouverné pendant la Seconde Guerre Mondiale. Aujourd'hui, dans un contexte certes différent, cette formule garde tout son sens, notamment face aux enjeux de crise climatique et énergétique que nous rencontrons actuellement. En effet, si nous ne réagissons pas rapidement à l'urgence climatique, l'humanité tout entière devra faire face à des conséquences désastreuses, et sera peut-être même à l'origine de sa propre asphyxie.

C'est ainsi que, désireuse de prendre le changement par la main, l'entreprise VMCV SA a décidé d'entreprendre une démarche en faveur de la durabilité.

VMCV SA prend naissance en 1888, en mettant en circulation le premier tramway électrique de Suisse. Elle se nomme alors VMC, puisqu'elle dessert la région de Vevey-Montreux-Chillon. En 1955, l'entreprise obtient une concession lui permettant d'exploiter des trolleybus sur sa ligne. L'entreprise sous l'appellation que nous connaissons aujourd'hui, VMCV, arrive en 2008, lors de sa séparation de la Romande Energie pour devenir la propriété de dix communes de la région. Son champ d'action s'est entre-temps étendu, raison pour laquelle son acronyme représente les villes de Vevey, Montreux, Chillon et Villeneuve. Son réseau se développe progressivement et connaît une avancée majeure lors de son entrée dans la communauté tarifaire vaudoise, lui permettant alors de créer des collaborations avec les autres entreprises de transports publics de la région. En 2019, sa ligne élémentaire est même prolongée jusqu'à Rennaz, afin de pouvoir desservir le nouvel hôpital intercantonal « Hôpital Riviera Chablais » (Transports publics VMCV SA, s.d.). Véritables acteurs de la mobilité régionale, les VMCV souhaitent faire un pas supplémentaire vers la protection de l'environnement. Dès lors, ils souhaitent recevoir un état des lieux de leur situation en la matière, ainsi que des recommandations ciblées pour avancer vers un monde plus durable.

Ce travail propose ainsi de répondre à la question « Quelles mesures peuvent permettre à une entreprise de transports publics régionale de réduire son empreinte carbone, en s'insérant dans une démarche nouvelle et globale de responsabilité sociétale d'entreprise (RSE), et en tenant compte de manière réaliste des impacts financiers ? ».

Dans ce but, une étude documentaire a été réalisée, visant à acquérir et développer les connaissances nécessaires au bon déroulement du travail. S'en est suivi une analyse globale de l'environnement dans lequel évolue l'entreprise. Une enquête qualitative a ensuite été menée, d'abord auprès d'autres entreprises du secteur afin de capitaliser sur leurs expériences et acquis, puis en interne, auprès de collaborateurs de différents services, afin de cerner encore mieux la position de l'entreprise. Un bilan estimatif des émissions de CO₂ de l'entreprise a alors pu être dressé. Tous ces éléments ont finalement permis d'élaborer une liste de recommandations, ainsi qu'une feuille de route et un plan d'actions, donnant les clés nécessaires à l'entreprise pour se lancer dans sa démarche.

1. Objectifs, livrables et méthodologie

1.1. Objectifs

Les objectifs du présent travail sont les suivants :

- Comprendre l'impact des émissions de CO₂ sur le changement climatique.
- Analyser le rôle des transports publics dans la transition énergétique globale.
- Analyser le rôle à jouer en tant qu'entreprise pour devenir actrice d'un développement durable, au travers d'une réduction de son empreinte carbone.
- Trouver des solutions visant à la réduction du bilan carbone et en comprendre les implications environnementales, techniques et financières.

1.2. Livrables

Les livrables convenus avec le mandant sont les suivants :

- Une synthèse des enjeux de durabilité pour le domaine des transports publics en Suisse.
- Un bilan carbone réalisé à l'aide des outils proposés par Climate Services SA.
- Une enquête qualitative sur les axes d'amélioration de sa RSE, et son analyse.
- Une feuille de route et un plan d'actions détaillé indiquant les solutions préconisées en vue de la réduction du bilan carbone et de l'amélioration de la RSE.
- Une évaluation de l'impact des mesures sur le bilan carbone.
- Une évaluation de l'impact financier des mesures, réalisée à l'aide d'outils comptables.

1.3. Méthodologie

En premier lieu, une étude documentaire a été réalisée afin de bien identifier et comprendre toutes les variables susceptibles d'intervenir dans le processus d'analyse.

Dans un second temps, une analyse de l'environnement dans lequel évolue l'entreprise a été établie. Cette dernière a eu lieu dans une logique d'entonnoir, c'est-à-dire en partant d'un niveau macro, pour terminer sur un niveau micro. Il s'est agi notamment de déterminer les enjeux de durabilité auxquels le secteur est confronté. Ensuite, l'environnement macroéconomique a été étudié, suivi de l'environnement microéconomique, le tout à l'aide d'outils managériaux.

Par la suite, une étude qualitative a été menée auprès d'autres acteurs de la branche, et la même opération a été menée au sein même de l'entreprise, dans différents départements. Ces enquêtes ont permis d'une part de mettre en lumière les bonnes pratiques en matière de durabilité, ainsi que les obstacles potentiels, et d'autre part de déterminer la situation actuelle du mandant, les ressources dont il dispose et la vision qu'il souhaite atteindre.

Après cela, un bilan carbone a été dressé, permettant de quantifier les émissions de CO₂ de l'entreprise et d'en inventorier les origines.

Ainsi, le travail de recherche et d'analyse en amont a permis de réfléchir à une série de recommandations, lesquelles ont ensuite été temporalisées dans une feuille de route et recensées dans un plan d'actions, et dont les impacts environnementaux et financiers ont été évalués.

2. Etude documentaire

2.1. Les changements climatiques

Définis par l'Organisation des Nations Unies (ONU), les changements climatiques "*désignent les variations à long terme de la température et des modèles météorologiques. Il peut s'agir de variations naturelles, dues par exemple à celles du cycle solaire. Cependant, depuis les années 1800, les activités humaines constituent la cause principale des changements climatiques (...)*" (Organisation des Nations Unies [ONU], s.d.). La problématique que nous rencontrons actuellement est donc l'amplification des changements climatiques naturels, induite par les activités humaines. Cette situation trouve son origine dans un processus lui aussi tout-à-fait naturel à l'origine : l'effet de serre.

2.1.1. L'effet de serre

La vie sur Terre est rendue possible, entre autres, par un équilibre de différents gaz, nous permettant notamment de respirer, mais aussi de maintenir une certaine température terrestre. Cet équilibre, l'atmosphère terrestre, se compose essentiellement d'azote (78.08 %) et d'oxygène (20.95 %) (Futura, 2017). Parmi les 0.97 % restants figurent, entre autres, les gaz dits "à effet de serre" (GES) que sont la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone, le méthane et le protoxyde d'azote. Ces gaz ont en effet pour propriété de capter une partie des rayonnements solaires, permettant ainsi de maintenir une température moyenne sur Terre de 15°C ; sans cela, la température chuterait à -18°C (Fondation myclimate, 2022).

Cependant, les activités humaines, et notamment la combustion d'énergies fossiles telles que le pétrole ou le gaz, augmentent la concentration de GES, amplifiant ainsi l'effet de serre, et réchauffant alors notre planète (Fondation myclimate, 2022). Cette concentration se mesure en parties par million (ppm), soit ici le nombre de molécules de gaz à effet de serre par million de molécules d'air (GEO, 2020). Pour le CO₂, cette mesure avoisinait à peine les 300 ppm avant l'ère préindustrielle, puis s'est mise à augmenter pour atteindre environ 417 ppm en 2022 (Combe, 2023).

Il est à noter qu'il existe une certaine inertie au niveau des émissions de GES, en raison de leur durée de vie dans l'atmosphère. Pour le dioxyde de carbone, cette dernière est d'environ un siècle (Jancovici, 2008), ce qui signifie par exemple que les émissions de la période d'entre-deux-guerres sont encore présentes dans notre atmosphère, et que ce que nous émettons aujourd'hui restera jusqu'au siècle prochain.

Ainsi, même en atteignant la neutralité carbone en 2050, ce ne serait qu'à partir de 2150 environ que la concentration de CO₂ dans l'air pourrait commencer à baisser, pour autant que le cycle du carbone n'ait pas été complètement bouleversé d'ici-là (Jancovici, 2008).

2.1.2. Hausse de la température et phénomènes météorologiques extrêmes

Si l'effet de serre naturel permet de maintenir une température vivable sur terre, son amplification induit en revanche une hausse de la température moyenne de l'atmosphère et de l'eau. Cette hausse de température perturbe alors une multitude d'équilibres et cycles naturels, mettant ainsi en péril la faune et la flore terrestre et aquatique, dont l'espèce humaine fait bien entendu partie (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat [GIEC], 2023). Parmi les nombreuses perturbations liées au changement climatique, on retrouve notamment :

1. Fonte des glaces

La hausse de température induit la fonte des calottes glaciaires, glaciers, banquises et permafrosts. Ces événements ont de nombreuses conséquences, à commencer par la perte d'habitat de certaines espèces, mais aussi une contribution à la montée du niveau des eaux, ou encore une libération de gaz qui jusqu'à présent étaient enfermés dans la glace, provoquant ainsi une boucle de rétroaction positive : plus la température monte, plus la glace fond, plus il y a de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, plus la température monte, et ainsi de suite (GIEC, 2023).

2. Perturbation du cycle de l'eau

Une température plus élevée de l'air et de l'eau induit plus d'évaporation, et donc ensuite une augmentation des précipitations. Cependant, les précipitations ne se font ni de manière régulière, ni de manière équitable, ce qui induit des épisodes d'inondation ou au contraire de sécheresse intense (GIEC, 2023).

3. Acidification des océans

Les océans sont des puits de carbone, c'est-à-dire qu'ils captent une partie du CO₂ atmosphérique. Cependant, le CO₂ dissout dans l'eau devient des molécules acides, qui vont donc abaisser le potentiel hydrogène (pH) de l'océan, et ainsi nuire à la vie aquatique (GIEC, 2023).

4. Montée des eaux

En outre, la hausse de température de l'eau implique une dilatation de celle-ci, c'est-à-dire qu'elle prend plus de place. Dès lors, le niveau des eaux s'élève, pouvant mener à des débordements et donc des inondations (GIEC, 2023).

2.1.3. Conséquences à long terme

Outre les mises en péril et disparitions d'espèces animales et végétales, toutes ces modifications impliquent à court, moyen et long terme de graves conséquences pour l'Homme.

A court terme, l'augmentation des phénomènes météorologiques intenses tels que les orages ou au contraire les sécheresses implique de nombreux sinistres sur les habitations et autres infrastructures, ainsi que sur les cultures agricoles, viticoles ou sylvicoles par exemple, allant jusqu'à provoquer des décès (GIEC, 2023).

A moyen terme et à long terme, les cultures devront être adaptées, tout en tenant compte également que les rendements agricoles seront de moins en moins élevés. Ceci peut amener à long terme à de graves crises alimentaires, même dans les pays industrialisés. De plus, la montée des eaux couplée à la hausse des températures rendra certaines régions du globe inhabitables, forçant alors des mouvements de population massifs, prétéritant de ce fait encore la sécurité alimentaire, entre autres conséquences (GIEC, 2023).

2.1.4. Le GIEC

Le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) est un organe scientifique international, créé en 1988 par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement et par l'Organisation Météorologique Mondiale, dont le but est "*de fournir des évaluations détaillées de l'état des connaissances scientifiques, techniques et socio-économiques sur les changements climatiques, leurs causes, leurs répercussions potentielles et les stratégies de parade*" (GIEC, 2023).

Il est composé de plusieurs centaines de personnes expertes et spécialistes dans les divers domaines abordés par le GIEC.

La sélection des experts débute par un appel à candidatures auprès des Etats et organisations. Les auteurs seront ensuite choisis sur la base de leur curriculum vitae détaillé, et essentiellement sur la base de leurs compétences. La représentativité des différents profils scientifiques, techniques et socio-économiques, mais également celle des différentes régions du globe et des caractéristiques économiques des pays est un élément très important dans la sélection, tout comme l'équilibre des sexes et des profils plus ou moins expérimentés au sein du groupe (GIEC, 2013).

Depuis sa création, le groupe a publié six rapports, dans lesquels il dresse l'état des lieux du changement climatique, détermine ses causes et conséquences, et projette plusieurs scénarii d'évolution en fonction des mesures qui pourraient être prises (GIEC, 2023).

Le dernier rapport, sorti mars en 2023, relève que les démarches actuelles ne suffiront pas à atteindre les objectifs, et que malgré les mesures en vigueur, la concentration de gaz à effet de serre poursuit sa hausse depuis 2014. A ce rythme, le réchauffement aura dépassé les 2°C en 2050 (GIEC, 2023). Il s'agit d'un seuil au-dessus duquel les conséquences seront d'autant plus fortes (Nations Unies, s.d.). L'urgence climatique est clairement signalée, et des actions profondes et rapides doivent impérativement être mises en place ; chaque dixième de degré compte (GIEC, 2023).

2.2. Dioxyde de carbone

Le dioxyde de carbone, plus connu sous sa formule chimique CO₂, est une molécule, composée d'un atome de carbone (C), et de deux atomes d'oxygène (O₂). Il s'agit d'un gaz incolore et inodore (GEO, 2022), qui comme expliqué plus haut, est présent naturellement dans l'air, en très faible quantité cependant. Le dioxyde de carbone connaît un cycle de vie (Jancovici, 2008), que l'on pourrait comparer à celui de l'eau (annexe I), qui est cependant perturbé par les activités humaines, engendrant ainsi une concentration de CO₂ trop forte dans l'atmosphère.

2.2.1. Equivalent CO2

Comme évoqué plus haut, le CO₂ fait partie des gaz à effet de serre, qui ont tous pour propriété de réchauffer l'atmosphère, et qui ont pour la plupart un pouvoir réchauffant bien plus important que le dioxyde de carbone. Cependant, c'est ce gaz qui est très souvent pointé du doigt, car c'est sa concentration qui connaît la hausse la plus importante depuis l'ère préindustrielle (Bilodeau, 2022).

Cependant, lors de l'établissement d'un bilan carbone par exemple, on ne parle pas de CO₂ directement, mais d'équivalent CO₂. Il s'agit d'un indicateur créé par le GIEC, reconnu

internationalement depuis la signature du Protocole de Kyoto, qui permet ainsi de comparer le pouvoir réchauffant d'un gaz à un autre.

Selon l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques français :

« Le potentiel de réchauffement global (PRG) est un indicateur qui vise à regrouper sous une seule valeur l'effet additionné de toutes les substances contribuant à l'accroissement de l'effet de serre. (...) Cet indicateur est exprimé en « équivalent CO₂ » du fait que, par définition, l'effet de serre attribué au CO₂ est fixé à 1 et celui des autres substances relativement au CO₂. » (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques [INSEE], 2016).

2.2.2. Outils de réduction

Plusieurs pistes existent pour réduire les émissions de CO₂. Il s'agit dans un premier temps de choisir des alternatives moins émettrices, d'une part au niveau des énergies, en favorisant le renouvelable au détriment du fossile, et d'autre part au niveau des infrastructures, en sélectionnant des matériaux plus responsables. De plus, une réduction de la consommation en soi est également un élément crucial (GIEC, 2023). Ceci passe notamment par une meilleure isolation des bâtiments et l'utilisation de moyens plus efficaces, que ce soit en termes de chauffage, de transports ou d'infrastructures informatiques, mais également en évitant les consommations inutiles, notamment avec la veille prolongée des appareils. La mise en place d'outils de suivi de la consommation est alors particulièrement judicieuse dans ce cadre, d'autant plus si elle s'accompagne d'indicateurs de suivi. Finalement, la compensation carbone permet de neutraliser les émissions résiduelles, via l'achat de "crédits carbone", qui consiste à investir dans des projets qui réduisent l'empreinte carbone planétaire globale. Un précieux outil pour les entreprises afin de déterminer les mesures à mettre en place est le bilan carbone (Soistier, 2009).

2.2.3. Le bilan carbone

"Le bilan carbone est une quantification des émissions de gaz à effet de serre générées par les activités de l'entreprise." (Climate Services SA, s.d.). Ce dernier comptabilise la consommation d'énergie pour l'électricité et le chauffage, mais aussi pour les transports et la mobilité et tient bien entendu compte de la source d'énergie employée. Les déchets générés par l'entreprise sont également intégrés, puis le tout est converti en équivalent CO₂ afin d'avoir une unité unique.

Cette démarche permet d'une part une comparaison des éléments internes, et ainsi de distinguer les axes de travail les plus importants si l'on souhaite réduire son impact, et d'autre part une comparaison externe, par exemple en se comparant à des concurrents (Climate Services SA, s.d.).

2.2.4. Neutralité carbone et zéro émission nette

Une distinction est faite entre la neutralité carbone ou le « zéro émission nette ». La première notion est issue du Protocole de Kyoto, et ne requiert pas forcément une réduction directe des émissions ; elles peuvent être compensées grâce à l'achat de crédits carbone. Dans le second cas, il s'agit d'être capable d'éliminer autant de CO₂ de l'atmosphère qu'il en est produit par les activités humaines. Il est dès lors question de réduire les émissions au maximum, puis d'éliminer les émissions résiduelles via leur stockage concret, au travers des puits de carbone, dont la capacité est cependant limitée (Carron, Fragnière & Halter, 2019).

2.3. Développement durable

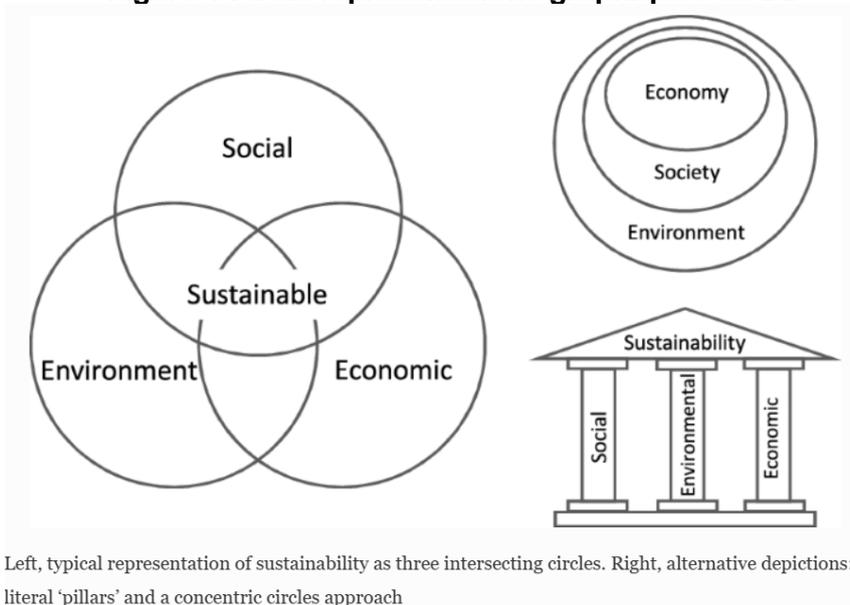
Le développement durable a été défini en 1987 par la Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement (CMED) : "*Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la possibilité, pour les générations à venir, de pouvoir répondre à leurs propres besoins.*" (Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement [CMED], 1987). Cette définition pose le socle sur lequel repose encore aujourd'hui notre conception de la durabilité, bien qu'elle ait un peu évolué depuis. Cependant, les prémises de la durabilité remontent en 1972, lorsque le Club de Rome, un regroupement de scientifiques, économistes ou anciens politiciens qui œuvrent à trouver des solutions face aux nombreuses crises qui frappent nos civilisations (Club de Rome, s.d.), publie le livre « The limits to growth ». Ce livre est le compte rendu vulgarisé des conclusions tirées par le groupe lors de leurs recherches sur les conséquences de la croissance exponentielle. Son message clé est qu'à long terme, notre planète ne peut pas endurer la forte croissance économique et démographique perpétrée par l'Homme (Meadows, Randers & Behrens, 1972).

En outre, la CMED publie en 1987 le « rapport Brundtland », qui met le doigt sur les habitudes de consommation et de production des pays du Nord et la pauvreté prédominante dans les pays du Sud, qui constituent deux facteurs de fond majeurs dans les problèmes environnementaux (Office fédéral du développement territorial [ARE], s.d.). C'est en réponse à cette problématique que la notion de développement durable est née.

Ce concept repose sur trois piliers principaux, dont le respect simultané permet un développement durable. Plusieurs représentations ont été proposées, mais la principale se présente sous la forme d'un diagramme de Venn (Purvis, Mao & Robinson, 2019).

Le schéma suivant représente différentes représentations graphiques du DD :

Figure 1 : trois représentations graphiques du DD



Source : Purvis, Mao & Robinson, *Three pillars of sustainability : in search of conceptual origins* (2019)

En 2000, les Nations Unies décident de mettre en place des mesures visant à atteindre cette notion de durabilité, et fixent alors huit objectifs pour l'horizon 2015, Les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) :

1. Eliminer l'extrême pauvreté et la faim
2. Assurer l'éducation primaire pour tous
3. Promouvoir l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes
4. Réduire la mortalité infantile
5. Améliorer la santé maternelle
6. Combattre le VIH/SIDA, le paludisme et d'autres maladies
7. Préserver l'environnement
8. Mettre en place un partenariat mondial pour le développement

(Organisation Mondiale du Commerce [OMC], s.d.)

En 2015, arrivé à l'échéance de ces objectifs, les Nations Unies vont alors encore plus loin en instaurant les 17 Objectifs du Développement Durable (ODD), qui serviront de socle à la stratégie internationale pour 2030 (ONU, s.d.).

Figure 2 : représentation des 17 ODD



Source : Nations Unies, Objectifs du Développement Durable (2015)

2.4. Politique climatique

2.4.1. Accords internationaux

2.4.1.1. Convention-cadre sur les changements climatiques et Agenda 21

En 1992, à Rio de Janeiro, a lieu le "Sommet Planète Terre". Réunissant 179 pays, ce dernier a notamment pour but de trouver des solutions aux problématiques environnementales. Ainsi, une série d'accords sont convenus, dont l'Agenda 21, un plan d'actions de durabilité pour le 21^e siècle, à implémenter au travers de stratégies nationales (ARE, s.d.), de même que la "Convention-cadre sur les changements climatiques". Cette dernière entrera en vigueur en 1994, ratifiée par cinquante Etats, dont la Confédération Suisse (Office fédéral de l'environnement [OFEV], 2023). Les Etats signataires se sont notamment engagés à réaliser un inventaire de leurs émissions de gaz à effet de serre, mais aussi à mettre en place des mesures de protection de l'environnement, le tout dans un contexte de coopération internationale. En outre, les pays industrialisés sont astreints à fournir des rapports détaillés sur les éléments précités, et à débloquer des fonds à ces fins (ONU, s.d.).

2.4.1.2. Conferences of the Parties

Depuis 1995, les Conferences of the Parties (COP) ont eu lieu chaque année, réunissant les Etats-Membres, afin de suivre l'évolution des accords passés, et de prendre des mesures si nécessaire (ONU, s.d.).

2.4.1.3. Protocole de Kyoto

Bien que ratifiée par près de 192 Etats en 1997, la Convention-cadre sur les changements climatiques semble ne pas être suffisamment concrète et contraignante pour qu'un réel effort mondial soit fait. Dès lors, cette même année a été mis en place le Protocole de Kyoto, un accord complémentaire à la convention. Ainsi, des objectifs chiffrés ont été fixés pour chaque Etat avec des périodes dites "d'engagement", la première allant de 2008 à 2012, avec ensuite la possibilité pour les membres de reconduire leur engagement (OFEV, 2023). C'est lors de cet accord que les échanges internationaux de droits d'émissions ont été mis en place, le but ultime étant de réduire les émissions de GES globales dans l'atmosphère (ONU, s.d.).

2.4.1.4. Agenda 2030

En septembre 2015, les Etats-Membres de l'ONU s'accordent sur un plan d'actions pour la durabilité, pour l'horizon 2030 : l'Agenda 2030. Cette stratégie repose sur la concrétisation des 17 ODD, et l'atteinte des 169 cibles y afférentes. Chaque pays doit donc développer sa stratégie nationale en vue de contribuer aux objectifs collectifs (ONU, s.d.).

2.4.1.5. Accords de Paris

En décembre 2015 s'est tenue la COP21 à Paris, lors de laquelle "L'Accord de Paris" a été convenu. Une évolution notable apparaît : la distinction entre pays industrialisés et pays en développement disparaît, tous les Etats sont invités à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre. En outre, cet accord est juridiquement contraignant. L'objectif de limiter la hausse de la température à 1.5°C par rapport à l'ère préindustrielle est articulé (OFEV, 2023 & ONU, s.d.).

2.4.2. Politique Suisse

Au niveau suisse, dès 1997 émerge une stratégie de développement durable, consécutive au Sommet de Rio, et à l'adoption de l'Agenda 21. S'en suivent alors l'implémentation de diverses lois, notamment sur l'énergie et le CO₂ (Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication [DETEC], 1997).

Par la suite, la Suisse adapte ses stratégies conformément aux accords internationaux, notamment au travers de son Agenda 2030, qui vise à atteindre les 17 ODD (Département fédéral des affaires étrangères [DFAE], 2022), et de sa politique climatique basée sur l'Accord de Paris (OFEV, 2018).

Le 18 juin 2023, la Loi sur le climat et l'innovation est soumise au vote populaire. Il s'agit du contre-projet indirect du Conseil Fédéral à l'Initiative pour les glaciers, jugée trop extrême, qui visait à interdire les énergies fossiles dès 2050. La Loi sur le climat et l'innovation a pour but d'atteindre la neutralité climatique en 2050, convenue dans l'Accord de Paris. Elle pose ainsi un cadre en vue de cet objectif, et prévoit un budget pour y parvenir (OFEV, 2023). La loi a été acceptée à 59.07 % de « oui » (Chancellerie fédérale, 2023).

2.4.3. Politique Vaudoise

Sur le plan cantonal, à l'image du plan fédéral, deux stratégies coexistent à nouveau : l'une pour le développement durable, également intitulée « Agenda 2030 », l'autre sur le climat : Le Plan Climat Vaudois.

L'Agenda 2030 a concentré les 17 ODD en dix thèmes, pour lesquels les enjeux cantonaux ont été identifiés, et dont ont ensuite découlé des objectifs détaillés. Les transports publics sont particulièrement concernés par le premier thème « développement territorial, mobilité et infrastructures », dont un des objectifs est justement de développer l'offre de transports publics (De Buren, Miéville, Schweizer, Gillabert & Bronchi, 2021).

Concernant le Plan Climat, la première version a été établie en 2020, mais un nouveau plan est prévu pour 2024. Le plan 2020 poursuit trois objectifs généraux : réduire les émissions de gaz à effet de serre, s'adapter aux changements climatiques, et documenter les changements climatiques. Il identifie ensuite sept domaines d'action et mesure l'intensité de leur rôle sur chaque objectif. Le domaine de la mobilité est fortement concerné par la réduction et la documentation, puisqu'elle représente 40 % des émissions sur le territoire cantonal. Dès lors, le canton entend renforcer l'offre de transports publics et développer la mobilité douce, en vue de favoriser le report modal (Conseil d'Etat Vaudois, 2020).

Lors des votations cantonales du 18 juin 2023, l'initiative « Pour la protection du climat » a été acceptée à 62.72 % (Office cantonal de la durabilité et du climat, 2023). Cette dernière demande d'inscrire la protection du climat et de la biodiversité dans la Constitution Vaudoise. Ceci permet alors d'ancrer formellement la contribution cantonale et communale à l'effort national et international, notamment en termes de réduction des émissions de GES, en regard des engagements pris lors de l'Accord de Paris (Office cantonal de la durabilité et du climat, 2023).

2.5. Les transports

Représentants 36 % de la consommation d'énergie en Suisse, les transports sont le secteur le plus gourmand du pays. Cette énergie provient en outre à 93 % d'origine pétrolière, avec seulement 5 % d'électricité et 3 % de gaz et autres énergies. Bien que les émissions de CO₂ du secteur aient baissé de 6 % entre 1990 et 2021 (en excluant le trafic aérien), elles représentent toujours 38 % des émissions totales. Cependant, ce sont les voitures de tourisme qui y contribuent le plus fortement, avec 71.2 % du total des émissions liées aux transports, contre seulement 3 % pour les bus (OFS, 2023).

L'Union des Transports Publics (UTP) suisse a en outre décidé d'atteindre la neutralité carbone en 2040. Assurant actuellement 24 % du transport de personnes, les transports publics entendent augmenter leur participation à la mobilité, contribuant ainsi à la stratégie énergétique de la Confédération au travers du report modal. Elle souhaite également assurer ses besoins énergétiques par des sources renouvelables. Pour y parvenir, l'UTP prévoit de déployer des conditions-cadres permettant de faciliter l'installation d'infrastructures de recharge et d'alimentation, étant donné que le transport basé sur le renouvelable coûte actuellement plus cher que les bus motorisés à l'énergie fossile (Radio Télévision Suisse [RTS], 2023).

De nouvelles technologies de la mobilité apparaissent, et permettent de se déplacer avec des énergies plus propres. Pour les bus, on retrouve notamment :

- Bus électriques à batterie, avec une recharge au dépôt ou à l'opportunité. L'enjeu principal avec cette option est de concilier adéquatement la recharge avec l'exploitation (Meyer, 2023). En effet, leur autonomie est plus faible que les bus traditionnels au diesel (Service d'information pour les transports publics [LITRA], 2019).
- Trolleybus, équipés de lignes de contact qui fournissent l'électricité en continu et ne requièrent ainsi pas de batterie, ce qui réduit dès lors le poids du véhicule. L'inconvénient de cette solution est la complexité et les coûts liés à l'infrastructure (lignes de contact). Elles ne peuvent notamment pas être installées partout (Meyer, 2023).

- Bus à pile à combustible à hydrogène, où la pile d'hydrogène sert de réserve d'énergie, qui est transformée en eau et en électricité lors de l'utilisation du véhicule, grâce à un apport d'oxygène (Meyer, 2023). L'hydrogène peut être produit de plusieurs manières différentes. Il peut provenir d'un mélange de gaz naturel (CH_4) et de vapeur d'eau (H_2O), soumises à un procédé chimique (vaporeformage) permettant de dissocier et reformer les molécules pour en retirer de l'hydrogène (H_2), mais les molécules restantes composent du gaz carbonique (CO_2). Il est également possible de l'obtenir par la gazéification de charbon (Mayer, 2022). Dans ces conditions, l'hydrogène reste une énergie très polluante. Il est cependant possible de capter le CO_2 lors de la production, ou d'utiliser une source de CH_4 renouvelable, telle que la biomasse. L'autre option de production de l'hydrogène est l'électrolyse, qui vise à faire passer un courant électrique dans l'eau, permettant à nouveau de dissocier les molécules afin d'obtenir de l'hydrogène (H_2) et du dioxygène (O_2). Pour autant que l'électricité utilisée proviennent d'une source d'énergie renouvelable, l'hydrogène qui en est issu est alors propre. Toutefois, actuellement, 95 % de la production mondiale d'hydrogène provient du vaporeformage (Henchoz, 2021).
- Bus au gaz naturel et biogaz, avec un système de combustion thermique, similaire à celui du diesel (Meyer, 2023). Il faut faire attention à ne pas confondre le gaz naturel et le biogaz. Le gaz naturel est un combustible fossile, issu des sous-sols, extrait par des forages. Le biogaz, en revanche est une énergie renouvelable, issue de la fermentation des déchets organiques (Association Suisse de l'Industrie Gazière, s.d.).
- Bus hybrides, qui disposent d'un moteur thermique et d'un moteur électrique à la fois. La partie thermique intervient en complément au moteur électrique, permettant ainsi d'augmenter l'autonomie du véhicule (Meyer, 2023).

Selon une étude menée par le Service d'information pour les transports publics (LITRA) en 2019, à long terme, l'option la plus intéressante pour réduire l'impact carbone des bus est la variante électrique. En effet, l'autonomie de ces véhicules est en hausse, tandis que leur prix est en baisse (LITRA, 2019).

Le contexte général étant désormais posé, une analyse du secteur et de l'environnement spécifique de l'entreprise peut maintenant permettre d'affiner la compréhension du mandat.

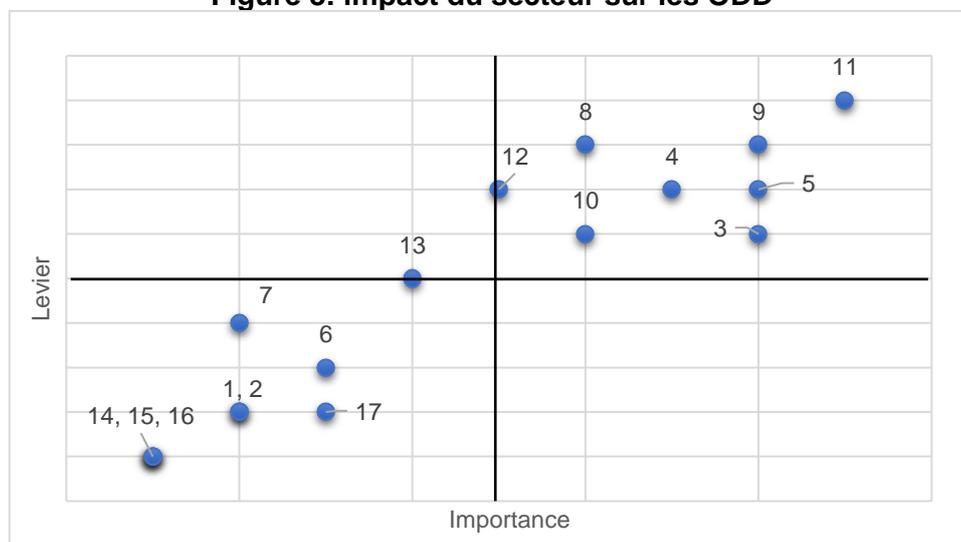
3. Analyse de l'environnement

3.1. Enjeux de durabilité dans le secteur

Les transports publics ont un rôle significatif à jouer en termes de développement durable. Sur la base des Objectifs de Développement Durable énoncés par les Nations Unies, des enjeux majeurs pour ce secteur ont été identifiés. Pour ce faire, les objectifs ont été regroupés en fonction de l'importance du rôle du secteur (secondaire ou prépondérant) et de son levier d'action (indirect ou direct). Bien entendu, ces axes tiennent compte du champ d'action possible, c'est-à-dire sur un échelon régional ou tout au plus national. En effet, comme pour tout autre acteur économique, il est difficilement possible d'avoir un impact mondial suffisamment significatif pour, à lui seul, résoudre les problématiques mises en lumière par les ODD.

Le graphique ci-dessous illustre l'importance du rôle du secteur des transports publics et le type de levier dont il dispose. Les numéros représentent les ODD, conformément à la liste officielle des Nations Unies (Figure 2).

Figure 3: impact du secteur sur les ODD



Source : Données de l'auteur

Il est intéressant de constater que la répartition des objectifs sur le graphique est assez homogène : soit le secteur a relativement beaucoup de pouvoir et d'importance, soit il en a relativement peu. Un autre phénomène qui ressort de ce graphique est que la répartition des ODD est très égalitaire, huit objectifs sur 17 sont en haut à droite, et neuf en bas à gauche.

Dans le cadran supérieur droit, nous trouvons les ODD sur lesquels le levier d'action est le plus important, avec un fort impact. Il s'agit des objectifs suivants :

3. Bonne santé et bien-être :

Le secteur a une action directe sur la bonne santé et le bien-être de ses collaborateurs, notamment en assurant de bonnes conditions de travail, en veillant à la protection de leur intégrité physique et mentale, et en souscrivant à des assurances accidents et perte de gain maladie. L'impact pour les collaborateurs est très fort, puisque le contexte professionnel joue un rôle crucial sur leur santé (Krief & Kokkinakis, 2022). Un rôle indirect et de plus faible importance est également joué sur la population environnante, notamment en réduisant les nuisances sonores ou la présence de particules fines dans l'air, et dans un plus large spectre en améliorant, à petite échelle certes, la qualité de l'air global.

4. Education de qualité :

En développant de la formation continue et en engageant des apprentis dans différents métiers, les entreprises de transports publics participent clairement à cet objectif. Le modèle de formation professionnelle en Suisse est très réputé à l'international et contribue très fortement à l'innovation dans le pays (Swiss Global Enterprise, 2021). Pour permettre à ce système de perdurer, tout en s'adaptant aux évolutions et voire même en se perfectionnant, il est nécessaire que les entreprises continuent d'y contribuer et de développer l'offre de formation. Encore une fois, l'importance du rôle est modérée, puisqu'il s'inscrit dans une économie beaucoup plus large, avec d'autres possibilités de formation.

5. Egalité entre les sexes :

A nouveau, en tant qu'employeur, les entreprises du secteur jouent un rôle important sur l'égalité des sexes. Ils peuvent y contribuer en interne, au travers de l'égalité salariale bien entendu, mais aussi en permettant l'accès à des postes clés à des femmes qualifiées, ou encore en offrant des mesures sociales permettant de favoriser l'équilibre entre vie privée et professionnelle, aussi bien pour les hommes que pour les femmes, grâce au télétravail, aux horaires flexibles ou même à l'aménagement de crèches d'entreprise. L'importance est ici un peu plus élevée, puisqu'elle touchera non seulement les salariés directement concernés, mais peut aussi servir de modèle pour d'autres entreprises ou plus généralement pour ouvrir des points de vue nouveaux à tout un chacun.

8. Travail décent et croissance économique :

En tant qu'employeurs et acteurs économiques, les entreprises de ce secteur agissent de façon évidente sur cet objectif. En effet, elles fournissent de la demande sur le marché du travail et contribuent inéluctablement à la croissance économique, que ce soit au sein de leurs organisations directement, mais aussi chez leurs partenaires, notamment les fournisseurs. Cependant, une fois encore son importance est modérée, même à l'échelle régionale, puisque les transports publics, y compris le ferroviaire, représentaient en 2018 1.35 % du produit intérieur brut (PIB) suisse, et 1.8 % en tenant compte de l'ensemble de la chaîne de valeur, totalisant 2.4 % des prestations de travail (Bertschmann, Peter, Killer, Bieler & Suter, 2020). Bien que ces valeurs remontent à 2018, il semble peu probable qu'elles aient drastiquement augmenté depuis.

9. Industrie, innovation et infrastructures :

A propos de cet objectif, les Nations Unies disent : « *Avec plus de la moitié de la population mondiale qui vit désormais dans les villes, les transports publics et les énergies renouvelables deviennent de plus en plus importants (...)* » (ONU, 2023). On comprend donc aisément le rôle à jouer par le secteur des transports publics dans cet objectif. Ils sont en effet une alternative durable pour le transport de personnes, et peuvent encore réduire leur impact environnemental en s'orientant sur les énergies renouvelables notamment. Leur impact à ce niveau est très élevé, ils constituent en effet un élément prépondérant dans l'avenir de la mobilité. Il est de ce fait nécessaire de développer l'offre, tout en la rendant de plus en plus propre.

10. Inégalités réduites :

Le secteur peut agir sur cet objectif au travers de deux axes : en premier lieu vis-à-vis de ses collaborateurs, en favorisant l'égalité des sexes (ODD 5), mais aussi proposant des conditions équitables entre les collaborateurs, sans créer des écarts démesurés en fonction des niveaux hiérarchiques par exemple. En second lieu, il peut agir sur l'accès à la mobilité, en développant une offre de qualité et en adoptant une politique de prix adéquate. L'impact est mesuré, car réduire les inégalités au sein d'une entreprise est excellent, mais aura peu d'impact à large échelle, et que la question de l'offre et des prix implique d'autres acteurs tels que les pouvoirs publics ; le pouvoir de décision des entreprises seules est très faible.

11. Villes et communautés durables :

Cet objectif est étroitement lié à l'ODD 9. Le rôle des transports publics est à nouveau prépondérant, puisqu'ils font partie de la colonne vertébrale d'une ville durable. Leur offre doit de ce fait être réfléchi dans une logique urbanistique globale, en collaboration avec les communes, en tenant compte des différentes infrastructures, quartiers, zones résidentielles, commerciales ou industrielles. Rendre une ville durable implique aussi de proposer de la formation et de l'emploi in situ, choses auxquelles contribuent également les transports publics au travers des ODD 4 et 8. L'importance de l'impact sur cet objectif est donc à nouveau très forte.

12. Consommation et production responsables :

Le levier est ici direct, puisque les transports publics peuvent clairement agir en direction d'une consommation responsable, en s'orientant vers des véhicules électriques notamment et en prêtant une attention accrue à la gestion des déchets, souvent très polluants dans ce domaine (huiles et batteries par exemple). L'importance de leur action sera cependant mesurée, puisque les transports publics représentaient en 2021 16 % des transports en Suisse (OFS, 2022), domaine qui, dans sa totalité, couvre 38 % des émissions de CO₂ du pays (OFS, 2023).

On peut remarquer que les objectifs précités concernent en grande partie le pilier social, qui est donc un enjeu très important pour le secteur, que ce soit de manière interne à l'entreprise, ou externe. Cependant, au regard du graphique, les objectifs 9 et 11, beaucoup plus généraux dans leur définition, sont ceux sur lequel l'impact est le plus fort. Ainsi, les transports publics s'insèrent comme un élément clé dans la démarche de durabilité globale.

Les autres objectifs se trouvent dans le cadran inférieur gauche, c'est-à-dire avec un pouvoir faible et une importance faible également. Dès lors, il ne semble pas judicieux de les analyser de manière individuelle et approfondie. Le secteur peut bien entendu toujours avoir un impact dessus, mais il sera très faible, soit parce qu'il s'agit d'un champ d'action trop éloigné de ses activités et donc le levier est très indirect, soit parce qu'il s'agit d'une problématique de grande ampleur sur le plan international, qui de plus est potentiellement peu marquée en Suisse, et donc sur laquelle le secteur ne peut avoir qu'une incidence minime, voire insignifiante.

Afin de mettre en relation les ODD avec des actions concrètes que les transports publics suisses peuvent mettre en place ou intensifier, un tableau a été créé, intégrant les objectifs prépondérants définis sous le point précédent. Une échelle de couleur permet de définir l'impact de l'objectif sur chacun des ODD.

Tableau 1: lien entre ODD et objectifs possibles

ODD	Réseau efficace et fiable	Prix compétitifs	Rémunération équitable	Protection de la santé de travailleurs	Formation et développement des collaborateurs	Gestion responsable des déchets	Achats responsables	Energies propres
 3 BONNE SANTÉ ET BIEN-ÊTRE	léger impact	pas d'impact	léger impact	impact important	impact moyen	léger impact	léger impact	léger impact
 4 ÉDUCATION DE QUALITÉ	pas d'impact	pas d'impact	léger impact	pas d'impact	impact important	pas d'impact	pas d'impact	pas d'impact
 5 ÉGALITÉ ENTRE LES SEXES	pas d'impact	pas d'impact	impact important	impact moyen	impact moyen	pas d'impact	pas d'impact	pas d'impact
 8 TRAVAIL DÉCENT ET CROISSANCE ÉCONOMIQUE	impact moyen	pas d'impact	impact moyen	impact moyen	impact moyen	pas d'impact	pas d'impact	pas d'impact
 9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE	impact important	léger impact	léger impact	léger impact	impact moyen	impact moyen	impact important	impact important
 10 INÉGALITÉS RÉDUITES	impact moyen	impact important	impact important	impact important	impact important	léger impact	léger impact	léger impact
 11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES	impact important	impact important	impact important	impact important	impact important	impact important	impact important	impact important
 12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES	pas d'impact	pas d'impact	pas d'impact	pas d'impact	pas d'impact	impact important	impact important	impact important

Source : Données de l'auteur et ONU, Objectifs du Développement Durable (2015)

	pas d'impact
	léger impact
	impact moyen
	impact important

Trois constats ressortent de ce tableau :

1. Les objectifs sur lesquels l'impact des mesures combinées est le plus fort sont les 9, 10 et 11. Ceci peut s'expliquer par le fait qu'il s'agisse d'objectifs plus complets que d'autres, c'est-à-dire qu'ils englobent plus d'éléments, et reprennent parfois justement des caractéristiques d'autres objectifs (l'objectif 10 « inégalités réduites » reprend par exemple l'objectif 5 « égalité entre les sexes », et va plus loin.)
2. Certaines mesures tendent à agir de manière similaire sur les objectifs. Ceci peut être mis en lien avec les piliers du développement durable : en effet, les mesures « rémunération équitable », « protection de la santé des travailleurs » et « formation et développement » rejoignent plutôt le pilier social, et agissent de façon proche d'un objectif à l'autre. Il en va de même pour les actions « gestion responsable des déchets », « achats responsables » et « énergies propres », qui entrent dans le pilier environnemental.
3. La formation et le développement des collaborateurs semble être une mesure particulièrement intéressante, puisqu'elle touche de manière significative sept des huit objectifs sélectionnés.

Les enjeux généraux de durabilité du secteur étant identifiés, une analyse du contexte va maintenant permettre d'intégrer les variables influentes dans ce secteur.

3.2. Environnement macroéconomique

3.2.1. Analyse PESTEL

L'acronyme PESTEL renvoie à six domaines d'influence qui agissent sur l'entreprise, mais sur lesquels l'entreprise ne peut pas, ou très peu, agir en retour. Il s'agit du contexte Politique, Economique, Social, Technologique, Environnemental et Légal (Richemond, 2019, pp.137-150).

Le tableau ci-dessous regroupe, pour chacun des six domaines, les enjeux principaux auxquels l'entreprise est soumise :

Tableau 2: analyse PESTEL

Politique	Economique
<ul style="list-style-type: none"> - Accord de Paris - Agenda 2030 national et cantonal - Politique climatique suisse - Plan Climat Cantonal - Stratégies communales 	<ul style="list-style-type: none"> - Inflation - Volatilité des prix de l'énergie
Social	Technologique
<ul style="list-style-type: none"> - Population plus soucieuse de la protection de l'environnement - Report modal - Changements d'habitudes (horaires flexibles, télétravail) 	<ul style="list-style-type: none"> - Développement de véhicules moins polluants - Développement des énergies renouvelables
Environnemental	Légal
<ul style="list-style-type: none"> - Urgence climatique - Amenuisement des ressources 	<ul style="list-style-type: none"> - Réglementation et taxe sur le CO2 - Lois climats fédérale et cantonale

Source : Données de l'auteur

Sur le plan politique, plusieurs éléments, étroitement liés, entrent en compte. Tout d'abord, l'Accord de Paris, dans lequel la Suisse s'est notamment engagée à atteindre zéro émission nette d'ici 2050 (OFEV, 2023). Ces accords orientent ainsi la politique de la Confédération, qui à son tour influence celle des Cantons, dont le Canton de Vaud, qui a élaboré son Agenda 2030 ainsi que son Plan Climat, deux éléments dans lesquels les transports publics jouent un rôle important, notamment au travers du report modal. Finalement, les différentes politiques des neuf communes commanditaires peuvent également influencer l'entreprise.

Sur le plan économique, la forte inflation que nous rencontrons depuis 2022 - 0.6% en 2021 contre 2.8 % en 2022 (OFS, 2023) - impacte l'entreprise puisqu'elle se retrouve frappée par le renchérissement sur ses achats, mais aussi sur les salaires qu'elle verse, ainsi que sur les prix de l'énergie. En outre, cette même énergie connaît également une volatilité de prix plus importante qu'auparavant, liée actuellement essentiellement aux difficultés d'approvisionnement inhérentes au conflit Russo-Ukrainien. A long terme cependant, la consommation d'énergie étant très importante, il est probable que des pénuries de ressources, ou d'infrastructures de production d'énergies renouvelables, provoquent des conséquences tout à fait similaires. L'inflation est par ailleurs une conséquence de la hausse des prix de l'énergie, puisqu'elle est le socle sur lequel reposent la plupart de nos activités économiques.

D'un point de vue social, on peut observer une population suisse globalement plus soucieuse de l'environnement. De nombreux mouvements citoyens se développent, tels que la Grève du Climat¹, les Aînées pour la protection du climat², ou encore Renovate Switzerland³. En outre, l'utilisation des transports publics et de la mobilité douce est en hausse (ARE, 2022). Les changements dans les habitudes, par exemple au niveau des horaires de travail plus flexibles, impactent de fait les transports publics au niveau de la fréquentation, avec des heures de pointe potentiellement moins intenses mais plus étalées dans la durée.

Technologiquement, des progrès se font quant au développement de transports moins polluants, très souvent alimentés par les énergies renouvelables. D'ailleurs, la production d'énergies renouvelables est elle aussi en hausse, avec des recherches visant à en améliorer le rendement ou développer de nouvelles sources (Présence Suisse, 2023).

Du côté de l'environnement, l'urgence climatique n'est plus à prouver, et l'amenuisement des ressources non plus. L'intégralité de l'analyse PESTEL étant faite sous ce spectre, ces deux éléments se retrouvent bien entendu corrélés aux autres domaines d'influence étudiés, puisque ce sont eux qui guident les politiques climatiques, sont susceptibles d'impacter les prix de l'électricité, amènent les citoyens à entreprendre des actions, poussent l'industrie à innover pour pallier aux problématiques climatiques, et finalement amènent l'Etat à légiférer en ce sens.

A ce sujet, l'entreprise n'échappe évidemment pas aux obligations légales, notamment à la taxe sur le CO₂ qui grève les combustibles fossiles (OFEV, 2020). En outre, les lois climat suisse et vaudoise, acceptées en juin 2023, auront essentiellement pour conséquence concrète de renforcer les stratégies déjà en vigueur.

3.2.2. Analyse SWOT

Le modèle SWOT est un outil d'analyse permettant d'étudier le contexte de l'entreprise spécifique. L'acronyme SWOT signifie en anglais « Strengths, Weakness, Opportunities and Threats », soit en français : les forces, faiblesses, opportunités et menaces auxquelles l'entreprise est confrontée. Les forces et faiblesses sont des éléments internes à l'entreprise, tandis que les opportunités et menaces sont externes (Richemond, 2019, pp. 155-160).

¹ Mouvement citoyen suisse, ouvert à tous, en grève pour une société durable (Grève du Climat, s.d.).

² Association suisse regroupant plus de 2300 femmes âgées de 64 ans et plus, engagées en faveur de la préservation des ressources vitales, en revendiquant particulièrement le droit à la vie (Aînées pour la protection du climat, 2023).

³ Groupe de résistante civile, demandant entre autres que le Conseil Fédéral déclare l'urgence climatique (renovate switzerland, s.d.).

Tableau 3: analyse SWOT

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> - Part de financement public - Offre de qualité (réseau dense, cadence soutenue) 	<ul style="list-style-type: none"> - Dépendance publique limitant l'autonomie - Topographie irrégulière
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> - Pas de concurrence directe avec d'autres entreprises - Report modal 	<ul style="list-style-type: none"> - Concurrence avec la mobilité individuelle - Inflation

Source : Données de l'auteur

3.2.3. Analyse TOWS

Pour approfondir l'analyse SWOT, une analyse TOWS a été réalisée. Cet outil reprend les éléments de la matrice SWOT, et permet de les combiner afin de comprendre les interactions entre eux (Richemond, 2019, pp. 161-162).

Tableau 4: analyse TOWS

	Opportunités	Menaces
Forces	L'offre de qualité permet d'accélérer le report modal.	L'effet inflationniste peut être atténué par le financement public.
Faiblesses	La dépendance publique permet de maintenir la situation de monopole.	La topographie irrégulière peut inciter à utiliser la voiture.

Source : Données de l'auteur

3.3. Environnement microéconomique

En premier lieu, il est important de souligner une spécificité du domaine des transports publics : ils n'ont pas de concurrence directe, si ce n'est la mobilité individuelle. En effet, chaque entreprise de transports publics est en tout ou partie régie par l'Etat, et occupe donc une position de monopole sur son rayon d'activité. Il arrive que plusieurs entreprises de transports publics se partagent des zones, mais il s'agit alors d'une relation complémentaire, sous forme de collaboration.

Concernant la mobilité individuelle, elle ne concurrence pas réellement les transports publics pour les raisons suivantes :

1. Tout le monde n'a pas de permis de conduire (et ne peut / veut pas forcément en avoir un). En 2017, 5.8 millions de personnes disposaient d'un permis voiture en Suisse, soit 68.6 % de la population nationale (Office Fédéral de Routes [OFROU], 2018).
2. Les services de taxis sont onéreux (Pralong, 2019), il est dès lors difficilement envisageable de réaliser tous ses trajets avec cette option.
3. La mobilité douce n'est pas toujours compatible avec la distance, le dénivelé, la durée, la météo ou la charge à transporter.

Dès lors, aucune analyse de la concurrence n'a été effectuée.

3.3.1. Analyse des parties prenantes

Les parties prenantes correspondent aux acteurs pouvant influencer l'entreprise, et que l'entreprise peut elle aussi influencer. Dès lors, il est impératif d'identifier ces dernières, de définir leurs attentes envers l'entreprise, et d'analyser également l'importance qu'elles revêtent pour l'organisation. Dans ce but, les parties prenantes suivantes ont été identifiées :

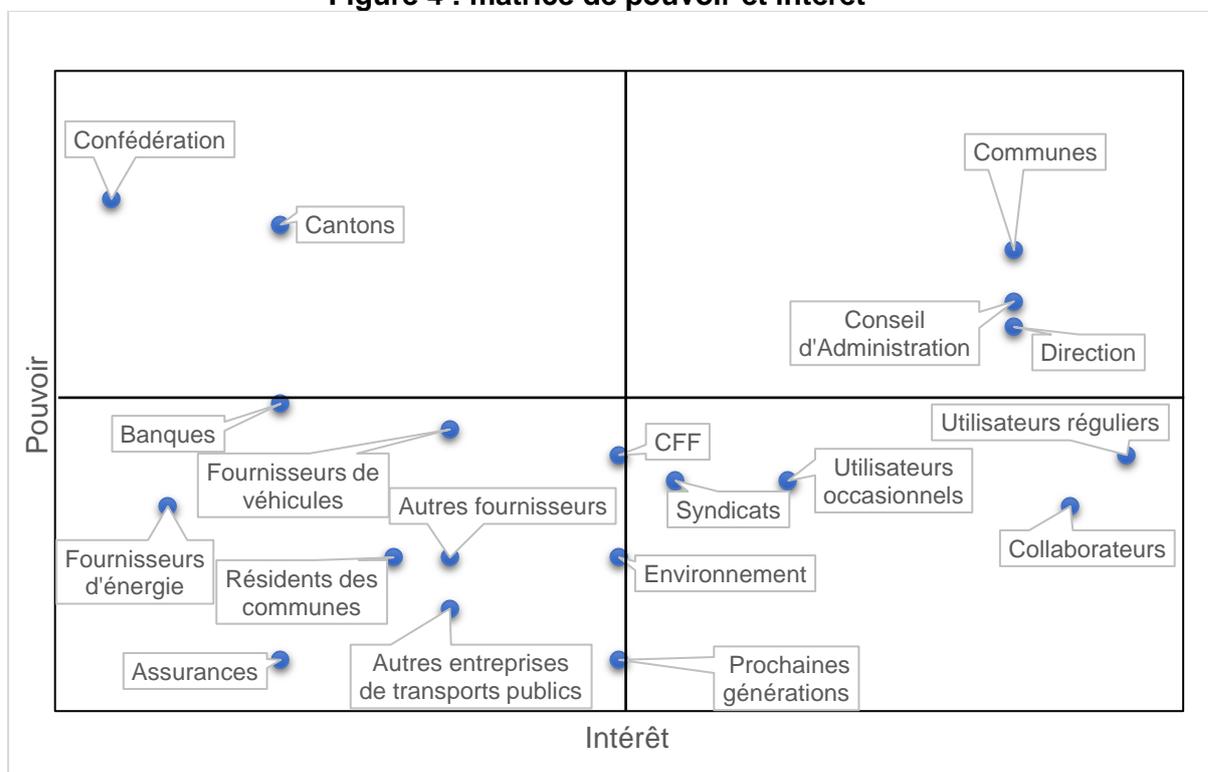
- | | |
|---|-------------------------------|
| 1. Communes ⁴ | 10. Assurances |
| 2. Cantons | 11. Fournisseurs de véhicules |
| 3. Confédération | 12. Fournisseurs d'énergie |
| 4. CFF | 13. Autres fournisseurs |
| 5. Autres entreprises de transports publics | 14. Collaborateurs |
| 6. Utilisateurs réguliers | 15. Syndicats |
| 7. Utilisateurs occasionnels | 16. Direction |
| 8. Résidents des communes | 17. Conseil d'Administration |
| 9. Banques | 18. Environnement |
| | 19. Prochaines générations |

⁴ Montreux, Vevey, La Tour-de-Peilz, Blonay – St-Légier, Corsier-sur-Vevey, Chardonne, Corseaux, Jongny, Veytaux.

3.3.1.1. Matrice de pouvoir et intérêt

Une fois les parties prenantes identifiées, la matrice de pouvoir et intérêt permet de les prioriser, en fonction du pouvoir qu'elles peuvent exercer sur l'entreprise et de l'intérêt qu'elles y portent (Eriksen-Coats, s.d.).

Figure 4 : matrice de pouvoir et intérêt



Source : Données de l'auteur

On peut constater que seules trois parties prenantes sont critiques, c'est-à-dire avec un intérêt et un pouvoir fort. Il faudra dès lors leur accorder une attention toute particulière. Il s'agit des Communes, du Conseil d'Administration et de la Direction. Ces derniers ont en effet un pouvoir décisionnel très fort. Le rôle des communes est ici très particulier, puisqu'elles sont un acteur public, qui détient l'entier de l'actionnariat de l'entreprise, et occupent en même temps la position de clientes dans la mesure où elles formulent chaque année la demande à laquelle l'entreprise doit répondre, puis paient ensuite pour les prestations délivrées.

Globalement, relativement peu de parties prenantes ont un pouvoir élevé, ce qui permet à l'entreprise de pouvoir focaliser son attention dessus et veiller à satisfaire prioritairement leurs attentes. On remarque que ces acteurs sont en fin de compte les pouvoirs publics et les hautes instances de l'entreprise.

Il est en outre nécessaire de soigner la relation avec les parties prenantes au pouvoir modéré mais à l'intérêt élevé. On remarque en effet qu'il s'agit des acteurs cruciaux au bon fonctionnement de l'entreprise, notamment les collaborateurs et les utilisateurs. Il faut garder à l'esprit le fait que les utilisateurs sont en effet des clients, mais que la vente de titres de transport ne constitue qu'une part des revenus de l'entreprise, le reste provenant des pouvoirs publics. Ainsi, les utilisateurs n'ont pas réellement la possibilité d'influencer l'entreprise, et ont donc un pouvoir modéré.

Finalement, de nombreuses parties prenantes n'ont ni pouvoir, ni intérêt prédominant dans l'entreprise. Il faudra dès lors les surveiller, mais l'effort à y consentir est relativement faible.

3.3.1.2. Matrice de matérialité

La matrice de matérialité est un outil permettant d'approfondir et prioriser les attentes des parties prenantes (Maymo & Murat, 2023, pp. 46-47). Dans ce but, une sélection des acteurs les plus judicieux a été réalisée. Ces acteurs ont été sélectionnés sur la base de deux critères : d'une part, leur importance en tant que partie intéressée, d'autre part en regard des trois piliers du développement durable. Ainsi, les Communes ont été choisies sur la base du premier critère. La Direction et le Conseil d'Administration étant aux commandes de l'entreprise, c'est à eux que revient essentiellement la tâche de faire fonctionner au mieux l'organisation, et de satisfaire adéquatement les autres acteurs. De ce fait, il n'a pas semblé pertinent d'approfondir leurs attentes, dont ils sont finalement en grande partie eux-mêmes responsables. Les utilisateurs réguliers, les collaborateurs et l'environnement ont ensuite été retenus sur la base du second critère. En effet, les utilisateurs et collaborateurs occupent une place importante sur le plan social et économique, et l'environnement sur le plan environnemental, évidemment.

Les attentes ont ensuite été formulées, et mises en relation avec les ODD clés du secteur définis au point 4.1 du présent dossier :

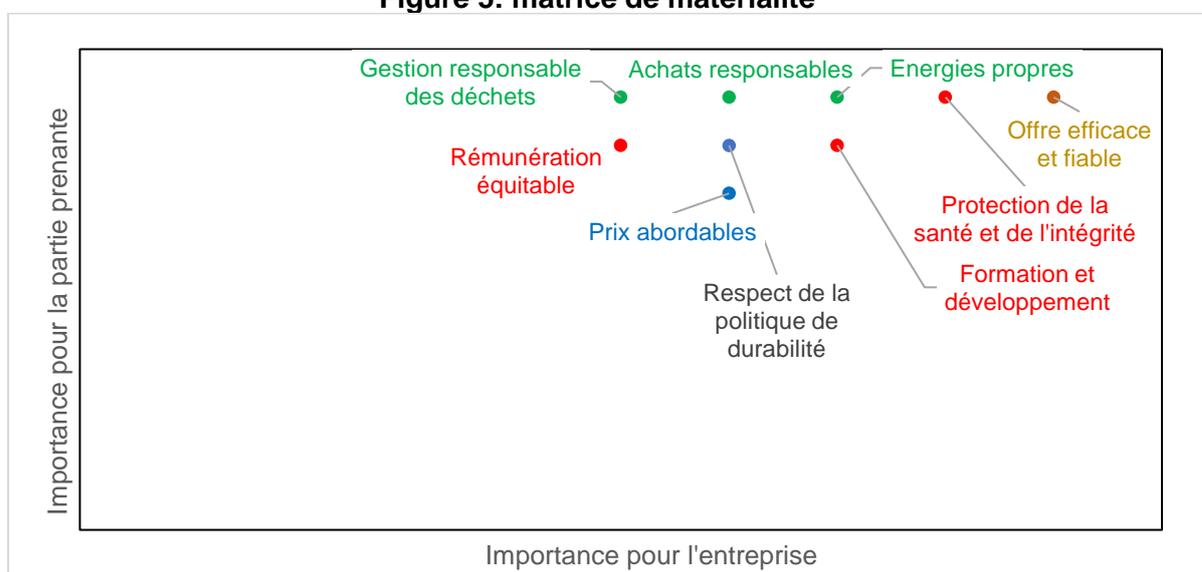
Tableau 5: lien entre les attentes des parties prenantes et les ODD

Parties prenantes	Attentes	ODD touchés
Communes	Offre efficace et fiable	9, 10
	Respect de la politique de durabilité	11
Collaborateurs	Rémunération équitable	5, 8, 10
	Protection de la santé et de l'intégrité	3, 8
	Formation et développement	4, 5
Utilisateurs	Offre efficace et fiable	9, 10
	Prix abordables	10
Environnement	Gestion responsable des déchets	11, 12
	Achats responsables	11, 12
	Energies propres	9, 11, 12

Source : Données de l'auteur

Ensuite, chacune de ces attentes a été évaluée en regard de son importance pour la partie prenante, et de son importance pour le bon fonctionnement de l'entreprise.

Figure 5: matrice de matérialité



Source : Données de l'auteur

- Communes
- Collaborateurs
- Utilisateurs
- Environnement
- Communes et utilisateurs

On constate que les attentes ont tendance à avoir une importance élevée, aussi bien pour les parties prenantes que pour l'entreprise.

Ceci démontre que les ODD choisis correspondent réellement aux besoins formulés à l'égard du secteur, et qu'il est nécessaire pour le bon fonctionnement aussi bien interne qu'externe d'en tenir compte et de déployer un effort en leur direction.

3.3.2. Benchmark

Afin de pouvoir comparer les VMCV avec d'autres entreprises du secteur, un benchmark (Vandercammen, 2018, pp. 100-102) a été réalisé.

Ce dernier a intégré quatre autres entreprises du domaine, qui ont été choisies selon deux critères :

- Leur état d'avancement en matière de durabilité particulièrement intéressant, dans le but de voir à quel point cet avancement est réellement plus important que celui des autres acteurs, et par la suite de pouvoir s'inspirer de leurs bonnes pratiques. Les entreprises concernées par ce critère sont les Transports Publics Genevois (TPG) et le Verkehrsbetriebe Zurich (VBZ), c'est-à-dire les transports publics zurichois.
- Leur proximité géographique avec les VMCV, notamment avec une exploitation sur un canton commun, en l'occurrence Vaud et Fribourg. Il s'agit ici des Transports publics de la région Lausannoise (TL) et des Transports Publics Fribourgeois (TPF).

Le benchmark est composé de quatre parties : une première partie structurelle, qui compare la taille des entreprises. Le but ici est d'avoir une idée des ordres de grandeur, car ces derniers pourraient avoir un impact sur la suite des éléments analysés. Les trois autres parties reprennent chacun des piliers du développement durable : social, économique et environnemental, dans le but d'évaluer et comparer les niveaux de durabilité des entreprises.

Chaque partie est ensuite composée de deux à trois facteurs d'évaluation. La partie structurelle n'en a que deux car ils suffisent à mesurer le volume de l'entreprise, et la partie économique également, d'une part car il ne s'agit pas nécessairement de l'axe principal sur lequel s'oriente ce travail, et d'autre part car l'action des pouvoirs publics sur ces entreprises rend l'analyse économique peu pertinente. Les parties sociales et environnementales comprennent trois facteurs, car ce sont les axes les plus pertinents à analyser et à comparer. Trois facteurs permettent d'avoir une vision moins binaire et arbitraire sur ces deux piliers de la durabilité.

Afin de minimiser l'effet de taille, le plus possible de facteurs ont été évalués en pourcentage : par exemple, on ne regarde pas combien l'entreprise a d'apprentis en valeur absolue, mais quelle proportion du total des collaborateurs ces derniers représentent.

Le tableau ci-dessous représente l'évaluation des entreprises selon les critères définis :

(Le détail des données utilisées se trouve dans l'annexe II).

Tableau 6 : benchmark

	TL	TPF	TPG	VBZ	VMCV
	Structure				
Km de réseau (bus)	++	o	+++	+	-
EPT⁵	++	++	+++	+++	--
	Social				
Turnover	o	o	++	++	--
% d'apprentis	++	-	-	+	++
% de femmes	+	+	-	+	-
	Economique				
Prix abonnement	++	+	++	-	+
Marge EBIT	o	-	+	o	+
	Environnemental				
% d'électrification (bus)	++	-	++	+++	+
Certifications	o	-	+++	++	+
Objectifs	o	o	++	+++	o

Source : Données de l'auteur sur la base de l'annexe II

+++	Excellent
++	Très bon
+	Bon
-	Mauvais
--	Alarmant
o	Inconnu

On remarque que les VMCV sont les seuls à avoir du rouge. Au niveau des emplois équivalents plein temps (EPT), ceci n'est pas important, puisqu'il s'agit seulement de constater que l'entreprise est nettement plus petite que les autres.

⁵ Equivalent plein temps.

Cependant, au niveau du turnover, le résultat est alarmant : 25 % de taux de rotation du personnel, contre au maximum 5 % chez les autres acteurs. Il est dès lors crucial d'étudier les raisons de ce taux particulièrement élevé, et de mettre en place des mesures pour y remédier.

Sur les autres éléments sociaux et économiques, les VMCV sont plutôt moyens, ce qui indique que l'effort est en place, mais qu'une marge de progression existe. Concernant le pilier environnemental, les VMCV sont plus avancés que les TPF, mais ont quand-même un certain retard, notamment sur les TPG et VBZ. Cependant, comme mentionné en préambule, ces deux entreprises avaient justement été sélectionnées pour leur état d'avancement particulièrement intéressant. Cette analyse confirme donc cet état de fait. Il sera donc judicieux de s'inspirer de leur démarche pour la suite de la réflexion. L'enquête qualitative externe va justement permettre de mieux comprendre leur cheminement.

4. Analyse qualitative

4.1. Enquête externe

4.1.1. Méthodologie

L'analyse qualitative externe s'est déroulée lors d'entretiens avec différents acteurs du domaine. Le but de cette enquête est d'étudier la démarche réalisée par d'autres entreprises, afin de pouvoir en tirer les bonnes pratiques et d'identifier les facteurs clés, les opportunités et les obstacles. Afin de garantir une certaine cohérence, les entreprises contactées sont les mêmes que celles analysées lors du benchmark.

Les guides d'entretiens étaient relativement identiques, et ont été élaborés sur la base des trois piliers du développement durable en corps, avec une partie introductive au début, et finalement une partie visant à mieux cerner les parties prenantes principales. Les guides ont été adaptés pour chaque entreprise en fonction des informations déjà accessibles, et ont également servi à compléter certaines données du benchmark.

Après avoir pris contact avec les entreprises, des entretiens ont rapidement été convenus. Ces derniers se sont tous déroulés via Teams, au vu de l'étalement géographique assez large, à l'exception des VBZ avec qui la communication s'est faite par courriel pour des raisons linguistiques. En outre, malgré de nombreux échanges, l'enquête n'a finalement pas pu avoir lieu avec les TL, qui n'ont pas eu la possibilité de libérer le temps nécessaire.

Chaque entretien a ensuite été retranscrit, et un tableau synoptique regroupant les éléments clés a été établi, afin de finalement pouvoir réaliser une analyse globale et en sortir des observations utiles pour guider la suite de la démarche.

4.1.2. Tableau synoptique des entretiens

Le tableau suivant représente la synthèse de l'enquête qualitative externe :

Tableau 7 : tableau synoptique de l'enquête qualitative externe

	TPG	TPF	VBZ	Synthèse par thème
Début	2012	2020	2016	
Position actuelle	Plutôt en avance, 2030 déjà "acquis", vision à long terme et démarche globale	Début de la démarche concrète	Plutôt en avance, vision à long terme et globale	<i>Plus la démarche a débuté tôt, plus l'entreprise est en avance. Il y a donc besoin de temps pour implémenter la durabilité.</i>
Vision à long terme	0 émission sur la flotte en 2030, mais aussi une vision plus large selon le plan climat cantonal.	Vision jusqu'en 2030 actuellement, mais objectif spécifique pas encore public	Neutralité carbone en 2040, conformément aux objectifs de la Ville de Zurich	<i>Disparité sur les échéances et la valeur des objectifs. Objectifs plus ambitieux pour ceux dont la démarche est plus ancienne.</i>
Méthode	Quelques personnes impliquées et importantes ont poussé la démarche, qui s'est généralisée dans l'entreprise, avec également l'impulsion cantonale.	Deux approches mélangées : l'une centrée sur les ODD, l'autre sur la norme ISO 14001	Définition d'une stratégie environnementale en 2018, méthode participative impliquant tous les services. Pas spécifiquement axée sur les ODD. Alignement avec la politique de la Ville.	<i>Les approches sont très variées. L'alignement aux politiques globales revient.</i>
Obstacles	Limites financières et politiques	Manque de temps, donc manque de ressources humaines, et indirectement financières	Aucun en particulier	<i>La principale limite identifiée est le manque de ressources.</i>
Bénéfices	Gains financiers, image positive et cohérente	Pas de bénéfice recherché, juste de protéger l'environnement	Image positive	<i>L'image positive semble plus importante que les gains financiers.</i>
Bilan carbone	Un bilan tous les 4 ans depuis 2012	Un, pas encore terminé.	Annuellement depuis 2011 sur la consommation d'énergie.	<i>La répétition de l'exercice semble judicieuse.</i>
Mission	Etre un acteur majeur de la mobilité de la région, en favorisant une mobilité durable.	Transporter les voyageurs en toute sécurité, en assurant un service de qualité.	Nous combinons notre mobilité dans toutes les dimensions durables.	<i>Les entreprises les plus "avancées" ont intégré la durabilité dans leur mission.</i>
Vision	Devenir orchestrateur de la mobilité.	Etre l'un des principaux liens entre la Suisse allemande et la Suisse Romande, en étant une entreprise durable et attractive, avec un réseau dense et robuste.	Notre mobilité crée une qualité de vie.	<i>A contrario, les entreprises les moins avancées ont intégré la durabilité dans leurs vision.</i>
Synthèse par acteur	<i>Prise de conscience il y a plusieurs années, ayant permis de bien avancer et d'intégrer la durabilité dans la stratégie. Vision à long terme, concordance avec les objectifs cantonaux</i>	<i>Démarrage récent, processus en cours.</i>	<i>Prise de conscience il y a plusieurs années, ayant permis de bien avancer et d'intégrer la durabilité dans la stratégie. Vision à long terme, concordance avec les objectifs cantonaux</i>	

Source : Données de l'auteur sur la base de l'enquête qualitative externe

4.1.3. Analyse des résultats

Plusieurs éléments ressortent de cette analyse :

1. La démarche de durabilité semble longue à implémenter. Bien entendu, cette dernière requiert différentes réflexions notamment sur les plans stratégiques et économiques, et s'inscrit dans une vision de long terme. Les investissements importants nécessaires dans ce secteur d'activité (flotte de véhicules) impliquent forcément une contrainte temporelle forte, liée à la durée de vie et d'amortissement des véhicules. On constate également que le bilan carbone est un outil important dans ce contexte, et que cette étape est réalisée au début de la démarche, puis est ensuite répétée de manière régulière. Un système d'amélioration continue est donc pertinent.
2. On peut ressortir trois axes méthodologiques principaux :
 - Norme ISO 14'001 : Bien que VBZ et TPG ne fassent pas mention de la norme ISO 14'001 comme outil méthodologique, ils détiennent cette certification. Implicitement, ils ont donc utilisé ces critères dans la mise en place de leur stratégie de durabilité. Les TPF n'ont pas encore la certification mais s'en inspirent, dans le but d'un jour la passer.
 - Politiques publiques : Les entreprises s'alignent sur les politiques cantonales et communales notamment. Etant en tout ou partie en mains publiques, les autorités ont en effet la possibilité d'imposer certaines décisions.
 - ODD : les TPF ont utilisé les ODD dans leur démarche. Cette vision permet d'intégrer en profondeur la question de la durabilité, et potentiellement même d'anticiper des éléments venant de la norme ISO 14'001 ou des politiques publiques.
3. Le principal obstacle identifié se trouve au niveau des ressources financières. D'autres lacunes en ressources sont également évoquées, cependant elles rejoignent toutes la question pécuniaire, puisqu'un manque de temps par exemple provient d'un manque de ressources humaines, qui lui-même provient d'un manque de ressources financières. Un autre obstacle, qui n'est ressorti qu'auprès de TPG, semble toutefois très intéressant : les limites politiques. En effet, les transports publics sont étroitement liés aux communes et cantons, et donc à leurs élus. Les élus quant à eux doivent faire en sorte de satisfaire au mieux leur électeurat.

Dès lors, en imposant par exemple des restrictions aux automobilistes dans le but de favoriser la mobilité douce, on perd potentiellement une partie des électeurs. Il existe donc un arbitrage à faire entre l'intérêt collectif qu'est la politique climatique, et l'intérêt plus personnel de chacun des élus. En parallèle, les bénéfices en termes d'image et de protection de l'environnement semblent plus importants que ceux financiers. Cette observation reste cependant à considérer avec précaution, car les stratégies de communication adoptées par les entreprises peuvent conduire à un degré de transparence plus ou moins élevé envers les interlocuteurs externes, en fonction du message que veut faire passer l'entreprise et de l'image qu'elle souhaite diffuser.

4. Les entreprises les plus avancées ont intégré la notion de durabilité dans leur mission, mais pas dans leur vision, alors que les TPF, moins avancés, l'ont intégrée dans leur vision mais pas dans leur mission. Une interprétation qui peut ressortir de cet état de fait est que lorsque la durabilité est bien intégrée, elle n'est pas un objectif lointain, ce à quoi aspire l'entreprise (la vision), mais fait partie de son quotidien, de sa raison d'être (mission).

4.1.4. Le point de vue du Canton de Vaud

En parallèle à cette enquête auprès des acteurs du secteur, un entretien a également été réalisé avec l'Etat de Vaud, afin de mieux comprendre leurs attentes envers les transports publics. Il en est ressorti trois éléments principaux :

- Pour le canton, les transports publics ont un rôle à jouer en termes de durabilité, essentiellement grâce à leur contribution indispensable au report modal. L'Etat de Vaud considère que les transports publics sont intrinsèquement durables. C'est d'ailleurs sous cet angle également que les transports publics sont traités dans l'Agenda 2030 du canton, et dans son Plan Climat. Dès lors, leur attente principale envers les entreprises concernées est qu'elles puissent fournir le meilleur service possible, avec les moyens financiers donnés. Une étude a d'ailleurs été réalisée par les services cantonaux, montrant qu'un budget donné avait un impact plus important sur les émissions de gaz à effet de serre s'il était utilisé pour augmenter l'offre de transports publics plutôt que pour réduire l'impact de l'offre existante.

- Bien entendu, l'électrification des flottes reste néanmoins à l'ordre du jour, d'autant que cela permet également d'améliorer le confort des habitants en réduisant les nuisances sonores. Cependant, l'option électrique semble très adéquate pour le transport urbain, qui est de compétence communale, puisque des lignes de contact pour trolleybus sont largement envisageables dans les villes. Au niveau régional en revanche, qui est de compétence cantonale, il n'est pas possible d'équiper les routes de lignes de contact sur de très longues distances et qui plus est hors des agglomérations. Il est donc actuellement question d'étudier les technologies possibles, et de formuler un choix lors du renouvellement naturel des flottes, en évitant tout changement prématuré.
- Les entreprises de transports publics, bien que partiellement soumises aux décisions des pouvoirs publics, restent des entreprises, et sont par conséquent autonomes. Il est de ce fait de leur responsabilité de réfléchir aux mesures adéquates pour réduire leur impact environnemental.

Riche des expériences partagées par les autres acteurs et des attentes formulées par le Canton de Vaud, il est maintenant nécessaire de se focaliser sur le fonctionnement interne du mandant.

4.2. Enquête interne

Afin de mieux comprendre les objectifs de l'entreprise, son fonctionnement et ses limites, une enquête qualitative interne a été menée auprès de sept collaborateurs de départements différents :

- Finances et controlling
- Ressources humaines
- Marketing et communication
- Développement et planification
- Opérations – véhicules
- Opérations – exploitation
- Opérations – infrastructure

Les questionnaires ont été rédigés en fonction des attributions de chacun des interlocuteurs. Les différentes thématiques ont dès lors pu être abordées sous différents angles, bien que tous les thèmes n'aient pas été soumis à tous les interlocuteurs, dans un souci de ciblage de l'expertise.

Sept domaines ont ainsi pu être approfondis :

1. Offre

L'offre proposée par les VMCV dépend de la demande des communes, formulée chaque année. Dès lors, il n'y a pas réellement de prévision à long terme réalisée par l'entreprise. En termes de croissance, cette dernière dépend une nouvelle fois des politiques communales. Bien que perfectible, le réseau actuel semble déjà très dense. Les doublons sur certains tronçons sont par ailleurs nécessaires dans certains cas, car deux lignes qui se chevauchent peuvent répondre à un besoin très différent, par exemple l'une peut être une boucle de courte durée, qui assure une cadence rapide, tandis que l'autre vient d'une grande ligne avec une cadence beaucoup plus lente, pour des passagers faisant un long trajet. Les interlocuteurs perçoivent très peu d'opportunités de croissance, raison pour laquelle l'entreprise se tourne actuellement sur une stratégie de développement autour des manifestations régionales, telles que le Montreux Jazz Festival ou le Montreux Noël. L'objectif est ainsi de promouvoir les transports publics dans ce type d'événement, tout en rendant les manifestations elles-mêmes plus vertes.

2. Flotte

Les véhicules sont amortis sur 12 ans pour les bus, 17 pour les trolleys. L'achat de véhicules au gaz naturel avait semblé une option pertinente pour contribuer à réduire les émissions de CO₂. Actuellement, certains véhicules doivent être remplacés en urgence, et il n'y a donc pas suffisamment de temps pour étudier de nouvelles options. Une volonté qui ressort chez plusieurs interlocuteurs est justement une meilleure planification et anticipation des renouvellements. D'une part pour des questions financières puisque les pouvoirs publics ne paient pas les achats en eux-mêmes, mais les amortissements ultérieurs ou l'éventuel déficit. Une mauvaise planification engendre donc des sorties financières très lourdes sur certaines années. D'autres part, une meilleure planification permettrait de pallier à la problématique du manque de temps pour choisir les meilleures options d'achats. Pour remédier provisoirement à ce problème, des leasings ne sont pas envisageables car leur coût est beaucoup trop important. L'option électrique semble faire l'unanimité du point de vue environnemental, toutefois son intégration pose de nombreuses questions opérationnelles, liées notamment à la recharge des véhicules.

3. Infrastructures

Les VMCV sont propriétaires de leur bâtiment, qui a été construit dans les années 80, sans rénovation depuis. Dès lors, le système électrique et la chaudière datent également de cette époque. D'importantes rénovations sont prévues, et le bâtiment sera dès lors mis aux normes. L'option de se raccorder au chauffage à distance à venir sur la Commune de Montreux est en réflexion, mais le projet n'aboutira en tous les cas pas avant 2024.

4. Financement et budget

Sur le plan financier, il est intéressant de savoir que chaque service établit son budget pour l'année à venir, puis que ce dernier est validé par le service comptable et finalement par la Direction et le Conseil d'Administration. Cependant, ce dernier peut difficilement être refusé puisqu'il est généralement calculé selon l'offre qui doit être fournie et pas inversement. Il n'y a dès lors aucun budget lié à la durabilité, et cela semble par ailleurs compliqué à mettre en place actuellement, car la Confédération demande une réduction du déficit, et l'inflation requiert d'un autre côté une indexation des salaires. Cependant, selon les décisions stratégiques, une partie du budget du département de stratégie et innovation pourrait être allouée à des questions de durabilité. Le financement est assuré d'une part par la vente de billets et abonnements, dont les prix sont fixés par la communauté tarifaire vaudoise « Mobilis », et d'autre part par les pouvoirs publics.

5. Mobilité pendulaire

Concernant la mobilité pendulaire, différents points de vue sur le plan de mobilité de l'entreprise sont ressortis. Actuellement, des règles sont définies concernant l'attribution d'une place de parc gratuite aux collaborateurs. Le critère en vigueur est la distance entre le lieu de domicile et l'entreprise, qui doit être supérieure à un kilomètre pour les chauffeurs, et supérieure à six kilomètres pour les collaborateurs techniques et administratifs. Un point de vue a été qu'on ne peut pas retirer d'acquis aux collaborateurs, et qu'il faut rester attractif en tant qu'employeur ; des règles sont déjà en place et elles sont suffisantes, et personne n'accepterait que ça change. L'autre point de vue était au contraire de dire qu'au final, ces règles sont inutiles puisqu'à peu près tout le monde a droit à une place de parc. Il serait donc plus pertinent d'abandonner ce règlement, ou de mettre en place un plan de mobilité plus concret. Il a en outre été mis en évidence qu'il existe un abri pour garer les motos, mais que le parc à vélo n'est pas couvert.

Un autre élément a été souligné par le service infrastructures : l'installation de bornes de recharge dans le parking a été envisagée et un projet était en cours, mais a été stoppé en 2022 en raison de la crise énergétique. Finalement, l'abonnement général est offert à tous les collaborateurs qui le souhaitent.

6. Collaborateurs

Les VMCV connaissent en 2022 un taux de rotation du personnel très élevé, de 25%. Une enquête interne est prévue afin d'identifier les raisons à l'origine de cette situation. En outre, l'effectif est constitué de relativement peu de femmes, bien que cette proportion présente une croissance. Il est supposé que cet état de fait découle des métiers représentés, dans lesquels globalement plus d'hommes travaillent (conducteurs de bus et métiers techniques dans les ateliers). Le télétravail est en outre très encadré, des conventions strictes sont passées entre l'entreprise et le collaborateur qui souhaite bénéficier de cette possibilité. En termes de formation, l'entreprise forme six apprentis par année et est ouverte à ce que les collaborateurs suivent des formations continues en parallèle à leur emploi, voire même à la financer, moyennant l'établissement d'une convention. Le service des ressources humaines pense également établir prochainement un catalogue de formation à proposer aux collaborateurs. Aucune forme de sensibilisation sur les enjeux environnementaux n'est faite, en dehors des cours d'écoconduite dispensés aux conducteurs.

7. Communication

La communication externe se déroule essentiellement par des affichages sur les bus directement. En outre, en mettant en place des partenariats avec certaines manifestations, l'entreprise entend ainsi figurer sur les sites internet et autres canaux utilisés par ses partenaires. Le label Swisstainable⁶ est également envisagé, et a été évoqué par le service de communication, qui souhaite ainsi pouvoir développer une stratégie de communication autour de ce dernier. Au niveau interne, la communication est déployée par courriel, puis toutes les informations sont regroupées sur l'Intranet.

⁶ Swisstainable est un label développé par Suisse Tourisme, dans le cadre de sa stratégie de durabilité, visant à rendre la destination touristique suisse plus durable (Suisse Tourisme, 2020).

Les observations ci-dessus font ressortir un certain nombre de lacunes en termes de développement durable :

Pilier environnemental :

- Le manque d'anticipation concernant le renouvellement de la flotte ne laisse pas la possibilité d'étudier des pistes moins émettrices. De ce fait, l'entreprise reste sur les technologies connues, incluant les véhicules au diesel et gaz naturel, en dehors des trolleybus.
- La mise en stand-by du projet d'installation de bornes de recharge dans le parking en raison de la crise énergétique démontre une vision relativement court-termiste. En effet, bien que l'approvisionnement électrique soit compromis pour les hivers à venir, des solutions sont déjà en cours de développement. De plus, à long terme, conserver une mobilité individuelle aux énergies fossiles n'est pas une approche viable sur le plan environnemental.
- L'accès très large aux places de stationnement gratuites pour les collaborateurs, ainsi que l'absence d'un couvert à vélo indiquent que la mobilité pendulaire semble avoir été pensée d'un point de vue pratique, mais nettement moins d'un point de vue environnemental.
- Le cadre très ferme autour du télétravail peut représenter une barrière pour les collaborateurs. Cependant, le travail à domicile peut permettre de réduire les déplacements des collaborateurs.

Pilier social :

- Le taux de turnover est alarmant et représente un signal d'alarme à ne pas négliger au niveau du bien-être des collaborateurs.
- Le manque d'offre de l'entreprise en termes de formation peut à nouveau constituer un frein pour les collaborateurs à se développer. En outre, des micro-formations générales pourraient contribuer à mettre tous les collaborateurs d'un département à un niveau égal, et pourraient ainsi améliorer leur efficacité, mais aussi leur confiance en eux et participer aux bonnes relations internes.

Economique :

- Le manque de perspectives de croissance peut être considéré comme problématique sur le plan économique. Cependant, compte tenu de l'activité de l'entreprise et de ses sources de financement, il ne s'agit pas d'un problème majeur.

Toutefois, certaines observations confirment que la démarche vers la durabilité a été entamée :

Pilier environnemental :

- La rénovation du bâtiment prévue.
- La réflexion autour d'une autre option de chauffage.
- Les cours d'écoconduite.
- Le financement des abonnements généraux.
- La réflexion autour du label Swisstainable.

Pilier social :

- La contribution aux manifestations régionales, participant ainsi à les rendre accessibles, et contribuant alors à la vie culturelle.
- La volonté d'être attractif en tant qu'employeur, en proposant des places de parc, des abonnements généraux, et en ouvrant la porte au télétravail et aux formations continues.
- La formation d'apprentis.

Pilier économique :

- Le financement public permet d'assurer la pérennité de l'entreprise.

Ces observations permettent dès lors d'aiguiller les points susceptibles d'être améliorés pour tendre le plus possible vers une entreprise durable. Cependant, afin de pouvoir cibler plus spécifiquement le pilier environnemental, un bilan carbone a été dressé.

5. Bilan carbone

5.1. Trois scopes

Un bilan carbone a été établi, incluant les trois scopes (annexe XVI) définis par la norme ISO 14'064 (2018), relative aux gaz à effet de serre. Le scope 1, relatif aux émissions issues de manière directe des activités de l'entreprise, intègre les émissions liées à sa flotte de véhicules et à ses infrastructures informatiques. Le scope 2, qui concerne les achats d'énergie, englobe les combustibles de chauffage, ainsi que l'électricité. Le scope 3 regroupe les émissions provenant des sources en amont et en aval de l'activité, dans lequel on retrouve notamment la mobilité pendulaire et la gestion des déchets et de l'eau.

Le présent bilan est un bilan estimatif, et ne prend dès lors pas en compte toutes les sources d'émissions de l'entreprise. Des éléments tels que les investissements, normalement considérés dans le scope 3, ont notamment été omis. De plus, les valeurs sont des approximations dont le but premier est de pouvoir observer les ordres de grandeur des sources d'émissions, et d'ainsi identifier les leviers d'action les plus pertinents.

5.2. Bilan carbone – scope 1

5.2.1. Mobilité professionnelle

La mobilité professionnelle correspond ici au cœur de métier de l'entreprise : le transport de personnes. Sont en outre inclus dans cette rubrique les voitures de service utilisées notamment par les contrôleurs, ou les autres véhicules utilisés essentiellement pour les interventions mineures sur les véhicules en circulation ou sur les lignes de contact des trolleybus.

Le calcul des émissions a été réalisé sur la base de la flotte de véhicule, des kilomètres-passagers estimés par type de véhicule, et des facteurs d'émissions Mobitool⁷ 2023. Les kilomètres-passagers sont la multiplication du nombre de voyageurs transportés, et du nombre de kilomètres réalisés par chacun d'eux.

L'estimation des kilomètres-passagers a été réalisée de la manière suivante :

La ligne 201 transporte la majorité des passagers. En 2021, il s'agissait de 56.1 % du total des voyageurs sur le réseau (Transports publics VMCV SA, 2022).

⁷ Il s'agit d'une base de données dédiée à la mobilité, indiquant les facteurs d'émissions de divers moyens de transport. Les facteurs ont été mis à jour en 2023 (Association mobitool, 2023).

Dès lors, sur la base des kilomètres-passagers totaux cette même année, qui étaient de 21'989'790 (Transports publics VMCV SA, 2022), nous obtenons :

$$21'989'790 \times 56.1 \% = 12'336'272$$

Pour les autres lignes, différents types de véhicules étant mélangés, un prorata en proportion de la flotte a été réalisé. La flotte totale attribuée au transport sur les lignes est composée comme suit :

Tableau 8: répartition de la flotte utilisée sur les lignes

Type de véhicule	Nombre
Trolleybus	16
Autobus au gaz	11
Autobus au diesel	23
Autobus articulés au diesel	2

Source : Données de l'auteur sur la base des données internes VMCV (2022)

En retirant les trolleybus, dédiés à la ligne 201, du total de la flotte, il reste 36 véhicules, et 43.9 % du volume de passagers à répartir sur ces derniers, à l'aide des calculs suivants :

$$\text{Autobus au gaz : } 43.9 \% \times 11 / 36 = 13.4 \%$$

$$\text{Autobus au diesel : } 43.9 \% \times 23 / 36 = 28.1 \%$$

$$\text{Autobus articulés au diesel : } 43.9 \% \times 2 / 36 = 2.4 \%$$

Les facteurs trouvés ont donc été appliqués au kilomètres-passagers, pour obtenir la répartition suivante :

$$\text{Autobus au gaz : } 21'989'790 \times 13.4 \% = 2'946'632$$

$$\text{Autobus au diesel : } 21'989'790 \times 28.1 \% = 6'179'131$$

$$\text{Autobus articulés au diesel : } 21'989'790 \times 2.4 \% = 527'755$$

Finalement, le facteur d'émission inhérent à chaque type de véhicule peut être appliqué aux kilomètres-passagers estimés. Ce calcul indiquant des grammes de CO₂, une division par 1'000'000 a été appliquée afin d'obtenir des tonnes de CO₂ :

$$\text{Trolleybus : } 12'336'272 \times 29.6 / 1'000'000 = 365.15 \text{ tonnes}$$

$$\text{Autobus au gaz : } 2'946'632 \times 103.4 / 1'000'000 = 304.68 \text{ tonnes}$$

$$\text{Autobus au diesel : } 6'179'131 \times 133.8 / 1'000'000 = 826.77 \text{ tonnes}$$

$$\text{Autobus articulés au diesel : } 527'755 \times 90.5 / 1'000'000 = 47.76 \text{ tonnes}$$

Ensuite, l'utilisation des midibus (transport scolaire et remplacement CFF notamment), a également dû être calculée. Au total, 58'514 kilomètres ont été réalisés. Avec une occupation moyenne de 30 passagers, nous obtenons 1'755'420 kilomètres-passagers, auxquels le facteur d'émission du midibus de 171.6 grammes de CO₂ par kilomètre-passager peut être appliqué, pour obtenir finalement 301.23 tonnes de CO₂ à l'aide du calcul suivant :

$$(58'514 \times 30) \times 171.6 / 1'000'000 = 301.23 \text{ tonnes}$$

S'agissant des véhicules de service, utilisés notamment pour les contrôles des titres de transport, le kilométrage annuel a été multiplié par deux car en moyenne deux personnes se trouvent dans le véhicule. L'entreprise dispose pour ceci de huit véhicules, dont un électrique. Nous obtenons ainsi :

Tableau 9: calcul des émissions de CO₂ relatives aux véhicules de service

	Véhicules à essence	Véhicule électrique
Kilomètres totaux	74'859a	5'433a
Kilomètres-passagers	149'718	10'866
Facteur d'émission	186.4b	89.8b
Emissions totales	27.91 tonnes	0.98 tonne

Source : Données de l'auteur provenant de sources multiples

a. Données internes VMCV (2022)

b. Mobitool (2023)

Finalement, l'utilisation du camion, notamment pour le transport de matériaux usagés vers le lieu d'élimination ou de recyclage (essentiellement les déchets ferreux), a requis 1'424 kilomètres avec une charge utile de 3.5 tonnes. Le facteur d'émission étant de 1086.9 grammes de CO₂ par kilomètre et par tonne, le calcul suivant a pu être établi :

$$1424 \times 3.5 \times 1086.9 / 2 / 1'000'000 = 2.71 \text{ tonnes}$$

Ne s'agissant pas d'une entreprise spécialisée dans le transport de marchandises, les trajets sont réalisés au gré des besoins et ne sont pas forcément optimisés pour éviter les trajets à vide. Dès lors, il a été estimé que la moitié des trajets sont réalisés à vide, raison pour laquelle une division par deux a été appliquée.

La mobilité professionnelle totalise ainsi 1877.19 tonnes de CO₂, soit 75.31 % des émissions totales de l'entreprise.

5.2.2. Infrastructure informatique

Il s'agit du parc informatique de l'entreprise, utilisé essentiellement par les collaborateurs administratifs, mais aussi par les autres collaborateurs qui sont tous équipés d'une tablette. L'entreprise compte également quelques ordinateurs fixes et 15 serveurs, physiques et virtuels. Les serveurs virtuels ont également été pris en compte, bien qu'il ne s'agisse pas de l'infrastructure tangible de l'entreprise, car pour faire fonctionner le serveur virtuel, des serveurs physiques sont en fonctionnement permanent, quelque part dans un datacenter.

Le parc informatique est composé comme suit :

Tableau 10: calcul des émissions de CO₂ relatives aux infrastructures informatiques

Appareil	Nombre	Facteurs en kg ⁸ par appareil	Emissions en tonnes
Laptop	80a	169b	13.52
Tablettes	244a	169b	41.24
Ordinateurs fixes	14a	189b	2.65
Serveurs	15a	600b	9

Source : Données de l'auteur provenant de sources multiples

a. Données internes VMCV (2022)

b. W. Halter, Directeur de Climate Services SA, communication personnelle, 23 Juin 2023

Ce poste totalise dès lors 66.4 tonnes de CO₂, soit 2.66 % des émissions de l'entreprise.

⁸ Kilogrammes.

5.3. Bilan carbone – scope 2

5.3.1. Chauffage

Le chauffage correspond au chauffage des locaux de l'entreprise, avec une chaudière au gaz naturel. Pour calculer les émissions y relatives, la consommation annuelle de 921'064 kilowattheures (kWh) a été multipliée par le facteur KBOB⁹ correspondant à ce type de chauffage, en l'occurrence 0.234 kilogramme par kWh. Nous obtenons alors :

$$921'064 \times 0.234 / 1'000 = 215.53$$

Ainsi, 215.53 tonnes de CO₂ sont émises par le chauffage, représentant 8.65 % du total du bilan carbone.

Le fournisseur de gaz naturel, Energiapro, affirme que son produit est neutre en CO₂. Cette allégation vient du fait qu'ils compensent l'équivalent CO₂ du gaz qu'ils vendent (Energiapro, s.d.). Cependant, après discussion avec le Dr Halter, il reste nécessaire de quantifier les émissions dont les VMCV sont responsables, pour garder en tête leur impact réel et se rapprocher au plus d'une logique « zéro émission nette » (W. Halter, CP, 23 Juin 2023).

5.3.2. Electricité

Il s'agit de l'électricité utilisée in situ par l'entreprise, soit dans les ateliers, soit dans les bureaux. Une partie de l'électricité provient de l'autoconsommation de la production solaire du bâtiment, et le reste est fourni par le fournisseur d'électricité régional, la Romande Energie.

L'autoconsommation sur les panneaux solaires est de 60'286 kWh. Le facteur KBOB relatif aux émissions de CO₂ liées à une production solaire sur place est de 0.037 kilogramme de CO₂ par kilowattheure. Ainsi, les émissions qui en découlent sont de 2.23 tonnes de CO₂.

Ensuite, l'électricité fournie par la Romande Energie pouvant être produite par des sources d'énergies diverses, et donc avec des émissions carbone de différents niveaux, il a été tenu compte du mix d'approvisionnement énergétique de la Romande Energie (annexe XVII). En tenant compte de la proportion de chaque source au sein du mix global, et du facteur KBOB inhérent à chacune de ces sources, un facteur global a pu être calculé, de 0.014041. Appliqué aux kilowattheures consommés de 246'822, nous obtenons :

$$246'822 \times 0.014041 / 1'000 = 3.47$$

⁹ Les facteurs KBOB sont les facteurs d'émissions relatifs au bâti, incluant entre autres les matériaux de construction, les installations techniques et l'énergie. Les données ont été mises à jour en 2022 (KBOB, 2023).

Le tableau ci-dessous explique la calculation de l'indice global :

Tableau 11: calcul de l'indice global du mix énergétique de la Romande Energie

	Part initiale	Part liée aux mesures d'encouragement	Part totale	Facteur KBOB	Facteur pondéré
Hydraulique	84.2%a	3.2%a	87.4%	0.012b	0.010488
Solaire	2.7%a	1.1%a	3.8%	0.048b	0.001824
Biomasse	0.1%a	2.2%a	2.3%	0.007b	0.000161
Eolien	0%a	0.2%a	0.2%	0.028b	0.000056
Nucléaire	6.3%a	0%a	6.3%	0.024b	0.001512
Total	93.6%a	6.7%a	100%		0.014041

Source : Données de l'auteur provenant de sources multiples

a. Romande Energie (2023)

b. KBOB (2022)

Ainsi, la consommation d'électricité représente 5.7 tonnes de CO₂, soit 0.23 % du total du bilan.

5.4. Bilan carbone – scope 3

5.4.1. Mobilité pendulaire

La mobilité pendulaire concerne les trajets réalisés par les collaborateurs pour se rendre au travail et rentrer à leur domicile.

Disposant des codes postaux d'habitation des collaborateurs, il était dès lors possible d'estimer la distance entre leur domicile et l'entreprise, ainsi que la durée de trajet en transports publics ou en transports privés.

Sur cette base, trois hypothèses ont été émises :

1. Si le collaborateur habite à moins de cinq kilomètres, il utilise la mobilité douce ; sinon, il prend la voiture.
2. Si le gain de temps de la voiture par rapport aux transports publics est supérieur à 50%, le collaborateur prend la voiture.
3. Si le gain de temps de la voiture par rapport aux transports publics est supérieur à 20 minutes, le collaborateur prend la voiture.

En effet, la notion de temps a été évaluée une fois en valeur relative et une fois en valeur absolue, car il s'avère que sur de petites distances, le gain de temps relatif peut être très important, mais finalement très faible en valeur absolue. C'est par exemple le cas des collaborateurs habitants à Montreux : le gain de temps de la voiture sur les transports publics est de 50 %, cependant cela ne représente que quatre minutes.

Dès lors, sachant que les abonnements généraux sont offerts par l'entreprise et que cette zone est relativement bien desservie, il est très probable que ces collaborateurs s'orientent sur les transports publics. A contrario, pour les collaborateurs habitants plus loin, le gain de temps relatif est parfois peu important, mais s'agissant d'un long trajet, cela représente une longue durée. C'est par exemple le cas des collaborateurs habitants à Carouge, dont le gain de temps relatif n'est que de 39 %, mais représente 45 minutes. Il semble alors compréhensible que pour 1h30 par jour, les collaborateurs concernés s'orientent sur la voiture.

Les émissions de CO₂ ont été calculées pour chacune des trois hypothèses, puis c'est leur moyenne qui a été utilisée dans le bilan.

Pour calculer les émissions, la distance entre le domicile a été comptabilisée, multipliée par deux pour couvrir l'aller et le retour, et multipliée par le nombre de collaborateurs habitants dans la localité en question. Le facteur d'émission moyen pour les voitures de tourisme, de 186.4 grammes de CO₂ par kilomètre et par personne a ensuite été appliqué, en fonction des hypothèses précitées, contre un facteur de 0 pour la mobilité douce et la moyenne des transports publics, toujours selon les facteurs Mobitool 2023. Ces valeurs ont ensuite été annualisées en multipliant par 260, à savoir le nombre moyen de jours travaillés dans l'année. Il a finalement été tenu compte du taux d'activité des collaborateurs, en divisant les valeurs par le nombre total de collaborateurs (239), puis en les multipliant par le nombre d'équivalent plein temps (198). Le détail des calculs se trouve à l'annexe XVIII.

Ainsi, la mobilité pendulaire représente 308.3 tonnes de CO₂, soit 12.37 % des émissions totales.

5.4.2. Déchets

Les déchets regroupent les différents types de déchets rejetés par l'entreprise. Le volume de déchets par genre a été recensé, puis les facteurs d'émission correspondants ont à nouveau été appliqués :

Tableau 12: calcul des émissions de CO₂ relatives aux déchets

	Kg de déchets	Facteurs (kg par kg)	Emissions totales en tonnes
Incinérables	9196a	0.52b	4.78
Pneus	990a	3.14b	3.11
Combustibles	800a	0.52b	0.42
Métaux	3450a	0.0114b	0.04
Piles et batteries	1771a	0.36b	0.64
Huiles	3059a	2.84b	8.69
Solvants	316a	1.66b	0.52
Antigels	414a	1.66b	0.69
Total			18.88

Source : Données de l'auteur provenant de sources multiples

a. Données internes VMCV (2022)

b. W. Halter, CP, 23 Juin 2023

Les déchets représentent dès lors 18.88 tonnes de CO₂, soit 0.76 % des émissions de l'entreprise.

5.4.3. Eau

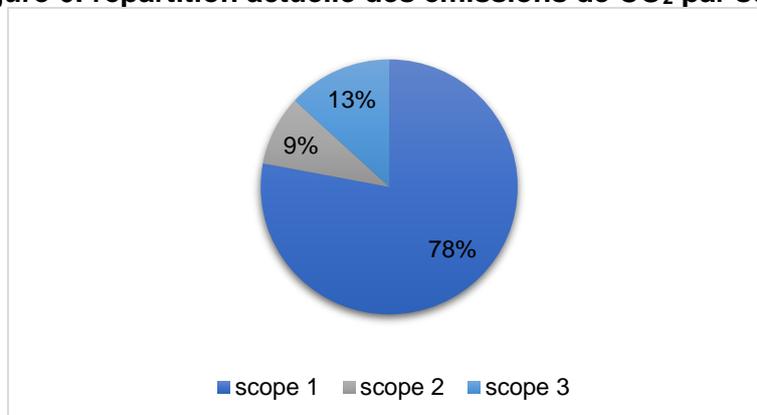
Il s'agit ici de l'eau consommée par l'entreprise, notamment dans les ateliers, par exemple pour l'entretien des véhicules.

La quantité d'eau, en litres, étant de 1'317'000, pour un facteur par litre de 0.4 gramme (W. Halter, CP, 23 Juin 2023), l'eau totalise ainsi 0.53 tonnes de CO₂, et représente dès lors 0.02% des émissions carbone.

5.5. Synthèse du bilan

Ainsi, la répartition des émissions au sein des différents scopes se présente de la manière suivante :

Figure 6: répartition actuelle des émissions de CO₂ par scope



Source : Données de l'auteur

Nous remarquons donc que les émissions directes sont de loin les plus importantes, avec 78 % des émissions totales. L'effort devra donc prioritairement se concentrer sur le cœur d'activité de l'entreprise. Le scope 3 occupe la 2^e position, avec 13 % des émissions, suivi par le scope 2 représentant 9 %. L'entreprise a la possibilité d'agir sur chacun des trois scopes.

En finalité, le bilan global se présente comme suit :

Tableau 13: bilan carbone

Postes	Tonnes de CO ₂ émises
Mobilité professionnelle	1877.19
Infrastructure informatique	66.4
Chauffage	215.53
Electricité	5.7
Mobilité pendulaire	308.3
Déchets	18.88
Eau	0.53
Total	2492.53

Source : Données de l'auteur provenant de sources multiples

a. Données internes VMCV (2022)

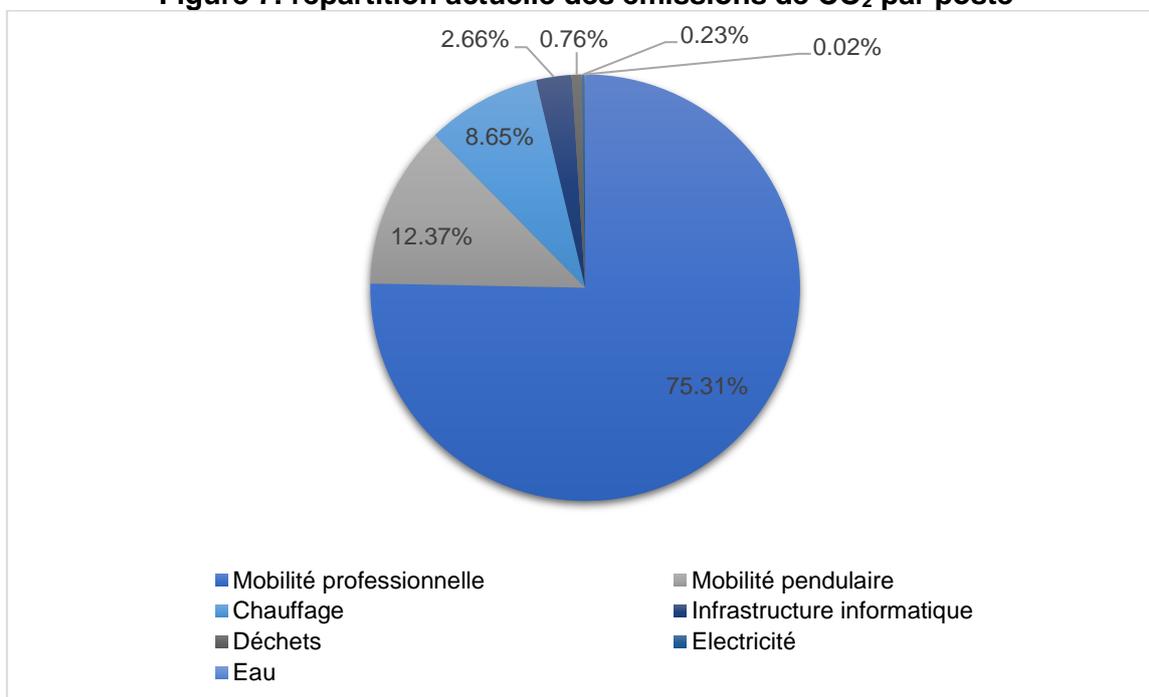
b. Mobitool (2023)

c. KBOB (2022)

d. W. Halter, CP, 23 Juin 2023

Afin de mieux se rendre compte de la participation de chacun des postes au résultat total, le graphique suivant illustre ces données de manière proportionnelle :

Figure 7: répartition actuelle des émissions de CO₂ par poste



Source : Données de l'auteur

Ce bilan permet de ressortir trois postes principaux en termes d'émissions : la mobilité professionnelle, la mobilité pendulaire, et le chauffage, bien que les deux derniers soient nettement inférieurs au premier. Les autres éléments totalisent à peine 4 % des émissions et, bien que leur réduction soit nécessaire en perspective du « zéro émission nette », ils ne constituent ni les leviers majeurs, ni les leviers prioritaires en vue, dans un premier temps, d'une réduction importante et rapide des émissions de CO₂.

En effet, compte tenu de l'inertie liée aux émissions de CO₂, il semble plus judicieux de les abaisser drastiquement dans un premier temps afin d'avoir un impact plus fort sur la réduction de la concentration de CO₂ atmosphérique, puis de s'attarder sur les émissions résiduelles dans un second temps.

6. Recommandations

À l'aide des informations obtenues lors de la recherche documentaire, de l'analyse de l'environnement et des enquêtes qualitatives, des recommandations ont pu être imaginées afin de réduire les émissions de CO₂ évaluées dans le bilan carbone. Trois mesures prioritaires ont ainsi été identifiées et développées, puis des mesures complémentaires ont été énoncées.

6.1. **Recommandation 1 – transition de la flotte vers une flotte électrique**

6.1.1. Description

Le poste le plus émetteur étant la flotte de véhicules, sa transition aura dès lors automatiquement un impact important. Il est toutefois nécessaire de préciser qu'aucun véhicule à l'heure actuelle n'est entièrement neutre en CO₂, ne serait-ce qu'à cause des matériaux de fabrication. Il n'est cependant pas envisageable de réduire le volume de la flotte, puisque cette dernière constitue une des clés essentielles vers la transition écologique globale, au vu de sa contribution cruciale au report modal.

La transition s'oriente sur des véhicules électriques. En effet, l'option de l'hydrogène ne semble pas idéale dans un contexte où la pénurie d'énergie, et notamment d'électricité, menace. Il peut dès lors sembler contre-intuitif de s'orienter sur des véhicules électriques, mais le fait est que pour une même puissance, l'hydrogène vert aura consommé 70 à 75 % d'électricité en plus que si l'électricité avait été utilisée directement en tant que telle, en raison des pertes de rendements issus des processus thermodynamiques (annexe XIX). En outre, si l'hydrogène n'est pas produit par électrolyse, il est alors issu de la séparation de combustibles fossiles, qui est alors elle aussi émettrice de CO₂. C'est par ailleurs le cas de 95 % de la production mondiale d'hydrogène (Henchoz, 2021). En outre, les bus au gaz naturel constituent déjà une partie de la flotte actuelle, mais restent consommateurs d'énergies fossiles, ne contribuant dès lors pas à la transition souhaitée. Les trolleybus sont utilisés sur la ligne 201 et y resteront de mise, cependant il n'est pas possible de créer une infrastructure de lignes de contact sur le reste du réseau. Finalement, les bus hybrides sont une alternative envisageable, mais leur facteur d'émission (124.7) reste bien trop important par rapport aux bus électriques (57.8), en vue de se rapprocher le plus possible de la neutralité carbone d'ici 2040, conformément aux objectifs de l'UTP.

En outre, une analyse des lignes a été réalisée (annexe XX), et démontre que l'autonomie des bus électriques étudiés, d'environ 350 kilomètres (MAN Suisse, 2023) est compatible avec le réseau des VMCV (annexe XXI). En effet, seules cinq lignes sur les 17 en service mesurent plus de dix kilomètres, et la plus longue de toutes s'étend sur 18 kilomètres.

En outre, cinq lignes également ont un dénivelé supérieur à 200 mètres, le dénivelé maximal étant sur la ligne 213R avec environ 400 mètres de dénivelé. L'analyse a en outre révélé que les lignes les plus longues étaient également les lignes au plus haut dénivelé, en dehors de la ligne 201. Ces lignes correspondent par ailleurs au trafic régional. Un autre point commun est qu'elles passent toutes par l'arrêt « Vevey Funiculaire », arrêt auquel des remises à l'heure¹⁰ sont faites, disposant donc d'une zone de stationnement spécifique. Dès lors, il est prévu d'installer une borne de recharge à cet endroit, permettant de recharger régulièrement les bus de ces lignes « critiques », sans devoir retourner au dépôt trop souvent. Il peut également être envisagé d'installer une autre borne à l'arrêt « Blonay Gare », qui est également un arrêt de remise à l'heure, permettant ainsi d'assurer l'autonomie des lignes 207 et 208, dont le dénivelé est également important (240 mètres). Finalement, avec une flotte de plus de 50 bus pour 17 lignes, soit en moyenne près de trois véhicules disponibles par ligne, et sachant qu'actuellement, sur les jours de semaine, on observe environ 41 sorties¹¹ par jour, il est tout à fait envisageable d'imaginer un roulement entre les bus en circulation et ceux en charge, moyennant quelques adaptations de planification.

Un plan de renouvellement a été élaboré, tenant compte des amortissements de la flotte actuelle. Le plan de renouvellement tient également compte d'un élément énoncé lors de l'enquête qualitative interne : l'entreprise souhaite échelonner ses achats, les répartir sur plusieurs années, afin d'éviter des sorties trop importantes en une fois.

¹⁰ Les remises à l'heure sont des temps supplémentaires prévus sur les lignes, de trois à neuf minutes, permettant de compenser les éventuels retards. Sans retard, le véhicule est donc immobilisé pour cette durée. (M. Manguito, Chef de Service Exploitation chez VMCV SA, communication personnelle, 28 Juin 2023).

¹¹ Les sorties ne sont pas le nombre de véhicules en circulation à la fois, mais le nombre de fois qu'un véhicule quitte le dépôt sur une journée. Le même véhicule peut donc sortir plusieurs fois (M. Manguito, CP, 28 Juin 2023).

Ainsi, il a été décidé de renouveler la flotte à raison de quatre véhicules en moyenne par an, tout type confondu. Le plan démarre en 2024 et permet de terminer intégralement la transition sur l'électrique en 2038.

Tableau 14: plan de renouvellement de la flotte

Année	Achat véhicules électriques
2024	4 Autobus (ancien : diesel)
2025	4 Autobus (ancien : diesel)
2026	4 Autobus (ancien : diesel)
2027	4 Autobus (ancien : diesel)
2028	4 Autobus (ancien : diesel)
2029	3 Autobus (ancien : diesel)
2030	4 Midibus
2031	3 Midibus
2032	5 Autobus (ancien : gaz)
2033	4 Voitures
2034	4 Voitures
2035	4 Autobus articulés
2036	6 Autobus (ancien : gaz)
2037	1 camion

Source : Données de l'auteur

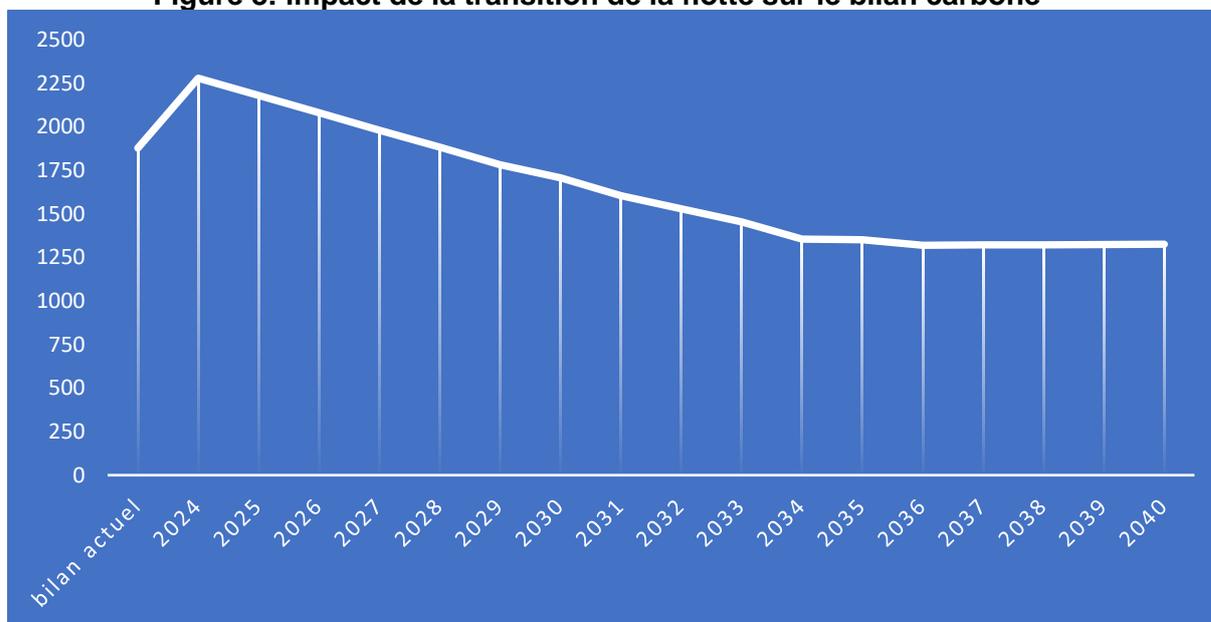
Il a été décidé de commencer par les autobus au diesel, qui n'ont actuellement pas encore été remplacés et qui représentent une part importante (44 %) des émissions liées à la flotte. Ensuite, c'est aux midibus d'être remplacés compte tenu de leur amortissement et du facteur d'émissions qu'ils représentent. Une partie des autobus au gaz étant neuve, une première moitié sera changée en 2032, puis ceux achetés en 2023 attendront 2036 pour être remplacés, compte tenu de la durée d'amortissement de 12 ans. Dans l'intervalle, les voitures de service seront remplacées, ainsi que les autobus articulés au diesel. Ceux-ci sont également neufs et il a donc été décidé d'attendre leur amortissement complet. Cependant, ils passent en priorité par rapport aux bus au gaz, car leur facteur d'émission est plus élevé. Finalement, le camion pourra être remplacé. Cependant, compte tenu du faible kilométrage qu'il réalise chaque année, il peut être envisagé de le conserver plus longtemps si son état le permet. Les trolleybus sont en outre déjà électriques. Ayant été acquis récemment, leur remplacement pourra survenir ultérieurement.

6.1.2. Impact sur le bilan carbone

L'impact de cette mesure sur le bilan carbone a été évalué à hauteur de 29.39 % de réduction sur la partie « mobilité professionnelle », et à 22.14 % sur le total du bilan, d'ici à 2040. Ceci représente une diminution des émissions de 551.71 tonnes, soit un total sur le poste de 1325.48 tonnes contre 1877.19 actuellement.

Cependant, une augmentation de la fréquentation a été intégrée au calcul. Le point le plus bas en termes d'émissions liées à la mobilité professionnelle se trouve dès lors en 2036, avec 1320 tonnes émises. L'augmentation de la fréquentation est basée sur les prévisions de l'Office Fédéral du Développement Territorial (ARE), qui estime à 11 % l'augmentation du trafic de voyageurs entre 2017 et 2050 (ARE, 2022). Sur la base des kilomètres-passagers réalisés par les VMCV en 2017 (Transports publics VMCV SA, 2018), l'augmentation pour 2050 a pu être estimée. Ensuite, l'évolution étant connue entre 2017 et 2021 (0.5 %), il reste 10.5 % d'augmentation à répartir jusqu'en 2050. Compte tenu de la forte baisse de 2020 liée à la pandémie de COVID-19, la croissance que rencontrent actuellement les VMCV est plus forte, mais se ralentit. Elle était notamment de 21.3 % entre 2020 et 2021 (Transports publics VMCV SA, 2021), puis de 16.59 % entre 2021 et 2022 (Transports publics VMCV SA, 2022). Compte tenu des prévisions de l'Etat, elle devrait tendre à se réduire et se stabiliser. Ainsi, une croissance de 4 % a été estimée pour 2023, puis de 3 % en 2024, et 0.14 % en 2025, pour finalement se stabiliser à 0.13 % dès 2026.

Figure 8: impact de la transition de la flotte sur le bilan carbone



Source : Données de l'auteur, et Mobitool (2023)

6.1.3. Impact financier

L'analyse de l'impact financier est basée sur la méthode comptable de comparaison des coûts, une méthode statique de calcul permettant de comparer différentes possibilités d'investissements. Cette méthode consiste à annualiser les coûts inhérents aux investissements, puis de les comparer entre eux (Leimgruber & Urs, 2015). Elle a donc semblé parfaitement adéquate pour comparer les investissements d'une flotte thermique à ceux d'une flotte électrique.

Concernant l'achat de bus, il n'existe pas de tarifs prédéfinis sur lesquels s'appuyer. Deux entreprises actives dans la vente de bus ont été contactées, MAN et SCANIA. SCANIA n'ayant pas donné suite à la demande transmise, les calculs sont basés sur les réponses fournies par l'entreprise MAN. Il s'avère que le prix d'achat d'un bus dépend d'une multitude de facteurs, dont le revêtement des sièges, ainsi que les équipements propres à chaque entreprise de transports publics (système d'aide à l'exploitation, d'information des voyageurs, de comptage des passagers, de vidéo-surveillance, de télémétrie). Pour un véhicule diesel de 12 mètres, la fourchette de prix oscille entre CHF 340'000.- et CHF 400'000.-, hors taxes. Pour les véhicules électriques, d'autres facteurs viennent s'ajouter tels que le nombre de batteries, le type de technologie de charge, les garanties spécifiques aux véhicules électriques, le remplacement des batteries ou non. Dès lors, pour un véhicule électrique de 12 mètres, équipé de six packs de batteries (le maximum), avec une recharge par prise et sans remplacement de batteries, les prix varient entre CHF 620'000.- et CHF 690'000.- hors taxes (S.Golay, Conseiller clientèle technique bus chez MAN Suisse SA, communication personnelle, 10 Juillet 2023). Un exemple a été fourni par l'entreprise, avec un véhicule diesel et son équivalent électrique, fourni pour un même client et avec une même configuration :

Tableau 15 : comparaison des prix d'un véhicule thermique et de son équivalent électrique

	Diesel	Electrique
Prix approximatif	380'000 à 400'000	660'000 – 680'000

Source : MAN Suisse SA (2023)

Dans cet exemple, le véhicule électrique est équipé de six packs de batteries. La réduction est de l'ordre de CHF 30'000 par pack de batteries soustrait (S. Golay, CP, 10 Juillet 2023).

En outre, pour inclure le remplacement des batteries, le coût supplémentaire est d'environ CHF 240'000.- dans l'exemple ci-dessus. Compte tenu de la durée de vie d'une batterie qui est d'environ huit ans (Meyer, 2023), alors que celle d'un bus est de 15 ans (Commissariat général au développement durable [CGDD], 2018, p. 19), nous allons prendre l'option avec le remplacement de batteries.

Sur la base de ces valeurs, il est considéré qu'un véhicule électrique coûte 133.3 % de plus qu'un véhicule thermique à l'achat.

Il est cependant nécessaire de prendre en compte les coûts liés à la consommation d'énergie. Sur la base des prix réels payés par l'entreprise sur le diesel, le prix total taxes comprises est de CHF 1.6060 par litre. La consommation moyenne d'un bus diesel est de 34.9 litres aux 100 kilomètres (CGDD, 2018, p. 22), soit un prix total de CHF 56.05.

Concernant le prix de l'électricité, le prix total du kWh distribué par la Romande Energie en 2023 selon la Commission fédérale de l'électricité (EiCom) est de CHF 0.2481 (pour la catégorie de clients C7, soit la catégorie la plus haute, avec une puissance maximale allant jusqu'à 1630 kilowatts, pour une consommation de 7'500'000 kWh par an) (Commission Fédérale de l'Electricité [EiCom], 2023). La consommation d'un bus électrique étant estimée à 165 kWh aux 100 kilomètres (CGDD, 2018, p. 22), le prix revient à CHF 40.95.

En termes de prix de l'énergie, on observe un prix 36.9 % plus élevé sur le véhicule diesel.

En ramenant ces valeurs sur la durée de vie totale d'un bus, estimée à 600'000 kilomètres (CGDD, 2018, p.19), les coûts d'énergies totaux suivants sont calculés :

$$\text{Diesel : } 56.05 \times 6'000 = 336'360$$

$$\text{Electrique : } 40.95 \times 6'000 = 245'700$$

En somme, sur la vie totale d'un véhicule, les différences de prix suivantes sont observées :

	Diesel	Electrique
Sur 15 ans	CHF 726'300.-	CHF 1'155'700.-
Annuellement	CHF 48'420.-	CHF 77'047.-

Source : Données de l'auteur provenant de sources multiples

- a. MAN Suisse SA (2023)
- b. CGDD (2018)
- c. EiCom (2023)

Dès lors, le véhicule électrique est globalement 59.1 % plus cher que son homologue thermique.

Il faudra en outre considérer les coûts inhérents à l'installation des infrastructures liées à la transition de la flotte. Cependant, ces coûts sont difficilement chiffrables sans un devis spécifique. Ceci n'empêche en rien de constater qu'en globalité, le prix des véhicules électriques est actuellement plus élevé que celui des véhicules thermiques.

Cependant, il est nécessaire de rappeler que les activités liées au transport urbain sont financées par le canton et les communes. Le canton participe notamment à hauteur de 12.5%

des charges d'exploitation, dont font notamment partie les carburants, et à hauteur de 50% sur les amortissements. Pour le trafic régional, c'est la Confédération ainsi que les cantons de Vaud et Fribourg, qui prennent en charge le déficit réel (P. Gaillard, Directeur Finance et Controlling chez VMCV SA, communication personnelle, 19 Juin 2023). Ainsi, les frais supplémentaires inhérents à la transition de la flotte reviendront essentiellement aux pouvoirs publics. Il est dès lors nécessaire d'entamer des discussions en ce sens avec eux. Cette démarche s'inscrivant parfaitement dans les objectifs nationaux et cantonaux de réduction des émissions de gaz à effet de serre, aucun frein majeur ne devrait être avancé par ces derniers.

6.2. Recommandation 2 – inciter l'utilisation des transports publics, de la mobilité douce et de la voiture électrique pour la mobilité pendulaire

6.2.1. Description

La seconde mesure consiste à agir sur la mobilité pendulaire, qui constitue le deuxième poste d'émissions, avec 12.37 % du bilan carbone.

Afin de réduire les émissions y relatives, la première étape a été de faire une distinction entre les collaborateurs techniques et administratifs, et les chauffeurs.

6.2.1.1. Collaborateurs techniques et administratifs

Pour ces collaborateurs, le début et la fin de la journée de travail permettent largement d'utiliser les transports publics pour se rendre sur le lieu de travail. Il est dès lors envisagé de rendre les places de parc payantes pour ces derniers. Afin d'éviter de mettre les collaborateurs devant le fait accompli, cette mesure interviendrait dès 2025, couplée à l'instauration plus systématique de home office pour les collaborateurs de bureau, par exemple avec deux jours par semaine pour les collaborateurs à temps plein. En outre, des places de parc avec borne de recharge seraient mises à disposition, sans paiement de la place en tant que telle, mais en s'acquittant bien entendu de l'énergie consommée. Ainsi, il a été estimé qu'en 2025, 40 % des collaborateurs fixes viendraient travailler avec la mobilité douce, les transports publics, ou feraient du home office. En effet, à raison de deux jours de télétravail par semaine, on peut déjà retirer 40 % des trajets liés aux collaborateurs de bureau, puisque deux jours de home office sur les cinq d'une semaine de travail représentent 40 %. Les trajets résiduels des collaborateurs de bureau seront en outre en partie réalisés par mobilité douce ou transports publics, de même que pour les collaborateurs techniques, en raison de l'instauration des places de stationnement payantes.

Le facteur appliqué est donc de 0 (Mobitool, 2023). Pour les 60 % restants, 5 % utiliseraient une voiture électrique, avec un facteur de 89.8 (Mobitool, 2023), et les 55 % restants continueraient à utiliser une voiture thermique, au facteur de 186.4 (Mobitool, 2023). Pour les années suivantes, une augmentation de la catégorie « mobilité douce, transports publics et home office » est prévue, de même que pour la catégorie « voiture électrique », contre une baisse pour la voiture thermique, conformément aux prévisions de l'ARE (2022). De nombreux facteurs vont influencer ces changements d'habitudes de mobilité, par exemple la décision de l'Union Européenne, en juin 2022, de mettre fin, ou presque, à la production de moteurs thermiques dès 2035 (RTS, 2022). En outre, on peut s'attendre à ce que les places de parc payantes rendent de moins en moins attractive la mobilité individuelle en voiture thermique. La rotation des collaborateurs devrait en outre contribuer à faire accepter cette mesure, puisque des nouveaux collaborateurs, connaissant ce mode de fonctionnement dès le départ, ne devraient pas avoir de mal à l'accepter. En outre, avec le temps, il est probable que globalement, les collaborateurs soient domiciliés plus près de leur lieu de travail. Ainsi, il est estimé d'obtenir la répartition suivante en 2040 (détail à l'annexe XXIII) :

- Voiture thermique : 1 %
- Voiture électrique : 39 %
- Mobilité douce, transports publics et home office : 60 %

6.2.1.2. Chauffeurs de bus

Concernant les conducteurs de bus, une autre stratégie est envisagée. En effet, certains doivent débiter la journée très tôt ou la terminent très tard, ne pouvant dès lors pas recourir aux transports publics. Les conducteurs ont la possibilité de choisir entre trois types d'horaires, puis leur emploi du temps est relativement régulier sur cette base :

1. Matin : de 4h à 14h
2. Journée : de 8h à 18h
3. Soir : de 12h à 22h

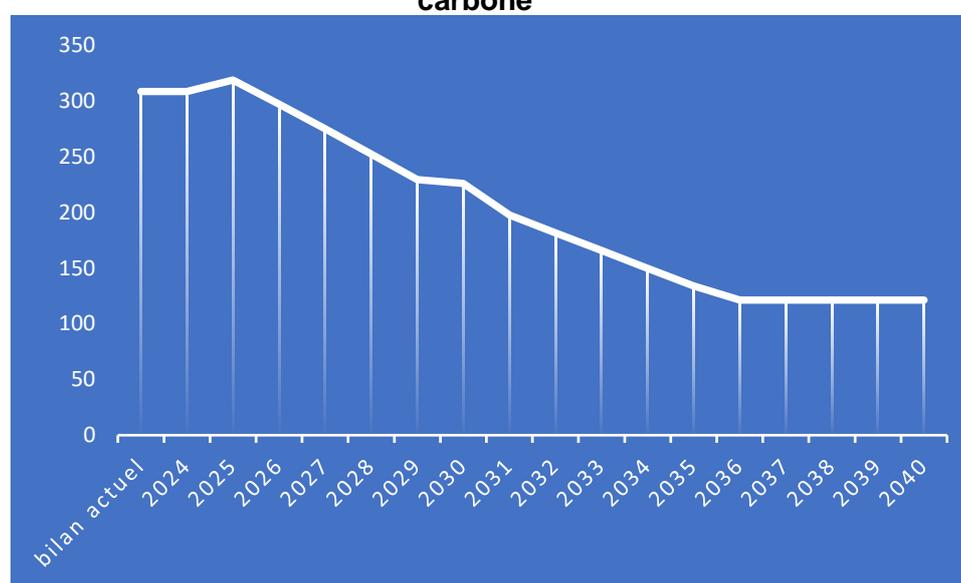
Ainsi, il a été considéré qu'un tiers des chauffeurs, ceux ayant opté pour l'horaire de jour, peuvent utiliser les transports publics. L'évolution a donc été prévue sur la même base que les collaborateurs techniques et de bureau (annexe XXIII). Pour les autres, et pour autant que leur lieu de domicile soit à plus d'un kilomètre conformément au règlement actuellement en vigueur, une place de parc gratuite continuera de leur être attribuée.

Dès lors, en 2025, il est prévu que 78.6 % des chauffeurs ayant les horaires du matin ou du soir utilisent une voiture thermique, 7.1 % utilisent une voiture électrique et 14.3 % la mobilité douce ou les transports publics. En 2040, ces proportions passeront respectivement à 1.8 %, 70.9 % et 27.3 %.

6.2.2. Impact sur le bilan carbone

Les émissions de CO₂ inhérentes à la mobilité pendulaire représenteront 121.26 tonnes en 2040 contre 308.3 actuellement, soit une diminution de 60.67 % des émissions sur le poste, et de 7.5 % sur le total du bilan.

Figure 9: impact des incitations en termes de mobilité pendulaire sur le bilan carbone



Source : Données de l'auteur, et Mobitool (2023)

6.2.3. Impact financier

Afin de déterminer l'impact financier de cette mesure, c'est essentiellement l'installation de bornes de recharge pour les véhicules électriques qui a été prise en compte, ainsi que les recettes dégagées par le paiement des places de parc par les collaborateurs. En effet, les éléments liés au home office n'auront pas réellement de conséquences financières. Puisque le matériel informatique est déjà adapté au télétravail, il n'y aura vraisemblablement pas besoin de réaliser de nouveaux investissements.

Dès lors, c'est une analyse coûts/bénéfices (Meunier & Marsden, 2009) qui a été réalisée pour évaluer l'impact financier global de cette mesure.

Dans un premier temps, un devis a été réalisé sur le site internet de la Romande Energie, afin d'estimer le coût de l'installation des bornes de recharge (annexe XXIV). Il a été estimé que 50 bornes seraient installées, ce qui est une estimation plutôt large. En effet, cela permet à 50 collaborateurs de charger leur véhicule simultanément. En imaginant de libérer la borne, ou au contraire de s'y brancher à la mi-journée afin que chacun puisse en profiter, ce sont 100 collaborateurs par jour qui peuvent venir en voiture électrique. En tenant compte des collaborateurs qui ne viennent pas en raison de temps partiel ou de télétravail, de ceux qui utilisent la mobilité douce ou les transports publics, et de ceux qui utilisent encore une voiture thermique, ou encore des chauffeurs ayant des horaires décalés, cette offre semble largement correspondre aux besoins.

Le devis s'élève à CHF 93'276.60, et inclut notamment un forfait pour la maintenance annuelle. Cette offre n'étant pas à 100 % précise, un arrondi à CHF 100'000 est considéré. En outre, des subventions sont proposées par l'Etat de Vaud, de CHF 500.- à CHF 3'000.- par point de charge, allant jusqu'à 50 % des coûts totaux (Etat de Vaud – Direction générale de l'environnement, s.d.).

De l'autre côté, un prix de CHF 65.- par mois pour les places de parc des véhicules thermiques est suggéré, pour les collaborateurs aux horaires standards. En effet, le prix mensuel moyen des places de parc intérieures à Clarens est de CHF 130.- (ImmoScout24, 2023). Le prix proposé permet dès lors de rester attractif et de continuer de faire un geste en faveur du collaborateur, tout en donnant un signal clair en matière d'incitation à l'utilisation d'autres moyens de transport, du fait que la gratuité est terminée. L'abonnement général étant actuellement déjà offert à tous les collaborateurs, l'utilisation des transports publics leur revient donc forcément moins cher. En tenant compte de l'évolution estimée précédemment de l'utilisation des véhicules thermiques, les recettes totales ainsi générées entre 2025 et 2040 seraient de CHF 369'265.- (annexe XXV). L'installation des bornes seraient en outre couverte dès 2026. L'excédent pourrait ensuite être utilisé pour installer un couvert à vélos, et pour aider les collaborateurs avec une participation lors de l'achat d'un vélo par exemple.

6.3. Recommandation 3 – remplacer le chauffage à gaz par une pompe à chaleur

6.3.1. Description

La chaudière au gaz actuelle datant de la construction du bâtiment dans les années 80, elle a largement été amortie et il est à présent nécessaire de la remplacer. Il est dès lors intéressant de profiter de cette situation pour changer de système de chauffage, au bénéfice de l'installation d'une pompe à chaleur.

La Commune de Montreux, en collaboration avec la Romande Energie, a débuté un projet de chauffage à distance utilisant l'eau du lac pour la production de chaleur ou de refroidissement selon les saisons. Dès 2024, les premiers raccordements pourront avoir lieu (Commune de Montreux, 2021). Cette option a été considérée, toutefois elle a été abandonnée, essentiellement pour des questions financières. En effet, bien que les coûts d'investissement pour l'installation d'une pompe à chaleur soient plus élevés que pour le chauffage à distance, le rendement de la pompe à chaleur de 280 % est largement supérieur à celui du chauffage à distance de 100 % (Suisse Energie, s.d.). Ainsi, pour chaque kWh d'électricité, la pompe à chaleur fournit 2.8 kWh de chaleur. Le tableau ci-dessous permet de comparer les deux options.

Tableau 16: comparaison des coûts d'une pompe à chaleur et d'un chauffage à distance

	Pompe à chaleur	Chauffage à distance
Installation	CHF 66'000.-	CHF 45'000.-
Durée d'amortissement	20 ans	20 ans
Amortissement annuel	CHF 3'300	CHF 2'250.-
Coût annuel d'entretien	CHF 300.-	CHF 50.-
Prix moyen de l'énergie	CHF 0.21 / kWh électrique	CHF 0.16 / kWh de chaleur
Consommation	328'930 kWh électriques	921'000 kWh de chaleur
Coût annuel de l'énergie	CHF 69'075.-	CHF 147'360.-
Coût annuel total	CHF 72'675.-	CHF 149'660

Source : Suisse Energie (s.d.)

En outre, le facteur KBOB de la pompe à chaleur (0.04) est inférieur à celui du chauffage à distance (0.046). Les 6 millièmes en question représentent une différence annuelle d'émissions de CO₂ de 5.53 tonnes.

Le changement de chauffage a été prévu pour 2025, afin de laisser le temps nécessaire pour obtenir les devis, prévoir et réaliser les travaux d'installation.

6.3.2. Impact sur le bilan carbone

Ainsi, dès 2025, les émissions relatives au chauffage seront de 36.84 tonnes, soit une baisse de 82.91 % sur ce poste, et 7.17 % sur le total du bilan.

6.3.3. Impact financier

L'impact financier a à nouveau été évalué au regard d'une analyse de comparaison des coûts (Leimgruber & Urs, 2015), comparant la chaudière au gaz actuel à une pompe à chaleur.

Un mètre cube de gaz naturel peut fournir 10.15 kWh de chaleur, et le rendement de la chaudière au gaz naturel est de 92% (Suisse Energie, s.d).

Tableau 17: comparaison des coûts d'une pompe à chaleur et d'une chaudière au gaz naturel

	Pompe à chaleur	Chauffage au gaz
Installation	CHF 66'000.-	CHF 20'000
Durée d'amortissement	20 ans	20 ans
Amortissement annuel	CHF 3'300.-	CHF 1'000.-
Coût annuel d'entretien	CHF 300.-	CHF 300.-
Prix moyen de l'énergie	CHF 0.21 / kWh électrique	CHF 1.34 / m ³ de gaz
Consommation	328'930 kWh électriques	98'630 m ³ de gaz naturel
Coût annuel de l'énergie	CHF 69'075.-	CHF 132'164.-
Coût annuel total	CHF 72'675.-	CHF 133'464.-

Source : Suisse Energie (s.d.)

6.4. Recommandations complémentaires

D'autres mesures peuvent permettre d'alléger le bilan carbone de l'entreprise, cependant les prévisions en la matière s'avèrent très incertaines, et la qualité des calculs ne peut dès lors pas être garantie, raison pour laquelle elles n'ont pas été intégrées dans le bilan carbone 2040. En lien avec les trois domaines précédents, les mesures complémentaires suivantes, qui sont par ailleurs déjà en cours d'implémentation, peuvent contribuer à réduire les émissions résiduelles :

Mobilité professionnelle :

- Poursuivre l'optimisation des lignes.
- Intensifier la formation à l'écoconduite déjà en place.
- Réduire encore le chauffage en hiver, respectivement la climatisation en été dans les bus.

Chauffage :

- Optimiser l'isolation du bâtiment afin d'éviter des pertes thermiques et ainsi réduire la consommation d'énergie. Des travaux de grande envergure étant envisagés, cette mesure va vraisemblablement se concrétiser prochainement.

En outre, les postes restants représentent ensemble à peine 4 % du bilan carbone actuel. Il est donc préconisé de se concentrer sur les mesures développées ci-dessus.

Toutefois, d'autres pistes peuvent encore être explorées, mais leur impact étant minime, il n'a pas été quantifié dans le bilan carbone 2040. Voici une liste non-exhaustive des autres mesures possibles :

Infrastructure informatique

- Réduire le volume du parc informatique, notamment en réduisant les doublons.

Déchets

- Optimiser le recyclage des déchets.

Electricité

- Utiliser des outils de monitoring et de domotique permettant d'optimiser la consommation électrique, et éviter les veilles prolongées.

Ce travail étant axé sur le bilan carbone, appartenant au pilier environnemental du développement durable, c'est donc sur ce pilier-là que se concentrent la plupart des actions proposées. Toutefois, dans une perspective de durabilité globale, les piliers sociaux et économiques ont également été intégrés.

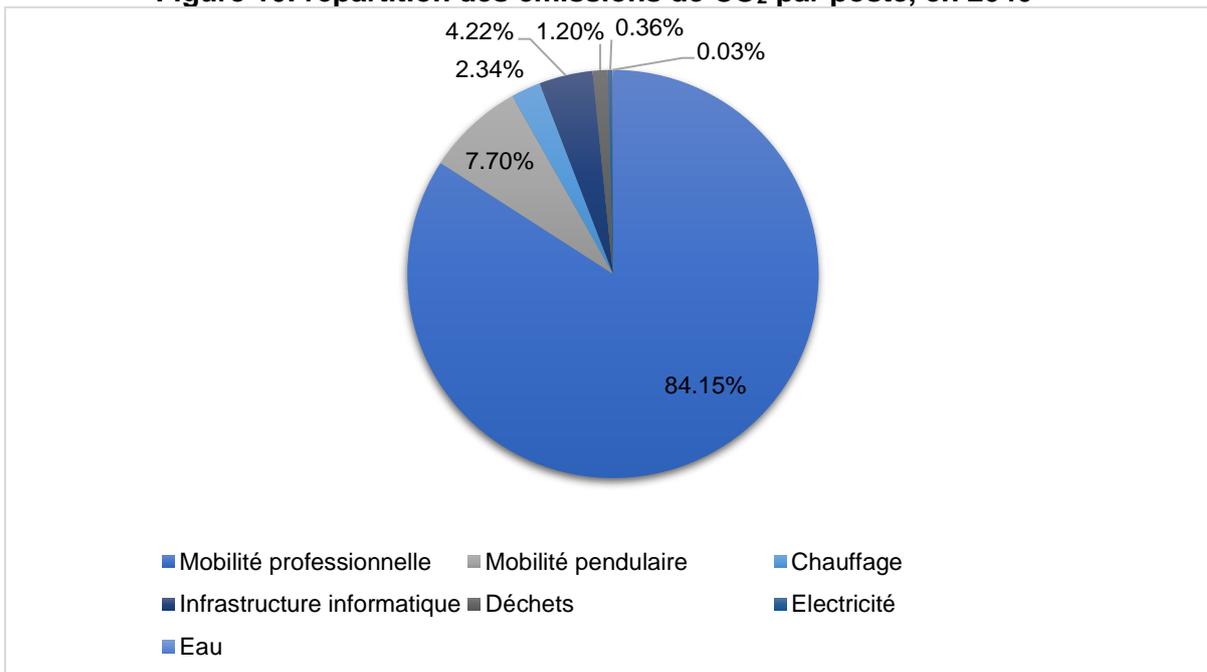
Ainsi, sur le plan social, il est proposé de travailler essentiellement au développement de la formation et à la réduction du taux de rotation du personnel.

Sur le plan économique, des perspectives de croissance ont été calculées.

6.5. Synthèse

A l'aide des mesures proposées, le bilan carbone des VMCV observe une baisse totale de 917.44 tonnes de CO₂, soit 36.81 %. Bien que cette baisse soit faible en valeur relative, elle reste néanmoins conséquente en valeur absolue. En outre, comme le montre le nouveau graphique de répartition ci-dessous, l'ordre d'importance des postes reste le même, bien que la part relative de la mobilité professionnelle ait augmenté, alors que celles de la mobilité pendulaire et du chauffage ont baissé. Cette situation s'explique du fait que la réduction a été proportionnellement moins forte sur la mobilité professionnelle que sur les deux autres postes.

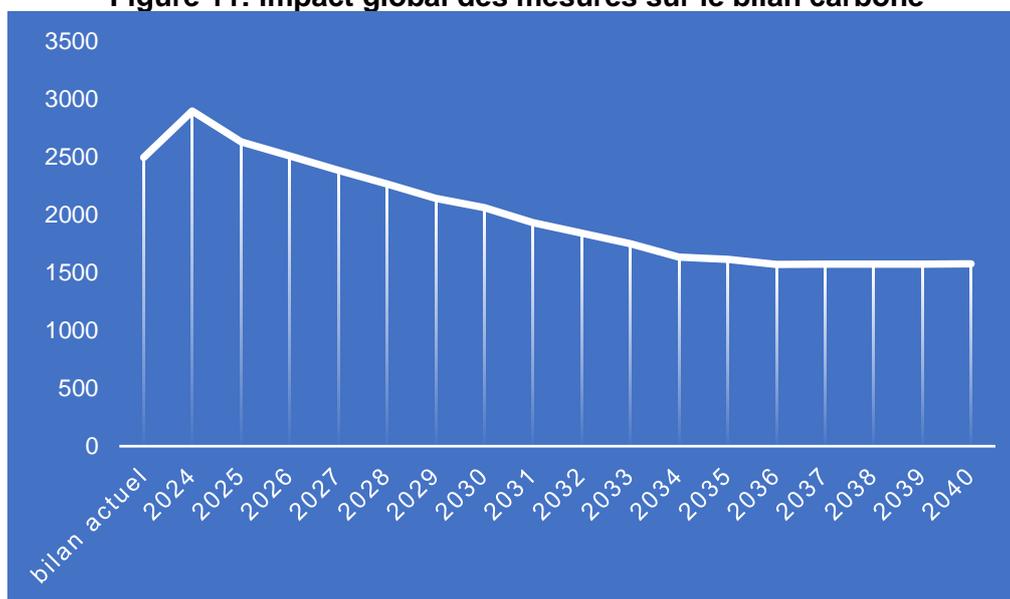
Figure 10: répartition des émissions de CO₂ par poste, en 2040



Source : Données de l'auteur

De plus, le graphique suivant permet de visualiser la progression dans le temps :

Figure 11: impact global des mesures sur le bilan carbone

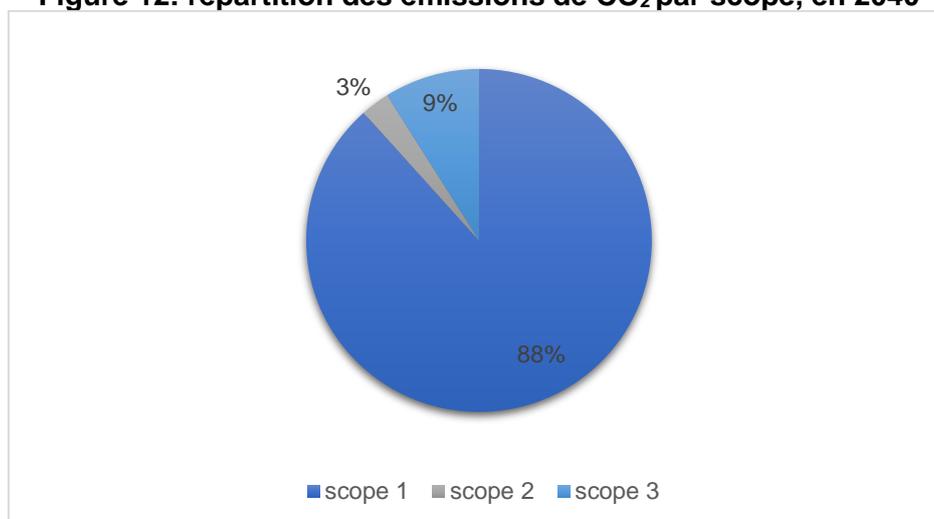


Source : Données de l'auteur provenant de sources multiples
 a. Mobitool (2023)
 b. KBOB (2022)

On remarque une forte baisse entre 2024 et 2025, liée à la mise en place conjointe des trois mesures principales. Ensuite, la diminution est relativement régulière jusqu'en 2036, en raison des mesures inhérentes à la mobilité professionnelle et pendulaire, puis une stabilisation se fait dès 2037, lorsque les trois mesures ont atteint leur plein potentiel.

Finalement, on peut observer la nouvelle répartition suivante dans les trois scopes :

Figure 12: répartition des émissions de CO₂ par scope, en 2040



Source : Données de l'auteur

L'ordre d'importance des scopes reste le même qu'avant les mesures, avec quelques variations de proportions tout de même. Le scope 2 connaît alors une baisse très importante grâce au changement de système de chauffage, tandis que la part du scope 1 a augmenté de dix points de pourcentage. Le scope 3 a quant à lui connu une légère diminution. Cette situation s'explique encore une fois par le fait que la baisse des émissions inhérentes à la mobilité professionnelle est proportionnellement plus faible que celle de la mobilité pendulaire ou du chauffage. Cependant, cette situation est plutôt réjouissante : en effet, s'agissant d'une entreprise de transports publics, et dans la mesure où il est à l'heure actuelle impossible de transporter des passagers sans aucune émission de CO₂, il est donc normal que les émissions liées au cœur de métier persistent. Il est cependant positif de voir que les émissions qui ne sont pas directement liées à l'activité principale occupent une part très faible du total des émissions.

Finalement, le « zéro émission nette » reste encore loin. Toutefois, l'objectif de ce travail est de proposer des mesures réalistes au mandant, pour permettre un premier pas dans la transition. En outre, il est important de rappeler que l'objectif 2040 de l'UTP est la neutralité carbone, pas le « zéro émission nette ». Les VMCV ont donc tout à fait la possibilité d'envisager d'acheter des crédits carbone pour compenser les émissions résiduelles, tout en continuant de développer leur démarche par la suite, en vue d'atteindre le « zéro émission nette ».

Afin d'intégrer ces mesures dans une démarche de RSE globale, une feuille de route et un plan d'actions ont été élaborés.

7. Feuille de route

Tableau 18: feuille de route

Piliers	Enjeux	Indicateurs	Périmètre									Objectif intermédiaire	Objectif	Etat d'avancement
			Activités	% couvert	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2030	2040	
Environnemental	Mobilité professionnelle	Litres de carburant consommés	Exploitation	25%	x	x	539'756	560'923	518'589	476'255	433'921	275'170	0	sensibilisation à l'écoconduite
		Nombre de véhicules thermiques	Exploitation	25%	54	52	51	53	49	45	41	26	0	16 trolleybus et 1 voiture électrique
	Mobilité pendulaire	% d'employés utilisant les transports en commun/mobilité douce	Entreprise	x	x	x	x	x	x	24.90%	27.70%	36.60%	40.80%	abonnement général offert
	Consommation d'énergie du bâtiment	Consommation électrique (bâtiment) en kwh, hors autoconsommation photovoltaïque et chauffage	Ateliers et bureaux	50%	253'520	248'766	246'822	245'969	245'116	244'263	243'410	240'000	240'000	baisse de la consommation liée à la crise énergétique, rénovations prévues
		Consommation de gaz de chauffage en kwh	Ateliers et bureaux	6%	979'798	1'232'158	921'064	916'532	912'000	0	0	0	0	baisse de la consommation liée à la crise énergétique, rénovations prévues
	Infrastructure informatique	Nombre de laptop ou tablette par collaborateur	Entreprise	0%	x	x	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	
	Déchets	Kilos de déchets incinérables	Entreprise	0%	x	x	9'196	9'030	8'868	8'708	8'552	6'897	4'500	tri en hausse
Kilos de déchets huileux		Ateliers	0%	x	x	3'059	3'180	2'940	2'700	2'460	1'560	0		
Economique	Croissance	% de croissance annuel des km-passagers	Exploitation	x	-37.40%	21.30%	16.59%	4.00%	3.00%	0.14%	0.13%	0.13%	0.13%	forte hausse suite à la reprise post Covid, mais baisse progressive vers un retour à la normale. Réseau très mature.
Social	Formation et développement	% d'apprentis	Entreprise	42%	x	x	2.10%	2.50%	2.90%	3.30%	3.80%	5.00%	5.00%	une place d'apprentissage supplémentaire en 2023
	Egalité des sexes	% de femmes	Entreprise	37%	x	x	14.70%	14.70%	16.90%	19.10%	21.30%	30.00%	40.00%	
	Bien-être des collaborateurs	% de turnover	Entreprise	0%	x	x	25.0%	20.00%	18.00%	16.00%	14.00%	5.00%	5.00%	enquête pour comprendre les raisons du taux élevé

Source : Données de l'auteur et données internes VMCV (2022)

7.1. Pilier environnemental

7.1.1. Mobilité professionnelle

Deux indicateurs corrélés ont été choisis : d'une part la consommation de carburant en litres, et d'autre part le nombre de véhicules thermiques. Dès lors que le nombre de véhicules thermiques diminue, la consommation de carburant diminue elle aussi. L'objectif étant d'avoir une flotte 100 % électrique en 2040, les deux indicateurs seront donc nuls arrivés à cette échéance.

7.1.2. Mobilité pendulaire

L'indicateur choisi est le pourcentage de collaborateurs utilisant les transports publics ou la mobilité douce pour se rendre au travail, puisque c'est ce type de mobilité qui permet d'agir le plus significativement sur les émissions du poste. L'objectif, basé sur les prévisions réalisées sur la mesure, est de 40.8 % en 2040. Cette proportion est à ce jour inconnue. La mesure démarrant dès 2025, les objectifs sont déterminés à partir de cette année-là. Bien entendu, cette part devrait augmenter encore après 2040.

7.1.3. Consommation d'énergie du bâtiment

Deux éléments sont regroupés ici : la consommation d'électricité, et la consommation de gaz de chauffage, toutes deux mesurées en kWh. Pour la première, une légère diminution est prévue grâce à la mise en place d'outils de monitoring. Pour la seconde, l'objectif est de zéro kWh de gaz de chauffage dès 2025, puisque le système de chauffage devrait être remplacé au profit d'une pompe à chaleur.

7.1.4. Infrastructure informatique

Au niveau de l'infrastructure informatique, en dehors des installations fixes, on dénombre actuellement 324 appareils, pour 239 collaborateurs. Bien qu'une marge soit nécessaire pour éviter un empêchement de travailler si un appareil était défectueux, la quantité d'appareils personnels semble très élevée. Il est donc prévu de ne pas renouveler systématiquement les équipements, jusqu'à atteindre une réserve de 10 % seulement. Pour évaluer ceci, le nombre d'appareils par collaborateur semble un indicateur judicieux.

7.1.5. Déchets

Au niveau des déchets, il est proposé d'optimiser le recyclage, et d'ainsi réduire la proportion de déchets incinérables. En effet, bien que l'entreprise trie déjà une bonne partie de ses déchets, la part d'incinérables reste très élevée. Il est très probable que cette proportion puisse être réduite avec un tri plus scrupuleux, raison pour laquelle la quantité de déchets incinérables a été choisie comme indicateur.

De plus, une gestion plus efficace des ressources, notamment en essayant de réutiliser les matériaux autant que possible, devrait également permettre d'abaisser la quantité de déchets. De plus, les déchets huileux, mesurés en kilogrammes, devraient eux aussi fortement baisser, notamment en raison de la diminution du parc de véhicules thermiques, qui requièrent une consommation d'huile très importante, notamment pour l'entretien du moteur.

7.2. Pilier économique

7.2.1. Croissance

En termes de croissance, les prévisions utilisées pour le calcul des émissions de la mobilité professionnelle ont été reprises, puisqu'elles correspondent aux prévisions officielles de l'Office fédéral du développement territorial.

7.3. Pilier social

7.3.1. Formation et développement

Le pourcentage d'apprentis par rapport au nombre total de collaborateurs a été sélectionné comme indicateur. En effet, il représente un outil facilement mesurable, et représentatif de l'engagement de l'entreprise dans la formation.

7.3.2. Egalité des sexes

Concernant l'égalité des sexes, c'est le pourcentage de femmes dans l'entreprise qui a été pris en compte. Bien qu'une égalité stricte voudrait que 50 % des collaborateurs soient des femmes, le but n'est pas d'instaurer des quotas. L'objectif de 40 % en 2040 tient compte des informations ressorties lors de l'enquête qualitative interne, indiquant que moins de femmes se présentent sur certains emplois, notamment pour les conducteurs et les métiers techniques.

7.3.3. Bien-être des collaborateurs

Le taux de turnover est un indicateur fréquent pour mesurer le bien-être des collaborateurs, En effet, un collaborateur épanoui dans son emploi n'aura à priori pas envie de le quitter, excepté lors d'un départ à la retraite ou pour des raisons personnelles / familiales. L'objectif est donc de réduire considérablement le taux de rotation actuel, afin d'atteindre un taux plus proche de ceux observés dans la branche lors de l'enquête qualitative externe.

Dans le but de guider le mandant vers l'atteinte des objectifs de la feuille de route, un plan d'actions détaillé pour chacun des enjeux a été dressé.

8. Plan d'actions

8.1.1. Mobilité professionnelle

Tableau 19: actions sur la mobilité professionnelle

Liste des actions	Type d'objectifs
Transition de la flotte de véhicules thermiques vers des véhicules électriques	Transition progressive de la flotte dès 2024, à raison de quatre véhicules en moyenne par an
Optimiser les lignes	Réaliser une analyse permanente des lignes, dans une logique d'amélioration continue
Développer l'écoconduite	Mettre en place une structure de formation claire, dès 2024
Réduire les écarts de températures dans les véhicules	Définir les températures maximales et minimales acceptables, et les programmer dans les véhicules, dès 2023

Source : Données de l'auteur

8.1.2. Mobilité pendulaire

Tableau 20: actions sur la mobilité pendulaire

Liste des actions	Type d'objectifs
Installer des bornes de recharge pour les voitures électriques	Demander des devis et planifier les travaux dès 2025
Favoriser la mobilité douce	Réduire le nombre de places de parc pour les véhicules thermiques et les rendre payantes dès 2025 (CHF 65.-/ mois) et construire un couvert à vélos
Intensifier le télétravail	Pour les collaborateurs de bureau à temps plein, instaurer deux jours de télétravail par semaine, dès 2025

Source : Données de l'auteur

8.1.3. Chauffage

Tableau 21: actions sur le chauffage

Liste des actions	Type d'objectifs
Remplacement de la chaudière au gaz par une pompe à chaleur	Installation d'une pompe à chaleur en 2025
Réaliser des travaux d'isolation du bâtiment	Planifier les travaux de rénovation du bâtiment, dès 2024

Source : Données de l'auteur

8.1.4. Electricité

Tableau 22: actions sur l'électricité

Liste des actions	Type d'objectifs
Réduire la consommation électrique	Installer des outils de suivi et de gestion de la consommation, et éviter les veilles prolongées, dès 2024.

Source : Données de l'auteur

8.1.5. Infrastructure informatique

Tableau 23: actions sur l'infrastructure informatique

Liste des actions	Type d'objectifs
Réduire le nombre d'appareils	Ne pas remplacer systématiquement les tablettes et laptops usés, jusqu'à atteindre un appareil par collaborateur + 10 % de réserve

Source : Données de l'auteur

8.1.6. Déchets

Tableau 24: actions sur les déchets

Liste des actions	Type d'objectifs
Réaliser un inventaire strict des déchets	Tenir à jour l'inventaire des déchets, dès 2023
Se renseigner davantage sur les options de recyclage	Prendre contact avec la division géologie, sols et déchets de l'Etat de Vaud, en 2023
Etablir un processus strict pour l'élimination de chaque déchet	Après la prise de renseignements, dresser et mettre à disposition des collaborateurs concernés des fiches décrivant le processus d'élimination de chaque déchet

Source : Données de l'auteur

8.1.7. Croissance

Tableau 25: actions sur la croissance

Liste des actions	Type d'objectifs
Adapter le réseau selon les perspectives de croissance	Anticiper, en collaboration avec les pouvoirs publics, la croissance de la demande, et adapter l'offre en conséquence

Source : Données de l'auteur

8.1.8. Formation et développement

Tableau 26: actions sur la formation et le développement

Liste des actions	Type d'objectifs
Ouvrir davantage de places d'apprentissage	Dès 2023, ouvrir chaque année une place d'apprentissage supplémentaire, jusqu'à atteindre 5 % d'apprentis
Instaurer des formations internes obligatoires	Organiser des formations en ligne régulières, dès 2024
Proposer activement de la formation continue	Dresser un catalogue de formation, et en discuter avec les collaborateurs lors des entretiens annuels

Source : Données de l'auteur

8.1.9. Bien-être des collaborateurs

Tableau 27: actions sur le bien-être des collaborateurs

Liste des actions	Type d'objectifs
Réaliser une enquête interne afin de déterminer les raisons du taux de rotation du personnel élevé	Réaliser des entretiens de départ avec les collaborateurs quittant l'entreprise, faire annuellement un sondage interne anonyme sur la satisfaction au travail

Source : Données de l'auteur

9. Impact des mesures en termes de durabilité

Les mesures proposées permettent d'agir sur sept des huit ODD clés du secteur et sont corrélées à six des huit attentes imaginées au commencement du travail. En effet, les attentes liées aux prix compétitifs et à l'égalité salariale ne sont pas touchées, mais cela s'explique très naturellement : concernant les prix, l'enquête qualitative interne a permis de relever que les VMCV n'ont aucun levier d'action sur les prix, ils dépendent de la communauté tarifaire. En outre, concernant la rémunération équitable, cet objectif est déjà considéré comme atteint par l'entreprise, donc aucune progression supplémentaire n'est possible.

Le tableau suivant reprend les ODD clés du secteur et les attentes principales, et les met en relation avec les mesures proposées.

Tableau 28: impact des mesures sur les ODD et attentes du secteur

ODD	Réseau efficace et fiable	Prix compétitifs	Rémunération équitable	Protection de la santé de travailleurs	Formation et développement des collaborateurs	Gestion responsable des déchets	Achats responsables	Energies propres
				réduction des écarts de températures dans les véhicules, télétravail, réduction du taux de rotation	formations internes			
					augmentation des places d'apprentissage, formation internes, formation continue			
								
	croissance de l'offre			réduction du taux de rotation				
	optimisation des lignes						transition de la flotte, installation de bornes	transition de la flotte, installation de bornes
	optimisation des lignes				formations internes			
	optimisation des lignes, croissance de l'offre				développement de l'écoconduite	augmentation du recyclage	transition de la flotte, installation de bornes, pompe à chaleur, isolation, réduction IT	transition de la flotte, installation de bornes, mobilité douce des collaborateurs, pompe à chaleur
					développement de l'écoconduite	augmentation du recyclage	transition de la flotte, installation de bornes, pompe à chaleur, isolation, réduction IT	transition de la flotte, installation de bornes, pompe à chaleur

Source : Données de l'auteur, et ONU, Objectifs du Développement Durable (2015)

En réalité, l'ODD 5 est quand-même intégré, puisque l'égalité des sexes figure dans la feuille de route. Cependant, il s'agit d'accroître naturellement la part de femmes dans l'entreprise ; aucune action spécifique n'a été développée dans ce sens.

Finalement, la mesure de réduction de la consommation électrique ne figure pas dans le tableau car elle ne répond à aucune des attentes initiales, toutefois elle agit bien entendu sur les ODD 11 et 12.

Conclusion

Résultats principaux

En premier lieu, l'étude documentaire a permis de comprendre l'urgence climatique actuelle, et de trouver des outils et solutions permettant d'agir dessus. Elle a en outre permis de définir le contexte politique en termes de durabilité, et les obligations qui en découlent, puis finalement de positionner les transports publics dans cette démarche.

Dans un second temps, l'analyse de l'environnement a fait ressortir les ODD principaux pour les transports publics, et a permis de réaliser l'importance du rôle des pouvoirs publics sur ce secteur. Cela a également permis de comparer le mandant avec d'autres acteurs, et de se rendre compte de son avancement moyen en termes de durabilité.

Ensuite, l'analyse qualitative externe a soulevé l'importance du facteur temporel dans la mise en place d'une stratégie de durabilité, ainsi que l'obstacle principal lié aux ressources. Elle a en outre permis de ressortir trois axes méthodologiques récurrents. L'enquête qualitative interne a quant à elle permis de soulever les points d'amélioration de l'entreprise, notamment le manque d'anticipation et de vision à long terme.

L'établissement du bilan carbone a permis de relever les postes les plus émetteurs de CO₂, à savoir la mobilité professionnelle, la mobilité pendulaire et le chauffage, et ainsi de déterminer les mesures prioritaires à prendre.

Trois recommandations principales ont dès lors pu être développées, ainsi que quelques recommandations complémentaires, basées sur l'analyse de l'environnement et les enquêtes qualitatives. L'impact des mesures sur le bilan carbone ne permet pas d'atteindre le "zéro émission nette", mais la neutralité est possible moyennant l'achat de crédits carbone. En outre, financièrement, les mesures principales ne rencontrent pas de frein majeur, d'une part en raison du financement étatique concernant la mobilité professionnelle, et d'autre part en raison de la rentabilité intéressante des mesures pour la mobilité pendulaire et le chauffage.

Finalement, les mesures dans leur ensemble permettent d'agir sur les huit ODD clés du secteur et sur six des huit attentes initiales, démontrant leur impact positif sur la durabilité, compte tenu des possibilités du secteur.

En somme, ce travail a permis de réaliser une feuille de route ainsi qu'un plan d'actions, pouvant servir de base à l'implémentation d'une stratégie de durabilité chez le mandant.

La combinaison de l'ensemble des mesures proposées constitue une réponse à la question de recherche à l'origine de ce travail :

"Quelles mesures peuvent permettre à une entreprise de transports publics régionale de réduire son empreinte carbone, en s'insérant dans une démarche nouvelle et globale de responsabilité sociétale d'entreprise (RSE), et en tenant compte de manière réaliste des impacts financiers ? "

Recommandations

Sur cette base, la principale recommandation qui peut être formulée au mandant au niveau du bilan carbone est d'axer ses efforts sur les éléments les plus impactants, à savoir les mobilités professionnelle et pendulaire, ainsi que le chauffage, puis d'affiner ensuite sa démarche, le tout dans une logique d'amélioration continue.

Sur le plan social, il est important de prioriser la résolution du problème du turnover élevé. Les autres mesures proposées sur le plan social, notamment le développement de la formation, peuvent d'ailleurs contribuer à la résolution de ce problème.

Finalement, dans la globalité de ses actions, il est conseillé à l'entreprise de s'appliquer à anticiper, prévoir et planifier davantage.

Limites et perspectives ultérieures

La limite principale de ce travail est la précision. En effet, d'abord dans l'établissement du bilan carbone, les calculs ont été faits de manière estimative. En effet, l'entreprise n'a pas souhaité recourir à l'outil complet et détaillé proposé par l'entreprise Climate Services SA, raison pour laquelle les calculs ont été réalisés manuellement, en tentant d'être le plus représentatifs possible, sur la base des informations disponibles. Cependant, l'ordre d'importance des postes doit vraisemblablement être proche de la réalité, et permet donc de pouvoir prioriser les mesures avec une relative certitude.

Ensuite, lors de l'établissement des mesures, ce manque de précision s'est répercuté sur les calculs d'impacts carbone. Concernant les aspects financiers, il s'agit également d'approximations car les informations à disposition ne permettaient pas de rédiger des demandes d'offres précises, à formuler auprès des prestataires concernés. Encore une fois, ces estimations permettent néanmoins de se rendre compte des ordres de grandeur en termes de coûts, et donc surtout de comparer les différentes options entre elles.

Afin de pousser ce travail plus loin et d'en améliorer la précision, trois pistes sont proposées :

La première est de réaliser un bilan carbone complet avec une entreprise spécialisée, et de répéter cette opération de manière régulière, à l'image des TPG ou VBZ par exemple, afin de toujours pouvoir s'adapter en conséquence.

La deuxième piste est de commander des offres et devis auprès des prestataires concernés, afin de pouvoir réaliser une analyse précise et complète des coûts.

Finalement, présenter la démarche en cours aux communes et cantons, afin d'obtenir leur aval et leur soutien financier dans la concrétisation des projets.

Sur le plan méthodologique, des problématiques de planification ont été rencontrées. En effet, l'établissement du bilan carbone, initialement prévu entre le 13.03.2023 et le 09.04.2023 s'est déroulé plus tard, en raison des changements d'interlocuteur dans l'entreprise, puis de la prise de décision sur l'outil utilisé pour ce même bilan, et finalement de la récolte d'informations. Cette situation a ensuite décalé le reste des démarches, notamment l'étude qualitative, également touchée par des absences imprévues dans l'entreprise, qui a finalement eu lieu entre le 14.04.2023 et le 10.07.2023, ainsi que l'élaboration du plan d'actions qui s'est achevée le 12.07.2023. En outre, lors de l'enquête qualitative externe, l'entretien auprès des TL n'a finalement pas pu être convenu.

Le mot de la fin

En somme, pour revenir aux propos de Winston de Churchill, les VMCV ont maintenant les outils nécessaires pour prendre le changement par la main, et pour suivre les propos d'un autre homme d'Etat, Jacques Chirac : « *Dans un environnement qui change, il n'y a pas de plus grand risque que de rester immobile.* » (Chirac, s.d.).

Références

- Ainées pour la protection du climat. (2023). *A propos*. Récupéré sur ainees-climat.ch: <https://ainees-climat.ch/ueber-uns/>
- Association mobitool. (2023). *Facteurs mobitool v3.0*. Récupéré sur mobitool.ch: <https://www.mobitool.ch/fr/outils/facteurs-mobitool-v2-1-25.html>
- Association Suisse de l'Industrie Gazière. (s.d.). *Quelle est la différence entre le gaz naturel et le biogaz ?* Récupéré sur gazenergie.ch: <https://gazenergie.ch/fr/association/infotheque/questions-et-reponses/quelle-est-la-difference-entre-le-gaz-naturel-et-le-biogaz/#:~:text=Le%20gaz%20naturel%2C%20qui%20s,d%C3%A9chets%20et%20d'e%20sous%2Dproduits.>
- Bertschmann, D., Peter, M., Killer, M., Bieler, C., & Sutter, D. (2020). *L'importance économique des transports publics*. Zurich: Infras. Récupéré sur https://www.infras.ch/media/filer_public/a8/ba/a8bafd03-f339-4268-8d0a-7572b0cccd52/rapport_de_fond.pdf
- Bilodeau, M. (2022, 8 Février). *Le méthane pire que le CO2 ? Oui et non*. Récupéré sur sciencepresse.qc.ca: <https://www.sciencepresse.qc.ca/actualite/detecteur-rumeurs/2022/02/08/methane-pire-co2-oui-non>
- Carron, J., Fragnière, M., & Halter, W. (2019, Août). *CO2 neutre VS Net Zéro Carbone : quelles implications pour les entreprises ?* Récupéré sur climate-services.ch: <https://www.climate-services.ch/blog-co2/co2-neutre-vs-net-zero-carbone/>
- Chancellerie fédérale. (2023, 18 Juin). *Votation no 663 - Résultat officiel*. Récupéré sur admin.ch: <https://www.bk.admin.ch/ch/f/pore/va/20230618/can663.html>
- Chirac, J. (s.d.).
- Churchill, W. (s.d.).
- Climate Services SA. (s.d.). *Le Bilan CO2 ou bilan carbone*. Récupéré sur climate-services.ch.
- Club de Rome. (s.d.). *Qui sommes-nous?* Récupéré sur clubofrome.org: <https://www.clubofrome.org/about-us/>
- Combe, M. (2023, 10 Janvier). *Toujours plus de CO2 et de méthane dans l'atmosphère en 2022*. Récupéré sur natura-sciences.com: <https://www.natura-sciences.com/comprendre/concentration-atmospheriques-co2-methane-2022.html#:~:text=Les%20concentrations%20atteignent%20%C2%AB%20les%20niveaux,CO2%20pour%200%2C0417%25.>

- Commissariat général au développement durable [CGDD]. (2018). *Analyse coûts bénéfiques des véhicules électriques - Les autobus et autocars*. Récupéré sur https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Th%C3%A9ma%20-%20Analyse%20co%C3%BBts%20b%C3%A9n%C3%A9fices%20des%20v%C3%A9hicules%20%C3%A9lectriques_0.pdf
- Commission Fédérale de l'Electricité [ElCom]. (2023). *Prix de l'électricité en Suisse*. Récupéré sur admin.ch: <https://www.prix-electricite.elcom.admin.ch/municipality/5886?category=C7>
- Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement [CMED]. (1987). *Rapport Brundtland - Notre avenir à tous*.
- Commune de Montreux. (2021, 21 Décembre). *Romande Energie remporte l'appel d'offre pour le chauffage à distance à Montreux*. Récupéré sur [montreux.ch: https://www.montreux.ch/news/vue/article/romande-energie-remporte-lappel-doffre-pour-le-chauffage-a-distance-a-montreux](https://www.montreux.ch/news/vue/article/romande-energie-remporte-lappel-doffre-pour-le-chauffage-a-distance-a-montreux)
- Conférence de coordination des services de la construction et des immeubles des maîtres d'ouvrage publics KBOB. (2023, 19 Mai). *Données écobilans dans la construction*. Récupéré sur admin.ch: https://www.kbob.admin.ch/kbob/fr/home/themen-leistungen/nachhaltiges-bauen/oekobilanzdaten_baubereich.html
- Conseil d'Etat Vaudois. (2020). *Plan climat vaudois - 1ère génération*. Epalinges. Récupéré sur https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/themes/environnement/climat/fichiers_pdf/202006_Plan_climat.pdf
- de Buren, G., Miéville, A., Schweizer, R., Gillabert, G., & Bronchi, V. (2021). *Agenda 2030 du Canton de Vaud*. Lausanne. Récupéré sur https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/organisation/DIT/Durabilite/Agenda_2030/Agenda-2030.pdf
- Département Fédéral de l'Environnement, des Transports, de l'Energie et de la Communication [DETEC]. (1997, 4 Avril). *Plan d'action pour le développement durable : La Suisse doit persévérer en matière de développement durable*. Récupéré sur admin.ch: <https://www.admin.ch/gov/fr/accueil/documentation/communiques.msg-id-3091.html>
- Département Fédéral des Affaires Etrangères [DFAE]. (2022, 8 Novembre). *Agenda 2030 pour le développement durable*. Récupéré sur admin.ch: <https://www.eda.admin.ch/agenda2030/fr/home/agenda-2030/die-17-ziele-fuer-eine-nachhaltige-entwicklung.html>
- Energiapro. (s.d.). *Compensation CO2*. Récupéré sur [energiapro.ch: https://www.energiapro.ch/fr/solutions/gaz-naturel/compensationco2/](https://www.energiapro.ch/fr/solutions/gaz-naturel/compensationco2/)
- Eriksen-Coats, F. (s.d.). *Qu'est-ce que la matrice de Mendelow et en quoi est-elle utile ?* Récupéré sur [oxfordcollegeofmarketing.com: https://blog.oxfordcollegeofmarketing.com/2018/04/23/what-is-mendelows-matrix-and-how-is-it-useful/](https://blog.oxfordcollegeofmarketing.com/2018/04/23/what-is-mendelows-matrix-and-how-is-it-useful/)

- Etat de Vaud - Direction générale de l'environnement. (s.d.). *Mobilité électrique*. Récupéré sur vd.ch: <https://www.vd.ch/themes/environnement/energie/mobilite-electrique#c2089927>
- Fondation myclimate. (2022, 1 Mars). *Quelles sont les causes du changement climatique ?* Récupéré sur myclimate.org: <https://www.myclimate.org/fr/sinformer/faq/faq-detail/quelles-sont-les-causes-du-changement-climatique/>
- Fondation myclimate. (2022, 1 Mars). *Qu'est-ce que l'effet de serre ?* Récupéré sur myclimate.org: <https://www.myclimate.org/fr/sinformer/faq/faq-detail/quest-ce-que-leffet-de-serre/#:~:text=Lorsque%20l'%C3%A9nergie%20absorb%C3%A9%20est,appelle%20l'effet%20de%20serre.>
- Futura. (2017, 16 Septembre). *L'air : quelle en est sa composition ?* Récupéré sur futura-sciences.com: <https://www.futura-sciences.com/planete/questions-reponses/environnement-air-composition-57/>
- GEO. (2020, 25 Novembre). *PPM : à quoi correspond cette unité de mesure de la pollution ?* Récupéré sur geo.fr: <https://www.geo.fr/environnement/ppm-a-quoi-correspond-cette-unite-de-mesure-de-la-pollution-193340>
- GEO. (2022, 28 Octobre). *CO2 : qu'est-ce que le dioxyde de carbone ?* Récupéré sur geo.fr: <https://www.geo.fr/environnement/co2-quest-ce-que-le-dioxyde-de-carbone-193560>
- Grève du Climat. (s.d.). *Mouvement*. Récupéré sur climatestrike.ch: <https://climatestrike.ch/fr/movement>
- Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat [GIEC]. (2013, 30 Août). *Fiche d'information sur le GIEC : Comment le GIEC sélectionne-t-il ses auteurs ?* Récupéré sur ipcc.ch: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/04/FS_select_authors_fr.pdf
- Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat [GIEC]. (2023). *A propos du GIEC*. Récupéré sur ipcc.ch: <https://www.ipcc.ch/about/>
- Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat [GIEC]. (2023). *Rapport de synthèse du RA6 : Changement climatique 2023*. Récupéré sur <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>
- Henchoz, H. (2021, 26 Juillet). *L'hydrogène, élément-clé de la transition énergétique ?* Récupéré sur romande-energie.ch: <https://blog.romande-energie.ch/fr/articles/152-hydrogene-transition-energetique>
- ImmoScout24. (2023). *Places de parc à louer : Clarens*. Récupéré sur immoscout24: https://www.immoscout24.ch/fr/place-de-parc/louer/lieu-clarens?gclid=Cj0KCQjwnrmlBhDHARIsADJ5b_lo0zukeeeboSltrOEP-BzuibEOMHIH2z8laMix1gP9q14jKG-Pom0aAoT9EALw_wcB&gclidsrc=aw.ds
- Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques [INSEE]. (2016, 13 Octobre). *Pouvoir de réchauffement global / PRG*. Récupéré sur insee.fr: <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1581>

- ISO. (2018). ISO 14064 - Gaz à effet de serre. Récupéré sur <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:66453:fr>
- Jancovici, J.-M. (2008, 1 Janvier). *Cesser rapidement d'émettre des gaz à effet de serre suffirait-il à tout arrêter ?* Récupéré sur Jean-Marc Jancovici: <https://jancovici.com/changement-climatique/predire-lavenir/cesser-rapidement-demettre-des-gaz-a-effet-de-serre-suffirait-il-a-tout-arreter/>
- Krief, P., & Kokkinakis, I. (2022, 29 Juin). Les défis de la santé au travail en Suisse. *Revue Médicale Suisse*. doi:10.53738/REVMED.2022.18.788.1287
- Leimgruber, J., & Urs, P. (2015). *La comptabilité comme instrument de gestion*. Le Mont-sur-Lausanne: LEP Loisirs et Pédagogie SA. ISBN : 978-2-606-01555-8
- MAN Suisse SA. (2023). *MAN LION'S CITY E : NOTRE AUTOBUS ELECTRIQUE*. Récupéré sur man.eu: https://www.man.eu/ch/fr/bus/le-man_lion_s_city/motorisation-electrique/man_lion_s_city_e.html
- Mayer, N. (2022, 17 Août). *Comment produit-on de l'hydrogène ?* Récupéré sur futura-sciences.com: <https://www.futura-sciences.com/sciences/questions-reponses/chimie-produit-on-hydrogene-6280/>
- Maymo, V., & Murat, G. (2023). *La boîte à outils du développement durable et de la RSE*. Dunod. Récupéré sur <https://www.cairn.info/la-boite-a-outils-du-developpement-durable-et-de-la-rse--9782100848379.htm>
- Meadows, D. H., L., M. D., Randers, J., & Behrens, W. W. (1972). *The limits to growth*. New York: Universe Books. Récupéré sur <http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf>
- Meunier, V., & Marsden, E. (2009, Juin). L'analyse coûts-bénéfices : guide méthodologique. *Les cahiers de la sécurité industrielle*. doi:10.57071/492acb
- Meyer, O. (2023, 19 Juin). *Autobus à hydrogène : pile à combustible*. Récupéré sur transbus.org: <https://www.transbus.org/dossiers/pac.html>
- Meyer, O. (2023, 19 Juin). *Autobus GNV / bio GNV : gaz naturel pour véhicules*. Récupéré sur transbus.org: <https://www.transbus.org/dossiers/gnv.html>
- Meyer, O. (2023, 19 Juin). *Bus électriques*. Récupéré sur transbus.org: <https://www.transbus.org/dossiers/buselectriques.html>
- Meyer, O. (2023, Juin 19). *Bus propres : énergies alternatives*. Récupéré sur transbus.org: <https://www.transbus.org/dossiers/energies.html>
- Meyer, O. (2023, 19 Juin). *Les bus hybrides électrique-diesel*. Récupéré sur transbus.org: <https://www.transbus.org/dossiers/hybride.html>
- Meyer, O. (2023, 19 Juin). *Les trolleybus*. Récupéré sur transbus.org: <https://www.transbus.org/dossiers/trolleybus.html>
- Office cantonal de la durabilité et du climat. (2023). *Climat*. Récupéré sur vd.ch: <https://www.vd.ch/themes/environnement/climat>

- Office cantonal de la durabilité et du climat. (2023). *Initiative populaire cantonale "Pour la protection du climat"*. Récupéré sur vd.ch:
<https://www.vd.ch/themes/environnement/climat/initiative-populaire-cantonale-pour-la-protection-du-climat>
- Office Fédéral de la Statistique [OFS]. (2023). *Impact sur l'environnement*. Récupéré sur admin.ch: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/mobilite-transport/accidents-impact-environnement/impact-environnement.html#-630726024>
- Office Fédéral de la Statistique [OFS]. (2022). *Transports publics*. Récupéré sur admin.ch: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/mobilite-transport/themes-transversaux/transport-publics.html>
- Office Fédéral de la Statistique [OFS]. (2023). *Impact sur l'environnement*. Récupéré sur admin.ch: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/mobilite-transport/accidents-impact-environnement/impact-environnement.html>
- Office Fédéral de la Statistique [OFS]. (2023, 3 Juillet). *Prix à la consommation*. Récupéré sur admin.ch: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/prix/indice-prix-consommation.html>
- Office Fédéral de l'Environnement [OFEV]. (2018). *La politique climatique suisse*. Berne: Office fédéral de l'environnement (OFEV). Récupéré sur <https://www.google.ch/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=0CAIQw7AJahcKEwjQsfrE-aeAAxUAAAAHQAAAAQAw&url=https%3A%2F%2Fwww.bafu.admin.ch%2Fdam%2Fbafu%2Ffr%2Fdokumente%2Fklima%2Fui-umwelt-info%2Fklimapolitik-der-schweiz.pdf.download.pdf%2Fla-polit>
- Office Fédéral de l'Environnement [OFEV]. (2020, 29 Décembre). *Taxe sur le CO2*. Récupéré sur admin.ch: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/info-specialistes/mesures-reduction/taxe-co2.html>
- Office Fédéral de l'Environnement [OFEV]. (2023, 21 Avril). *Convention-cadre sur les changements climatiques*. Récupéré sur admin.ch: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/info-specialistes/climat-affaires-internationales/convention-cadre-sur-les-changements-climatiques.html>
- Office Fédéral de l'Environnement [OFEV]. (2023, 23 Juin). *L'Accord de Paris*. Récupéré sur admin.ch: https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/info-specialistes/climat-affaires-internationales/l_accord-de-paris-sur-le-climat.html
- Office Fédéral de l'Environnement [OFEV]. (2023, 18 Juin). *Loi sur le climat et l'innovation : votation populaire le 18 juin 2023*. Récupéré sur admin.ch: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/dossiers/loi-climat.html>
- Office Fédéral de l'Environnement [OFEV]. (2023, 24 Avril). *Politique climatique internationale : Protocole de Kyoto*. Récupéré sur admin.ch: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/info-specialistes/climat-affaires-internationales/politique-climatique-internationale-protocole-de-kyoto.html>

- Office Fédéral des Routes [OFROU]. (2018, 19 Juin). *5.8 millions de personnes possèdent le permis voiture en Suisse*. Récupéré sur admin.ch: <https://www.astra.admin.ch/astra/fr/home/documentation/communiqués-de-presse/annonce-meldungen.msg-id-71190.html#:~:text=5%2C8%20millions%20de%20personnes%20poss%C3%A8dent%20le%20permis%20voiture%20en%20Suisse>
- Office Fédéral du Développement Territorial [ARE]. (2022). *Le paysage des transports en 2050 : hypothèses*. Récupéré sur admin.ch: <https://www.are.admin.ch/are/fr/home/mobilite/bases-et-donnees/perspectives-transport/hypotheses.html>
- Office Fédéral du Développement Territorial [ARE]. (2022). *Scénarios et méthodologie*. Récupéré sur admin.ch: <https://www.are.admin.ch/are/fr/home/mobilite/bases-et-donnees/perspectives-transport/scenarios-methodologie.html#682098451>
- Office Fédéral du Développement Territorial [ARE]. (s.d.). *1987 : Le Rapport Brundtland*. Récupéré sur admin.ch: <https://www.are.admin.ch/are/fr/home/media-et-publications/publications/developpement-durable/brundtland-report.html>
- Office Fédéral du Développement Territorial [ARE]. (s.d.). *1992 : La Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement, Rio de Janeiro*. Récupéré sur admin.ch: https://www.are.admin.ch/are/fr/home/developpement-durable/politique-durabilite/agenda2030/ONU_-les-grandes-etapes-du-developpement-durable/1992--la-conference-des-nations-unies-sur-lenvironnement-et-le-d.html
- Office Fédéral du Développement Territorial [ARE]. (2022). *Perspectives d'évolution du transport 2050*. Récupéré sur admin.ch: <https://www.are.admin.ch/are/fr/home/mobilite/bases-et-donnees/perspectives-transport.html>
- Organisation des Nations Unies [ONU]. (s.d.). *17 objectifs pour sauver le monde*. Récupéré sur un.org: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/objectifs-de-developpement-durable/>
- Organisation des Nations Unies [ONU]. (2015, 25 Septembre). *Les Etats Membres de l'ONU adoptent un nouveau programme de développement audacieux*. Récupéré sur un.org: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/2015/09/25/les-etats-membres-de-lonu-adoptent-un-nouveau-programme-de-developpement-audacieux/>
- Organisation des Nations Unies [ONU]. (2023). *Industrie, innovation et infrastructure*. Récupéré sur undp.org: <https://www.undp.org/fr/sustainable-development-goals/industry-innovation-and-infrastructure>
- Organisation des Nations Unies [ONU]. (s.d.). *En quoi consistent les changements climatiques ?* Récupéré sur un.org: <https://www.un.org/fr/climatechange/what-is-climate-change>
- Organisation des Nations Unies [ONU]. (s.d.). *L'Accord de Paris*. Récupéré sur unfccc.int: <https://unfccc.int/fr/a-propos-des-ndcs/l-accord-de-paris>

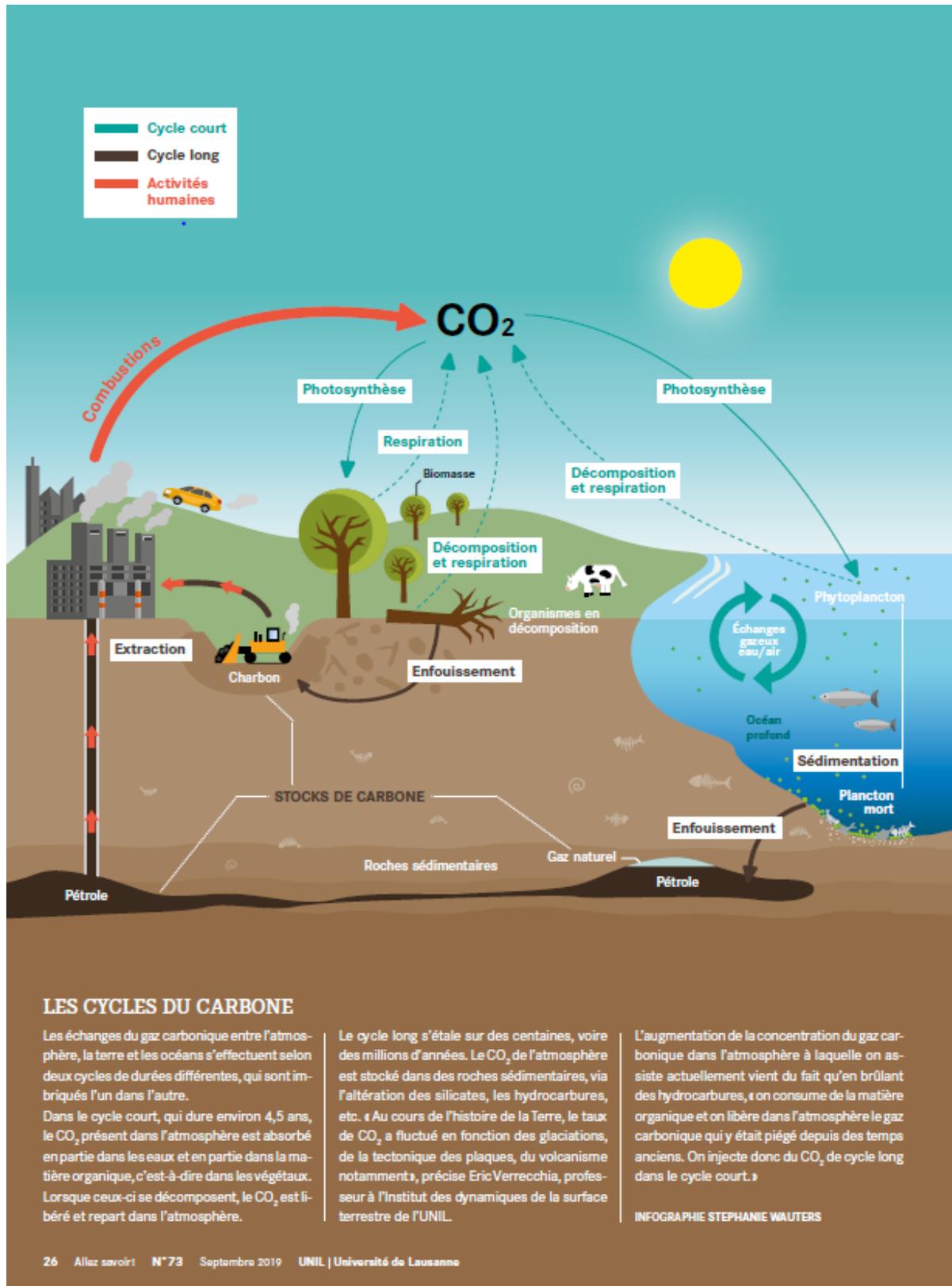
- Organisation des Nations Unies [ONU]. (s.d.). *Qu'est-ce que la CCNUCC, la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques ?* Récupéré sur UNFCCC: <https://unfccc.int/fr/processus-et-reunions/qu-est-ce-que-la-ccnucc-la-convention-cadre-des-nations-unies-sur-les-changements-climatiques>
- Organisation des Nations Unies [ONU]. (s.d.). *Qu'est-ce que la COP ?* Récupéré sur unfccc.int: <https://unfccc.int/fr/process/bodies/supreme-bodies/conference-of-the-parties-cop>
- Organisation des Nations Unies [ONU]. (s.d.). *Qu'est-ce que le protocole de Kyoto ?* Récupéré sur unfccc.int: https://unfccc.int/kyoto_protocol
- Organisation des Nations Unies [ONU]. (s.d.). *Transformer notre monde : le Programme de développement durable à l'horizon 2030.* Récupéré sur sdgs.un.org: <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Organisation Mondiale du Commerce [OMC]. (s.d.). *Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) établis par les Nations Unies.* Récupéré sur wto.org: https://www.wto.org/french/thewto_f/coher_f/mdg_f/mdgs_f.htm
- Pralong, M. (2019, 12 Juin). La Suisse a toujours les taxis les plus chers du monde. *Le Matin*. Récupéré sur <https://www.lematin.ch/story/la-suisse-a-toujours-les-taxis-les-plus-chers-du-monde-111640363131>
- Présence Suisse. (2023, 1 Mars). *Les énergies renouvelables.* Récupéré sur admin.ch: <https://www.eda.admin.ch/aboutswitzerland/fr/home/wirtschaft/energie/die-erneuerbaren-energien.html>
- Purvis, B., Mao, Y., & Robinson, D. (2019, 7 Mai). Trois piliers de la durabilité : à la recherche d'origines conceptuelles. *Science de la durabilité* 14, pp. 681-695. doi:<https://doi.org/10.1007/s11625-018-0627-5>
- Radio Télévision Suisse [RTS]. (2022, 29 Juin). *Fin des voitures à moteurs thermiques acceptée par les pays membres de l'UE.* Récupéré sur rts.ch: <https://www.rts.ch/info/monde/13209007-fin-des-voitures-a-moteurs-thermiques-acceptee-par-les-pays-membres-de-lue.html>
- Radio Télévision Suisse [RTS]. (2023, 1 Mai). *Les transports publics se fixent l'objectif d'être neutres en carbone en 2040.* Récupéré sur rts.ch: <https://www.rts.ch/info/suisse/13986446-les-transports-publics-se-fixent-lobjectif-detre-neutres-en-carbone-en-2040.html>
- renovate switzerland. (s.d.). *Foire aux questions.* Récupéré sur renovate-switzerland.ch: https://renovate-switzerland.ch/qui-sommes-nous__trashed/faq/
- Richemond, E. (2019). 1. SWOTSSSS. *L'étude marketing du XXIe siècle* (pp. 155-160). Paris: Ellipses. Récupéré sur <https://www.cairn.info/l-etude-marketing-du-xxie-siecle--9782340025530-page-155.htm>
- Richemond, E. (2019). 2. SWOT & TOWS. *L'étude marketing du XXIe siècle* (pp. 161-162). Paris: Ellipses. Récupéré sur <https://www.cairn.info/l-etude-marketing-du-xxie-siecle--9782340025530-page-161.htm>

- Richemond, E. (2019). 8. PESTEL ou SPICED RELIC ? *L'étude marketing du XXI^e siècle* (pp. 137-150). Paris: Ellipses. Récupéré sur <https://www.cairn.info/l-etude-marketing-du-xxie-siecle--9782340025530-page-137.htm>
- Service d'information pour les transports publics [LITRA]. (2019, 6 Juin). *Voici des alternatives aux bus diesel*. Récupéré sur [litra.ch](https://litra.ch/fr/news/voici-des-alternatives-aux-bus-diesel/): <https://litra.ch/fr/news/voici-des-alternatives-aux-bus-diesel/>
- Soistier, J. (2009, Avril). Comment devenir une entreprise "low carbon". *L'Expansion Management Review*, 135, pp. 50-56. doi:<https://doi.org/10.3917/emr.135.0050>
- Suisse Energie. (s.d.). *Notre calculateur des coûts*. Récupéré sur [chauffezrenouvelable.ch](https://www.chauffezrenouvelable.ch/calculateurdescouts/): <https://www.chauffezrenouvelable.ch/calculateurdescouts/>
- Suisse Tourisme. (2020). *Swisstainable - stratégie*. Récupéré sur [stnet.ch](https://www.stnet.ch/fr/swisstainable/strategie/): <https://www.stnet.ch/fr/swisstainable/strategie/>
- Swiss Global Enterprise. (2021, Novembre). *Fiches d'information - formation professionnelle en Suisse*. Récupéré sur [s-ge.com](https://www.s-ge.com/sites/default/files/publication/free/factsheet-vocational-training-switzerland-s-ge-en-2021.pdf): <https://www.s-ge.com/sites/default/files/publication/free/factsheet-vocational-training-switzerland-s-ge-en-2021.pdf>
- Transports publics VMCV SA. (s.d.). *Notre histoire*. Récupéré sur [vmcv.ch](https://www.vmcv.ch/fr/page/histoire-vmcv): <https://www.vmcv.ch/fr/page/histoire-vmcv>
- Transports publics VMCV SA. (2018). *Rapport de gestion 2017*. Lausanne: Graphstyle.
- Transports publics VMCV SA. (2021). *Rapport de gestion 2020*. Imprimerie Monfort SA.
- Transports publics VMCV SA. (2022). *Rapport de gestion 2021*. Polygravia.
- Transports publics VMCV SA. (2023). *2022 : LA TRANSITION – Rapport de gestion VMCV*. Plates-Bandes communication.
- Vandercammen, M. (2018). *Etudes de marchés : méthodes & outils* (éd. 5e) (pp. 100 - 102). De Boeck Supérieur. ISBN : 978-2-8073-1945-5

Annexes

Annexe I. Infographie du cycle du carbone.

Wauters, S. (2019, septembre). Allez savoir ! (73), 26. UNIL – Université de Lausanne



LES CYCLES DU CARBONE

Les échanges du gaz carbonique entre l'atmosphère, la terre et les océans s'effectuent selon deux cycles de durées différentes, qui sont imbriqués l'un dans l'autre.

Dans le cycle court, qui dure environ 4,5 ans, le CO₂ présent dans l'atmosphère est absorbé en partie dans les eaux et en partie dans la matière organique, c'est-à-dire dans les végétaux. Lorsque ceux-ci se décomposent, le CO₂ est libéré et repart dans l'atmosphère.

Le cycle long s'étale sur des centaines, voire des millions d'années. Le CO₂ de l'atmosphère est stocké dans des roches sédimentaires, via l'altération des silicates, les hydrocarbures, etc. « Au cours de l'histoire de la Terre, le taux de CO₂ a fluctué en fonction des glaciations, de la tectonique des plaques, du volcanisme notamment », précise Eric Verrecchia, professeur à l'Institut des dynamiques de la surface terrestre de l'UNIL.

L'augmentation de la concentration du gaz carbonique dans l'atmosphère à laquelle on assiste actuellement vient du fait qu'en brûlant des hydrocarbures, on consomme de la matière organique et on libère dans l'atmosphère le gaz carbonique qui y était piégé depuis des temps anciens. On injecte donc du CO₂ de cycle long dans le cycle court. »

INFOGRAPHIE STEPHANIE WAUTERS

Annexe II. Récolte de données pour le benchmark

Données récoltées par l'auteur (enquête qualitative externe)

Transports publics de la région lausannoise [TL]. (2022). Rapport d'activité 2021. Lausanne.

Transports publics de la région Lausannoise [TL]. (2022). Récupéré sur t-l.ch: <https://www.t-l.ch>

Transports publics fribourgeois Holding SA [TPF]. (2023). Récupéré sur tpf.ch: <https://www.tpf.ch/fr/>

Transports publics fribourgeois Trafic [TPF Trafic] SA. (2022). Rapport de gestion TPF Trafic 2021. Fribourg : media f imprimerie.

Transports publics genevois [TPG]. (2022). Rapport annuel de gestion 2021.

Transports publics genevois [TPG]. (2023). Récupéré sur tpg.ch: <https://www.tpg.ch/fr>

Transports publics VMCV SA. (2022). Rapport de gestion 2021. Polygravia.

Transports publics VMCV SA. (s.d.). Récupéré sur vmcv.ch: <https://www.vmcv.ch>

Verkehrsbetriebe Zürich [VBZ]. (2022). Geschäftsbericht 2021.

Ville de Zurich. (2022). Récupéré sur stadt-zuerich.ch : <https://www.stadt-zuerich.ch/vbz/de/index.html>

			TPG	TPF	TL	VBZ	VMCV	
Technique								
Km de réseau	Global		744		238	287	100	
	Bus et trolleys		693		224	162	100	
Nombre de lignes	Global		78			74	17	
	Bus et trolleys		73	67		59	17	
Flotte	Totale		476	316	288	499	68	
	Dont électrique		49%	22%	44%		24%	
	Bus et trolleys		352	274	248	255	61	
	électrique	total		108	22	86	111	16
		%		31%	8%	35%	54%	24%
	électrique	batterie		4	5	0	95	0
		ligne		104	22	86	27	16
	thermique	total		244	247	162	95	52
		diesel		244	247	162	95	32
		gaz		0	0	0	0	11
	hybride	hybride	0	0	0	49	0	
Durabilité								
Certification			ISO 14'001	non		ISO 14'001	non	
			ISO 9'001					
			Institution ecomobile					
Social	Prix abonnement global		500 (1 zone)	2331 (7 zones)	1665 (12 zones)	2226	2640 (12 zones)	
			500	333	139	2226	220	
	Prix abonnement 1 zone		500	612	0	874	660	
	Prix abonnement 4 zones		0	1350	864	1702	1370	
	Prix abonnement 5 zones		0	1683	0	2079	1640	
	Collaborateurs			2132	1282	1734	2702	231
		Hommes		86.20%	81.50%	84%	80.60%	85.30%
		Femmes		13.80%	18.50%	16%	19.40%	14.70%
	EPT			2154.2	1051.9	1682.5	2473.6	197.7
	Turnover			5%			2.70%	25%
Apprentis			32	19	48	50	6	
	% apprentis		1.50%	1.48%	2.8%	1.9%	2.6%	
Environnement	Bilan carbone		oui	oui		oui		
	Date		2012, 2016, 2020			annuel depuis 2011		
	Total CO2					17170		
		Véhicules		59%			78%	
		Chauffage locaux					13.66%	
		Electricité locaux					1.11%	
		Mobilité pendulaire					inconnu	
		Déchets					inconnu	
Objectif de réduction		0 sur la flotte 2030				neutralité 2040		
Economie	Augmentation fréquentation		10.40%				21.30%	
	CAN (kCHF)		484389	154480	296114		31269	
	EBIT (kCHF)		6426	-2752			-144	
	Marge EBIT		1.33%	-1.78%			-0.46%	

Annexe III. Réponses de Claudia Kopp, VBZ

Données récoltées par l'auteur (enquête qualitative externe)

Date : 14.04.2023

Interlocuteur : Claudia Kopp

Entreprise : VBZ

Forme : Ecrite

Introduction

- En tant que spécialiste de l'environnement, quelles sont vos missions principales ?

Mise en œuvre et maintien du système de gestion de l'environnement selon la norme ISO14001(cycle PDCA). Création de stratégies et mise en œuvre de projets pour atteindre les objectifs de la ville. Stratégies environnementales des VBZ et de la ville de Zurich.

- Connaissez-vous les 17 objectifs du développement durable ?

Oui.

Développement durable

- Pourriez-vous m'expliquer le processus réalisé pour intégrer le développement durable?

Certification ISO 14001. Début : la première certification a eu lieu en 2016. Élaboration de la stratégie environnementale 2018 : ateliers avec la participation de tous les secteurs de VBZ, afin de définir la stratégie. Définition de la stratégie. D'où la fixation d'objectifs environnementaux annuels. Long terme : développement de la stratégie environnementale en accord avec la stratégie environnementale de la ville de Zurich. Ville de Zurich et son objectif net zéro. Nous ne nous sommes pas spécialement focalisés sur les ODD, mais sur nos aspects environnementaux pertinents. Ceux-ci concernent toutefois naturellement différents ODD.

- Quels obstacles avez-vous rencontrés ?

Aucun en particulier. Une sensibilisation et une information constantes des collaborateurs sont bien sûr nécessaires. Nécessaire pour qu'ils adhèrent à la stratégie et aux objectifs.

- Quels bénéfices en retirez-vous, ou prévoyez-vous d'en retirer ?

Image positive d'une entreprise respectueuse de l'environnement auprès des clients et des collaborateurs. Financièrement difficile à chiffrer. L'un des objectifs est d'attirer davantage de clients/voyageurs, ce à quoi contribue une image positive.

- Communiquez-vous en interne sur votre stratégie de durabilité ?

Oui, « VBZ Grün Umwelttipps » mensuel, VBZ News sur Intranet. Rapport annuel à la direction de l'entreprise. Objectif : les collaborateurs connaissent la stratégie et les objectifs de durabilité et les soutiennent par leur comportement.

- Vous détenez la certification ISO 14'001, en prévoyez-vous d'autres ?

Aucune autre certification n'est prévue pour le moment

- Est-ce qu'un budget spécifique a été alloué à la question de la durabilité ?

Non, le budget est établi en fonction des projets.

- Investissez-vous de manière significative dans des projets durables, externes à l'entreprise ? (diversification des activités)

Non.

- Avez-vous mis en place des indicateurs ?

Oui, les VBZ ont mis en place une série d'indicateurs environnementaux afin d'évaluer les progrès réalisés par rapport aux objectifs urbains. Les objectifs environnementaux de la ville et ceux internes aux VBZ. Voici un aperçu des principaux indicateurs et des objectifs de la stratégie environnementale des VBZ 2030 qu'ils permettent de mesurer. Pour les autres objectifs environnementaux, aucun chiffre concret n'est encore collecté mais ils sont observés et évalués qualitativement chaque année. En outre, des données d'autres données dans le domaine de l'environnement, comme par exemple la consommation d'eau [m3], la consommation de papier [t] ou les quantités de déchets [t].

SRE = surface de référence énergétique (SIA 416/1)

Doivent être mesurés :

<i>Indicateur</i>	<i>Unité</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Objectif 2030 (réf. 2018)</i>
<i>Émissions de gaz à effet de serre de VBZ (scope 1 (direct) et scope 2 (indirect par l'achat d'énergie))</i>	<i>T CO2e</i>	<i>annuel</i>	<i>Réduction de 70% des émissions de gaz à effet de serre (scope 1 + 2)</i>
<i>Consommation d'électricité des bâtiments</i>	<i>Kwh/m2 SRE2</i>	<i>annuel</i>	<i>Réduire la consommation d'électricité des bâtiments de 10%.</i>
<i>Consommation de chaleur des bâtiments</i>	<i>Kwh/m2 SRE2</i>	<i>annuel</i>	<i>Réduction de 30% de la consommation de chaleur des bâtiments</i>
<i>Consommation de courant de traction</i>	<i>Kwh/km-passager4</i>	<i>annuel</i>	<i>Réduction de la consommation de courant de traction de 10%.</i>
<i>Consommation d'énergie du bus</i>	<i>Kwh/km-passager4</i>	<i>annuel</i>	<i>Réduction de 40% de la consommation d'énergie</i>

Environnement

D'après le rapport de gestion 2021, vous réalisez un suivi de vos émissions carbone :

- Comment procédez-vous ?

*Les émissions de gaz à effet de serre (GES) sont en principe calculées à partir de la consommation d'énergie d'une source d'émission et de son facteur d'émission spécifique. Par exemple, consommation de mazout en 2022 [kWh] * facteur d'émission du mazout [kg CO2e/kWh] = émissions de GES du mazout en 2022 [kg CO2e]. Les émissions sont réparties entre les trois scopes, l'accent étant mis sur les émissions du scope 1 (directes) et du scope 2 (indirectes par l'achat d'énergie). Les émissions du scope 3 (autres émissions indirectes dues à toutes les activités de VBZ) ne sont estimées que pour les principales sources d'émissions (principalement les combustibles fossiles).*

- Quand avez-vous fait un (des) bilan(s) carbone ?

Annuellement depuis 2011 pour la consommation d'énergie

- Connaissez-vous les émissions inhérentes à la mobilité pendulaire de vos collaborateurs et à la gestion des déchets ?

Les émissions dues à la mobilité pendulaire des collaborateurs ne sont pas comptabilisées. Les émissions dues à l'élimination des déchets ne sont pas non plus encore quantifiées. La majeure partie des matériaux éliminés (câbles en cuivre, ferraille longue, rails et autres) est recyclée par l'entreprise d'élimination, ce qui permet d'économiser des émissions.

- Quels sont vos objectifs chiffrés de réduction des émissions ?

Objectif pour l'administration municipale de Zurich (et donc pour les VBZ) : zéro émission directe nette d'ici 2035. Neutralité 2040 (objectif de la ville). Valable dès 2035 pour l'administration municipale. Également pour les émissions hors de la ville.

Divers

- Quelles sont les trois parties prenantes les plus importantes selon vous ?

Clients, ville de Zurich, canton de Zurich (ZVV).

Quelle est la proportion de véhicules électriques sur le total de votre flotte ?

La majeure partie des voyageurs-kilomètres effectués par les VBZ est réalisée par des véhicules à propulsion (entièrement ou partiellement) électrique (tram, trolleybus, bus hybrides plug-in et bus électriques). Le tram et les trolleybus effectuent environ 80% de tous les voyageurs-kilomètres et roulent avec de l'électricité issue de sources renouvelables. De plus, les VBZ veulent remplacer les bus diesel restants par des bus électriques d'ici 2030. Sur 255 bus, 111 sont électriques (27 nouveaux bus électriques et 95 trolleybus) et 49 sont hybrides (diesel/électrique et hybride rechargeable), tandis que 95 bus diesel sont encore en service. Pour les bus, la proportion de véhicules entièrement électriques est donc de $111/255 = 43,5\%$. Une indication de cette part en personnes-kilomètres aurait sans doute plus de sens, mais elle n'est pas encore disponible.

Annexe IV. Entretien avec Véronique Robatel, TPF

Données récoltées par l'auteur (enquête qualitative externe)

Date : 12.05.2023

Interlocuteur : Véronique Robatel

Entreprise : TPF

Forme : Teams

Introduction

- En tant que chargée du développement durable, quelles sont vos missions principales ?

Ce poste, unique dans l'entreprise, a un caractère transversal pour toute la structure, il s'agit donc de collaborer avec tous les départements de l'entreprise afin de pouvoir implémenter la durabilité dans la multitude de projets que nous développons, et de pouvoir sensibiliser les différents départements. Je suis à ce poste depuis 10 ans, à 60 %. Il y a donc beaucoup à faire.

- Comment définiriez-vous le développement durable ?

Comme la définition officielle.

- Connaissez-vous la notion d'objectifs du développement durable ?

Oui.

Développement durable

- Pourriez-vous m'expliquer le processus réalisé pour intégrer le développement durable?

Je dirais que le développement durable est vraiment intégré, au travers d'une stratégie propre, depuis deux à trois ans. Nous déployons deux approches, l'une centrée sur les ODD, et l'autre sur la norme ISO 14'001. L'approche centrée sur les ODD consiste à déterminer les objectifs importants pour notre structure, et de définir un ordre de priorité entre eux. Pour la norme ISO 14'001, nous ne prévoyons pas à ce jour une certification, mais il s'agit d'un guide pertinent pour nous aider dans notre stratégie, et il est judicieux de partir directement dans la bonne direction au cas où nous ferions la certification par la suite. Nous réalisons depuis 2020 une analyse d'impact environnemental et d'utilisation des ressources quantifiée, sur une vingtaine de domaines dans l'entreprise, notamment au travers d'analyse de cycles de vies.

Notre vision s'étend actuellement jusqu'en 2030, et notre priorité est d'entreprendre des actions là où les impacts sont significatifs.

- Quels obstacles avez-vous rencontrés ?

Nous développons des nombreux projets en même temps, par exemple au niveau de l'extension de l'offre ou de l'électrification des lignes, et il est donc difficile de pouvoir tout gérer en même temps. Je manque de temps pour pouvoir aller au fond des choses partout. Les ressources (humaines surtout, mais donc aussi financières), sont peut-être insuffisantes.

- Quels bénéfices en retirez-vous, ou prévoyez-vous d'en retirer ?

Nous ne prévoyons pas tellement d'en retirer des bénéfices, l'objectif est essentiellement de protéger l'environnement, qui devient une priorité pour toutes les entreprises.

- Communiquez-vous en interne sur votre stratégie de durabilité ?

Nous ne communiquons pas tellement à ce sujet en interne, si ce n'est au travers des présentations faites auprès de notre Direction. Il y a quelques articles sur l'Intranet, mais peu. Lorsque nous débiterons notre communication externe, nous intensifierons celle en interne également.

- Communiquez-vous en externe sur votre stratégie de durabilité ?

Actuellement, pas de communication externe, mais c'est prévu d'ici quelques mois. Je ne suis pas autorisée à vous en dire plus car nous sommes à bout touchant et nous devons donc garder cela confidentiel pour le moment.

- Détenez-vous ou prévoyez-vous une certification ?

Nous n'en avons pas et n'avons pas encore décidé si nous allons en faire ou pas.

- Est-ce qu'un budget spécifique a été alloué ?

Nous avons d'abord décidé des mesures que nous voulions mettre en place, puis des budgets ont été débloqués en fonction, mais toujours au sein des projets eux-mêmes. Il n'y a par contre pas eu de « pré-budget », en fonction duquel il fallait décider des actions.

- Investissez-vous de manière significative dans des projets durables externes à l'entreprise ?

TPF IMMO développe un quartier à Estavayer certifié minergie P. Cependant, avec notre structure en holding regroupant TPF IMMO, TPF INFRA et TPF TRAFIC, il est habituel et normal d'avoir différentes activités.

- Est-ce que des indicateurs ont été mis en place ? Si oui, lesquels ? A quelle fréquence sont-ils évalués / mesurés ?

Oui, nos émissions de CO₂ et le nombre de véhicules au diesel par exemple. Je ne peux pas en dire plus compte tenu de notre stratégie de communication en cours.

Environnement

- Selon vous, quel est le but en réalisant un bilan carbone ?

Connaître les émissions et les réduire.

- En avez-vous réalisé un ?

Oui, mais il doit être mis à jour et validé. Je ne peux pas en dire plus, pas même la date. Il sera bien entendu exploité dans nos mesures une fois validé.

Social

- Quelle est votre politique en matière de formation ?

Nous mettons en place beaucoup de formation continue pour nos collaborateurs, et avons renforcé la formation et l'encadrement des apprentis.

- Quel est votre turnover ?

Je n'ai pas cette information.

Divers

- Quelles sont les trois parties prenantes les plus importantes selon vous ?

Commanditaires (confédérations, cantons, communes), Voyageurs, Fournisseurs

- Les véhicules thermiques sont-ils tous au diesel ou également gaz ?

Diesel.

Annexe V. Entretien avec Stefan Kehrli, TPG

Données récoltées par l'auteur (enquête qualitative externe)

Date : 22.05.2023

Interlocuteur : Stefan Kehrli

Entreprise : TPG

Forme : Teams

Introduction

- Quelles sont vos missions principales en tant que responsable de l'unité management d'entreprise ?

J'ai deux casquettes : gestion des risques et responsable DD. Dans mon équipe, il y a les responsables environnement, santé et sécurité, sureté, PMO (donc gestion de projet), gestion documentaire et qualité.

- Comment définiriez-vous la mission des TPG ?

Être un acteur majeur de la mobilité de la région, et favoriser une mobilité qui soit durable, c'est-à-dire non seulement les transports publics, mais aussi par exemple les vélos en partage, du covoiturage, etc

- Comment définiriez-vous la vision des TPG ?

Devenir orchestrateur de la mobilité, car pour le moment nous sommes transportateurs publics. Bien entendu c'est notre base, mais il y a déjà une entité mise en place pour devenir plutôt multimodal, car la personne en ville qui utilise un seul moyen de transport aujourd'hui ça n'existe pratiquement plus. Notre mission c'est donc vraiment d'orchestrer tout ça pour que ça fasse du sens. C'est une demande de notre clientèle de pouvoir aller d'un point A à un point B de la façon la plus simple et la plus ponctuelle possible. On souhaite donc aller plus loin dans ce sens, par exemple avec une application.

- Comment définiriez-vous le développement durable ?

L'équilibre entre l'humain, donc le côté social ; l'environnement, donc éviter de polluer autant que faire se peut, utiliser le moins de ressources possible ou en tout cas des matériaux réutilisables, et le tout dans une enveloppe budgétaire maîtrisée. Donc je reste sur cet aspect des trois piliers, même si certains disent que maintenant il faut arrêter ça et axer sur l'environnement. Pour moi, ce n'est pas une bonne approche de forcer sur l'environnement en perdant de vue les deux autres, car en fait on répète l'erreur qu'on a fait par le passé en focalisant sur l'argent. Pour moi l'environnement est un sujet sur le long terme, et c'est d'ailleurs pour ça que nous avons un responsable environnement à 100 %.

Ce que j'entends par-là c'est qu'il y a plusieurs années entre les actions que l'on met en place et les fruits qu'on va récolter. C'est le cycle naturel en fait.

Ce qui est important maintenant c'est vraiment la prise de conscience chez chacun, puis de mettre en place les actions, puis atteindre des résultats. Une fois le résultat atteint on le maintient, et on va plus loin. On ne tourne pas en rond mais on avance par étape. C'est la vision que nous avons ici. Un exemple est que toute notre flotte de véhicules sera électrique d'ici 2030, le budget a été validé et cela nous fera économiser 60 % de nos émissions de GES.

Développement durable

- Pourriez-vous m'expliquer le processus réalisé pour intégrer le développement durable?

Notre Directeur général est très sensible à la question de l'environnement, et le président du CA aussi, ils poussent donc les deux dans ce sens. Je représente également l'entreprise sur la plateforme du DD cantonal. Tout le système a basculé dans ce sens depuis 2012, avec vraiment cette prise de conscience de dire « nous devons faire plus ». C'est d'ailleurs cette année-là que nous avons fait notre premier bilan carbone complet.

- Quels obstacles avez-vous rencontrés ?

Principalement la question financière, dans le sens que parfois nous aimerions faire plus, mais la réalité financière fait que nous ne pouvons pas. Il y a aussi dans la mobilité, ça ne se joue pas à notre niveau mais au niveau du canton, cette histoire de la chèvre et du chou. C'est-à-dire qu'on retire des acquis aux automobilistes (place de parc, phases des feus pour créer des bouchons), mais qui sont quand-même des électeurs d'un autre côté, donc il faut trouver un équilibre. Il faut comprendre que la réalité du client fait qu'il ne peut pas toujours se tourner vers la mobilité douce. On développe donc toute la mobilité douce, mais la contrainte est vraiment de tenir compte des réalités de chacun. Ça vient faire finalement la boucle avec ce qu'on disait au début sur les trois piliers du DD, et qu'on ne peut pas se focaliser uniquement sur l'environnement. Mieux vaut avancer peut-être un peu plus lentement mais que tout suive, plutôt que de se retrouver bloqué.

- Quels bénéfices en retirez-vous, ou prévoyez-vous d'en retirer ?

Nous avons une convention d'objectifs avec l'AENEL sur deux de nos bâtiments. Par exemple nous avons réussi à baisser de 5 % nos consommations de chauffage en tenant compte de l'effet météo, ou par exemple avec des panneaux solaires sur tous nos sites, donc certains qui injectent directement l'électricité dans nos lignes.

Ce sont donc des bénéfiques quelque part financiers, mais aussi la satisfaction d'être de plus en plus propre, et également au niveau de notre image, car c'est un peu paradoxal si plutôt que de prendre une voiture électrique, on prend un autobus mais qui roule au diesel.

C'est donc vraiment nécessaire pour notre image et pas optionnel, on ne pourrait pas faire du green washing en disant qu'on est vert simplement parce que ça s'appelle « transports publics », alors que l'entreprise n'a aucune fibre environnementale.

- Un poste spécifique pour la gestion de la durabilité a-t-il été créé ou va-t-il être créé ?
Oui, et d'ailleurs nous sommes certifiés ISO 14'000.

- Communiquez-vous sur votre stratégie de durabilité ?

Oui. Mais de manière générale, même au niveau externe, on a beaucoup de peine à communiquer sur ce qu'on fait bien. On commence maintenant à avoir un peu des choses, par exemple sur notre site internet notre contribution aux ODD. En fait on fait pas mal de choses mais on les garde un peu pour nous.

- Vous êtes actuellement certifié « institution écomobile » et ISO 14'001, est-ce correct ?

Exactement. Depuis 2006, puis on a posé en 2015 et repris en 2016. Nous avons l'ISO 9'000 et 21'000 aussi. On regarde pour ISO 51'000 sur la gestion de l'énergie. On réfléchit entre rester sur 14'000 qui est très environnementale ou basculer sur quelque chose de plus énergétique qui est le cœur de la problématique actuelle. L'un ou l'autre mais pas les deux.

- Est-ce qu'un budget spécifique a été alloué à la durabilité ?

S'agissant d'argent public, nous n'avons pas besoin de trouver des actionnaires etc, nous fonctionnons à 50 % par la fonction publique, ce qui est à la fois l'avantage et l'inconvénient. Le désavantage c'est que nous devons faire l'offre même sur une ligne qui ne serait pas rentable, mais de l'autre côté nous allons au-delà de la simple prestation de transport, et sommes le bras de la mobilité du canton. Le canton paie donc des subventions pour des prestations, et dans ce cadre nous disons par exemple « nous voulons améliorer le bilan carbone du canton », et là nous définissons alors le coût pour mettre en place telle ou telle action. Ensuite c'est un échange avec le canton qui accepte ou non de prendre en charge une partie, et ensuite en fonction des réalités financières on définit où on peut aller.

- Est-ce que des indicateurs ont été mis en place ? Si oui, lesquels ? A quelle fréquence sont-ils évalués / mesurés ?

Nous avons un outil qui s'appelle smartcockpit, qui contient des indicateurs partant de la stratégie, qui se décomposent en opérationnel, et les opérations les remplissent. Ça va donc de l'objectif à cinq ans de l'entreprise, à « est-ce que j'ai bien serré tous les écrous ? ».

Nous avons donc des indicateurs qui viennent du contrat de prestations avec l'Etat, d'autres pour les emprunts verts afin de garantir qu'on n'a pas utilisé l'argent à autre chose, également tout ce qui est lié aux bâtiments pour l'AENEC, et ça c'est revu mensuellement. Tout remonte dans le cockpit de direction et une revue est faite tous les deux mois pour voir où on en est, et si on dévie prendre des mesures.

Environnement

- Quel a été le résultat de votre dernier bilan carbone ?

Le principal poste c'est le transport. Et ensuite tout ce qui est informatique. Nous faisons un bilan tous les quatre ans, bien entendu avec les trois scopes, mais en tenant compte des limites du scope 3. Lors des appels d'offre, nous contactons essentiellement des entreprises locales, et au minimum 10 % est attribué à l'approche durable des candidats car c'est très important pour nous. 59 % viennent des moteurs thermiques puis achats consommables et biens durables (23 %) et là-derrrière c'est essentiellement l'IT. On attaque là-dessus car quelque part pour nous 2030 avec la transition de la flotte c'est déjà fait, donc on attaque la suite. Au niveau de l'IT nous avons donc décidé de prendre le label « numérique responsable », et avons envisagé de nous faire certifier Bcorp, mais malheureusement nous ne pouvons pas car c'est considéré comme de la concurrence déloyale vis-à-vis des entreprises privées. Le point suivant sont les immobilisations, qui chutent à 7 %. Donc du moment qu'on travaille sur les deux premiers, on descend en gros déjà de 75 %.

- Il y a-t-il eu une différence entre les trois bilans réalisés ? (2012, 2016, 2020)

Alors la part achats et consommables restent vraiment toujours le point 2, mais là-dedans la part IT a fortement augmenté. C'est à-dire qu'avant c'était des fournitures de papier, outillages etc, et là la part IT prend vraiment le dessus, tout simplement parce que de plus en plus de choses sont connectées, digitalisées, et ce même avec les véhicules électriques typiquement.

- Vous mentionnez un objectif de zéro émission sur la flotte en 2030, envisagez-vous d'étendre cet objectif ? Si oui, à quel horizon temporel ?

Tout à fait. Tout s'inscrit dans une démarche beaucoup plus vaste.

Nous avons le plan climat cantonal qui va jusqu'en 2045, avec une étape intermédiaire en 2030, et nous nous inscrivons là-dedans. La transition de la flotte y figure, mais aussi par exemple l'objectif de réduire de 40 % d'ici 2030 les voyages au sens large en véhicule thermiques du canton, donc potentiellement une transition vers les TP. Nous voulons donc augmenter de 6 % l'offre de transports chaque année jusqu'en 2030, où le réseau sera alors à maturité.

Social

- Vous employez 2132 collaborateurs, combien cela représente-t-il d'EPT ?

2210 collaborateurs en 2022, 2154.22 EPT

- Quel est votre taux de turnover ?

4.8 %. Varie autour de 5 %. Je le trouve presque trop faible, car souvent l'arrivée de nouvelles personnes permet d'amener de nouveaux points de vue.

Divers

- Quelles sont les trois parties prenantes les plus importantes selon vous ?

1. *Etat*
2. *Clients*
3. *Office fédéral des transports (pour le tram)*

- Vos véhicules thermiques sont-ils au diesel ou au gaz également ? Dans quelle proportion ?

Diesel uniquement.

- Combien de lignes desservez-vous ? (total et électrique et tram)

78, dont cinq avec les trams, six avec trolleybus et le reste avec les bus.

Annexe VI. Entretien avec Mathilde Beaud, Etat de Vaud

Données récoltées par l'auteur (enquête qualitative externe)

Date : 22.05.2023

Interlocuteur : Mathilde Beaud

Entreprise : Etat de Vaud

Forme : Téléphone

Introduction

- Quelles sont vos principales missions au poste de responsable du développement de l'offre de transports publics ?

Je suis en charge du transport régional, donc je m'occupe de tout ce qui est définition de l'offre et des horaires. C'est vraiment lié plutôt bus et trolleys, pas tellement tout ce qui est métro, tram, train etc, c'est pas mon domaine. Tout ce qui est ferroviaire ou trafic grande ligne revient plutôt à la compétence de la Confédération, qui peut ensuite déléguer aux cantons. Par exemple dans votre cas avec les VMCV, nous on s'occupe des lignes 12 et 13 qui sont régionales, les autres sont des lignes urbaines donc de compétence communale.

- Quelles sont vos attentes envers les entreprises de transports publics vaudoises ?

C'est une question très large, mais je dirais qu'on attend surtout qu'ils rendent le meilleur service possible avec les moyens qu'on leur donne. Après c'est vrai qu'en termes de durabilité on part du principe que le fait de se déplacer en transport public par rapport à un véhicule motorisé c'est un des axes principaux pour rendre la mobilité plus durable. Pour favoriser justement ce report modal vers les transports publics il faut améliorer l'offre afin que les gens puissent s'orienter là plutôt que sur les transports individuels. Donc notre principal axe c'est de développer l'offre, d'offrir plus de prestations, et après ces prestations il faut les faire de la manière la plus efficace possible. Un véhicule en moins qui tourne ça pollue moins mais ça coûte aussi moins cher.

- Avez-vous des attentes liées à la transition des flottes de véhicules ?

Oui alors c'est quelque chose d'actualité, on se penche là-dessus avec les entreprises. Pour faire un raccourci, oui l'électrification c'est vraiment quelque chose dans lequel on se dirige, en plus il y a énormément d'enjeux en milieu urbain parce que les flottes électriques sont aussi moins émettrices de bruits au-delà des émissions directes de CO₂. Mais voilà, aujourd'hui on n'a pas défini de stratégie stricte de dire en telle année on termine la transition.

On est encore en train de voir comment on fait par rapport aux technologies, aux outils. Les trolleybus actuellement c'est une technologie qui existe, qui va bien, c'est facile, on prend l'électricité au fur et à mesure, il n'y a pas de batterie. Donc en milieu urbain ça semble la meilleure option, mais pour le milieu régional on est sur une autre problématique, avec des routes qu'on ne va pas pouvoir équiper avec des lignes de contact sur des kilomètres et des kilomètres. Donc c'est clair que l'évolution des technologies c'est prometteur, mais on n'est pas encore tout à fait prêt sur n'importe quelle ligne à exploiter ça. C'est justement une discussion qu'on a déjà un peu avec les VMCV c'est que ce n'est pas forcément envisageable partout actuellement, après ça évolue très vite donc c'est pour ça qu'il faut suivre et s'adapter. L'idée c'est pas de mettre de manière prématurée des véhicules à la casse pour le changer, mais au moment du renouvellement de réfléchir à la meilleure technologie possible à ce moment-là. J'ai pas les chiffres exacts en tête, mais de manière qualitative on avait regardé que notamment par rapport à l'argent investi dans ça, c'était moins efficace en termes de gaz à effet de serre que le même argent investi dans plus d'offre qui favoriserait le report modal. Après on est d'accord, c'était un état des lieux qu'on avait fait, ça peut évoluer, parce que déjà le prix des véhicules électriques va évoluer le jour où il y en aura en masse ils coûteront évidemment moins cher qu'à l'introduction, il y aura des économies d'échelles etc. Mais après il y a encore la question de la crise énergétique qui change peut-être un peu la donne.

Durabilité

- Quel budget (ou part de budget) est alloué aux transports publics ?

Il y a les lignes régionales, les lignes urbaines, et en fait on a plein de chiffres différents, puis ça dépend toujours ce à quoi on rapporte. Mais on est quand-même sur un montant non négligeable. La difficulté c'est qu'on a 50'000'000 sur quatre ans qui sont répartis de manière inégale sur les quatre années donc en fait il y a aucun chiffre directement comparable.

Agenda 2030

- En regard de l'Agenda 2030 vaudois, le développement territorial, la mobilité et les infrastructures sont un axe principal. Dans les sous-objectifs, on y trouve « *Assurer à toutes et tous l'accès à un système de transport sûr, fiable et de qualité, en abaissant les barrières physiques et financières ; notamment en développant l'infrastructure et l'offre en transports publics* ». Comment allez-vous concrètement atteindre cet objectif ?

Alors en fait il y a dans le plan climat vaudois une mesure qui a été identifiée de développement des prestations et des lignes de transports régional. Le conseil d'Etat a alloué un budget pour développer sur une période de quatre à sept ans les prestations de trafic régional donc ça c'est quelque chose que moi je mets en œuvre.

Après la vision générale, globale sur le plan climat et toutes les questions de calculs d'émissions et autres je suis pas compétente.

- Comment allez-vous vous rapprocher de l'objectif « *Garantir un approvisionnement et une production sûrs en énergie locale et renouvelable tout en réduisant la consommation énergétique et en respectant l'environnement.* » ?

Tout ce qui est approvisionnement énergétique c'est pas vraiment chez moi, c'est vraiment la compétence de la Direction de l'énergie. Après c'est clair qu'il y a des choses à faire sur le trafic, des solutions à trouver dans les consommations énergétiques, mais ça ne fait pas partie de mon cahier des charges, et c'est même plutôt aux entreprises directement de faire au mieux.

Plan climat

- Selon le Plan Climat Vaudois, les émissions de CO₂ devraient être réduites de 50 à 60% en 2030, et atteindre la neutralité en 2050. Quelles sont les conséquences en cas de non-atteinte de ces objectifs ? Est-ce que des mesures contraignantes et/ou des contrôles vont être mis en place ? (au niveau des entreprises)

Je ne suis pas en mesure de vous répondre. A un moment donné c'est vraiment la responsabilité de l'entreprise de transports publics. Alors en effet elle est régie par des pouvoirs publics mais ça reste une entreprise. En tous cas dans ma fonction j'ai pas de surveillance. Elle garde quand-même son autonomie et ses responsabilités.

Après on a la Direction de l'énergie qui a mis en place des mesures pour surveiller surtout les grands consommateurs d'énergie, pour mettre en place des scénarios en cas de pénurie d'énergie, et donc oui les transporteurs étaient des grands consommateurs d'énergie.

- *Toujours selon le Plan Climat Vaudois, les « mesures acquises » liées à la mobilité concernent surtout le domaine ferroviaire, ou alors la région lausannoise. Est-ce que d'autres mesures sont prévues au niveau local pour le reste du canton ?*

Je vais vous répondre de manière générique. Les cantons font valoir un peu leurs besoins. On lance quand-même des mesures au niveau cantonal pour être plus fort, faire notre mandat auprès de la Confédération, mais il faut savoir quand-même que les développements de l'infrastructure pour la région lausannoise, j'imagine que l'allusion est faite notamment aux projets de trams et métros, ça le projet est géré en partie par le canton. Mais donc de manière générale mes collègues et moi notre travail c'est de permettre une mobilité la plus durable possible, on n'a pas attendu le plan climat quelque part pour ça. En ce qui me concerne directement ça accentue les choses puisque tout à coup j'ai eu accès à un budget supplémentaire Donc ça ça aide, et je me rappelle quand j'ai dû rédiger le projet de décret pour aller chercher cet argent, on m'a demandé d'estimer, enfin faire estimer à mes collègues, qu'est-ce que ça voudrait dire en termes de baisse des émissions de CO₂. Le calcul en lui-même avait peu de sens parce qu'en fait la mobilité c'est vraiment la conjonction de plein de mesures différentes qui va générer un effet. Par exemple si on met de l'offre et qu'en parallèle on met des mesures contraignantes sur le stationnement, ça aura alors beaucoup plus d'impact.

Annexe VII. Entretien avec Pascal Gaillard, VMCV

Données récoltées par l'auteur (enquête qualitative interne)

Date : 19.06.2023

Poste : Directeur Finance et Controlling

Interlocuteur : Pascal Gaillard

Forme : Teams

- Comment le budget est-il déterminé / alloué ?

On fonctionne avec des centres de coûts, on a plusieurs centres par exemple pour le bâtiment (exploitation, bureaux, etc), et également pour les véhicules, en fonction du type de véhicules. Chaque chef de service prépare son budget, notamment en fonction des kilomètres qui seront parcourus, puis je reçois tous ces budgets pour les valider ou non. Bien entendu, sur les véhicules par exemple, j'ai très peu de marge de manœuvre car si on doit faire un kilomètre, je ne peux pas dire « non, on le fait pas ». Ensuite c'est validé par le comité de Direction et finalement par le Conseil d'Administration.

- o Serait-il possible de créer un budget spécifique pour la durabilité ? Ou chaque service doit intégrer ces éléments avec son enveloppe ?

Ce serait envisageable, mais ça doit venir d'une décision stratégique, je ne pourrais pas moi-même décider d'allouer un budget pour ça. Après si c'est une décision de Direction évidemment on va donner un budget. Par contre ça me semble actuellement très compliqué, car la Confédération nous a demandé cette année par exemple de réduire notre déficit de 2%, et les salaires vont augmenter de 4 % à cause de l'inflation. Donc on pourrait le faire si on rogne sur d'autres éléments, mais ça semble compliqué. Encore une fois ça dépend des décisions stratégiques. Après, le département « stratégie de développement et innovation » a son propre budget, et son Directeur pourrait décider de l'allouer en tout ou partie à la durabilité.

- A combien sont amortis la flotte et la chaudière ? Quelles sont les méthodes d'amortissement ?

On a un amortissement linéaire pour tout, basé sur les règles de l'OFT. Sur les autobus, la durée est de 10 à 14 ans, on fait sur 12 ; sur les trolleys, la durée est de 10 à 20 ans, on fait sur 17. On aime bien amortir assez rapidement car lors des achats, on doit payer de notre poche, faire un emprunt à la banque, et lorsqu'on amortit là on touche le remboursement. Actuellement on a entièrement renouvelé notre flotte de trolleys (16), et on a également quatre autobus articulés neufs et 11 bus au gaz dont six vont être remplacés cette année.

On essaie par contre de plus anticiper et échelonner nos achats, acheter un petit peu chaque année plutôt que de grands investissements d'un coup comme on a fait sur les trolleys, car ça fait de grosses sorties d'un coup et justement au vu du fonctionnement du remboursement etc ne n'est pas très judicieux.

- Capital-actions de 4 millions, 400'000 actions de CHF 100.-. Détenues entièrement par les communes et le canton ? Sinon, qui d'autre ? Quelles sont les proportions ?

L'actionnariat est entièrement auprès des communes. Ensuite, il y a trois domaines d'activité : le transport urbain, le trafic de voyageurs et les activités accessoires. Le transport urbain est financé par les cantons et les communes. Le canton prend en charge 12.5 % des charges d'exploitation et 50 % des amortissements. Le trafic de voyageurs est financé par la Confédération et les cantons de Vaud et Fribourg, avec une prise en charge du déficit réel.

- Comment fonctionne la relation avec l'Etat ?

Nous formulons une offre aux communes, qu'elles acceptent puis paient. Au niveau du paiement, soit les communes s'arrangent entre elles, soit le montant est réparti selon ce qu'on appelle la « clé de non-entente », qui en gros est un prorata des prestations fournies sur chacun des territoires.

- Les sources de revenus sont la vente de billets et les subventions cantonales et communales ?

Oui.

- Est-ce que des prévisions de croissance ont été calculées ?

Il faudrait plutôt s'adresser à la planification par rapport à ça. De notre côté, on valide les budgets demandés par les services, qui sont eux-mêmes établis pour répondre aux besoins des communes.

Annexe VIII. Entretien avec Mélanie Joye, VMCV

Données récoltées par l'auteur (enquête qualitative interne)

Date : 19.06.2023

Poste : Collaboratrice RH

Interlocuteur : Mélanie Joye

Forme : Teams

- Quelle est la répartition des collaborateurs entre chauffeurs, technique et bureaux ?

136 chauffeurs et le reste en technique et bureau. Au total 225 collaborateurs à ce jour.

- Quel est votre taux de turnover ? Qu'en pensez-vous ? Comment l'expliquez-vous ?

Sur l'année 2022, il était de 25 %. C'est effectivement élevé et actuellement nous n'avons pas encore pu identifier les raisons mais sommes en train d'étudier ceci.

- Quelle est la répartition hommes/femmes sur l'ensemble du personnel ? Il y a-t-il des disparités notables selon le métier ?

197 hommes et 34 femmes, mais le nombre de femmes est en croissance, notamment chez les chauffeurs. Mais que ce soit chauffeurs ou aux ateliers, il y a généralement plus d'hommes dans ces métiers.

- Quelle est votre politique en matière de télétravail ?

Nous avons un règlement défini en matière de télétravail. On peut faire du télétravail, mais sous conditions. Bien entendu ce n'est pas obligé d'en faire. On ne peut pas en faire sur le temps d'essai, et si on souhaite en faire par la suite, il faut formuler une demande au supérieur hiérarchique, et on mettra alors en place une convention de télétravail avec le collaborateur. Le nombre de jours en télétravail dépend du coup aussi de cette convention, c'est en principe un jour par semaine mais ça peut être plus. On met à disposition le matériel informatique, mais le collaborateur doit avoir son bureau, et on n'indemnise pas l'électricité ou l'accès internet, ni la part de loyer.

- Combien d'apprentis au total avez-vous actuellement en formation ?

Six au total.

- Quels métiers sont représentés en apprentissage ?

Des employés de commerce et des mécaniciens.

- Quelle est votre politique en matière de formation et développement des collaborateurs ? Prévoyez-vous de la développer ?

Les possibilités de formation sont liées directement aux métiers. Par exemple les chauffeurs ont un certain nombre de cours liés à la conduite à faire.

Il n'y a rien de vraiment défini, mais les collaborateurs peuvent nous formuler leurs souhaits et on regarde comment on peut faire, par exemple de financer un brevet avec en échange un certain nombre d'années dans l'entreprise. On réfléchit actuellement à développer un catalogue de formation qu'on pourrait proposer aux collaborateurs.

- Quels canaux / supports sont utilisés pour donner de la formation ?

Il y a un peu en ligne, mais l'essentiel en interne se fait lors du premier jour des collaborateurs, qui passeront par exemple une heure avec notre chargé de sécurité.

- Est-ce que des formations sur le changement climatique ou la durabilité sont proposées ?

On a donné des consignes avec des affichettes l'hiver passé pour les économies d'énergie, mais autrement il n'y a pas spécialement de formation là-dessus.

- Quelle est l'évolution prévue des effectifs ? (croissance ?)

Tout d'abord, il faut savoir que dans nos calculs d'effectifs, on retire toutes les personnes en maladie longue durée. Donc pour les conducteurs, en plus de nos effectifs actuels c'est environ dix collaborateurs en plus pour 2024, et ça restera stable pour le reste. On n'a pas de prévision à très long terme, ça dépend en fait d'années en années de ce que les communes demandent, des nouvelles lignes, ou plus de cadence, auquel cas il faut recruter par exemple.

- Que penseriez-vous de la mise en place de restrictions quant aux places de parc pour les collaborateurs ? (payantes, moins de places, etc)

Ça va gueuler... on peut difficilement retirer des acquis aux collaborateurs, et ils vont jamais accepter ça. Surtout qu'on a déjà des critères qui permettent d'attribuer ou pas une place de parc. Pour les conducteurs, ils doivent vivre à plus de 1km du dépôt, et 6km pour les collaborateurs des ateliers et bureaux. Au niveau des horaires, il y a à chaque fois des plages fixes et des plages libres autour. Pour les bureaux, c'est fixe entre 8h45 et 11h15, puis entre 14h et 16h, et libre entre 6h30 et 18h30. Pour les ateliers, c'est fixe entre 8h et 11h, puis entre 14h et 16h, et libre entre 7h et 17h45.

Annexe IX. Entretien avec Mathieu Luyet, VMCV

Données récoltées par l'auteur (enquête qualitative interne)

Date : 19.06.2023

Poste : Directeur Marketing et

Communication

Interlocuteur : Mathieu Luyet

Forme : Teams

- Quels sont les objectifs principaux de votre département ?

Promouvoir les transports publics, essentiellement au niveau des événements de la région comme le Montreux Jazz Festival ou le Montreux Noël, mais aussi d'autres événements qui se développent dans la région. En fait, on a plus tellement de potentiel de développement sur les pendulaires etc, donc on essaie de se développer sur les manifestations, en essayant de mettre en place des partenariats.

- Quel budget est alloué à la communication ?

Il n'est pas énorme, environ CHF 250'000 par an.

- Combien de collaborateurs travaillent dans votre département ?

Nous sommes trois au total, moi compris.

- Quelle est votre stratégie de communication interne ?

A ce niveau notre rôle est essentiellement de réguler. Le contenu, la fréquence etc sont propres à chaque département. Chaque communication est faite par mail, puis est disponible dans notre Intranet.

- Quelle est votre stratégie de communication externe ?

Donc avec les événements, et on fait surtout de l'affichage, typiquement en mettant à disposition l'habillage des véhicules pour leurs publicités. En échange on cherche à être référencés sur leurs sites, mentionnés comme sponsors, figurer dans leurs vidéos promotionnelles etc. Au final on contribue aussi à les rendre plus verts.

- Pensez-vous que la durabilité soit un axe de communication important ?

Oui évidemment. D'ailleurs je travaille actuellement pour l'obtention du label Swisstainable, sur lequel je souhaite appuyer notre communication. On aurait été les premiers à l'obtenir, mais malheureusement, par manque de temps, on a été devancés par les CFF, c'est dommage. On travaille également avec l'outil Optimiso, bien qu'on ne soit pas certifié ISO.

Annexe X. Entretien avec Valérie Cerri, VMCV

Données récoltées par l'auteur (enquête qualitative interne)

Date : 26.06.2023

Poste : Cheffe de service offre

Interlocuteur : Valérie Cerri

Forme : Teams

- Existe-t-il une planification / prévision de la croissance ? Si oui, combien ? Quelle échelle temporelle ? A quel niveau ? (clients, collaborateurs, etc)

Il n'y a pas vraiment de prévision de croissance, ça dépend beaucoup des demandes des commanditaires.

- Comment fonctionne la planification des plannings des chauffeurs ?

Alors il y a trois types d'horaires possibles : ceux de matin, de jour, ou du soir. Le matin ça veut dire commencer vers 4h pour finir à 14h, la journée c'est 8h-18h environ, et le soir c'est 12h-22h. Quand un conducteur débute chez nous, on le met dans le groupe où il y a besoin, et il formule son souhait d'où il veut aller. Il est dans la réserve et quand une place se libère on lui donne l'horaire qu'il a choisi.

- Quelle est l'évolution prévue des tarifs ?

On ne sait pas tellement, on n'a pas de pouvoir là-dessus. En fait, on dépend de la communauté tarifaire de l'alliance Swissspass, donc c'est Mobilis pour la partie vaudoise et Frimobil pour la partie fribourgeoise.

- Quelles sont les prochaines étapes concernant l'évolution du réseau ? (lignes, cadences)

On est finalement assez limités. Il y a de grosses contraintes au niveau des infrastructures, notamment pour la ligne 201. Et tout dépend aussi des demandes des communes. On ne peut donc pas tellement dire maintenant comment va évoluer le réseau.

- Serait-il envisageable d'optimiser les lignes, respectivement les cadences ?

L'important c'est de réfléchir dans la globalité, il faut tenir compte des différents besoins et voir les complémentarités. Il peut y avoir des doublons, mais l'un peut être par exemple sur une petite boucle faite en 20min, que les pendulaires, les écoliers, et ensuite même des personnes en journée vont prendre, et l'autre sera sur une grande ligne, qui fait l'aller-retour en 1h et qui aura par exemple les correspondances avec les CFF.

Effectivement, le réseau n'est actuellement pas encore optimisé, par exemple la ligne 203 est une boucle, mais on remarque que ce n'est pas optimal pour la personne qui se trouve complètement à l'opposé d'où elle souhaite aller sur la boucle. Idem à Nant, où on est obligés d'avoir une desserte pour l'hôpital, mais juste à côté il y a la zone industrielle de Fenil qui a aussi besoin d'une desserte. Les deux sont finalement assez peu fréquentées mais nécessaires quand-même, et la commune nous demande de le faire.

- Que penseriez-vous de la mise en place d'une application VMCV ? Quelles fonctionnalités devrait-on y trouver ?

Alors ça ne serait pas utile puisqu'il y a déjà l'application des CFF qui regroupe tout, et c'est justement pratique de pouvoir tout trouver au même endroit. Par contre pourquoi pas mettre en place la recherche avec le langage quotidien, dans le sens qu'on ne connaît pas toujours exactement le nom des arrêts, et donc c'est parfois fastidieux.

- Que penseriez-vous d'une collaboration avec Publibike ou d'autres entreprises du domaine de la mobilité douce ?

Ce serait logique, y compris avec des trottinettes électriques pourquoi pas. Dans cette idée, on a d'ailleurs un partenariat avec Dring Dring, qui livre les courses gratuitement pour les détenteurs d'un abonnement.

- Serait-il envisageable de proposer une offre spécifique pour les collaborateurs ? (matin, soir, etc)

Ce serait intéressant dans le cadre du plan de mobilité en tant qu'employeur. Actuellement nous avons un règlement pour les places de parc, mais il ne sert à rien. En effet, les règles sont tellement peu restrictives qu'en fait tout le monde peut avoir une place de parc gratuite. D'ailleurs pour la petite histoire, on a également un parc à motos, qui est couvert, et un parc à vélos qui lui par contre ne l'est pas.

Annexe XI. Entretien avec Bertrand Savoy, VMCV

Données récoltées par l'auteur (enquête qualitative interne)

Date : 26.06.2023

Poste : Chef de service véhicules

Interlocuteur : Bertrand Savoy

Forme : Teams

- Quelle est la planification du renouvellement de la flotte ?

Il n'y a pas de planification exacte, on cherche la bonne technologie, on se trouve un peu à la croisée des chemins. On ne sait pas s'il faut s'orienter sur des charges au dépôt, ou plutôt en ligne. Six véhicules vont être remplacés cet automne, et on doit encore en remplacer une dizaine assez urgemment. Le problème est justement qu'avec cette urgence, on n'a pas forcément le temps de bien explorer toutes les options. On regarde.

- o Au vu de cette urgence, ne serait-il pas possible de prendre des leasings pour gagner un peu de temps à faire vos choix ?

Non, car les leasings sont beaucoup trop chers.

- Quelle est votre vision pour des transports publics plus « propres » ?

A mon avis c'est plutôt sur l'électrique. Nous sommes actuellement en contact avec un constructeur hollandais, qui a réussi à réduire de 30 % le poids des véhicules. Sa vision est de proposer un véhicule électrique aux mêmes conditions qu'un véhicule au diesel, donc sans les contraintes liées à la charge etc. Son but c'est donc une charge au dépôt la nuit, puis une autonomie toute la journée. Par contre, comme ils sont en Hollande, il n'y a pas de service après-vente. Je place beaucoup d'espoir dans cette entreprise, on va les rencontrer prochainement.

- Que pensez-vous d'une électrification totale de la flotte ?

Il y a quelques années, on a choisi de se tourner plutôt vers le biogaz. Une analyse avait été faite et démontrait que le biogaz était très peu polluant. Il faut donc maintenant voir si on veut continuer avec de biogaz ou pas, mais en effet l'électrification semble inéluctable à terme. La topographie n'est pas particulièrement un frein à l'électrique, ce sont plutôt les questions liées au chauffage. Certains constructeurs se retrouvent même obligés d'installer un webasto, donc au diesel en plus, pour permettre de garantir la température sans péjorer l'autonomie des véhicules. Aussi, l'électrique pose beaucoup de questions, notamment sur la charge : est-ce qu'on charge en ligne ou au dépôt ?

Le problème avec la charge en ligne, c'est déjà si on a du retard, soit on n'a pas le temps de charger pour récupérer notre retard, soit on maintient le retard. Aussi, l'installation des bornes requiert des autorisations, une mise à l'enquête, l'accord des habitants car ça fait du bruit...

- Quels sont les métiers qu'on retrouve dans les ateliers ?

Un mécatronicien, un peintre, un carrossier, un magasinier, et sinon des mécaniciens, y compris apprentis. Les mécaniciens font déjà du travail électronique, et sont déjà en partie formés à l'électricité grâce aux trolley. Sinon c'est plutôt le mécatronicien qui s'occupe de ça. Bien entendu, une électrification demandera de la formation du personnel existant.

- Quel est le volume de réparations « grosses », respectivement « petites » qui sont réalisées ? (en termes de temps, personnes, coûts)

Les véhicules électriques sont en principe plus simples à entretenir, mais il y a d'autres contrôles à faire. Au final, le temps passé sur un véhicule thermique ou électrique est assez similaire. Par contre, le prix des pièces pour les véhicules électriques est beaucoup plus élevé. C'est en partie dû au fait que sur le thermique, on peut faire jouer la concurrence, alors que sur l'électrique on dépend d'un constructeur généralement, qui peut donc pratiquer les prix qu'il veut. Donc au final, les deux sont équivalents.

- Quels sont les critères dans vos appels d'offres ? Quelle est la marge de manœuvre dans leur définition ?

On a de moins en moins de marge de manœuvre dans les appels d'offres publics. On peut mettre des critères, comme demandé que les employés soient affiliés à certaines caisses de pensions, ou que l'entreprise respecte l'égalité homme/femme, des choses du genre, mais on a très peu de marge de manœuvre. En fait, on n'a pas tellement le choix au final. Les cahiers des charges sont relativement identiques entre les entreprises. Je dirais en somme qu'on doit choisir le véhicule le plus efficient, et donc pour cela on peut majorer les critères liés à la consommation, afin de favoriser les véhicules qui consomment le moins.

Annexe XII. Entretien avec Marcelino Manguito, VMCV

Données récoltées par l'auteur (enquête qualitative interne)

Date : 28.06.2023

Poste : Chef de service exploitation

Interlocuteur : Marcelino Manguito

Forme : Teams

- Quelle est la longueur de la ligne la plus longue (hors trolley) ?

Alors je ne connais pas exactement leurs distances, mais les plus longues lignes sont celles du trafic de voyageurs, donc la 213, la 216 et la 217.

- En moyenne, combien d'aller-retour sont réalisés par jour avec les véhicules avant le retour au dépôt ?

C'est difficile à dire car certains véhicules vont juste en renfort pendant les heures de pointe, d'autres sortent le matin et ne reviennent que le soir. Mais en tous les cas il n'y a pas de plein en cours de journée.

- En moyenne, combien d'aller-retour sont réalisés avant une « longue » pause en bout de ligne par exemple ? Quelle est la durée de la pause en question ?

Alors en bout de lignes ce sont des remises à l'heure, pas des pauses au sens légal du terme pour les chauffeurs. Elles sont de minimum trois minutes et vont jusqu'à neuf minutes. Pour les pauses il faudrait plutôt voir avec la planification.

- Combien il y a-t-il de véhicules en circulation sur une journée type ?

Entre 38 et 41 sorties sur les jours de semaines. Donc les sorties ne sont pas forcément les véhicules en circulation, mais le nombre de fois qu'ils quittent le dépôt. Un véhicule peut quitter plusieurs fois le dépôt dans la journée s'il va par exemple juste faire des renforts.

- Pour autant que la ligne le permette, est-il préférable d'avoir des plus petits véhicules avec une cadence rapide, ou des plus gros avec une cadence plus lente ?

L'idéal pour moi serait des bus plus petits avec plus de cadence, car au final c'est ce que veut le client. Même les dix minutes sur la ligne 201 sont trop longues. C'est un souhait de pouvoir faire ça, mais malheureusement ce sont les communes qui décident, et qui paient également, et elles ne veulent pas.

Annexe XIII. Entretien avec Joëlle Manguito, VMCV

Données récoltées par l'auteur (enquête qualitative interne)

Date : 10.07.2023

Poste : Cheffe de service Infrastructure

Interlocuteur : Joëlle Manguito

Forme : Teams

- Serait-il envisageable de poser des bornes de recharge utiles à la fois pour les véhicules d'entreprises et pour les véhicules privés des collaborateurs ?

Oui tout à fait. D'ailleurs, nous avons un projet en cours à ce niveau depuis août 2021, mais nous avons tout stoppé l'année dernière à cause de la pénurie d'électricité et du fait qu'il fallait alors réduire les consommations. J'avais déjà un budget validé, je ne saurais pas vous dire exactement comment le montant a été déterminé, de CHF 30'000. L'idée était ensuite de demander des offres en donnant de manière tout à fait transparente le budget, et de voir ce qu'on pouvait nous proposer.

Questions pour devis sur les bornes :

- Etes-vous locataires ou propriétaires des locaux ?

Nous sommes propriétaires.

- S'agirait-il d'un montage mural, ou des bornes « autonomes » ?

Alors probablement des deux. Ce à quoi on avait réfléchi était de mettre des bornes duo donc entre deux places de parc, certaines au mur et d'autres sur un socle en béton selon la configuration. En effet, pour les véhicules électriques, les places de parc doivent être agrandies.

- De quand date l'installation électrique ?

Je n'ai pas la date exacte, mais depuis la construction du bâtiment dans les années 80. Elle n'a pas été refaite depuis, mais là on est justement en train de prévoir de gros travaux de rénovation sur tout le bâtiment, y compris sur l'installation électrique qu'on va de toute façon devoir mettre aux normes vu qu'on fait des travaux.

- L'infrastructure électrique est-elle déjà disponible (tube, chemin de câble) ?

Alors justement il y a les travaux prévus.

- Quelle est la distance (approximative) entre le tableau électrique et les places de stationnement ?

Alors il y a en effet un tableau électrique dans le garage, mais on va ajouter une dérivation pour les bornes parce que quand on avait débuté le projet, on nous avait expliqué que plus on va tirer dessus plus il y aura une perte de rendement.

- De quand date la chaudière ? A-t-il été envisagé d'installer une pompe à chaleur ?

Elle date aussi des années 80. On doit donc la remplacer en tous les cas, et on réfléchissait à se raccorder au chauffage à distance que la Commune de Montreux est en train de construire. Mais c'est pas encore pour tout de suite donc il faudra voir.

Annexe XIV. Echanges avec les TL

De : mon_espace <monespace@care.t-l.ch>
Envoyé : lundi, 1 mai 2023 10:16
À : Communication <communication@t-l.ch>
Objet : Des informations supplémentaires sont demandées REQ00184102 - RAI020535

Requête client

- Date de création: 29.04.2023
- ID requête: 00184102
- Motif de contact: Renseignements (horaires, réseau, tarifs, divers)
- Langue de la réponse: Français
- Date du concours: –
- Sujet: Durabilité
- Message:

Madame, Monsieur,

Etudiante en économie d'entreprise à la HES-SO Valais/Wallis, je réalise actuellement mon travail de Bachelor sur la durabilité des transports publics.

Dans ce cadre, j'ai vu que vous aviez une stratégie clairement définie à ce niveau, et je souhaiterais pouvoir en discuter avec vous.

Dès lors, pourriez-vous me mettre en contact avec la personne en charge de cette stratégie ?

Mes questions ne prendront pas beaucoup de temps.

Je vous remercie d'avance de votre réponse et vous adresse,
Madame, Monsieur, mes salutations les meilleures.

Estelle Pilloud
Etudiante HES-SO

transports publics de la région lausannoise sa
Ch. du Closel 15, CP - 1020 Renens 1, Suisse
www.t-l.ch

De : MediaTL <MediaTL@t-l.ch>
Envoyé : mardi 2 mai 2023 16:03
À : Pilloud Estelle <estelle.pilloud@students.hevs.ch>
Objet : RE: Des informations supplémentaires sont demandées REQ00184102 - RAI020535

Bonjour,

Nous avons bien reçu votre demande via notre service clientèle.

Afin que nous puissions l'étudier et vous rendre réponse dans les meilleurs délais, pourriez-vous nous donner les informations complémentaires suivantes :

- contexte de votre demande (travail bachelor, etc.)
- liste des questions (afin d'identifier les interlocuteurs)
- délai de réponse

Meilleures salutations

Alexandra Gindroz

De : Pilloud Estelle <estelle.pilloud@students.hevs.ch>
Envoyé : lundi, 8 mai 2023 16:05
À : MediaTL <MediaTL@t-l.ch>
Objet : RE: Des informations supplémentaires sont demandées REQ00184102 - RAI020535

Bonjour Madame,

Je vous remercie de votre réponse.

Je réalise actuellement mon travail de Bachelor à la HES-SO de Sierre, en filière économie d'entreprise, dans le but de répondre à la question suivante : "Quelles mesures peuvent permettre à une entreprise de transports publics régionale de réduire son empreinte carbone, en s'insérant dans une démarche nouvelle et globale et RSE, et en tenant compte de manière réaliste des impacts financiers ?". Dans ce cadre, je souhaite questionner plusieurs acteurs romands, raison pour laquelle je vous contacte.

Je vous joins ma liste de questions, mais l'idéal serait, dans la mesure du possible, de pouvoir échanger avec une personne lors d'un entretien téléphonique (ou Teams) de 30 minutes environ.

Le délai serait pour la fin du mois de mai.

J'espère que ces compléments vous aident à mieux cerner ma demande et je me tiens volontiers à disposition pour tout complément.

Avec mes meilleures salutations.

Estelle Pilloud

Etudiante HES-SO Valais/Wallis

079 853 87 60

De : MediaTL <MediaTL@t-l.ch>
Envoyé : lundi 22 mai 2023 09:32
À : Pilloud Estelle <estelle.pilloud@students.hevs.ch>
Objet : RE: Des informations supplémentaires sont demandées REQ00184102 - RAI020535

Bonjour,

Nous vous remercions pour ces informations complémentaires.

Nous avons pris contact avec notre responsable environnement. Nous sommes en attente de son retour sur la faisabilité de cet entretien d'ici à la fin de la semaine prochaine.

Nous vous donnons des nouvelles au plus vite.

Cordialement,

Alexandra Gindroz

Service de presse

+41 21 621 04 99
mediatl@t-l.ch



Transports publics de la région lausannoise sa
Ch. du Closel 15 · CP · 1020 Renens 1 · Suisse
www.t-l.ch

Rejoignez-nous en transports publics ! [plan d'accès](#)

De : Pilloud Estelle <estelle.pilloud@students.hevs.ch>
Envoyé : mercredi, 7 juin 2023 09:53
À : MediaTL <MediaTL@t-l.ch>
Objet : RE: Des informations supplémentaires sont demandées REQ00184102 - RAI020535

Bonjour,

Je me permets de revenir vers vous car il me semble ne pas avoir eu de nouvelles de votre part suite à votre courriel ci-dessous.

Afin de ne pas vous prendre trop de temps, serait-il éventuellement possible de répondre à mes questions par e-mail, sur la base de la liste de questions que je vous ai transmise ?

Je vous remercie d'avance de vos nouvelles,
Meilleures salutations.

Estelle Pilloud

Etudiante HES-SO Valais/Wallis

079 853 87 60

De : MediaTL <MediaTL@t-l.ch>
Envoyé : mercredi, 7 juin 2023 11:52
À : Pilloud Estelle <estelle.pilloud@students.hevs.ch>
Objet : RE: Des informations supplémentaires sont demandées REQ00184102 - RAI020535

Bonjour,
Notre collègue en charge de votre demande est absente les mercredis. Elle reviendra vers vous d'ici la fin de la semaine.

Cordialement

Martial Messeiller
Porte-parole

D +41 21 621 03 64
M +41 76 357 03 64
messeiller.martial@t-l.ch



Transports publics de la région lausannoise sa
Ch. du Closel 15 · CP · 1020 Renens 1 · Suisse
www.t-l.ch

Rejoignez-nous en transports publics ! [plan d'accès](#)

Pensez à l'environnement avant d'imprimer cet e-mail

Attention : Ce courriel constitue une communication CONFIDENTIELLE dont la divulgation, la copie ou la distribution sont prohibées.

Son usage est strictement réservé à son destinataire. Toute personne l'ayant reçu par erreur est tenue de le détruire immédiatement et d'avertir son expéditeur.

De : MediaTL <MediaTL@t-l.ch>
Envoyé : jeudi 8 juin 2023 10:15
À : Pilloud Estelle <estelle.pilloud@students.hevs.ch>
Objet : RE: Des informations supplémentaires sont demandées REQ00184102 - RAI020535

Bonjour,

Vous avez du raté mon email car je vous avais envoyé une proposition de date et j'attendais votre retour

Je peux essayer de trouver une autre date mais sans garantie. Quel est votre dernier délai ?

Meilleures salutations

Alexandra Gindroz

De : Pilloud Estelle <estelle.pilloud@students.hevs.ch>
Envoyé : vendredi, 9 juin 2023 14:16
À : MediaTL <MediaTL@t-l.ch>
Objet : RE: Des informations supplémentaires sont demandées REQ00184102 - RAI020535

Bonjour,

Je vous remercie de votre réponse et suis navrée d'avoir manqué votre précédent mail.

Il faudrait que je termine ma récolte de données d'ici la fin de la semaine prochaine idéalement. Je pense que le délai risque d'être court pour convenir d'un rendez-vous, je vous propose cependant quand-même deux dates :

- Mercredi 14.06 (après-midi)
- Jeudi 15.06 (toute la journée)

Si ce n'est pas possible pour vous, pourriez-vous éventuellement répondre aux questions par mail ?

Je suis encore désolée et vous remercie de votre aide !

Excellente fin de semaine,
Meilleures salutations

Estelle Pilloud

Etudiante HES-SO Valais/Wallis

079 853 87 60

De : MediaTL <MediaTL@t-l.ch>
Envoyé : mardi 13 juin 2023 14:27
À : Pilloud Estelle <estelle.pilloud@students.hevs.ch>
Objet : RE: Des informations supplémentaires sont demandées REQ00184102 - RAI020535

Bonjour,

Malheureusement c'est un peu court pour fixer un entretien je suis navrée.

Envoyez-nous vos questions et je vais tenter d'y répondre par écrit.

Meilleures salutations

Alexandra Gindroz

De : Pilloud Estelle <estelle.pilloud@students.hevs.ch>
Envoyé : jeudi, 15 juin 2023 10:49
À : MediaTL <MediaTL@t-l.ch>
Objet : RE: Des informations supplémentaires sont demandées REQ00184102 - RAI020535

Bonjour,

Je comprends tout à fait.

Je vous joins donc ma liste de questions.

Merci de votre collaboration et bonne journée !
Meilleures salutations

Estelle Pilloud

RE: Des informations supplémentaires sont demandées REQ00184102 - RAI020535

MediaTL <MediaTL@t-l.ch>

Jeu 29/06/2023 15:36

À : Pilloud Estelle <estelle.pilloud@students.hevs.ch>

Bonjour,

Je suis navrée mais nous n'avons pas trouvé le temps pour répondre à vos questions avant les départs en vacances des différents responsables.

En espérant que vous avez pu collecter de la matière auprès d'autres sociétés, je vous adresse mes meilleures salutations.

Alexandra Gindroz

Service de presse

+41 21 621 04 99

mediatl@t-l.ch



Transports publics de la région lausannoise sa
Ch. du Closel 15 · CP · 1020 Renens 1 · Suisse
www.t-l.ch

Rejoignez-nous en transports publics ! [plan d'accès](#)

Pensez à l'environnement avant d'imprimer cet e-mail

Attention : Ce courriel constitue une communication CONFIDENTIELLE dont la divulgation, la copie ou la distribution sont prohibées.

Son usage est strictement réservé à son destinataire. Toute personne l'ayant reçu par erreur est tenue de le détruire immédiatement et d'avertir son expéditeur.

Annexe XV. Liste de questions TL

Données de l'auteur

Développement durable

- Quel a été le processus réalisé pour tendre à intégrer le développement durable ? (cheminement, durée, position actuelle, prise en compte des ODD, etc.)
- Quels obstacles avez-vous rencontrés ?
- Quels bénéfices en retirez-vous ou pensez-vous en retirer ?
- Un poste spécifique pour la gestion de la durabilité a-t-il été créé ?
- Communiquez-vous en interne sur votre stratégie de durabilité ? Comment et dans quel but ?
- Communiquez-vous en externe sur votre stratégie de durabilité ? Comment et dans quel but ?
- Avez-vous réalisé une certification liée à ce thème ou prévoyez-vous d'en faire une ? (Si oui, laquelle ?)
- Est-ce qu'un budget spécifique a été alloué ?
- Investissez-vous de manière significative dans des projets durables ? (diversification des activités)
- Est-ce que des indicateurs ont été mis en place ? Si oui, lesquels ? A quelle fréquence sont-ils évalués / mesurés ?

Environnement

- Un bilan carbone semble avoir été réalisé :
 - o Quand ?
 - o Quel a été le résultat ?
 - o Total des émissions ? (tonnes de CO2)
 - o Émissions par domaine ?
 - o A-t-il été intégré dans la définition de la stratégie 2030 ?
 - o Quelles mesures liées ont été concrètement mises en place ?
 - o Quels sont vos objectifs de réduction ?

Social

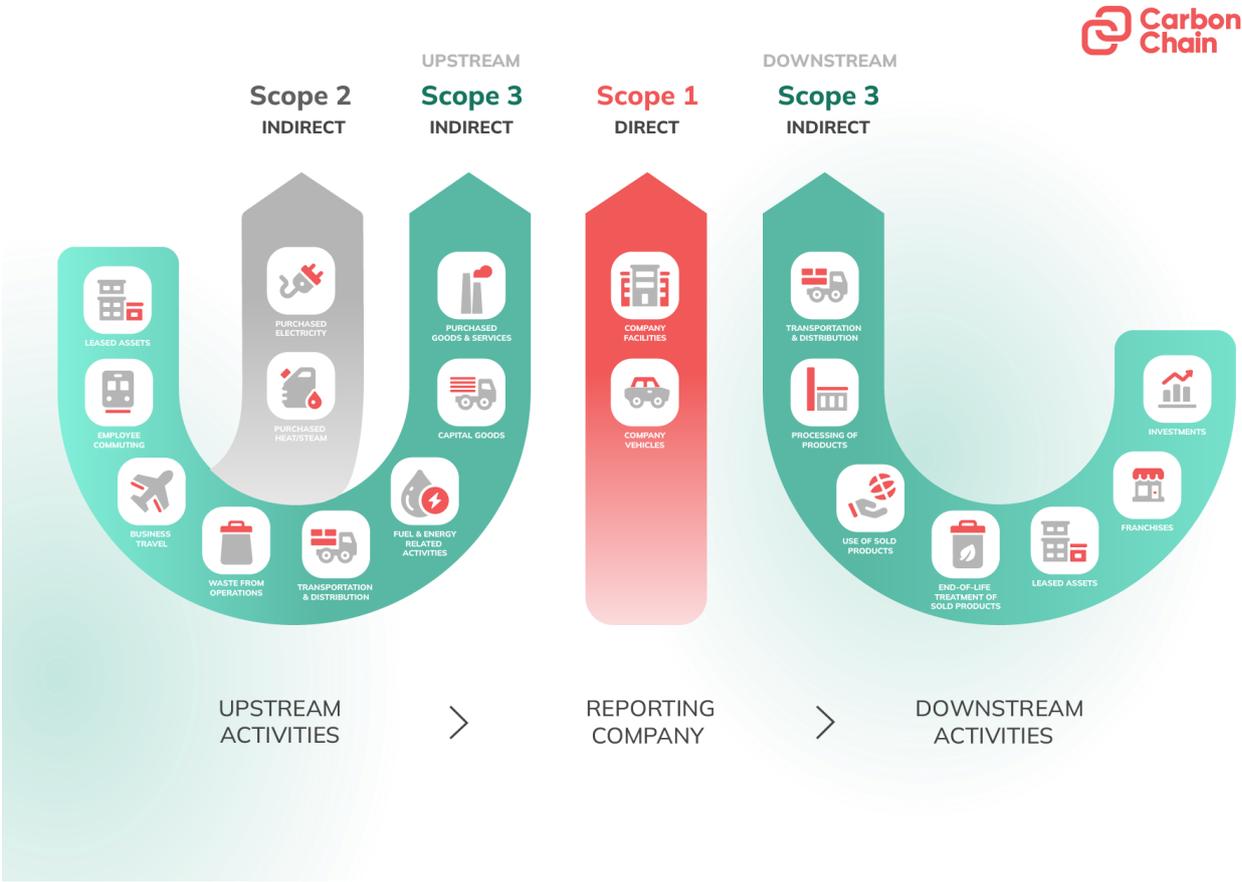
- Est-ce que des mesures spécifiques d'amélioration du bien-être des collaborateurs ont été implémentées ?
- Quel est le taux de turnover ?

Divers

- Quelles sont les trois parties prenantes les plus importantes selon vous ?
- 48 lignes, les métros sont-ils inclus ?
- Comment définissez-vous votre mission d'entreprise ?

Annexe XVI. Trois scopes selon la normes ISO 14'064

Carbon Chain. (2023). Emissions de portée 1, 2 et 3. Récupéré sur carbonchain.ch:
<https://carbonchain.com/carbonaccounting/scope-1-2-3-emissions/>



Annexe XVII. Approvisionnement énergétique de la Romande Energie

Romande Energie. (2022). Offres d'électricité. Récupéré sur romande-energie.ch:
<https://www.romande-energie.ch/particuliers/offres-d-energie-et-factures/offres-d-energie>



Comme chaque année, nous avons le plaisir de vous informer de l'origine de l'énergie qui a été fournie en 2021 à l'ensemble de nos clients des marchés régulé et libre, soit le moyen à partir duquel elle a été produite, mais aussi sa provenance géographique.

	TOTAL	SUISSE
ÉNERGIES RENOUVELABLES	93.7%	86.8%
Force hydraulique	84.2%	77.2%
Autres énergies renouvelables	2.8%	2.8%
- Énergie solaire	2.7%	2.7%
- Énergie éolienne	0.0%	0.0%
- Biomasse	0.1%	0.1%
- Géothermie	0.0%	0.0%
Courant au bénéfice de mesures d'encouragement ¹	6.7%	6.7%
ÉNERGIES NON RENOUVELABLES	6.3%	6.3%
Énergie nucléaire	6.3%	6.3%
Agents énergétiques fossiles	0.0%	0.0%
- Pétrole	0.0%	0.0%
- Gaz naturel	0.0%	0.0%
- Charbon	0.0%	0.0%
- Déchets	0.0%	0.0%
TOTAL	100.0%	93.1%

¹ Courant au bénéfice de mesures d'encouragement: 47.5 % force hydraulique, 16.4 % énergie solaire, 3.1 % énergie éolienne, 33.0 % biomasse et biomasse issue de déchets, 0 % géothermie

Annexe XVIII. Calcul des émissions carbone de la mobilité pendulaire initiale

Association mobitool. (2023). Facteurs mobitool v3.0. Récupéré sur mobitool.ch:
<https://www.mobitool.ch/fr/outils/facteurs-mobitool-v2-1-25.html>

Données de l'auteur

Données internes de VMCV SA

Google. (2023). Google Maps. Récupéré sur google.com: <https://google.com/maps>

			distance totale	grammes de CO2	tonnes de CO2	par an	par EPT	
hypothèses :	1. Plus de 5km = voiture		10162	1894196.8	1.8941968	492.491168	408.0052354	
	2. Plus de 50 % de gain = voiture		5306	989038.4	0.9890384	257.149984	213.0363884	
	3. Plus de 20min de gain = voiture		7568	1410675.2	1.4106752	366.775552	303.8558966	
facteurs :	voiture	186.4					308.2991735	moyenne
	TP / mobilité douce	0						

Code postal	Collaborateurs	Ville	Distance en km	Durée TP	Durée voiture	Gain de temps minutes	Gain de temps %	Distance quotidienne totale
1815	34	Clarens	1	0	0	0	#DIV/0!	68
1820	7	Montreux	2	8	4	4	50%	28
1814	14	La Tour-de-Peilz	4	20	7	13	65%	112
1817	1	Brent	4	28	8	20	71%	8
1822	2	Chernex	4	26	8	18	69%	16
1800	20	Vevey	5	17	9	8	47%	200
1802	1	Corseaux	6	27	13	14	52%	12
1806	2	St-Légier	6	35	8	27	77%	24
1823	1	Glion	6	24	11	13	54%	12
1804	3	Corsier	7	28	9	19	68%	42
1844	10	Villeneuve	7	25	14	11	44%	140
1803	1	Chardonne	9	31	12	19	61%	18
1845	4	Noville	10	25	18	7	28%	80
1071	1	Chexbres	14	28	14	14	50%	28
1616	3	Attalens	14	46	19	27	59%	84
1807	2	Blonay	14	59	24	35	59%	56
1847	3	Rennaz	14	30	15	15	50%	84
1852	3	Roche	15	45	16	29	64%	90
1618	2	Châtel-St-Denis	16	61	17	44	72%	64
1617	1	Remaufens	17	58	18	40	69%	34
1846	2	Chessel	17	47	18	29	62%	68
1897	3	Les Evouettes	18	68	18	50	74%	108
1896	4	Vouvry	19	49	19	30	61%	152
1072	2	Forel	20	75	19	56	75%	80
1623	3	Semsales	21	71	21	50	70%	126
1893	1	Illarsaz	21	55	18	37	67%	42
1860	7	Aigle	22	25	20	5	20%	308
1895	2	Vionnaz	22	62	19	43	69%	88
1092	1	Belmont	23	50	21	29	58%	46
1624	1	La Verrerie	23	78	25	53	68%	46
1009	1	Pully	24	37	24	13	35%	48
1609	1	Fiaugères	24	114	26	88	77%	48
1010	1	Lausanne	25	61	22	39	64%	50
1898	3	St-Gingolph	25	73	27	46	63%	150
1006	3	Lausanne	26	44	27	17	39%	156
1856	1	Corbeyrier	27	51	29	22	43%	54
1868	11	Collombey	28	61	25	36	59%	616
1008	1	Prilly	30	38	27	11	29%	60
1628	1	Vuadens	30	88	25	63	72%	60
1880	3	Bex	30	30	23	7	23%	180
1004	3	Lausanne	31	58	27	31	53%	186
1869	2	Massongex	31	51	25	26	51%	124
1020	1	Renens	32	58	31	27	47%	64
1687	1	Vuisternens-devant-Romont	32	94	26	68	72%	64
1870	7	Monthey	32	58	27	31	53%	448
1630	6	Bulle	34	104	26	78	75%	408
1023	1	Crissier	35	62	28	34	55%	70
1670	1	Ursy	35	94	39	55	59%	70
1041	1	Bottens	36	74	32	42	57%	72
1863	1	Le Sépey	36	99	37	62	63%	72
1872	3	Troistorrents	36	108	34	74	69%	216
1873	1	Val d'Illiez	36	86	33	53	62%	72
1024	1	Ecublens	37	67	31	36	54%	74
1635	1	La Tour-de-Trême	37	97	29	68	70%	74
1681	1	Billens	38	89	33	56	63%	76
1040	1	Echallens	39	79	35	44	56%	78
1903	1	Collonges	39	62	29	33	53%	78
1007	1	Lausanne	40	59	30	29	49%	80
1904	2	Vernayaz	42	56	32	24	43%	168
1027	1	Lonay	43	66	34	32	48%	86
1028	1	Préverenges	43	68	34	34	50%	86
1110	1	Morges	43	53	32	21	40%	86
1890	3	St-Maurice	43	100	39	61	61%	258
1920	8	Martigny	46	43	32	11	26%	736
1926	2	Fully	49	70	35	35	50%	196
1373	1	Chavornay	50	64	34	30	47%	100
1906	2	Charrat	51	55	37	18	33%	204
1907	1	Saxon	55	58	38	20	34%	110
1350	2	Orbe	57	92	39	53	58%	228
1700	1	Fribourg	61	106	42	64	60%	122
1355	1	Sergey	63	104	43	61	59%	126
1957	1	Ardon	63	58	42	16	28%	126
1962	1	Pont de la Morge	69	98	48	50	51%	138
1965	2	Savièse	73	78	55	23	29%	292
1971	1	Grimisuat	79	85	54	31	36%	158
1981	1	Vex	80	77	55	22	29%	160
1997	1	Haute-Nendaz	81	107	63	44	41%	162
1205	1	Genève	94	112	70	42	38%	188
2034	1	Peseux	97	114	68	46	40%	194
1241	1	Puplinge	101	128	81	47	37%	202
1227	1	Carouge	103	114	69	45	39%	206
2504	1	Bienne	125	97	86	11	11%	250

Annexe XIX. Rendement de l'hydrogène

Henchoz, H. (2021, Juillet 26). L'hydrogène, élément-clé de la transition énergétique ?
Récupéré sur romande-energie.ch: <https://blog.romande-energie.ch/fr/articles/152-hydrogene-transition-energetique>

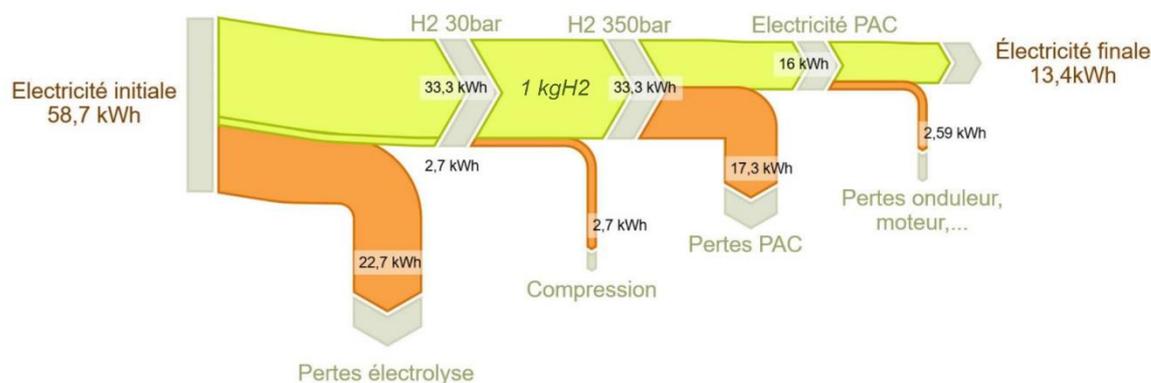


Figure 2 : Diagramme de Sankey, exprimant l'énergie nécessaire pour produire un kg d'hydrogène, ainsi que l'énergie électrique résultante.

Annexe XX. Analyse des lignes

Données de l'auteur

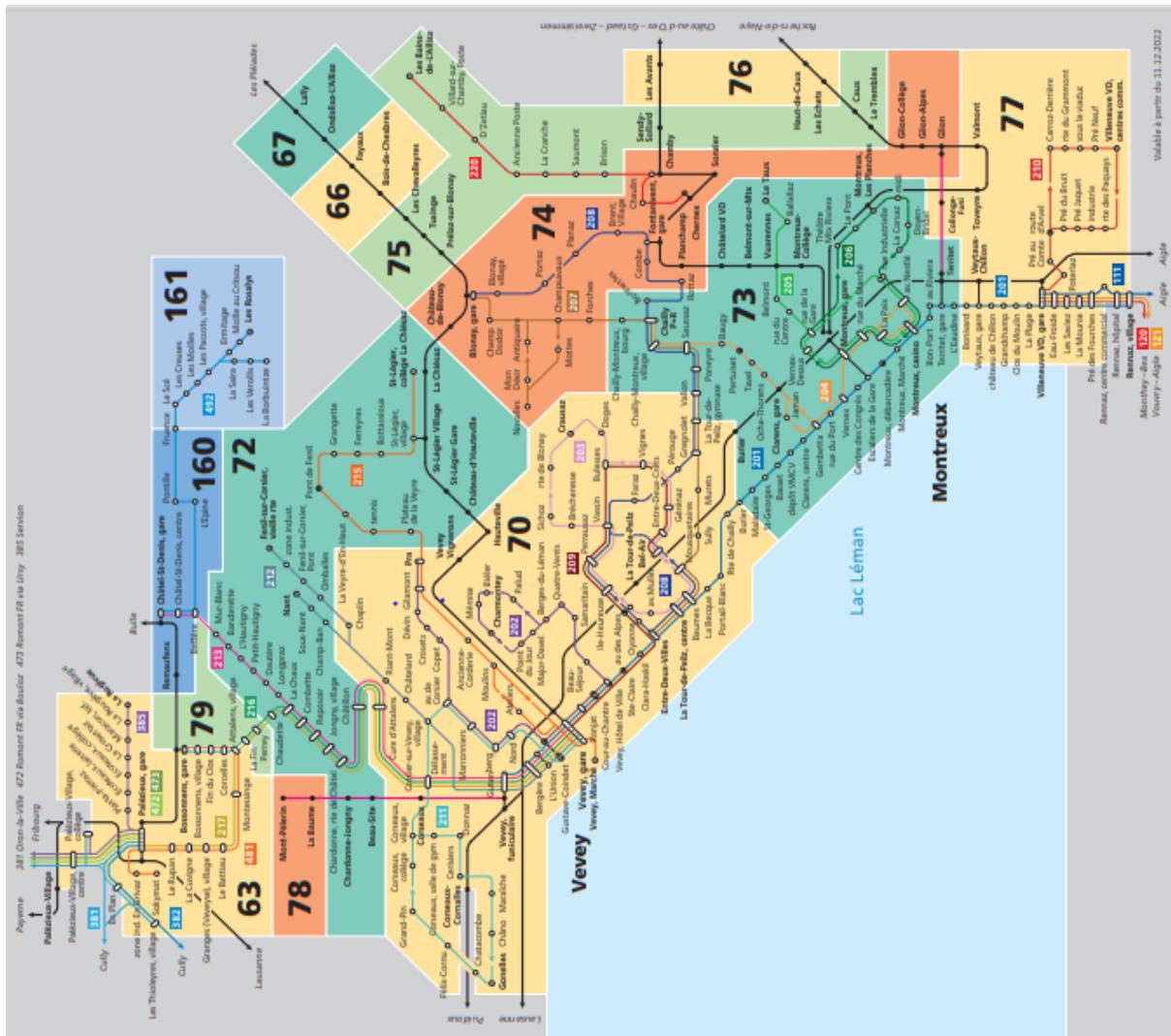
Google. (2023). Google Maps. Récupéré sur google.com: <https://google.com/maps>

Transports publics VMCV SA. (2022). Le réseau. Récupéré sur vmcv.ch:
<https://www.vmcv.ch/fr/page/le-reseau>

Numéro	Ligne	Dénivelé (max)	Km			
					alt. Vevey	383
201	Vevey-Villeneuve	8	13		alt. Villeneuve	375
201R	Vevey-Rennaz	8	15		alt. Chailly	480
202	Urbain de Vevey	38	4		alt. Blonay	622
203	Urbain La Tour-de-Peilz	40	4		alt. St-Légier	567
204	Montreux Casino – Chailly P+R	84	4		alt. Corsier	421
205	Montreux – Le Taux	89	3		alt. Fenil	421
206	Montreux – Les Planches	89	3		alt. Châtel	809
207	LTP – P+R – Blonay (via Novalles)	240	6		alt. Bossonens	751
208	LTP – P+R – Blonay (via Fontanivent)	240	8		alt. Palézieux	634
209	LTP Bel Air - Vevey	40	3		alt. Montreux	396
210	Urbain de Villeneuve	8	5		alt. LTP	382
211	Vevey – Corsier - Corseaux	38	4		alt. Gilamont	421
212	Vevey – Corsier - Fenil	38	5		alt. Le Taux	485
213R	Vevey - Châtel	426	13			
215	Vevey – St-Légier	184	5			
216R	Vevey – Attalens - Bossonens	368	13			
217R	Vevey - Palézieux	368	18			

Annexe XXI. Plan du réseau VMCV

Transports publics VMCV SA. (2022). Le réseau. Récupéré sur vmcv.ch: <https://www.vmcv.ch/fr/page/le-reseau>



Plan de réseau VMCV

- Arrêt de bus sur demande
A l'arrivée du véhicule faire un signe de la main.
Dans le véhicule demander l'arrêt au moyen du bouton prévu.
- Arrêt terminus d'une ligne
- Arrêt desservi uniquement dans le sens indiqué
- Sens de circulation d'une ligne
- Arrêt de correspondance

Liste des lignes VMCV

- 201** Vevey – Montreux – Chillon – Villeneuve VD – Rennaz
- 202** Charmontey – Vevey, gare – Pra
- 203** La Tour-de-Peilz, centre – Crausaz
- 204** Montreux, casino – Chailly P+R
- 205** Montreux, casino – Le Taux
- 206** Montreux, casino – Les Planches
- 207** La Tour-de-Peilz – Chailly P+R – Novalles – Blonay
- 208** La Tour-de-Peilz – Chailly P+R – Fontanivent – Blonay
- 209** Bel-Air – Perrausaz – Vevey
- 210** Villeneuve VD, gare – Centres comm. – Villeneuve VD, gare
- 211** Vevey, gare – Corsier-sur-Vevey – Corseaux
- 212** Vevey, gare – Corsier-sur-Vevey – Nant / Fenil-sur-Corsier
- 213** Vevey, gare – Jongny – Monts-de-Corsier – Châtel-St-Denis
- 215** Vevey, Marché – St-Légier
- 216** Vevey, gare – Jongny – Attalens – Bossonnens
- 217** Vevey, gare – Jongny – Attalens – Palézieux

VMCV SA
Rue du Lac 116
1815 Clarens

Service clientèle, informations
+41 21 989 18 11
service.clientele@vmcv.ch
www.vmcv.ch



Annexe XXII. Informations transmises par l'entreprise MAN

Données récoltées par l'auteur

Demande de renseignements prix bus MAN électriques

Golay, Sebastien (SC-CH-B) <sebastien.golay@man.eu>

Lun 10/07/2023 15:04

À : Pilloud Estelle <estelle.pilloud@students.hevs.ch>

Cc : Wuerms, Stefan (SC-CH-B) <stefan.wuerms@man.eu>; Jalvo, Manuel (SC-CH-B) <manuel.jalvo@man.eu>

Bonjour Mme Pilloud,

Je fais suite à votre demande transmise via notre site internet concernant le prix de nos bus MAN Lion's City électrique.

Le prix de nos véhicules dépend de beaucoup de différents facteurs, c'est notamment pourquoi aucun prix ne figure sur le site internet de MAN.

En effet, la configuration d'un bus de ligne est faite individuellement pour chaque client et varie parfois grandement.

Par configuration, on entend non seulement la partie « Habillage du véhicule » (couleur des sièges et des revêtements, etc...) mais aussi et surtout tous les équipements embarqués qui sont spécifiques à chaque entreprise de transport public (système d'aide à l'exploitation, système d'information voyageurs, systèmes de comptages des passagers, système de vidéo-surveillance, systèmes de télémétrie, etc...).

Ces systèmes et leur intégration représentent une part importante dans le prix du véhicule.

Le pris de ces véhicules peut donc varier énormément, en fonction de la configuration de ceux-ci.

Par exemple, pour un véhicule diesel de 12m, on se situe dans une fourchette qui peut aller de 340'000 à 400'000.- (CHF ht).

Pour un véhicule électrique, c'est encore plus compliqué car d'autres paramètres peuvent également influencer sur le prix des véhicules :

- Le nombre de packs de batterie
- Le type de technologie de charge (prise CCS ou pantographe)
- Le choix des garanties (garantie sur les composants haute tension / les batteries)
- Le remplacement des batteries en fin de vie inclus ou non.
- - etc...

Pour vous donner un ordre d'idée, pour un véhicule électrique de 12m équipé du nombre maximal de packs de batteries possible (6), recharge par prise CCS et sans remplacement des batteries inclus, on se situe dans une fourchette allant d'environ 620'000 à 690'000.- (CHF ht)

A titre d'exemple, voici une fourchette de prix correspondant à un véhicule diesel mild hybrid et au même véhicule en version électrique (véhicules pour le même client avec une configuration identique). Pour le véhicule électrique, celui-ci est équipé du nombre maximal de packs de batteries, recharge via prise CCS et le remplacements des batteries en fin de vie n'est pas inclus.

Type d'entraînement	Diesel	Electrique
Prix approximatif [CHF HT]	380'000 – 400'000.-	660'000 – 680'000.-

Pour un véhicule électrique de 12m, on a 3 variantes en ce qui concerne le nombre de packs de batterie installé sur le véhicule : 4, 5 ou 6 packs.

La fourchette de prix indiquée dans le tableau ci-dessus pour un véhicule électrique correspond à un véhicule 12m équipé de 6 packs de batterie.

Si le véhicule doit être équipé de moins de packs de batteries (4 ou 5) ou compte une réduction de prix d'environ CHF 30'000.- (ht) par pack batterie.

Pour le remplacement des batteries en fin de vie de celles-ci, on compte environ CHF 240'000.- (ht) pour le remplacement de celles-ci (sur un véhicule 12m équipé de 6 packs batteries).

En ce qui concerne le véhicule articulé de 18m :

Le principe est le même que pour le véhicule 12m.

Ici, le nombre de packs de batteries varie entre 6, 7 ou 8 packs.

Pour un véhicule articulé équipé de 8 packs batteries, il faut compter environ entre CHF 830'000.- CHF 900'000.- (ht, sans remplacement des batteries inclus).

A titre de comparaison, le prix d'un véhicule articulé Diesel se situe dans une fourchette d'environ 440'000-520'000 (ht).

En ce qui concerne la technologie de recharge des batteries, nous ne proposons au jour d'aujourd'hui que la variante de recharge via prise CCS (recharge au dépôt). Je ne peux donc pas vous donner d'indication sur la différence de prix pour un bus avec recharge des batteries via pantographe.

Lors du passage à une flotte électrique, il convient également de prendre en compte le coûts non seulement des bus, mais également de tout ce qui permet de les faire fonctionner. Par exemple (liste non exhaustive) :

- Coûts des infrastructures de recharge (chargeurs + travaux d'installation) ;
- Fourniture d'électricité / coûts de raccordement au réseau
- Coûts de la consommation d'électricité vs coûts de la consommation de diesel
- Coûts de la formation spécifique aux véhicules électriques (formation haute tension pour le personnel d'atelier, formations spécifiques pour les chauffeurs, etc...)
- Coûts d'adaptation des locaux.

Voilà, j'espère que cela pourra vous aider.

N'hésitez pas à revenir vers moi en cas de questions complémentaires, je me tiens volontiers à disposition.

Bon après-midi et meilleures salutations.

#damitfahrenläuft

Sébastien Golay

MAN Truck & Bus Suisse SA
Conseiller Clientèle Technique Bus |
Kundenberater Technik Bus
Chemin de la Venoge 1
CH-1030 Bussigny

Téléphone: +41 (0) 21 703 55 78

Mobile: +41 (0) 79 562 27 59

Téléfax: +41 (0) 21 703 55 50

sebastien.golay@man.eu

www.mantruckandbus.ch



Annexe XXIII. Calcul d'impact carbone de la recommandation 2

Association mobitool. (2023). Facteurs mobitool v3.0. Récupéré sur mobitool.ch:
<https://www.mobitool.ch/fr/outils/facteurs-mobitool-v2-1-25.html>

Données de l'auteur

239 collaborateurs		
Répartition	Chauffeurs	140
	Bureau	65
	Technique	34
	Bureau + technique (= "fixe")	99
	distance du trajet par collaborateur	22

	bilan actuel	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Facteur voiture thermique		186.4	186.4	186.4	186.4	186.4	186.4	186.4	186.4
Facteur voiture électrique		89.8	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8
Facteur mobilité douce		0	0	0	0	0	0	0	0
Fixe thermique (émissions)		211.11	116.11	103.44	90.78	78.11	65.44	63.33	52.78
Fixe électrique (émissions)			5.09	6.10	7.12	8.14	9.15	10.17	15.26
Fixe douce (+HO) (%)			0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.60	0.60
Chauffeur thermique (émissions)		298.54	156.38	150.03	142.63	133.89	123.40	119.42	90.47
Chauffeur électrique (émissions)			6.85	8.85	11.19	13.95	17.26	19.18	26.15
Chauffeur fixe thermique (émissions)			32.84	26.82	21.40	16.57	12.34	11.94	9.95
Chauffeur fixe électrique (émissions)			1.44	1.58	1.68	1.73	1.73	1.92	2.88
Chauffeur fixe douce (nombre)			18.67	21.00	23.33	25.67	28.00	28.00	28.00
Fixe thermique (%)			55	49	43	37	31	30	25
Fixe électrique (%)			5	6	7	8	9	10	15
Chauffeur thermique (%)			78.57	75.38	71.67	67.27	62.00	60.00	45.45
Chauffeur électrique (%)			7.14	9.23	11.67	14.55	18.00	20.00	27.27
Chauffeur douce (%)			14.29	15.38	16.67	18.18	20.00	20.00	27.27
Emissions totales	308.3	308.30	318.70	296.83	274.79	252.38	229.32	225.95	197.48
Voiture thermique total (%)			68.81	64.46	59.79	54.73	49.16	47.57	36.98
Voiture électrique total (%)			6.26	7.89	9.73	11.83	14.27	15.86	22.19
Mobilité douce total (%)			24.94	27.65	30.47	33.43	36.57	36.57	40.83

	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Facteur voiture thermique	186.4	186.4	186.4	186.4	186.4	186.4	186.4	186.4	186.4
Facteur voiture électrique	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8	89.8
Facteur mobilité douce	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fixe thermique (émissions)	42.22	31.67	21.11	10.56	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11
Fixe électrique (émissions)	20.34	25.43	30.51	35.60	39.66	39.66	39.66	39.66	39.66
Fixe douce (+HO) (%)	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Chauffeur thermique (émissions)	72.37	54.28	36.19	18.09	3.62	3.62	3.62	3.62	3.62
Chauffeur électrique (émissions)	34.87	43.58	52.30	61.02	67.99	67.99	67.99	67.99	67.99
Chauffeur fixe thermique (émissions)	7.96	5.97	3.98	1.99	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Chauffeur fixe électrique (émissions)	3.84	4.79	5.75	6.71	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48
Chauffeur fixe douce (nombre)	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00
Fixe thermique (%)	20	15	10	5	1	1	1	1	1
Fixe électrique (%)	20	25	30	35	39	39	39	39	39
Chauffeur thermique (%)	36.36	27.27	18.18	9.09	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82
Chauffeur électrique (%)	36.36	45.45	54.55	63.64	70.91	70.91	70.91	70.91	70.91
Chauffeur douce (%)	27.27	27.27	27.27	27.27	27.27	27.27	27.27	27.27	27.27
Emissions totales	181.60	165.72	149.84	133.96	121.26	121.26	121.26	121.26	121.26
Voiture thermique total (%)	29.59	22.19	14.79	7.40	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
Voiture électrique total (%)	29.59	36.98	44.38	51.77	57.69	57.69	57.69	57.69	57.69
Mobilité douce total (%)	40.83	40.83	40.83	40.83	40.83	40.83	40.83	40.83	40.83

Annexe XXIV. Devis pour l'installation des bornes de recharge

Romande Energie. (s.d.). Configurez votre solution de recharge maintenant. Récupéré sur romande-energie.ch: <https://borne.romande-energie.ch>

Total TVA incluse: **93 277 CHF**

Composant	Quantité	Prix à l'unité	Prix
Easee - Easee Home 11kW	50 pcs	960,00	47 999,80
Badge RFID Easee	1 pcs	25,00	25,00
Pied de montage pour borne Easee	50 pcs	590,00	29 500,00
Installation électrique const. ancienne 30m	1 pcs	1 585,00	1 585,00
Câble de recharge (5m)	1 pcs	352,00	352,00
Gestion dynamique de la recharge SolarManager	1 pcs	1 946,00	1 946,00
Prestation de maintenance - Forfait de base - Thermographie, vérification des serrages, mise à jour logiciel, contrôle général	1 pcs	300,00	300,00
Prestation de maintenance - Borne additionnelle	49 pcs	100,00	4 900,00
TVA	7,70%		6 668,80
Total TVA incluse			93 276,60

Annexe XXV. Calcul des revenus des places de parc payantes

Données de l'auteur

ImmoScout24. (2023). *Places de parc à louer : Clarens*. Récupéré sur immoscout24: https://www.immoscout24.ch/fr/place-de-parc/louer/lieu-clarens?gclid=Cj0KQCQjwnrmlBhDHARIsADJ5b_lo0zukeeeboSltrOEP-BzuibEOMHIH2z8laMix1gP9q14jKG-Pom0aAoT9EALw_wcB&gclsrc=aw.ds

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Fixe	42471.00	37837.80	33204.60	28571.40	23938.20	23166.00	19305.00	15444.00
Chauffeurs	20020.00	17836.00	15652.00	13468.00	11284.00	10920.00	9100.00	7280.00
Total	62491.00	55673.80	48856.60	42039.40	35222.20	34086.00	28405.00	22724.00

	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	Total
Fixe	11583.00	7722.00	3861.00	772.20	772.20	772.20	772.20	772.20	250965.00
Chauffeurs	5460.00	3640.00	1820.00	364.00	364.00	364.00	364.00	364.00	118300.00
Total	17043.00	11362.00	5681.00	1136.20	1136.20	1136.20	1136.20	1136.20	369265.00

Annexe XXVI. Mandat définitif

Données de l'auteur

HES-SO Valais			Sujet et Mandat Définitif du travail de bachelor		FO.2.2.02.27.HF mob/06/08/2019
EE	IG	TD			
X					

Filière: Economie d'entreprise, en emploi

Année 2022/2023

Confidentiel Non confidentiel

La directive sur les travaux de bachelor DI2.2.02.01 décrit précisément l'engagement de la HES-SO Valais et celle du mandant selon que le sujet est confidentiel ou non

Etudiant-e		Professeur	
NOM Prénom	PILLOUD Estelle	NOM Prénom	AMREIN Daniel
Tél.	079 853 87 60		
Mandant-e		Personne de contact	
NOM (raison sociale)	VMCV SA	NOM Prénom	RICHARD Olivier
Adresse complète	Rue du Lac 116, 1815 Clarens	Fonction	Directeur Opérations
		Tél.	021 989 18 14
Email olivier.richard@vmcv.ch			
Titre du travail de bachelor Réduction de l'empreinte carbone de l'entreprise de transports publics VMCV SA			
Echéancier des travaux de bachelor			
> Formation à plein temps	<input type="checkbox"/>	Variante 1	février – juillet
	<input type="checkbox"/>	Variante 2	septembre – novembre
> Formation en emploi	<input checked="" type="checkbox"/>	Variante 1	février – août
	<input type="checkbox"/>	Variante 2	septembre – janvier
> Type de tentative	<input checked="" type="checkbox"/>	Première tentative	
	<input type="checkbox"/>	Seconde tentative	

D'autre part le-la mandant-e confirme avoir pris bonne note :

- de la directive du système qualité relatives au travail de bachelor
- que le travail sera réalisé selon la variante choisie ci-dessus
- que la recherche d'un sujet de travail de bachelor incombe à l'étudiant-e; ses contacts avec les entreprises susceptibles de fournir un mandat n'engagent pas la responsabilité de l'école.
- que le travail reste propriété de la HES-SO Valais et que l'exemplaire qui est remis à l'entreprise par l'étudiant-e est destiné exclusivement à ses propres besoins
- que la HES-SO Valais se réserve le droit de publier sur le site Internet de l'école, le nom de l'entreprise, de l'étudiant-e, le titre du travail de bachelor ainsi qu'un résumé (sauf travaux confidentiels)
- que les travaux confidentiels ne sont pas publiés. Le nom de l'étudiant, accompagné de l'information "Confidentiel" est publié avec un résumé du travail de bachelor, ne contenant ni les chiffres, ni les données sensibles. Le nom de l'entreprise n'est pas publié.
- que la défense orale n'est pas publique (assistent à la défense, le professeur, l'expert et un représentant de la filière)
- que l'étudiant et le professeur planifient avec le représentant du mandant / de la mandante, une présentation du travail de bachelor à l'entreprise

EE	IG	TO
X		

Attestation d'originalité (à l'attention de l'entreprise mandante)

- Le/la mandant-e atteste qu'aucune étude similaire n'a déjà été effectuée.

- Lorsque des éléments relatifs au travail préexistent, ils doivent être mentionnés d'une manière explicite ci-après.

A la suite de ce formulaire, chaque étudiant-e doit fournir un rapport de 3 pages, comprenant les éléments suivants :

1. Titre du travail	Indiquez 1.1. Un titre pertinent qui fait référence au contexte, à l'objectif principal et éventuellement au nom de l'organisation / du projet.
2. Le contexte (le mandant)	Indiquez : 2.1. Quel est le contexte de votre mandant et qu'attend-il de votre travail de bachelor ? (max. 10 lignes) 2.2. Où votre travail va-t-il s'arrêter (ce que vous n'allez pas faire après discussion avec votre mandant) ?
3. L'état de l'art	Indiquez 3.1. Rédigez un bref état de l'art sur la thématique de votre travail de bachelor (méthodes possibles, définition des concepts, contexte, secteur d'activités, etc.) sur 15 – 20 lignes.
4. Les objectifs du travail	Indiquez sous la forme d'objectifs spécifiques, mesurables, atteignables, réalistes et temporels : 4.1. Quelle est la question de recherche associée à votre problématique, à laquelle vous allez répondre à la fin de votre travail ? 4.2. Quels sont les objectifs de votre travail de bachelor ? (3-5 objectifs) 4.3. Quels sont les livrables que vous allez présenter à votre mandant à la fin de votre travail ? (un livrable est un résultat tangible, mesurable et vérifiable d'un projet, comme par exemple un cahier de charges, une analyse SWOT, les résultats d'une enquête...) 4.4. Quelle sera la plus-value ainsi que l'impact de votre travail pour votre mandant ?
5. Les méthodologies	Indiquez 5.1. Quelles méthodologies vont vous permettre de répondre à votre question de recherche et d'atteindre les objectifs cités en point 4.2 ? (max. 10 lignes). Si vous envisagez de réaliser des entretiens qualitatifs, merci de noter le nombre d'entretiens prévus et le public cible (qui souhaitez-vous interroger ?). Si vous souhaitez faire remplir un questionnaire, merci de transmettre le nombre de retours attendus et le public cible (qui souhaitez-vous interroger ?). 5.2. Comment allez-vous collecter les données nécessaires à votre travail et garantir leur qualité ? (max. 10 lignes)
6. La planification	Indiquez : 6.1. Comment allez-vous répartir les 360 heures sur les étapes de votre travail en tenant compte de l'effort nécessaire pour implémenter la méthodologie (5.) et atteindre les objectifs (4.) ? 6.2. Quelles sont les principales dates / milestones dans le déroulement de votre travail ?
7. La liste des références	7.1. La référence complète des sources qui seront en priorité utilisés dans votre état de l'art et votre travail, selon les normes APA.
ATTENTION	avant restitution, le descriptif définitif du mandat doit être daté et signé, par: l'entreprise mandante, le professeur et l'étudiant-e

EE	IG	TD
X		

Descriptif définitif du mandat du travail de bachelor

1.1 Titre du travail

Réduction de l'empreinte carbone de l'entreprise de transports publics VMCV SA

2.1 Contexte

Dans le contexte climatique actuel, et au vu des tensions liées aux énergies, il est impératif de réduire nos émissions de Co₂, et de trouver des solutions durables aux pénuries d'énergie naissantes. Les VMCV sont actifs dans les transports publics, et sont donc touchés par ces deux éléments, puisque leur cœur de métier est gourmand en énergie, induisant une empreinte carbone élevée, et une augmentation considérable de leurs coûts d'exploitation. De plus, en 2022, les VMCV ont décidé de retravailler leur stratégie, en la définissant plus concrètement, et en y intégrant la notion de durabilité. Cette démarche va dans le sens des accords de Paris, dans lesquels la Suisse s'est engagée, lors de la COP21, à la neutralité carbone d'ici 2050. Afin d'atteindre cet objectif, le canton de Vaud a notamment développé un agenda 2030, inspiré de celui de l'ONU, dans lequel il intègre entre autres l'optimisation de l'offre de transports publics.

2.2 Limites

Ce travail vise à déterminer le bilan Co₂ de l'entreprise, puis de chercher à le réduire au moyen de solutions spécifiques, dont les impacts environnementaux et financiers seront évalués. Les solutions se présenteront sous la forme d'une feuille de route et d'un plan d'actions détaillé, sans obligation d'implémentation, et ne seront par conséquent pas mises en place lors de ce travail. Les impacts sur les émissions de gaz à effet de serre et sur le plan financier des mesures proposées seront donc mesurés de manière approfondie en amont, dans un but d'aide à la décision.

3.1 Etat de l'art

"Le changement climatique induit par l'Homme, [...], a entraîné des effets néfastes généralisés et des pertes et dommages connexes pour la nature et les personnes, au-delà de la variabilité climatique naturelle." ([traduction] GIEC, 2022). Cette observation du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) ouvre deux réflexions : la première sur le fait que le réchauffement climatique est désormais attribué avec grande certitude aux activités humaines, et la seconde sur les conséquences déléteres de cette situation. Pour y remédier, la plupart des Etats membres de l'ONU se réunissent périodiquement dans le cadre des Conférences of the Parties (COP). C'est dans ce contexte que la Confédération Suisse s'est fixé l'objectif d'être neutre en carbone d'ici 2050 (OFEV, 2022). Pour y parvenir, l'Etat devra bien entendu entreprendre diverses démarches, mais il sera en grande partie du ressort des citoyens et entreprises de réaliser les actions concrètes. Il est alors judicieux, notamment sur le plan financier, d'anticiper les mesures et d'agir spontanément, plutôt que d'attendre les contraintes. Pour cela, les entreprises peuvent se tourner vers un outil précieux : le bilan carbone. Il permet de calculer les émissions de gaz à effet de serre (GES) d'une entreprise, et ainsi définir ses meilleurs leviers vers une réduction de son empreinte (Climate Services SA, 2022). D'ailleurs, le besoin d'une comptabilisation normalisée des émissions s'est fait sentir dès les années 90. Le GHG Protocol, qui élabore des normes mondiales sur le calcul et la gestion des émissions de GES, a alors vu le jour (GHG Protocol, 2022). En outre, 31.6 % des émissions suisses de GES en 2020 provenaient des transports, constituant ainsi le secteur le plus carboné, devant l'industrie qui atteint 24.8 % (OFEV, 2022).

4.1 Question de recherche

Quelles mesures peuvent permettre à une entreprise de transports publics régionale de réduire son empreinte carbone, en s'insérant dans une démarche nouvelle et globale de RSE, et en tenant compte de manière réaliste des impacts financiers ?

EE	IG	TD
X		

4.2 Objectifs

- Comprendre l'impact des émissions de Co2 sur le changement climatique.
- Comprendre le rôle des transports publics dans la transition énergétique globale.
- Comprendre le rôle à jouer en tant qu'entreprise pour devenir actrice d'un développement durable, au travers d'une réduction de son empreinte carbone.
- Trouver des solutions visant à la réduction du bilan carbone et en comprendre les implications environnementales, techniques et financières.

4.3 Livrables

- Une synthèse des enjeux de durabilité pour le domaine des transports publics en Suisse.
- Un bilan carbone réalisé à l'aide des outils proposés par Climate Services SA.
- Une enquête qualitative sur les axes d'amélioration de sa RSE, et son analyse.
- Une feuille de route et un plan d'actions détaillé indiquant les solutions préconisées en vue de la réduction du bilan carbone et de l'amélioration de la RSE.
- Une évaluation de l'impact des mesures sur le bilan carbone.
- Une évaluation de l'impact financier des mesures, réalisé à l'aide d'outils comptables.

4.4 Plus-value

Ce travail va permettre aux VMCV de se positionner comme un acteur durable auprès de ses parties prenantes, notamment ses clients et les communes impliquées, en leur proposant des solutions de mobilité plus responsable. Ils pourront en outre anticiper les changements structurels imminents et non pas les subir, au vu des objectifs ambitieux que s'est fixés la Suisse en matière de durabilité.

5.1 Méthodologie

En premier lieu, une étude documentaire visant à approfondir les connaissances en termes d'empreinte carbone et de RSE, et à explorer les pistes de réflexion existantes dans le domaine des transports publics sera réalisée, notamment au travers d'un état de l'art et d'un benchmark, et d'entretiens qualitatifs auprès d'environ 3 autres acteurs de la branche. En deuxième lieu, l'entreprise sera étudiée afin de dresser précisément son contexte et son bilan carbone grâce aux outils fournis par Climate Services SA. Ensuite, afin de déterminer les mesures envisageables, une étude qualitative sera menée auprès d'environ 8 collaborateurs de l'entreprise, lors d'entretiens individuels. Cela débouchera ensuite sur une analyse globale de la situation, observant les mesures sur les plans techniques et temporels. Pour terminer, une feuille de route, ainsi que les calculs d'impacts environnementaux et financiers, et une priorisation des mesures seront établis.

5.2 Collecte des données

L'étude documentaire sera réalisée à l'aide d'Internet et des ressources de la médiathèque de la HES. Afin d'en garantir la qualité, les sources seront évaluées en regard de leur pertinence et de leur fiabilité. De plus, des discussions avec Mr Olivier Richard, responsable des opérations de l'entreprise, permettront de mieux cerner les enjeux auxquels elle est confrontée. Une visite des différents secteurs de l'entreprise selon les besoins a en outre été convenue. Ces contacts permettront notamment de dresser le bilan carbone grâce à l'outil de Climate Services SA. L'étude qualitative sera menée via des entretiens individuels : en externe, 3 entreprises actives dans le domaine seront consultées ; en interne, en accord avec l'entreprise, environ 8 collaborateurs de services ou fonctions différents seront entendus. L'interlocuteur exprimant ses idées personnelles, elles ne peuvent donc pas être jugées et seront prises en compte telles quelles.

EE	IG	TO
x		

6.1 Répartition des 360 heures

Etude documentaire	30h
Analyse de l'environnement de l'entreprise	30h
Etablissement du bilan carbone	80h
Etude qualitative	40h
Elaboration du plan d'actions	50h
Evaluation de l'impact sur le bilan carbone	30h
Evaluation de l'impact financier	30h
Rédaction et relecture	70h

6.2 Etapes

	Début du travail	06.02.2023
Phase de recherche et compréhension des enjeux, diagnostic (180h, 3 mois)	Etude documentaire	06.02.2023 – 19.02.2023
	Analyse de l'environnement de l'entreprise	20.02.2023 – 12.03.2023
	Etablissement du bilan carbone	13.03.2023 – 09.04.2023
	Etude qualitative	10.04.2023 – 30.04.2023
Réflexion, analyse et développement de solutions (110h, 2 mois)	Elaboration et évaluation du plan d'actions	01.05.2023 – 30.06.2023
Rédaction, présentation (70h réparties sur le semestre)	Rédaction	06.02.2023 – 30.06.2023
	Relecture	01.07.2023 – 06.08.2023
	Dépôt	07.08.2023
	Préparation de la défense orale	06.08.2023 – 20.08.2023
	Défense orale	21.08.2023 – 02.09.2023 (date à définir)

HES-SO Valais

EE	IG	TO
X		

Sujet et Mandat Définitif
du travail de bachelorFO.2.2.02.27.HF
mob/06/08/2019

7.1 Liste des références

- Amrein, D. (2022). Cours HES. *Manager 21*.
- Climate Services SA. (2022). *Le Bilan CO2 ou Bilan carbone*. Récupéré sur climate-services.ch: <https://www.climate-services.ch/services/bilan-co2/>
- Epiney Savioz, E. (2020). Cours HES. *Analyse financière*.
- Etat de Vaud. (2022). *Agenda 2030*. Récupéré sur vd.ch: <https://www.vd.ch/themes/environnement/durabilite/agenda-2030>
- Etat de Vaud. (2022). *Politique énergétique et conception cantonale de l'énergie*. Récupéré sur vd.ch: <https://www.vd.ch/themes/environnement/energie/conception-cantonale-de-lenergie>
- Genoud, S. (2022). Cours HES. *Energy management*.
- GIEC. (2022). *Changement climatique 2022 : Impacts, adaptation et vulnérabilité*.
- Greenhouse Gas Protocol. (2022). Récupéré sur GHG Protocol: <https://ghgprotocol.org/>
- Grèzes, V. (2022). Cours HES. *Management stratégique*.
- Jancovici, J.-M., & Blain, C. (2021). *Le monde sans fin*. Dargaux.
- Office fédéral de l'environnement (OFEV). (2022, 04 11). *Inventaire des gaz à effet de serre de la Suisse*. Récupéré sur admin.ch: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/etat/donnees/inventaire-gaz-effet-serre.html>
- Office fédéral de l'environnement (OFEV). (2022, 04 11). *Objectifs suisses de réduction des émissions de gaz à effet de serre*. Récupéré sur admin.ch: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/info-specialistes/reduction-emissions/objectifs-reduction.html>
- ONU. (2022). Récupéré sur UNFCCC: <https://unfccc.int/fr>
- Project Drawdown. (2022). Récupéré sur Drawdown: <https://drawdown.org/>
- Vullyamoz, P.-M. (2021). Cours HES. *Comptabilité analytique*.

HES-SO Valais

EE	IG	TO
X		

Sujet et Mandat Définitif
du travail de bachelorFO.2.2.02.27.HF
mob/06/08/2019

Commentaires du professeur responsable du suivi - thèmes à développer ou à exclure, exigences de l'école, outils à utiliser, remarques et recommandations, etc.

Date : 16.12.2022 Signature de l'étudiante-e : 

Date : 13 décembre 2022... Signature du professeur/de la professeure : 

Date : 14.12.22 Signature du mandant/de la mandante : 

Date : 31 JAN 2023 Validation du Responsable de filière : 

Annexe XXVII. Remarques du jury sur le mandat définitif

EE - Sujet & mandat TB 2022-2023

Girod Lehmann Béatrice <beatrice.girod@hevs.ch>

Mar 24/01/2023 12:02

À : Pilloud Estelle <estelle.pilloud@students.hevs.ch>

Cc : Amrein Daniel <daniel.amrein@hevs.ch>

Bonjour,

Suite à l'examen des formulaires "sujet & mandat définitif" de TB par le jury, nous vous informons que le vôtre est accepté avec commentaires:

- Il manque le type de tentative, ce sera rajouté par l'administration.
- Dans les Objectifs: "Comprendre" n'est pas vraiment le bon verbe, c'est plutôt "analyser".
- Sinon pas de commentaire particulier

Ces commentaires devront être intégrés dans les annexes du TB.

Pour la suite du processus, après signature par le responsable de filière, un exemplaire du formulaire vous sera transmis. Merci de transmettre une copie à votre professeur et à votre mandant.

Votre travail de Bachelor débute officiellement le 06.02.2023. Pour cette date, les documents vous seront envoyés par poste.

Toutes les informations relatives au module du travail de Bachelor sont à disposition sur Cyberlearn.

Je reste à votre disposition pour toute question.

Cordiales salutations,



Béatrice Girod Lehmann

Adjointe scientifique HES / Coordinatrice Formation continue

Haute Ecole de Gestion

Institut Entrepreneuriat & Management

+41 58 606 90 10

beatrice.girod@hevs.ch

fc.heg@hevs.ch

Le Foyer, Techno-Pôle 1

3960 Sierre

www.hevs.ch

Disponible le lundi matin, mardi, jeudi et vendredi.

hes:so business.

Déclaration de l'auteur

Je déclare, par ce document, que j'ai effectué le travail de Bachelor ci-annexé seule, sans autre aide que celles dûment signalées dans les références, et que je n'ai utilisé que les sources expressément mentionnées. Je ne donnerai aucune copie de ce rapport à un tiers sans l'autorisation conjointe du RF et du professeur chargé du suivi du travail de Bachelor, y compris au partenaire de recherche appliquée avec lequel j'ai collaboré, à l'exception des personnes qui m'ont fourni les principales informations nécessaires à la rédaction de ce travail et que je cite ci-après :

- M. Daniel Amrein, professeur HES-SO Valais-Wallis.
- M. Antoine Stübi, directeur stratégie de développement et innovation chez VMCV SA.