

# Usagers, usages et potentiel des vélos à assistance électrique

Résultats d'une enquête menée dans le canton de Genève

Sebastiano Bernardoni  
Aude Iseli  
Sébastien Munafò

21 octobre 2009

Sous la direction du **Prof. Giuseppe Pini**



REPUBLIQUE  
ET CANTON  
DE GENEVE

POST TENEBRAS LUX



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE  
Office fédéral de l'énergie OFEN



## Tables des matières

<b>1. Introduction</b>	<b>5</b>
1.1. Contexte de l'étude	5
1.2. Objectifs de l'étude	6
1.3. Structure du rapport	6
<b>2. Méthodologie</b>	<b>9</b>
2.1. Déroulement général de l'étude	9
2.2. L'enquête par questionnaire	9
2.2.1. Le questionnaire	9
2.2.2. L'envoi	9
2.2.3. Difficultés de l'enquête	10
2.3. Représentativité de l'échantillon	11
2.4. Découpage par type de commune	12
<b>3. Résultats et analyses</b>	<b>14</b>
3.1. Profil des enquêtés et de leur vélo à assistance électrique (VAE)	14
3.1.1. Age, sexe et type de commune	14
3.1.2. Formation, activité professionnelle, revenus et nombre de personnes par ménage	15
3.1.3. Moyens de transport et abonnements de transports publics par ménage	18
3.1.4. Les catégories et les principales marques de vélos électriques	21
> Synthèse	23
3.2. Le déplacement le plus fréquent effectué en VAE	24
3.2.1. Le motif du déplacement à vélo électrique le plus fréquent	24
3.2.2. Le lieu de départ et d'arrivée du déplacement le plus fréquent	25
3.2.3. Intensité du déplacement le plus fréquent : distance, durée et fréquence	28
3.2.4. Les anciens moyens de transport utilisés pour ce déplacement	34
> Synthèse	36
3.3. L'ensemble des déplacements effectués en VAE	37
3.3.1. Les motifs de déplacement	37
3.3.2. Les distances des déplacements	39
3.3.3. Modification des habitudes de déplacement depuis l'achat du vélo électrique	42
> Synthèse	48
3.4. Les motifs d'achat du VAE	49
3.4.1. Les motifs principaux	49
3.4.2. Les actions de promotion qui ont influencé l'achat du VAE	54
3.4.3. Subvention en faveur du VAE	55
> Synthèse	57
3.5. Développement de l'utilisation du VAE	58
3.5.1. Les facteurs principaux qui permettraient une utilisation plus importante du VAE	58
3.5.2. Le lieu de recharge du VAE	60

> Synthèse.....	61
<b>4. Estimation du potentiel de développement du VAE, de la réduction de la consommation énergétique et des émissions de CO<sub>2</sub> induites par l'utilisation du VAE.....</b>	<b>63</b>
4.1. Estimation du potentiel de développement du VAE (Ville et canton de Genève).....	63
4.1.1. Démarche.....	63
4.1.2. Le potentiel d'usagers de VAE dans la Ville et le canton de Genève.....	63
4.1.3. Calcul du potentiel d'acquéreurs de VAE pour la Ville de Genève.....	65
4.1.4. Potentiel d'usagers habitant dans la Ville de Genève.....	67
4.1.5. Calcul du potentiel d'acquéreurs de VAE pour le canton de Genève.....	68
4.1.6. Potentiel d'usagers habitant dans le canton de Genève.....	69
4.1.7. Potentiel actuel de développement: prise en compte des nouveaux modèles de VAE.....	70
4.1.8. Potentiel de développement du VAE à l'horizon 2030: des facteurs importants à prendre en compte.....	71
4.1.9. Conclusion.....	72
> Synthèse.....	74
4.2. Estimation de la réduction de la consommation énergétique et des émissions de CO <sub>2</sub> induites par l'utilisation du VAE.....	75
> Synthèse.....	80
<b>5. Conclusion.....</b>	<b>82</b>
<b>6. Bibliographie et annexes.....</b>	<b>85</b>
6.1. Bibliographie.....	85
6.2. Annexes.....	86



# 1<sup>ère</sup> partie : introduction



## 1. Introduction

### 1.1. Contexte de l'étude

Les vélos à assistance électrique (VAE) connaissent actuellement un intérêt grandissant auprès de la population en Suisse. En 2008, plus de 11'600 vélos électriques ont été vendus dans le pays, soit le double de l'année précédente<sup>1</sup>. Selon l'association suisse des fournisseurs de bicyclettes *velosuisse*, la tendance devrait se maintenir ainsi cette année. Les ventes du premier semestre 2009 ont d'ailleurs déjà dépassé les ventes totales de 2008, en atteignant 16'000 unités<sup>2</sup>.

Cet essor du VAE s'inscrit dans un contexte où les problématiques liées à la mobilité cristallisent des enjeux multiples et variés auxquels les autorités doivent faire face : congestion des centres-villes, pollution, émissions de gaz à effet de serre, dépendance du pétrole, hausse des dépenses de la santé, etc. Aujourd'hui, de nombreuses communes de Suisse Romande entreprennent des actions de promotion des véhicules à faible impact énergétique, dont les VAE. Ces initiatives regroupent généralement des mesures de sensibilisation, d'information et de promotion auprès de la population grâce à des brochures, des stands lors de manifestations ou encore par la mise à disposition de véhicules pour des essais et le soutien à l'achat. Dans le canton de Genève, par exemple, la commune de Bernex alloue 350 francs à l'achat d'un VAE, Meyrin et Le Grand Saconnex jusqu'à 500 francs<sup>3</sup>.

C'est le besoin de connaître plus précisément le profil et les comportements d'utilisation des usagers de VAE qui a poussé le canton de Genève (Direction générale de la mobilité), la Confédération (Office fédéral de l'énergie) ainsi que la Ville de Genève (Service de l'aménagement urbain et de la mobilité) à mandater l'Observatoire Universitaire de la Mobilité (OUM) pour mener la présente étude.

Les connaissances plus précises autour de l'utilisation du vélo électrique permettront aux acteurs concernés de mieux cibler leurs efforts de promotion auprès des potentiels usagers, d'estimer les montants des subventions à allouer à l'achat d'un VAE, de contribuer à l'élaboration d'une politique de mobilité durable en identifiant les rapports de complémentarité-concurrence avec les autres moyens de transports, ou encore de planifier les infrastructures nécessaires à ce type de véhicule.

---

<sup>1</sup> Velosuisse, « Velomarkt 2008: Boom des Elektro-Velos stärkt den Fachhandel! », <http://www.velosuisse.ch/upload/pdf/fahrrad2008statistik.pdf>

<sup>2</sup> Télévision Suisse Romande (TSR), Le journal 19h30 « Suisse : le vélo électrique a le vent en poupe », émission du 24 août 2009.

<sup>3</sup> NewRide, « Subvention des communes 2009 », [www.newride.ch](http://www.newride.ch)

## 1.2. Objectifs de l'étude

La présente étude a pour objectifs d'apporter des réponses aux questions suivantes :

### > **Qui utilise le vélo électrique ?**

L'étude se concentre sur le profil des utilisateurs de VAE en fonction de la catégorie socio-économique, du revenu, du niveau d'étude, de l'âge, du sexe ainsi que de la commune de résidence.

### > **Comment le vélo électrique est-il utilisé ?**

Les pratiques de mobilité liées aux VAE sont répertoriées et analysées en cernant les usages fréquents et moins fréquents, leur spatialité et leur temporalité. Plus précisément, l'objectif est d'identifier les motifs des déplacements effectués avec le VAE, les origines et les destinations, la fréquence, la longueur et la durée de ces déplacements, ainsi que les moyens de transport anciennement utilisés pour réaliser ces trajets. Les nouveaux comportements de mobilité conséquents à l'achat d'un VAE sont également explorés.

### > **Pourquoi a-t-on acquis un VAE ?**

L'étude identifie les principaux motifs d'achat du VAE (par exemple, la prise de conscience des problématiques environnementales, le désir de diminuer les efforts par rapport aux vélos conventionnels, etc.) et les actions qui ont pu encourager cet achat (promotions d'associations, publicité d'une marque, bouche à oreille, octroi de subvention par les communes etc.).

### > **Quel est le potentiel d'usagers habitant Genève ?**

En fonction des résultats de l'enquête, l'étude estime le potentiel d'usagers du VAE pour la Ville et le canton de Genève (deux des trois mandants).

### > **Quel est l'économie d'énergie/de CO<sub>2</sub> réalisée grâce aux déplacements désormais effectués en VAE ?**

Le potentiel d'économie d'énergie/de CO<sub>2</sub> qui résulte du report modal générée par l'usage du VAE est aussi évalué.

## 1.3. Structure du rapport

Le document est structuré en six grandes parties.

Après cette première partie introductive, nous présentons, dans la deuxième partie, les aspects méthodologiques de l'étude, en particulier l'organisation et le déroulement de l'enquête par questionnaire, les difficultés rencontrées et quelques remarques liées à la méthode.

Les résultats de l'enquête et les analyses figurent dans la troisième partie de ce document. Pour chacun des thèmes de l'étude – profil des usagers de VAE, déplacement le plus fréquent, déplacements en général, motifs du choix en faveur du VAE, confort d'utilisation et propositions d'amélioration – sont d'abord exposés les résultats globaux puis les résultats de certaines analyses obtenues par croisement des variables (par exemple, selon le type de commune de domicile, l'âge ou le revenu du ménage) et enfin une brève synthèse regroupant les principales conclusions.

La quatrième partie est consacrée à l'estimation du nombre d'usagers potentiels de ce moyen de transport pour la Ville et le canton de Genève. Le potentiel de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> et de la consommation énergétique sera également estimé.

Une brève conclusion constitue la cinquième partie du document.

Les annexes et la bibliographie, notamment le questionnaire utilisé pour l'enquête, représentent la sixième et dernière partie.



## 2<sup>ème</sup> partie : méthodologie



## 2. Méthodologie

### 2.1. Déroulement général de l'étude

La première étape de la démarche a consisté à contacter les revendeurs de VAE afin d'obtenir les adresses des usagers du canton de Genève et de composer l'échantillon. Le questionnaire a ensuite été élaboré en tenant compte des intérêts et remarques de chacun des mandants. Avant l'envoi, il a en outre été soumis à un échantillon réduit de personnes, dans le but de tester la compréhension des questions, leur enchaînement ou encore le temps nécessaire pour le compléter.

Afin d'atteindre un nombre maximal d'usagers de vélo électrique, nous avons distribué notre questionnaire par différents moyens : par courrier, par Internet, par distribution dans la rue ou encore par dépôt dans les magasins de certains revendeurs.

Au total environ 1200 utilisateurs de VAE du canton de Genève ont reçu notre questionnaire et 309 d'entre eux ont répondu. L'ensemble des données recueillies a été saisi sous format Excel puis assemblé sous la forme d'une base de données à partir de laquelle les analyses et les croisements ont pu être effectués.

### 2.2. L'enquête par questionnaire

#### 2.2.1. Le questionnaire

Le questionnaire soumis aux usagers a été structuré en 7 blocs de questions (voir annexe):

- 1) Le type de vélo électrique acheté ;
- 2) Le déplacement réalisé le plus fréquemment : motif, lieu de départ et d'arrivée, durée, distance, fréquence, moyen/s de transport anciennement utilisé/s pour effectuer ce trajet ;
- 3) Les déplacements en général : autres motifs, kilomètres parcourus, changement d'habitudes depuis l'achat du vélo électrique ;
- 4) Le choix de l'utilisateur en faveur du VAE : motivations, actions qui ont influencé l'achat, sensibilité aux subventions reçues ;
- 5) Les mesures qui permettraient une utilisation plus fréquente du VAE selon l'utilisateur ;
- 6) Profil des usagers : âge, sexe, formation, commune de résidence ;
- 7) Remarques/suggestions.

#### 2.2.2. L'envoi

Chaque questionnaire a été envoyé ou distribué dans des enveloppes contenant, par ailleurs, une lettre explicative concernant les objectifs de l'enquête ainsi qu'un talon de participation au tirage au sort organisé; l'objectif étant d'obtenir un taux de réponse plus élevé. Ce tirage au sort permettait de gagner un bon d'achat d'une valeur de 100 CHF à faire valoir dans un magasin de VAE.

- Dans un premier temps, la collaboration avec les magasins de VAE de la région a permis d'envoyer par courrier un nombre relativement important de questionnaires au public cible (environ 700). Certains revendeurs nous ont directement fourni les adresses de leurs clients. D'autres, en revanche, ont préféré ne pas les transmettre. Dans ce cas, des enveloppes prêtes à l'envoi leur ont été fournies. Les revendeurs en question se sont alors chargés de les adresser à leurs clients.

En raison d'un nombre insuffisant de réponses, une relance par courrier s'est avérée nécessaire. En outre, plusieurs autres canaux ont été sollicités :

- le questionnaire a été mis en ligne sur le site Internet de l'OUM. Environ 20 personnes ont répondu par ce biais ;
- des questionnaires ont été mis à disposition des clients dans plusieurs magasins de VAE (avec l'accord des revendeurs) ;
- quelques exemplaires de questionnaire ont été distribués dans la rue directement aux usagers de VAE. Plus de 100 enveloppes contenant le questionnaire ont, par ailleurs, été déposées sur des vélos électriques stationnés repérés en Ville de Genève ;
- les communes du canton de Genève qui subventionnent l'achat d'un vélo électrique ont été contactées. Les municipalités de Meyrin, Grand-Saconnex et Bernex ont collaboré en envoyant notre questionnaire aux personnes ayant bénéficié d'une subvention ces dernières années.

L'enquête s'est déroulée sur environ trois mois, entre mi-avril 2009 et mi-juillet 2009.

### 2.2.3. Difficultés de l'enquête

La collaboration avec les revendeurs de VAE a représenté la difficulté principale de notre méthode. La coïncidence du démarrage de l'enquête avec le début de la belle saison ainsi que le succès grandissant rencontré par le VAE auprès de la population sont deux facteurs ayant contribué à rendre les revendeurs peu disponibles pour nos sollicitations. De plus, certains revendeurs ne possédaient pas de véritable liste d'adresses de leur clientèle mais uniquement des factures. Dans ce cas, nous avons dû nous rendre sur place et avons, avec leur accord, recueilli les adresses sur des fichiers Excel.

Pour la plupart des revendeurs de VAE ayant souhaité envoyer eux-mêmes le questionnaire à leurs clients, nous devons souligner n'avoir reçu aucune garantie que celui-ci était bel et bien parvenu aux personnes concernées. Il est ainsi possible que certains magasins n'aient pas envoyé les enveloppes fournies.

Enfin, une partie des participants ont, malgré les consignes, mal interprété certaines questions et répondu hors sujet ou de façon trop générale.

Toutefois, si l'on considère que l'envoi de questionnaire par ce moyen représentait la seule façon possible d'atteindre un nombre élevé d'usagers de VAE du canton de Genève, nous pouvons être globalement satisfaits de la qualité et de la quantité de l'information ainsi récoltée. L'enquête a permis de récolter des données particulièrement riches d'enseignements sur les usagers, les usages et le potentiel des vélos à assistance électrique dans le canton de Genève. Elle a ainsi permis d'apporter des réponses aux principales interrogations de l'étude.

## 2.3. Représentativité de l'échantillon

Une remarque importante concerne la représentativité de l'échantillon des usagers de VAE ayant répondu à l'enquête. Dans le tableau ci-dessous, nous pouvons, en effet, remarquer une disproportion entre les effectifs d'habitants de certaines communes dans notre échantillon et leur poids réel au sein de la population du canton de Genève. Bien que la proportion entre usagers de VAE et habitants ne soit pas forcément la même entre les différentes communes<sup>4</sup>, nous pouvons cependant remarquer que seuls 21 % de notre échantillon sont issus de la Ville de Genève alors que ses habitants représentent plus de 40 % de la population de l'ensemble du canton. La situation inverse peut être constatée dans le cas des communes de Meyrin et de Bernex dont les usagers de VAE forment une part importante de notre échantillon en comparaison de la population relativement modeste de ces communes à l'échelle du canton.

Tableau n°1: Représentativité de l'échantillon de s 12 premières communes de notre base de données

Communes	Effectifs ayant répondu à l'enquête	%	% cumulé	Habitants	%	% cumulé	ratio
Genève	59	19.1	19.1	187'973	41.9	41.9	0.0003
Meyrin	44	14.2	33.3	21'268	4.7	46.6	0.0021
Bernex	31	10.0	43.4	9'692	2.2	48.8	0.0032
Vernier	23	7.4	50.8	32'824	7.3	56.1	0.0007
Carouge	18	5.8	56.6	19'578	4.4	60.4	0.0009
Lancy	15	4.9	61.5	27'960	6.2	66.7	0.0005
Onex	15	4.9	66.3	17'366	3.9	70.5	0.0009
Veyrier	11	1.6	68.0	9'760	2.2	72.7	0.0011
Confignon	10	3.2	71.2	4'090	0.9	73.6	0.0024
Chêne-Bougeries	8	2.6	73.8	10'225	2.3	75.9	0.0008
Grand-Saconnex	8	2.6	76.4	10'847	2.4	78.3	0.0007
Plan-les-Ouates	6	1.9	78.3	9'831	2.2	80.5	0.0006
<b>Canton de Genève</b>	<b>309</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>454'591</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>0.0007</b>

Deux facteurs expliquent cette disproportion :

- La collaboration de certaines communes nous a permis de faire parvenir notre questionnaire à un nombre élevé de leurs habitants (tableau n°2). Il s'agit des communes offrant des subventions pour l'achat d'un VAE. Cela explique, par conséquent, que les usagers de VAE issus de ces communes soient surreprésentés au sein de notre échantillon.
- La localisation géographique des magasins de VAE n'ayant pas collaboré à notre enquête et ceux l'ayant fait, de même que le niveau de coopération de ces derniers,<sup>5</sup> représentent également des facteurs ayant influencé la composition de notre échantillon. Le fait qu'un nombre important de magasins de la Ville de Genève

<sup>4</sup> Les communes qui subventionnent l'achat des VAE ont très probablement des taux d'usagers de VAE enquêtés plus élevés que dans d'autres communes du canton.

<sup>5</sup> A titre d'exemple certains nous ont donnée seulement quelques adresses, tandis que d'autre nous ont fourni la liste de tous leurs clients.

(environ la moitié) n'a pas collaboré, explique vraisemblablement la très faible proportion d'usagers de VAE par rapport à ses habitants.

Tableau n°2: Part de participation des communes et des principaux magasins à notre enquête

Communes	Nombre de magasins	Adresses fournies par les magasins	Adresses fournies par les communes
Bernex	1	50	30
Carouge	1	100	
Genève	4	400	
Gilly	1	100	
Le Grand-Saconnex			5
Meyrin			120
Vernier	2	120	
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>770</b>	<b>155</b>

Pour terminer, notons que les facteurs exposés ci-dessus induisent également une surreprésentation des usagers des zones suburbaines par rapport à ceux habitant le centre et les zones périurbaines (voir chapitre suivant). En revanche, nous estimons que la combinaison de différentes méthodes de diffusion des questionnaires a permis d'atteindre de manière équilibrée les différentes catégories d'âges et profils socioprofessionnels. Nous considérons donc que les données récoltées à ce sujet sont représentatives des usagers de VAE.

## 2.4. Découpage par type de commune

Pour des raisons de représentativité statistique, nous avons effectué un découpage typologique répartissant les communes du canton de Genève en trois zones distinctes : commune centre, communes suburbaines et communes périurbaines. Le tableau ci-dessous présente la répartition de communes du canton selon ces trois zones.

Tableau n°3: Répartition des communes du canton de Genève par zone

<b>Commune centre</b>
Ville de Genève
<b>Communes suburbaines</b>
Bernex ; Carouge ; Chêne-Bougeries ; Chêne-Bourg ; Confignon ; Lancy ; Le Grand-Saconnex ; Meyrin ; Onex ; Perly-Certoux ; Plan-les-Ouates ; Puplinge ; Thônex ; Vernier ; Versoix ; Veyrier
<b>Communes périurbaines</b>
Aire-la-Ville ; Anières ; Avully ; Avusy ; Bardonnex ; Bellevue ; Cartigny ; Céligny ; Chancy ; Choulex ; Collex-Bossy ; Collonges-Bellerive ; Cologny ; Corsier ; Dardagny ; Genthod ; Gy ; Hermance ; Jussy ; Laconnex ; Meinier ; Pregny-Chambésy ; Presinge ; Russin ; Satigny ; Soral ; Troinex ; Vandoeuvres.

## 3<sup>ème</sup> partie : résultats et analyses



### 3. Résultats et analyses

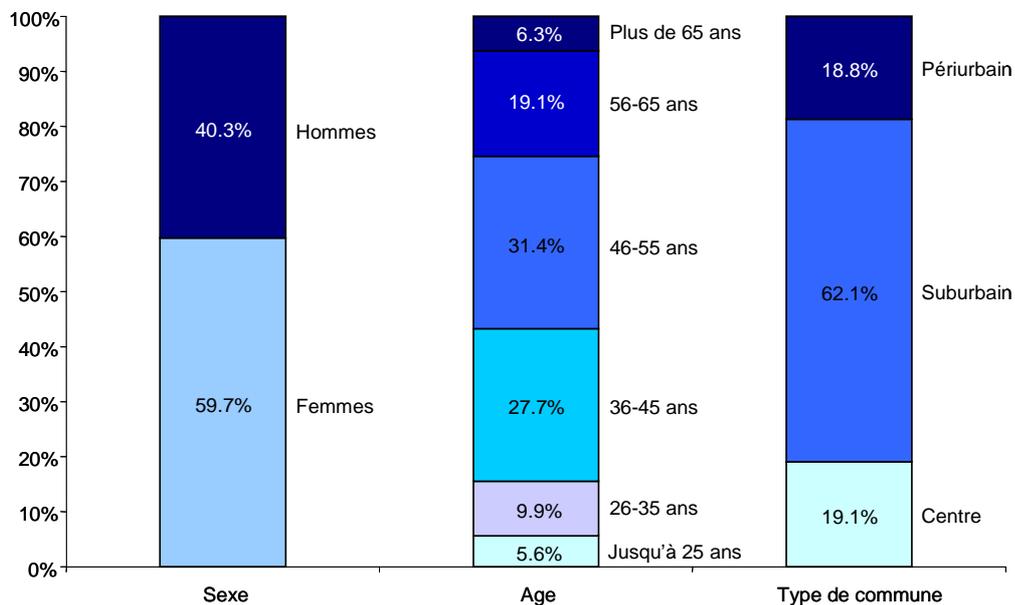
#### 3.1. Profil des enquêtés et de leur vélo à assistance électrique (VAE)

##### 3.1.1. Age, sexe et type de commune

Comme nous l'avons déjà évoqué précédemment (chapitre 2.3), près de deux usagers enquêtés sur trois habitent dans des communes suburbaines alors que moins de 20 % vivent en Ville de Genève et presque 19 % dans les communes du périurbain.

Les femmes ont davantage recours au VAE que les hommes. Elles représentent près de 60 % de l'ensemble des utilisateurs de vélo électrique de notre échantillon.

Figure n°1: Profil des utilisateurs de VAE selon le s ex, les catégories d'âge et le type de commune



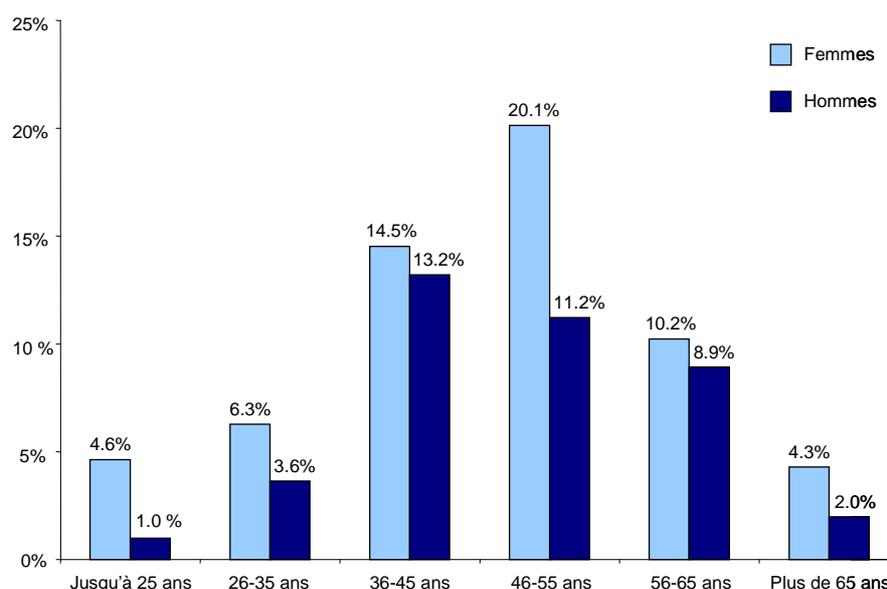
Les utilisateurs de vélos électriques ayant répondu à notre enquête sont âgés de 17 à 77 ans. L'âge moyen est de 47.3 avec un écart-type relativement modéré<sup>6</sup>. Ils sont près de 60 % à avoir un âge situé entre 36 et 55 ans et presque 20 % entre 56 et 65 ans. On remarque ainsi qu'environ 8 personnes sur 10 sont âgées de 36 à 65 ans.

##### > Croisement : sexe et âge

L'âge moyen pour les deux sexes est très proche : il s'élève à 48.1 ans pour les hommes et à 46.4 ans pour les femmes. Cependant, une plus grande proportion d'hommes (près d'un homme sur trois) se caractérise par un âge compris entre 36 ans et 45 ans. Chez les femmes, la plus grande proportion se situe entre 46 et 55 ans (environ une femme sur trois) et représente plus des 20 % de tous les usagers de VAE du canton de Genève. Les hommes sont peu représentés dans les catégories de moins de 25 ans et de plus de 65 ans.

<sup>6</sup> L'écart-type est de 12 ans

Figure n°2: Proportion d'usagers de VAE selon le sexe et les différentes catégories d'âge



Le fait que les possesseurs de VAE se caractérisent par un âge plutôt élevé est vraisemblablement lié à des questions de capacités physiques et de moyens financiers. Sachant que les personnes plus âgées rencontrent davantage de difficultés à utiliser un vélo conventionnel, le vélo électrique est particulièrement adapté à cette catégorie de population. En outre, ces personnes disposent généralement de moyens financiers suffisants pour acquérir un VAE.

### 3.1.2. Formation, activité professionnelle, revenus et nombre de personnes par ménage

Le niveau de formation des utilisateurs de VAE enquêtés est particulièrement élevé. Plus de la moitié ont, en effet, déclaré avoir effectué leur dernière formation au sein d'une université ou d'une haute école spécialisée, alors que la part des interviewés ayant suivi une formation de type professionnelle ne dépasse pas les 28.5 %. Les 20 % d'usagers restants ont, quant à eux, achevé une formation professionnelle supérieure ou une formation générale ou n'ont, au contraire, aucune formation post-obligatoire.

La grande majorité des usagers de vélos électriques (82,5 %) sont des actifs occupés, 8.5 % sont des retraités, 4.5 % des étudiants et seulement 0.6 % des personnes inscrites au chômage. 4.5 % des interviewés exercent une autre activité que celles que nous avons mentionnées ; ce qui est le cas, par exemple, pour les femmes ou les hommes au foyer.

Au sein des actifs occupés, les positions professionnelles sont très variées. Près de 28 % sont des cadres moyens ou inférieurs, environ un cinquième sont des indépendants et, dans la même proportion, des cadres supérieurs. Ils ne sont, en revanche, que 1.3 % à travailler dans une entreprise familiale.

Tableau n°4: Profil des utilisateurs de VAE selon la formation, l'activité actuelle, la position professionnelle, le revenu brut mensuel et le nombre de personnes par ménage

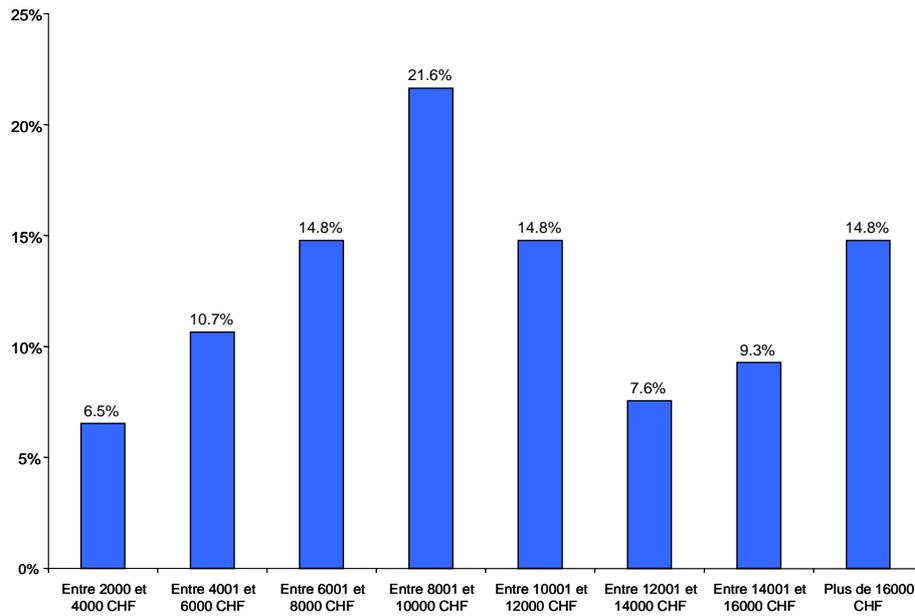
		Effectifs	Pourcentage
<b>Dernière formation achevée</b>	Sans formation post-obligatoire	8	2.8
	Formation générale	21	7.3
	Formation professionnelle	82	28.5
	Formation professionnelle supérieure	30	10.4
	Université, haute école spécialisée	155	53.8
<b>Activité actuelle</b>	Actif	253	82.1
	Retraité	26	8.4
	Etudiant	14	4.5
	Chômeur	2	0.6
	Autre	13	4.2
<b>Position professionnelle</b>	Indépendant	52	21.7
	Entreprise familiale	3	1.3
	Cadre moyen ou inférieur	67	27.9
	Cadre supérieur	48	20.0
	Autre fonction	70	29.2
<b>Revenu mensuel brut par ménage</b>	Entre 2'000 et 4'000 CHF	19	6.5
	Entre 4'001 et 6'000 CHF	31	10.7
	Entre 6'001 et 8'000 CHF	43	14.8
	Entre 8'001 et 10'000 CHF	63	21.6
	Entre 10'000 et 12'000 CHF	43	14.8
	Entre 12'000 et 14'000 CHF	22	7.6
	Entre 14'001 et 16'000 CHF	27	9.3
Plus de 16'000 CHF	43	14.8	
<b>Personnes par ménage</b>	1 personne	31	10.0
	2 personnes	118	38.2
	3 personnes	48	15.5
	4 personnes	76	24.6
	Plus de 4 personnes	36	11.6

En moyenne, le revenu brut des ménages des utilisateurs de VAE du canton s'élève à 10'000 CHF par mois. Toutefois, le poids respectif des différentes catégories de revenu varie fortement. Seulement 17.2 % des ménages ont un revenu brut inférieur à 6'000 CHF par mois, tandis que plus de la moitié disposent d'un revenu se situant entre 6'000 et 12'000 CHF et presque un tiers ont un revenu supérieur à 12'000 CHF.

Comme l'illustre le graphique ci-dessous, les utilisateurs de VAE ne se répartissent donc pas de manière égale entre toutes les catégories de revenus.

Du point de vue de la taille des ménages, seulement les 10 % des utilisateurs de VAE habitent seuls alors que près des 40 % habitent en couple ou avec une deuxième personne. Dans 36.2 % des cas, il s'agit de ménages composés de 4 personnes ou plus. Le nombre moyen de personnes par ménage (2.9) est plus élevé que la moyenne cantonale (2.28 personnes par ménage).

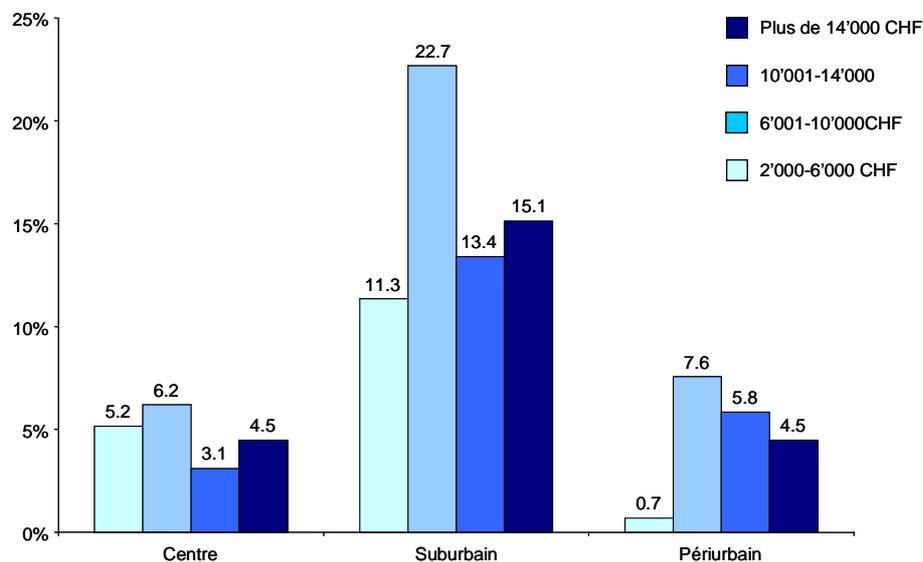
Figure n°3: Proportion d'usagers selon la répartition du revenu brut mensuel par ménage



> Croisement : revenu mensuel brut par ménage et type de commune

En Ville de Genève, la répartition des revenus par ménage est relativement homogène. En revanche, on note, dans la zone suburbaine, une importante présence des ménages avec un revenu moyen situé entre 8'000 et 10'000 CHF. Au sein de notre échantillon, les ménages à bas revenu sont presque inexistantes dans les communes périurbaines.

Figure n°4: Répartition des catégories des revenus bruts mensuels par ménage selon le type de commune

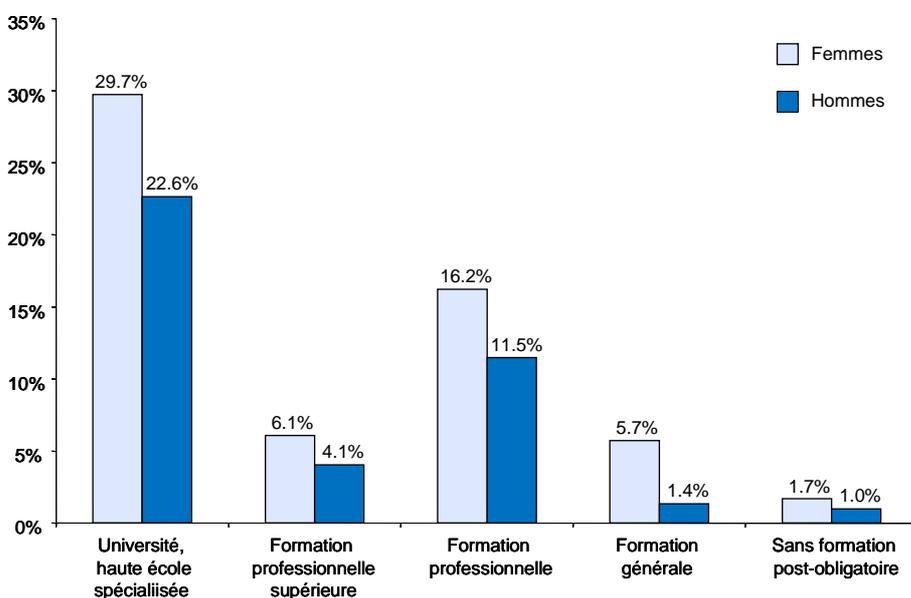


> Croisement : sexe et dernière formation achevée

Le croisement entre la dernière formation achevée et le sexe met en évidence des profils similaires entre hommes et femmes. Près de 30 % des femmes et 22.6 % des hommes ont une formation universitaire ou d'une haute école spécialisée, de même qu'environ 16 % des femmes et 11.5 % des hommes ont une formation professionnelle. Les usagers des deux

sexes avec une formation professionnelle supérieure ou une formation générale sont minoritaires. Dans cette dernière catégorie, la proportion de femmes est cependant quatre fois plus importante.

Figure n°5: Proportion d'usagers de VAE selon le sexe et la dernière formation achevée



### 3.1.3. Moyens de transport et abonnements de transports publics par ménage

L'équipement en vélos électriques des personnes enquêtées est limité : la très grande majorité (86.5 %) n'en possède qu'un seul. Ils ne sont que 11.5 % à posséder deux VAE et 2 % à en compter 3 ou plus. Ce nombre réduit de vélos électriques par ménage pourrait s'expliquer par leur prix et par le fait que leur apparition sur le marché est encore récente.

Tableau n°5: Equipement en moyens de transport par ménage

Moyen de transport	n° par ménage	Effectifs	Pourcentage
<b>Voiture</b>	sans voiture	29	9.5
	1 voiture	165	54.3
	2 voitures	97	31.9
	3 voitures ou plus	13	5.6
<b>Deux-roues motorisés</b>	sans deux-roues motorisés	181	59.5
	1 deux-roues motorisés	93	30.6
	2 deux-roues motorisés	24	7.9
	3 deux-roues motorisés ou plus	6	2.0
<b>Vélo à assistance électrique (VAE)</b>	1 VAE	263	86.5
	2 VAE	35	11.5
	3 VAE ou plus	6	2.0
<b>Vélo conventionnel</b>	sans vélo	58	19.1
	1 vélo	82	27.0
	2 vélos	70	23.0
	3 vélos	40	13.2
	4 vélos	32	10.5
	5 vélos ou plus	22	7.2

En moyenne, chaque ménage de notre échantillon est équipé de 1.33 voitures. Moins de 10 % des ménages ne possèdent aucune voiture, près de 55 % en ont une seule, tandis que 37.5 % des ménages en totalisent deux ou plus.

Globalement, la voiture est plus présente chez les ménages des usagers de VAE que dans ceux des habitants du canton de Genève, où le nombre moyen de voitures par ménage s'établit à 1.05 et où environ un ménage sur quatre n'en possède aucune (OUM, 2008).

Si l'équipement des usagers de VAE en matière de voitures est plutôt élevé, ceux-ci se caractérisent, en comparaison, par un nombre relativement faible de deux-roues motorisés (motos, scooters, cyclomoteurs), soit une moyenne de 0.54 véhicules par ménage. Près de 60 % des ménages ne possèdent aucun véhicule de la sorte, un sur quatre n'en ont qu'un seul et ils ne sont que 10 % à en posséder 2 ou plus.

Enfin, notons que le nombre de vélos conventionnels prêts à l'usage est particulièrement élevé pour les ménages de notre échantillon. Plus de la moitié des ménages possèdent au moins deux vélos, 27 % en possèdent un et ils ne sont que 19.1 % à n'en avoir aucun; soit une moyenne de 1.94 vélos conventionnels par ménage. Ces valeurs sont plus élevées que celles du canton de Genève où le nombre de vélos par ménage s'établit à 1.21 et où 45 % des ménages ne sont pas du tout équipés en vélo conventionnel (OUM, 2008). Ce constat nous laisse penser qu'une partie importante des usagers de VAE utilisaient ou utilisent encore aujourd'hui le vélo conventionnel pour une partie de leurs déplacements ou pour certaines activités.

Tableau n°6: Equipement en abonnements de transports publics par ménage

Type d'abonnement	n° par ménage	Effectifs	Pourcentage
<b>Abonnement TPG</b>	sans abonnement TPG	178	58.6
	1 abonnement TPG	82	27.0
	2 abonnements TPG	38	12.5
	3 ou plus abonnements TPG	6	2.0
<b>Abonnement CFF demi-tarif</b>	sans abonnement demi-tarif CFF	174	57.2
	1 abonnement demi-tarif CFF	68	22.4
	2 abonnements demi-tarif CFF	53	17.4
	3 abonnements demi-tarif CFF	9	2.9
<b>Abonnement CFF général</b>	sans abonnement général CFF	292	96.1
	1 abonnement général CFF	10	3.3
	2 abonnements général CFF	2	0.7
<b>Abonnement Mobility CarSharing</b>	sans abonnement Mobility	289	94.1
	1 abonnement Mobility	15	4.9

Le nombre d'abonnements de transports publics genevois (TPG) par personne est faible<sup>7</sup> en comparaison de la moyenne cantonale (27 % de la population). En moyenne, seuls 1.4 % des usagers de notre échantillon possèdent un abonnement général CFF (trois fois moins que pour le canton). Ils sont en outre moins de 2 % à avoir souscrits un abonnement Mobility Carsharing.

> *Profil selon le type de commune*

Le nombre de personnes par ménage varie selon le type de commune : de 2.6 personnes par ménage en Ville de Genève à 3 personnes pour les communes suburbaines et jusqu'à 3.2 personnes dans le périurbain.

Tableau n°7: Personnes, vélos et voitures par ménage selon le type de commune

Type de commune	Personnes par ménage	Vélos conventionnels par ménage	Voitures par ménage	Ménages sans voiture (en %)
<b>Ville de Genève</b>	2.6	1.7	1.0	25.4%
<b>Suburbain</b>	3.0	1.9	1.4	8.3%
<b>Périurbain</b>	3.2	2.5	1.7	5.2%

Le nombre de vélos conventionnels par ménage varie lui aussi considérablement selon le type de commune. En moyenne, il y a 1.69 vélos par ménage dans la Ville de Genève, 1.89 dans la partie suburbaine et jusqu'à 2.5 vélos en zone périurbaine.

En ce qui concerne les voitures, le taux d'équipement des ménages habitant la Ville de Genève est relativement bas (1.00) mais supérieur à la moyenne de la commune obtenue dans le Microrecensement (0.78) et s'accroît avec l'éloignement de la Ville de Genève, soit un taux de 1.36 véhicules en zone suburbaine et 1.71 dans les communes périurbaines.

Le nombre de ménages sans voiture varie également de manière significative et diminue fortement avec l'éloignement par rapport à la Ville de Genève. En Ville de Genève, 25.4 % des ménages ne disposent d'aucune voiture, contre 8.3 % dans les communes du suburbain

<sup>7</sup> On estime que le nombre d'abonnements par usagers pour l'ensemble de notre échantillon s'élève à un peu moins de 15% (41.4% / 2.9 personnes par ménage = 14.3 %)

et seulement 5.3 % dans les communes périurbaines. Les ménages sans voiture sont moins nombreux chez les usagers de VAE que pour l'ensemble du canton.

### 3.1.4. Les catégories et les principales marques de vélos électriques

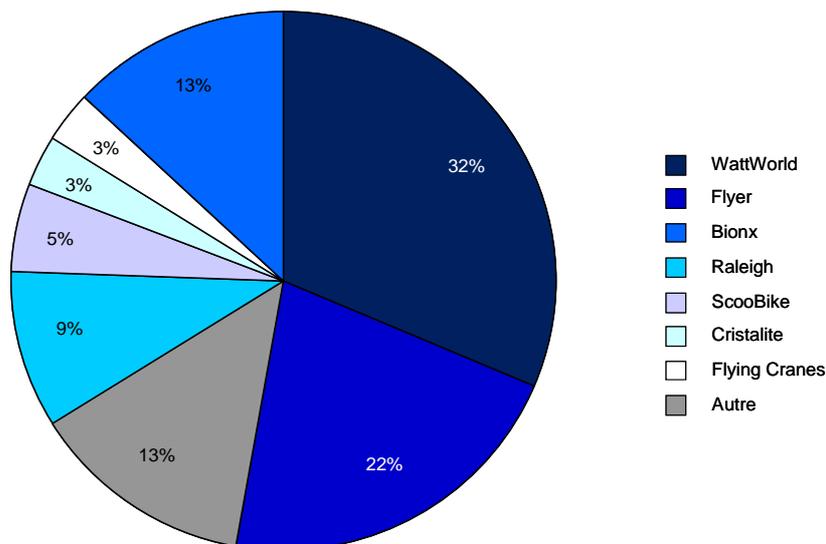
Les vélos électriques se divisent en deux catégories : les vélos limités à une vitesse maximale de 25 km/h qui ne nécessitent pas d'immatriculation (seulement la vignette vélo) et ceux capables de dépasser 25 km/h et qui doivent être immatriculés, au même titre qu'un cyclomoteur. On considérera les premiers en tant que VAE " lents " et les seconds comme VAE " rapides ".

Précisons que, à l'heure actuelle, les VAE " rapides " représentent une minorité de l'ensemble du parc de VAE du canton. Ce constat s'explique principalement par leur prix qui représente entre une fois et demie et deux fois celui des modèles " lents ". Outre l'immatriculation du véhicule qui implique quelques frais supplémentaires, son détenteur doit également être en possession du permis de conduire. Un dernier facteur est le fait que ce type de vélo est équipé d'un moteur puissant, (normalement 500 watts) présentant l'inconvénient de décharger plus rapidement la batterie, ce qui se traduit par une diminution de son autonomie par rapport aux petits moteurs des VAE "plus lents ".

Du point de vue des marques de vélos électriques, Wattworld et Flyer ont séduit à elles seules plus de la moitié des usagers de notre échantillon. Les marques Bionx (la troisième plus présente dans notre échantillon) et Cristalite, se distinguent des autres par leur moteur se fixant sur le cadre d'un vélo conventionnel.

Toutefois, il est important de préciser que la proportion des marques affichée ici dépend en grande partie des marques vendues par les différents magasins qui ont collaboré à notre enquête. Il est donc probable que la répartition des marques parmi l'ensemble des usagers de VAE du canton de Genève diffère quelque peu de cette image.

Figure n°6: Proportion des principales marques de vélos électriques des enquêtés



> *Croisement : type de VAE, âge et sexe*

De manière générale, la plupart des enquêtés possèdent un vélo électrique avec une vitesse maximale limitée à 25 km/h, tandis que seulement 8.8 % d'entre eux sont équipés d'un VAE capable d'atteindre une vitesse supérieure à 25 km/h. L'âge moyen des usagers roulant avec cette dernière catégorie est de 43.3 ans. Une moyenne moins élevée que celle de l'ensemble de l'échantillon. La répartition entre hommes et femmes est très inégale: sur 10 personnes qui possèdent un VAE " rapide ", 9 sont des hommes.



## > Synthèse

### Profil des enquêtés

Près de 60 % des utilisateurs de VAE du canton de Genève ayant participé à notre enquête sont des femmes, près de 80 % ont un âge compris entre 36 et 65 ans et presque deux sur trois habitent en zone suburbaine.

La grande majorité des usagers (82.5 %) sont actifs et plus d'un sur deux possède un titre d'une université ou d'une haute école spécialisée.

En moyenne, le revenu brut des ménages dont font partie les utilisateurs de VAE du canton se situe aux alentours de 10'000 CHF par mois, avec une variation importante entre les différents ménages. Si nous nous en tenons exclusivement au revenu, le vélo électrique touche néanmoins toutes les catégories de revenu.

Les ménages des usagers de VAE enquêtés se caractérisent par un nombre important de membres (2.9 par ménage) ainsi que par un taux élevé d'équipement en voitures (1.3 par ménage) et en vélos conventionnels (1.9 par ménage). Ces trois taux varient selon le type de commune et augmentent par rapport à l'éloignement à la Ville de Genève.

En revanche, ces ménages se caractérisent par un taux d'équipement en abonnements de transports publics moins important que la moyenne cantonale ; environ 60 % des ménages ne possèdent pas un abonnement TPG.

Enfin, la grande majorité des ménages des enquêtés ne possèdent qu'un seul vélo électrique, dont la plupart sont limités à une vitesse maximale de 25 km/h. Seuls 8.8 % des enquêtés possèdent un VAE " rapide ", qui se distingue par une vitesse et une puissance plus élevée, mais aussi par des coûts d'achats et de mise en circulation plus importants. Neuf usagers sur dix qui circulent avec ce type de VAE sont des hommes.

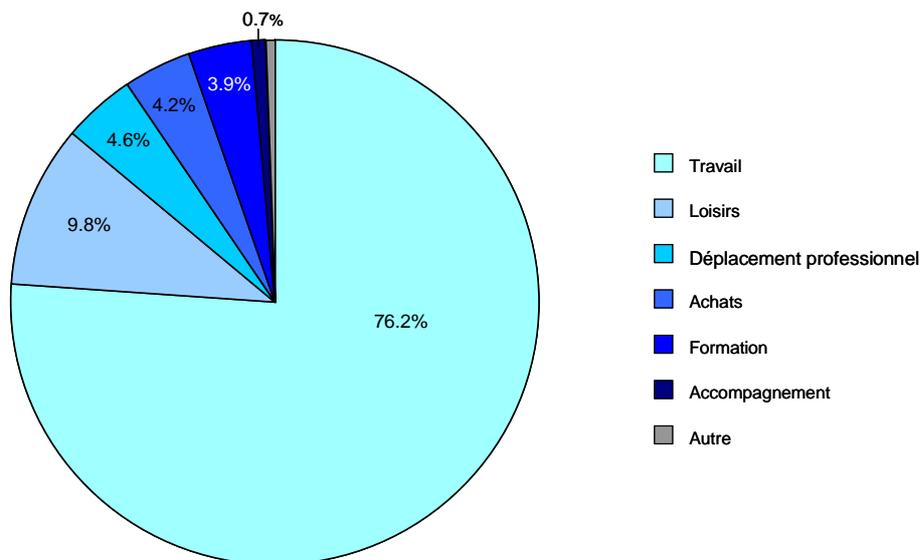
### 3.2. Le déplacement le plus fréquent effectué en VAE

Un des objectifs majeurs de l'enquête était d'identifier les pratiques de mobilité des utilisateurs de VAE du canton de Genève. Afin d'obtenir une vision précise de leurs habitudes d'utilisation, nous avons demandé aux personnes enquêtées des renseignements détaillés sur le déplacement à vélo électrique qu'ils estiment être le plus fréquent. Les questions à ce sujet concernent le motif, le lieu de départ et d'arrivée, la durée, la distance et la fréquence par semaine mais également les moyens de transport utilisés pour effectuer ce même type de déplacement avant l'achat d'un vélo électrique.

#### 3.2.1. Le motif du déplacement à vélo électrique le plus fréquent

Le travail représente de loin le motif le plus souvent évoqué pour le déplacement le plus fréquent des enquêtés (76,2 %). On trouve ensuite, par ordre décroissant, les déplacements pour les loisirs (9,8 %), les déplacements professionnels (4,6 %), les déplacements liés aux achats (4,2 %) et ceux relatifs à la formation (3,9 %). Les déplacements pour accompagner quelqu'un ne représentent que le 0,7 % du total.

Figure n°7: Motif du déplacement le plus fréquent



Le motif "loisirs" a ici une double signification. Les usagers peuvent en effet non seulement utiliser leur vélo électrique pour réaliser une activité de loisirs (par exemple se rendre à la piscine), mais le déplacement peut également se suffire à lui-même et être considéré comme relevant de ce type d'activité, par exemple lors d'une balade. Dans ce dernier cas, le déplacement est considéré comme une boucle (même lieu d'origine et de destination).

> *Croisement: motifs de déplacement le plus fréquent et activité actuelle*

Le motif du déplacement le plus fréquent est fortement corrélé à l'activité des utilisateurs de VAE. Nous constatons ainsi que la plupart des personnes actives ont évoqué le travail comme motif de ce type de déplacement ; une majorité d'étudiants utilisent leur VAE pour aller à leur lieu de formation, tandis que les retraités en font principalement usage pour les loisirs ou pour aller faire des achats. Plus de la moitié des personnes appartenant à la catégorie "autre" (par exemple les parents au foyer) ont le plus souvent cité les loisirs comme étant le motif principal de leur déplacement le plus fréquent.

Tableau n°8: Motif de déplacement le plus fréquent selon l'activité actuelle des usagers de VAE

	Actif	Retraité	Etudiant	Chômage	Autre	Total
<b>Travail</b>	222	3	3	0	4	<b>234</b>
<b>Loisirs</b>	12	14	0	0	7	<b>33</b>
<b>Formation</b>	0	0	11	0	1	<b>12</b>
<b>Déplacement prof.</b>	14	0	0	0	0	<b>14</b>
<b>Autre</b>	2	0	0	2	0	<b>3</b>
<b>Achats</b>	3	8	0	0	0	<b>11</b>
<b>Accompagnement</b>	0	1	0	0	1	<b>2</b>
<b>Total</b>	<b>253</b>	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>309</b>

### 3.2.2. Le lieu de départ et d'arrivée du déplacement le plus fréquent

L'enquête a permis de déterminer le lieu de départ et d'arrivée du déplacement le plus fréquent réalisé par les usagers de VAE.

Il peut s'agir de deux types de déplacement : d'un aller simple dans le cas d'un aller-retour, ou d'une boucle dans le cas d'un déplacement circulaire (par exemple lors d'une balade en VAE domicile-domicile).

Pour rappel, un déplacement ne possède qu'un seul motif et est constitué d'une ou plusieurs étapes caractérisées chacune par un unique moyen de transport.

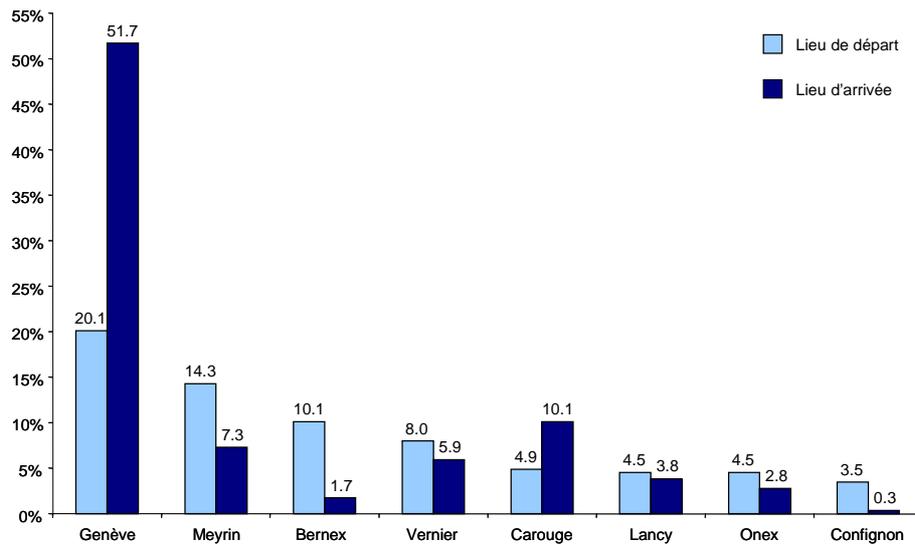
Dans la plupart des cas, le lieu de départ correspond au lieu de domicile des usagers de VAE. Il diffère du lieu de domicile pour les déplacements professionnels, où il se confond le plus souvent avec le lieu de travail. Dans la plupart des cas, nous estimons qu'il s'agit d'un déplacement constitué d'une seule étape, où les usagers de VAE se rendent à vélo électrique de leur domicile jusqu'à leur lieu d'arrivée.

Ce constat peut, d'ailleurs, être confirmé par la simple observation ; il est, en effet, très rare de voir des vélos électriques parkés à proximité des arrêts de transports publics, des park and rides (P+R) ou des gares CFF. Les raisons peuvent être multiples, notamment la peur du vol ou le fait que le VAE se montre particulièrement adapté lorsqu'il s'agit de faire un déplacement porte à porte sur des distances réduites avec un seul moyen de transport, contrairement aux transports publics qui impliquent le plus souvent d'avoir recours à un autre moyen de déplacement.

> *Les principales communes de départ et d'arrivée*

Les lieux de départ et d'arrivée varient fortement selon les communes du canton. Les trois communes les plus souvent citées comme lieu de départ sont la Ville de Genève (20.1 %), Meyrin (14.3 %) et Bernex (10.1 %). Quant aux destinations, la Ville de Genève est à nouveau en tête mais avec plus de la moitié des réponses (51,7 %), alors que la commune de Meyrin ne se place qu'en troisième position (7.3 %), devancée par Carouge (10.1 %).

Figure n°8: Proportion des usagers de VAE selon le lieu de départ et d'arrivée (8 principales communes en termes d'effectifs selon les lieux de départ)

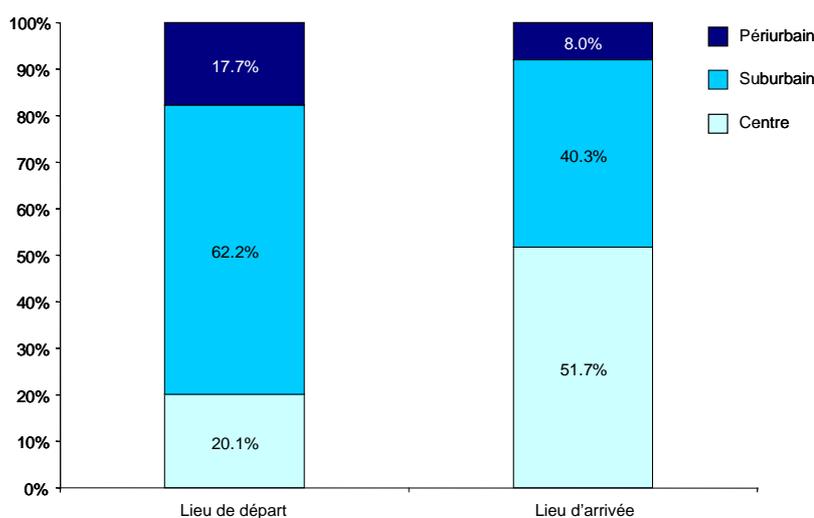


Hormis la Ville de Genève et la commune de Carouge, qui représentent ensemble plus de 60 % de toutes les destinations mentionnées, les autres communes sont donc davantage des lieux de départ que des lieux de destination pour les utilisateurs de VAE.

> *Croisement selon le type de commune*

Comme nous l'avons souligné ci-dessus, nous pouvons constater que la Ville de Genève, constitue la destination de la majorité de ces déplacements en VAE effectués le plus fréquemment. L'ensemble des communes suburbaines représentent quant à elles 40.3 % des lieux d'arrivée, tandis que ce pourcentage est en dessous des 10 % dans le cas des communes périurbaines.

Figure n°9: Lieu de départ et d'arrivée selon le type de commune



Près de 40 % de l'ensemble des déplacements ont lieu depuis les zones suburbaines et périurbaines vers la commune centre. En revanche, seul un faible pourcentage (5.2 %) de l'ensemble des déplacements ont lieu depuis la Ville de Genève et la zone suburbaine en direction des communes périurbaines.

Tableau n°9 : Lieu de départ et d'arrivée selon le type de commune (en pourcentage)

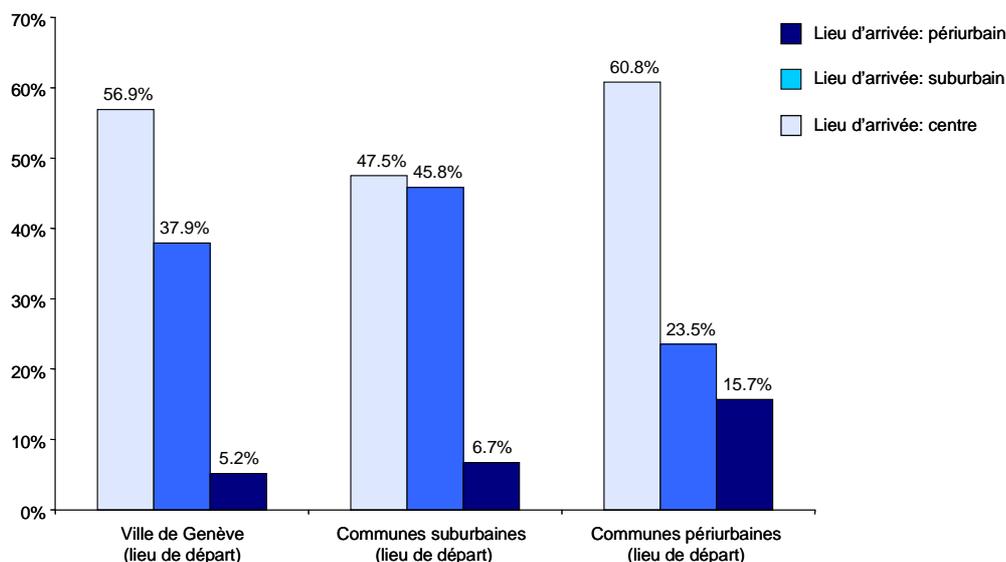
Type de commune	Centre (lieu d'arrivée)	Suburbain (lieu d'arrivée)	Périurbain (lieu d'arrivée)	Total
Centre (lieu de départ)	11.5%	7.6%	1.0%	<b>20.1%</b>
Suburbain (lieu de départ)	29.0%	28.5%	4.2%	<b>62.2%</b>
Périurbain (lieu de départ)	10.8%	4.2%	2.8%	<b>17.7%</b>
<b>Total</b>	<b>51.7%</b>	<b>40.3%</b>	<b>8.0%</b>	<b>100%</b>

Plus de la moitié des usagers qui partent depuis la Ville de Genève restent dans la Ville de Genève au cours de leurs déplacements, 37.9 % se dirigent en zone suburbaine et seulement une petite partie (5.2 %) se rend jusqu'en zone périurbaine.

Lorsque le lieu de départ est une commune suburbaine, un peu moins d'une personne sur deux se rend en Ville de Genève tandis que 45.8 % effectuent leurs déplacements vers ce même type de commune. Seuls 6.7 % ont comme destination une commune du périurbain.

Une partie importante des usagers débutant leur déplacement dans des communes périurbaines (60.8 %) a comme lieu de destination la Ville de Genève. Ils sont un sur quatre à se diriger vers une commune suburbaine et seulement 15.7 % à se rendre dans le périurbain.

Figure n° 10: Destination du déplacement le plus fréquent d'après le lieu de départ, selon le type de commune



Pour résumer, nous pouvons donc constater que plus de la moitié des utilisateurs de VAE (en particulier ceux de la zone périurbaine) ont comme lieu de destination la Ville de Genève. Une partie moins importante d'entre eux se dirige vers les communes suburbaines, tandis que le périurbain ne constitue le lieu d'arrivée que d'une proportion très faible des déplacements (moins d'un dixième).

Pour terminer, remarquons que les différences que nous venons de détailler s'expliquent en grande partie par le fait qu'une part importante de l'échantillon habite dans la zone suburbaine ou périurbaine et se rend régulièrement en Ville pour des motifs avant tout professionnels.

### 3.2.3. Intensité du déplacement le plus fréquent : distance, durée et fréquence

Nous analysons ici trois indicateurs d'intensité du déplacement le plus fréquent cité par les usagers de VAE :

- la distance moyenne parcourue pour le déplacement aller (en km) ;
- la durée consacrée à ce déplacement (en minutes) ;
- la fréquence de ce type de déplacement par semaine.

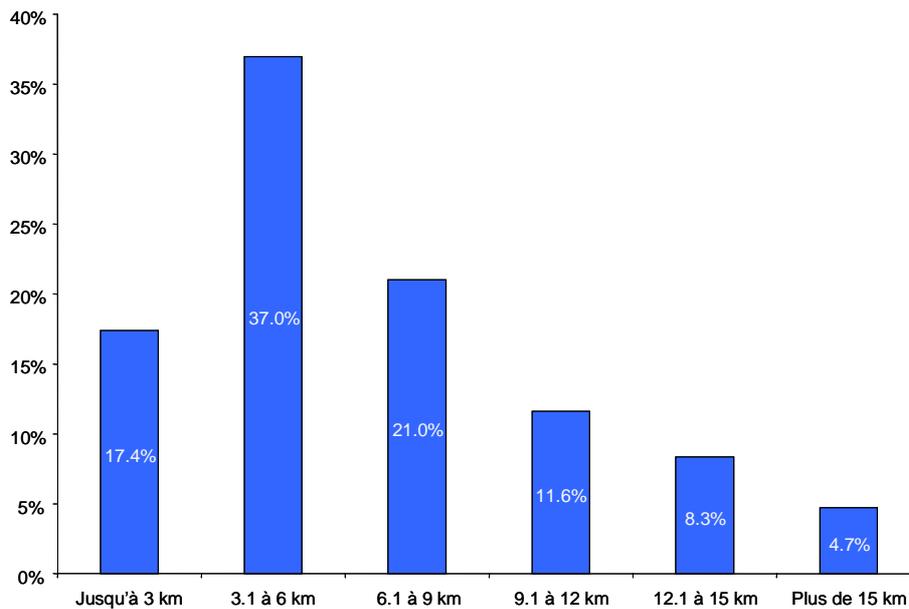
Ces trois indicateurs sont ensuite déclinés selon plusieurs variables : le motif de déplacement, le type de commune de départ et d'arrivée, les catégories d'âge et le sexe.

La distance et la durée des déplacements ont été estimées par l'enquêté lui-même, et sont approximatives et probablement surévaluées. Nous avons en outre dû recalculer certaines d'entre-elles lorsque les valeurs déclarées semblaient aberrantes au vu des lieux de départ et d'arrivée déclarés.

> *Les distances moyennes parcourues*

La distance moyenne du déplacement le plus fréquent réalisé par les utilisateurs de VAE est d'un peu plus de 7 km. Comme l'illustre le graphique ci-dessous, une part importante des utilisateurs de vélos électriques (37 %) réalisent leur déplacement sur une distance se situant entre 3.1 km et 6 km. Au total plus de trois usagers sur quatre ne dépassent pas les 9 km par déplacement. Les 25 % restant ont déclaré parcourir une distance de déplacement moyenne de plus de 9 km. Comme nous le verrons dans le chapitre suivant, la plupart des usagers de VAE qui parcourent de telles distances se déplacent pour les loisirs ou alors ont, comme lieu de départ, les communes périurbaines.

Figure n° 11: Part des usagers de VAE selon la distance du déplacement le plus fréquent (en km)

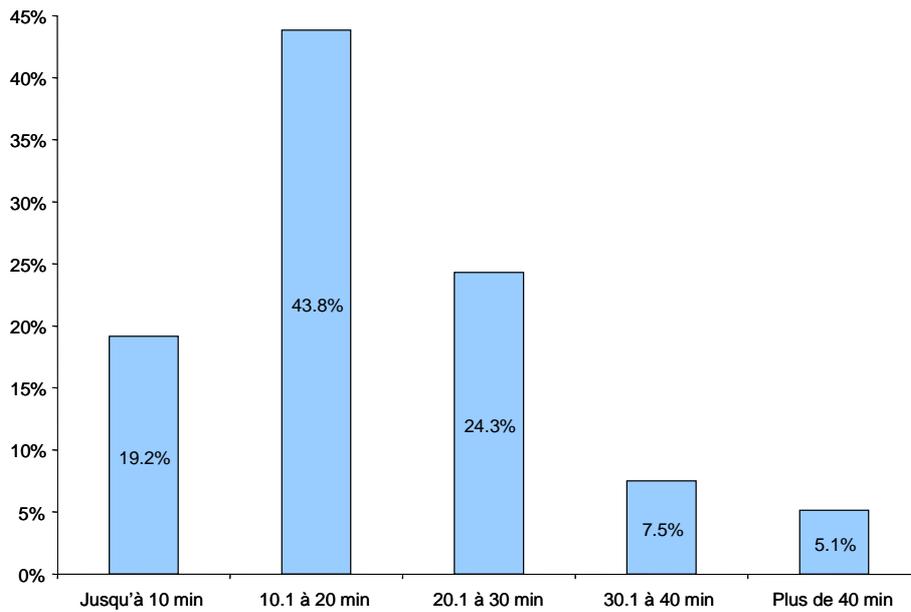


Les distances moyennes effectuées à vélo électrique sont élevées, en particulier lorsqu'on les compare, à l'échelle du canton de Genève, avec celles parcourues à l'aide d'autres moyens de transport à deux-roues (motorisés ou non). Le rayon d'action du VAE (entre 7 km et 8 km) est ainsi près du double de celui du vélo conventionnel (moyenne cantonale 3.7 km) et même légèrement plus élevé que celui réalisé avec les motos, scooters et cyclomoteurs (moyenne cantonale 6.8 km). A ce niveau, le VAE peut ainsi entrer en concurrence avec le vélo classique de même qu'avec les deux-roues motorisés, et, comme nous le verrons dans le point 3.2.4, avec l'automobile et les transports publics.

> *La durée et la vitesse de déplacement*

La durée du déplacement le plus fréquent est fortement corrélée à la distance parcourue. En moyenne, elle s'élève à environ 22 minutes. Près des 44 % des utilisateurs de VAE n'ont cependant besoin que de 11 à 20 minutes pour le réaliser. Près de neuf utilisateurs sur dix ne dépassent pas la demi-heure pour effectuer leur déplacement le plus fréquent.

Figure n°12: Part des usagers de VAE selon la durée du déplacement le plus fréquent (en minutes)

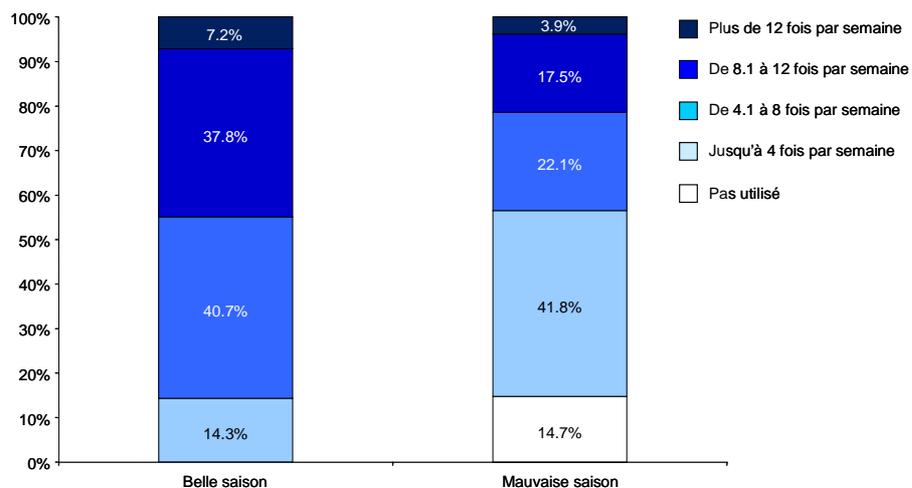


Grâce à ces données, nous pouvons également calculer la vitesse moyenne de ces déplacements. Elle s'élève à 20 km/h. Cette moyenne paraît très élevée, surtout si l'on considère qu'une partie importante des déplacements sont réalisés en milieu urbain où les vitesses de déplacement sont réduites. Ces valeurs placent le vélo électrique parmi les moyens de transport les plus rapides en milieu urbain.

> *La fréquence de déplacement*

Trois quarts des personnes interrogées utilisent le VAE plus de quatre fois par semaine pour effectuer leur déplacement le plus fréquent, et même 27.4 % l'utilisent plus de 8 fois par semaine. En moyenne le VAE est utilisé 7 fois par semaine, ce qui constitue une fréquence moyenne d'utilisation très importante.

Figure n°13: Fréquence d'utilisation hebdomadaire du VAE pour le déplacement le plus fréquent



On remarque toutefois une différence non négligeable entre la belle saison (printemps et été), et la mauvaise saison (automne et hiver). Pendant la belle saison, les usagers utilisent leur

VAE en moyenne 8.4 fois par semaine, tandis que pendant la mauvaise saison l'utilisation est presque divisée par deux et se fixe à 5.1 fois par semaine.

Durant le printemps et l'été, 45.0 % des usagers utilisent au moins huit fois par semaine leur vélo électrique, alors qu'ils ne sont que 14.3 % à ne l'utiliser que jusqu'à quatre fois.

Pendant la mauvaise saison, plus de 40 % des usagers utilisent moins de quatre fois par semaine leur VAE pour effectuer leur déplacement le plus fréquent, et presque 15 % ne l'utilisent pas du tout. Les conditions météo s'avèrent donc être un frein très net à l'utilisation du vélo électrique pour une partie importante des utilisateurs.

> *Croisement : motif, distance, durée, vitesse et fréquence*

Certaines différences de distance, de durée, de vitesse et de fréquence apparaissent en fonction du motif de déplacement considéré. Les déplacements les plus longs sont ceux ayant pour motif les loisirs (presque 40 minutes en moyenne par trajet), alors que les déplacements liés aux achats sont les plus courts (moins de 15 minutes par déplacement). Quant aux trois autres catégories, les déplacements professionnels, les déplacements pour des motifs liés au travail et à la formation, elles affichent des moyennes relativement semblables qui vont de 6.9 km pour la première à 8.8 km pour la dernière.

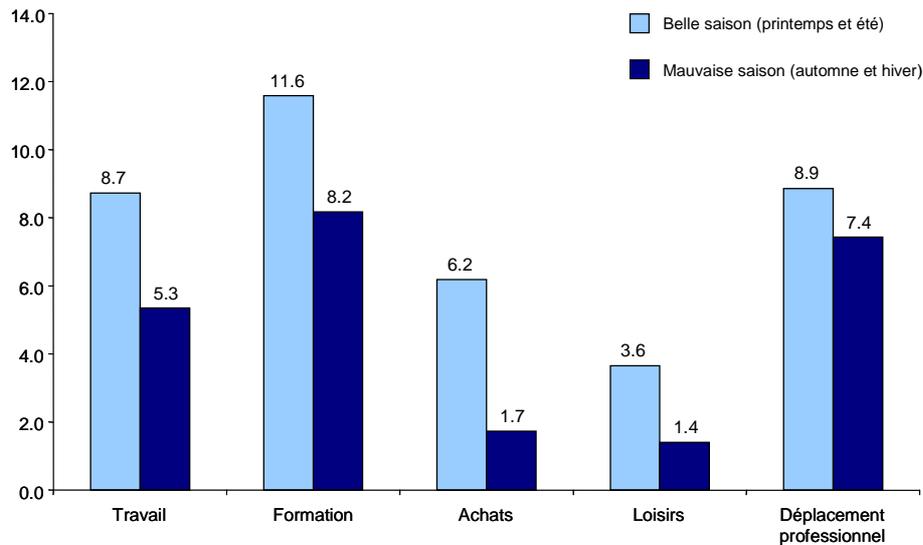
Tableau n°9: Distance, durée et vitesse moyenne du déplacement le plus fréquent selon les motifs

Motif de déplacement	Distance moyenne (en km)	Durée moyenne (en minutes)	Vitesse moyenne (en km/h)
Travail	6.9	20.9	19.8
Formation	7.0	19.5	21.4
Achats	4.5	14.8	18.3
Loisirs	12.9	39.5	19.6
Déplacement professionnel	8.8	20.2	26.0

La vitesse moyenne de déplacement ne diffère pas énormément en fonction des différents motifs de déplacement, excepté pour les déplacements professionnels où elle s'élève à 26 km/h. Rappelons cependant que ces chiffres sont probablement un peu surestimés. Toutefois, nous pouvons faire l'hypothèse que la vitesse particulièrement élevée dans le cas de déplacements professionnels s'explique par la volonté des utilisateurs de rationaliser au maximum ce type de trajet. En outre, nous avons pu constater que la proportion de VAE capables d'atteindre une vitesse supérieure à 25 km/h est légèrement plus élevée chez les usagers effectuant ce type de déplacement.

Les fréquences de déplacement présentent elles aussi des caractéristiques intéressantes selon le motif évoqué. Le motif "formation" affiche le plus grand nombre de déplacements avec une moyenne de 10 déplacements par semaine. Suivent, par ordre décroissant, les motifs "déplacement professionnel" (plus de 8 déplacements par semaine), "travail" (environ 7 déplacements par semaine), "achats" (4 déplacements par semaine) et enfin "loisirs" avec seulement 2.5 déplacements par semaine.

Figure n°14: Fréquence (par semaine) du déplacement le plus fréquent selon les motifs



La fréquence des déplacements par semaine ayant comme motifs le travail et la formation diminue d'environ 30-40 % pendant la mauvaise saison. La fréquence d'utilisation du VAE pour les loisirs et pour les achats diminue de façon beaucoup plus drastique. Les conditions météorologiques ont donc des répercussions différentes selon le motif du déplacement. Ce constat reflète le rôle plus ou moins utilitaire assumé par le vélo électrique. Dans le premier cas, le vélo électrique est un moyen de transport difficilement remplaçable pour les usagers, tandis que, dans le second cas, son utilisation est moins indispensable et donc susceptible d'être réduite en cas de conditions défavorables.

> *Croisement : type de commune, distance, durée et fréquence*

L'intensité des déplacements est fortement dépendante du lieu de départ. Rappelons que, dans la plupart des cas, ce lieu de départ n'est autre que le lieu de domicile. Nous constatons ainsi que, en moyenne, plus le lieu de départ est éloigné de la commune centre, plus la distance de chaque déplacement est importante. Elle est, en effet, de moins de 5 km depuis la Ville de Genève alors qu'elle s'élève à 9.3 km depuis les communes périurbaines.

Cette différence s'explique principalement par le fait qu'une proportion importante des déplacements partant depuis les zones suburbaine et périurbaine a comme destination la Ville de Genève, ce qui a pour conséquence d'allonger les distances moyennes parcourues.

Tableau n°10: Intensité du déplacement le plus fréquent selon le type de commune du lieu de départ

Type de commune (lieu de départ)	Distance moyenne (km)	Durée moyenne (min)	Fréquence par semaine (belle saison)	Fréquence par semaine (mauvaise saison)
Centre	4.9	17	9.6	6.7
Suburbain	7.4	21.8	8.1	5.0
Périurbain	9.3	25.6	7.9	3.9

Le nombre de déplacements par semaine est, en revanche, plus élevé en la Ville de Genève que dans les communes périphériques du canton de Genève. Les usagers, pour lesquels la Ville de Genève est le lieu de départ, continuent à utiliser le VAE de manière très fréquente, même pendant la mauvaise saison (6.7 fois par semaine) alors que la fréquence des déplacements diminue davantage chez les usagers habitant des communes suburbaines et

périurbaines. Dans le cas de ces dernières, le taux d'utilisation du VAE diminue de plus de la moitié pendant la mauvaise saison et atteint une fréquence moyenne de 3.9 fois par semaine. Cette différence s'explique par le fait que plus les usagers de VAE doivent parcourir de longues distances, plus celles-ci peuvent paraître décourageantes en cas de pluie, de neige ou de froid. A cela s'ajoute une " culture cycliste " plus développée en Ville de Genève que dans les autres parties du canton. Nous pouvons ainsi supposer que les cyclistes "urbains" sont mieux équipés (par exemple en éclairage, veste contre la pluie, gants, etc.) pour se déplacer pendant la mauvaise saison.

> *Croisement : catégories d'âge, distance, durée et fréquence*

Des différences importantes apparaissent également selon l'âge des enquêtés. La fréquence d'utilisation du VAE décroît avec l'âge. Alors que la fréquence s'élève à plus de 9 fois par semaine pour les moins de 26 ans, elle est de 4.6 pour les plus de 65 ans.

Tableau n°11: Intensité du déplacement selon les catégories d'âge

Age	Distance moyenne (en km)	Durée moyenne (en minutes)	Fréquence par semaine (belle saison)	Fréquence par semaine (mauvaise saison)	Fréquence par semaine (moyenne)
Jusqu'à 25 ans	6.2 km	18.8	11.2	7.4	9.3
Entre 26 et 45 ans	7.0 km	20.2	8.9	5.9	7.4
Entre 46 et 65 ans	7.7 km	23.3	8.0	4.6	6.9
Plus de 65 ans	5.8 km	19.1	6.2	2.9	4.6

La différence d'utilisation entre les saisons est moins importante chez les jeunes usagers que chez les usagers plus âgés, en particulier chez les plus de 65 ans qui n'utilisent leur vélo électrique que 2.9 fois par semaine durant la mauvaise saison. En revanche, ce sont les usagers de VAE âgés entre 45 et 65 ans qui parcourent les distances moyennes les plus élevées, soit 7.7 km.

> *Croisement : sexe, distance, durée et fréquence*

Les distances et les durées des déplacements varient selon le sexe. Les hommes parcourent ainsi des distances plus importantes que les femmes (8.1 km contre 6.5 km), alors que le temps de déplacement est pratiquement le même. Nous pouvons expliquer en partie cette différence par le fait que les hommes possèdent une force musculaire supérieure aux femmes et qu'ils sont en outre plus nombreux à posséder un VAE " rapide ". Ces deux facteurs leur permettent donc de franchir des distances plus grandes et cela plus rapidement.

Tableau n°12: Intensité du déplacement selon le sexe

Sexe	Distance Moyenne (en km)	Durée moyenne (en minutes)	Fréquence par semaine (belle saison)	Fréquence par semaine (mauvaise saison)
Femmes	6.5 km	21.9	7.9	4.4
Hommes	8.1 km	21.8	9.0	6.2

Le nombre de déplacements est plus élevé chez les hommes que chez les femmes ; les conditions saisonnières influencent davantage l'utilisation du VAE pour ces dernières (baisse d'un peu moins de la moitié en mauvaise saison) que pour les hommes.

> *Croisement : catégorie de VAE, distance, durée et fréquence*

La distance moyenne des usagers de VAE avec une vitesse supérieure à 25 km/h est de 9.3 km, ce qui est de 2.2 km supérieur à celle des usagers de VAE de la catégorie plus lente. La fréquence d'utilisation est plus élevée pour les premiers et diminue moins pendant la mauvaise saison.

Tableau n°13: Intensité du déplacement selon la catégorie de VAE

Catégorie du VAE	Distance Moyenne (en km)	Durée moyenne (en minutes)	Fréquence par semaine (belle saison)	Fréquence par semaine (mauvaise saison)
Jusqu'à 25 km/h	7.1 km	21.9	8.2	4.8
Plus de 25 km/h	9.3 km	21.8	10.4	8.5

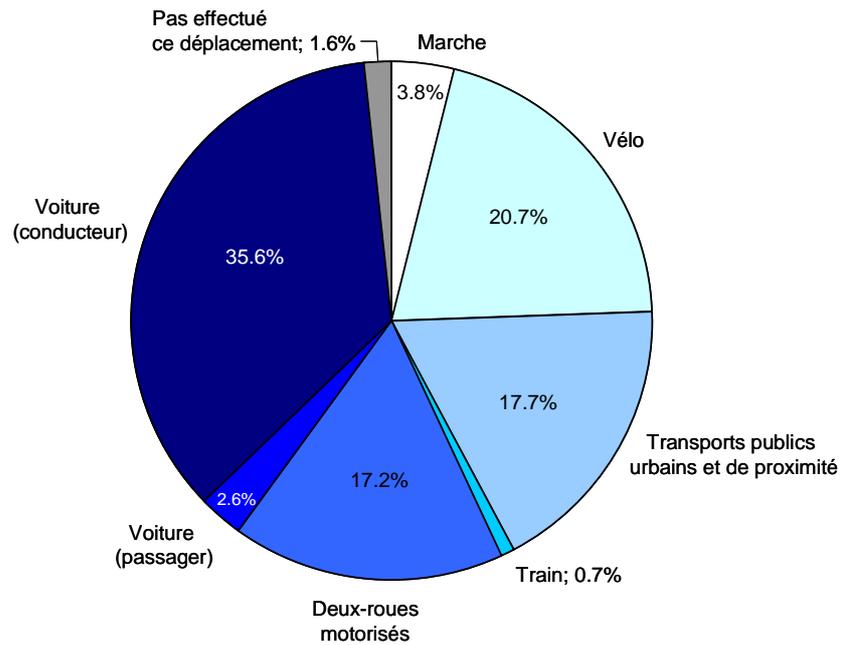
### 3.2.4. Les anciens moyens de transport utilisés pour ce déplacement

La question 2.5 du questionnaire portait sur les moyens de transports avec lesquels les enquêtés auraient réalisé ce type de déplacement avant l'acquisition du VAE. Les moyens suivants ont été retenus : marche, vélo, deux-roues motorisés (cyclomoteur, scooter, moto), voiture en tant que conducteur, voiture en tant que passager, transports publics urbains et de proximité (tram, bus, car postal) et train.

Il est nécessaire de préciser que l'interprétation des réponses fournies à cette partie du questionnaire a exigé de prendre certaines précautions. Au vu des résultats obtenus, nous pouvons, en effet, supposer que cette question n'a pas été bien comprise par les répondants. L'idée de combinaison de moyens de transport a probablement échappé à la plupart des personnes ayant rempli le questionnaire. Par conséquent, le choix de plusieurs cases différentes reflèterait davantage une alternance de moyens de transport tout au long de la semaine, en fonction de certains critères (tels que la météo ou encore les horaires, par exemple), plutôt qu'une combinaison de ceux-ci au cours d'un seul et même déplacement. Ce constat a été confirmé par nos premières analyses. En traitant ces combinaisons de moyens de transport sur un mode hiérarchique, les résultats obtenus nous sont apparus comme étant incohérents vis-à-vis du reste du questionnaire, et notamment la question 3.3.

Pour ces raisons, nous avons renoncé au traitement hiérarchique des données, qui privilégie un unique moyen de transport au sein d'une combinaison, et avons accordé, au contraire, un poids égal à chacune des réponses données par un même individu.

Figure n°15: Anciens moyens de transports utilisés pour effectuer le déplacement le plus fréquent



Dans le cas du déplacement le plus fréquent, le vélo électrique a principalement remplacé la voiture (dans 35.6 % des cas). Suivent ensuite, de manière moins importante, la bicyclette (dans 20.7 % des cas), les transports publics urbains et de proximité (dans 17.7 % des cas) et les deux-roues motorisés (17.0 %). Avant d'acheter leur VAE, seule une minorité des usagers effectuaient ce déplacement à pied, en voiture en tant que passager ou en train.

## > Synthèse

### Déplacement le plus fréquent

Pour plus de deux tiers des enquêtés, le travail constitue le motif du déplacement le plus fréquent réalisé à vélo électrique, alors que les loisirs représentent 9.8 % des réponses. En moyenne, les utilisateurs de VAE parcourent une distance d'environ 7 km pour leur déplacement le plus fréquent et y consacrent 22 minutes. Les lieux de départ et d'arrivée varient de manière significative selon le type de commune. La Ville de Genève est la destination de plus de la moitié de ces déplacements. A l'inverse, le suburbain et le périurbain sont davantage des lieux de départ que d'arrivée.

L'intensité des déplacements (distance, durée, fréquence) varie selon les saisons. Certaines catégories d'usagers (par exemple les plus de 65 ans) sont plus sensibles que d'autres aux contraintes météorologiques qui caractérisent l'automne et l'hiver (mauvaise saison). Le même constat peut s'appliquer aux déplacements pour les motifs loisirs ou achats, dont la fréquence est divisée par trois pendant la mauvaise saison.

L'intensité d'utilisation du VAE varie également selon le sexe des usagers et la catégorie de vélos électriques. Les hommes parcourent des distances plus grandes et utilisent plus souvent le VAE que les femmes. Les usagers qui possèdent des VAE capables d'atteindre une vitesse de plus de 25 km/h parcourent ainsi davantage de kilomètres et l'utilisent plus fréquemment.

Malgré une probable surestimation de la distance et de la durée des trajets par les enquêtés, la vitesse moyenne de déplacement s'élève à environ 20km/h.

La voiture est le moyen de transport qui a été le plus souvent remplacé par le VAE dans le cas du déplacement le plus fréquent (35.6 % des cas). Le VAE a également remplacé dans de nombreux cas le vélo conventionnel, (20.7 % des cas), les transports publics urbains et de proximité (17.7 % des cas) et les deux-roues-motorisés (17.2 % des cas).

### 3.3. L'ensemble des déplacements effectués en VAE

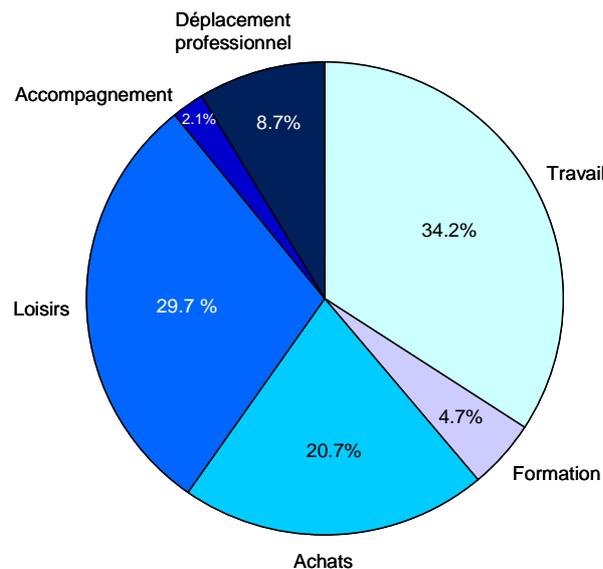
Après nous être intéressés au déplacement réalisé le plus fréquemment en VAE, nous allons maintenant présenter les résultats issus de la troisième partie de notre questionnaire qui portait sur l'ensemble des déplacements réalisés avec ce véhicule. Précisons que nous avons cumulé les réponses obtenues aux questions 2.1 et 3.1, dans le but de dresser un tableau complet de l'ensemble des déplacements.

#### 3.3.1. Les motifs de déplacement

La plupart des enquêtés utilisent leur VAE pour différents motifs. Le graphique ci-dessous montre le poids relatif de chacun de ces motifs au sein de l'ensemble des déplacements réalisés par les usagers de VAE.

Comme dans le cas du déplacement le plus fréquent, le travail reste le principal motif incitant les usagers à utiliser leur vélo électrique, avec plus d'un tiers des réponses. Suivent ensuite les déplacements pour les loisirs, avec près de 30 % des réponses, et le motif achats, à hauteur de 20.7 %. L'utilisation du VAE est moins importante pour les déplacements professionnels (9 % des réponses), et encore moins pour le motif formation (4.7 % des réponses) et pour accompagner quelqu'un (2.1 % des réponses).

Figure n° 16: Répartition des motifs pour l'ensemble des déplacements



Les motifs de déplacement relatifs au travail, aux loisirs et aux achats sont, de loin, ceux ayant été les plus fréquemment cités par les personnes interrogées lors de notre enquête. Cette répartition est différente de celle concernant le déplacement le plus fréquent (voir chapitre 3.2.1) où le motif travail représentait plus des trois quarts des réponses. Comme l'illustre le tableau n°14 les usagers de VAE ne l'utilisent donc pas uniquement pour un seul et même motif mais diversifient les types de déplacements.

Tableau n°14: Les motifs de déplacement en général selon le motif de déplacement le plus fréquent réalisé par les usagers de VAE.

Déplacement le plus fréquent	Motifs de déplacement en général					
	Travail	Etudes	Loisirs	Achats	Accompagner quelqu'un	Déplacement professionnel
<b>Travail (N=234)</b>	100 %	9.8 %	67.9 %	53.0 %	7.3 %	22.6 %
<b>Etudes (N=12)</b>	41.7 %	100 %	66.7 %	8.3 %	0.0 %	0.0 %
<b>Loisirs (N=30)</b>	22.2 %	3.1 %	100 %	94.1 %	0.0 %	0.0 %
<b>Achats (N=13)</b>	27.3 %	0.0 %	81.8 %	100 %	0.0 %	0.0 %
<b>Accompagnement (N=2)</b>	50.0 %	0.0 %	100.0 %	100.0 %	100 %	0.0 %
<b>Déplacement professionnel (N=14)</b>	21.4 %	0.0 %	50.0 %	35.7 %	0.0 %	100 %

Nous remarquons que 67.9 % des utilisateurs de VAE qui réalisent leur déplacement le plus fréquent pour aller au travail l'utilisent aussi pour les loisirs, 53 % s'en servent également pour les achats, 22.6 % effectuent des déplacements professionnels grâce à leur VAE et 7.3 % en profitent pour accompagner quelqu'un. De leur côté, les enquêtés dont les déplacements en VAE les plus fréquents sont liés aux loisirs, l'utilisent presque tous également dans le but de faire des achats.

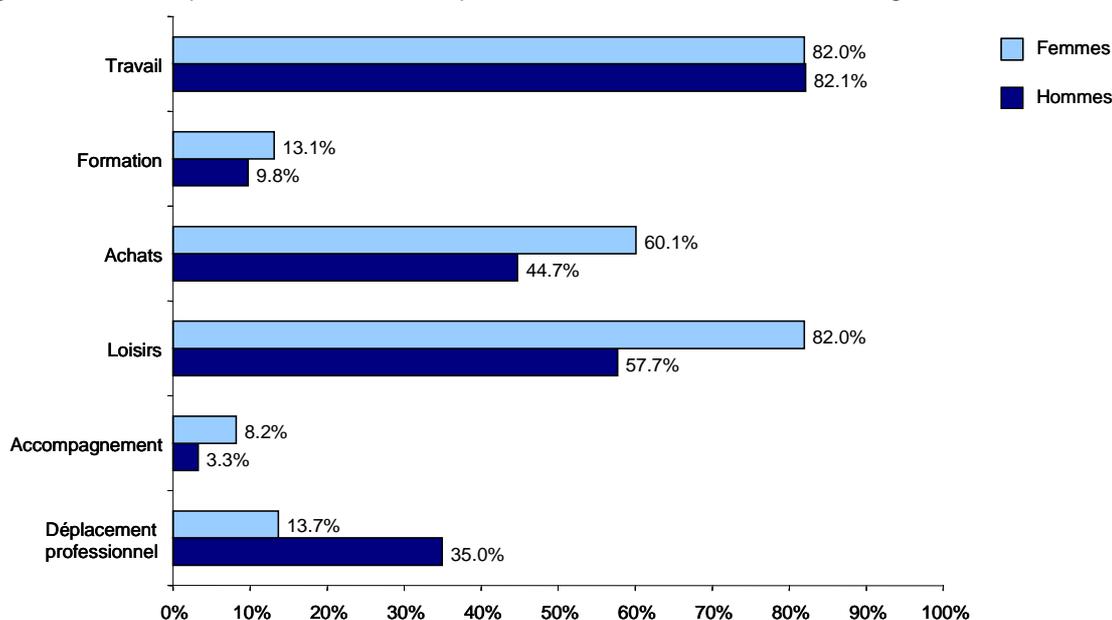
Ce constat nous permet ainsi d'affirmer que, si le vélo électrique est dans la majorité des cas utilisé pour des déplacements utilitaires (pour aller au travail, au lieu de formation, effectuer des déplacements professionnels), il sert également très souvent pour d'autres types de déplacements. Selon l'envie de son utilisateur, le VAE peut donc être à la fois un moyen de transport et servir pour les loisirs.

Le travail, les loisirs et les achats sont donc les principaux motifs de déplacement des usagers ; le pourcentage d'utilisateurs de VAE qui se déplacent pour ces raisons s'élève respectivement à 82 %, 72 % et à plus de 50 %. En revanche, seul un peu plus d'un usager sur cinq utilise le VAE pour les déplacements professionnels, près d'un sur dix pour se rendre sur son lieu de formation et 6.2 % pour accompagner quelqu'un.

#### > Croisement selon le sexe

En considérant la répartition des motifs de déplacement en fonction du sexe, nous pouvons tirer un certain nombre de constats. L'utilisation du VAE pour le motif travail est quasiment identique entre les deux sexes (82 % pour les deux). Les femmes l'utilisent davantage que les hommes pour les loisirs (82 %) et les achats (60.1 %), et elles sont également plus nombreuses à en faire usage pour se rendre à leur lieu de formation ou pour accompagner quelqu'un. En revanche, les hommes sont beaucoup plus nombreux que les femmes à utiliser le vélo électrique pour les déplacements professionnels (35 % contre 13.7 %).

Figure n° 17: Répartition des motifs de déplacement, en %, selon le sexe des usagers de VAE

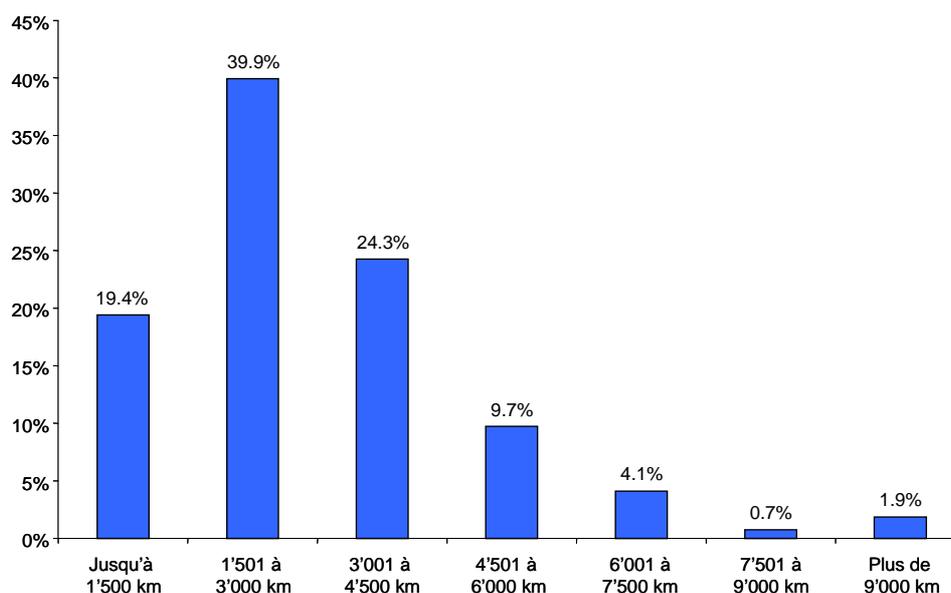


### 3.3.2. Les distances des déplacements

L'évaluation des distances parcourues, correspondant à l'ensemble des trajets effectués au cours de la semaine, a posé certaines difficultés aux enquêtés. Une partie non négligeable des personnes interrogées n'ont pas répondu à cette question (question 3.2), alors qu'une bonne partie d'entre elles avaient indiqué la distance et la fréquence du déplacement le plus fréquent. Dans ce cas de figure, nous avons nous-mêmes calculé la distance totale en multipliant la distance du déplacement par sa fréquence. En outre, environ une moitié de notre échantillon affirme parcourir chaque semaine le même nombre de kilomètres dans le cas du déplacement le plus fréquent que dans celui de l'ensemble de ses déplacements. Pourtant, comme nous l'avons remarqué précédemment, l'utilisation du VAE ne se limite pas, pour la plupart d'entre eux, au déplacement le plus fréquent. Les distances représentées dans le graphique ci-dessous ont donc très probablement été sous-estimées.

Les usagers de VAE parcourent en moyenne 71.8 km par semaine pendant la belle saison et 42.0 km pendant la mauvaise saison. La moyenne hebdomadaire s'élève donc à 55.5 km, soit plus de 7.9 km par jour. Au total, un utilisateur de vélo électrique du canton de Genève parcourt, en moyenne, près de 3'000 km (2'968.6 km) par année. Cependant, les distances parcourues annuellement varient énormément entre les personnes interrogées et peuvent aller de quelques centaines de kilomètres à plus de 13'000 km. Toutefois, l'écart-type est relativement faible (1'900 km environ), ce qui signifie que deux tiers des usagers de VAE parcourent des distances annuelles se situant entre 1'100 et 4'900 km. Nous pouvons, en outre, constater que les individus dont la distance moyenne annuelle dépasse les 4'500 km ne représentent qu'un sixième de l'ensemble des personnes interrogées (16,4 %).

Figure n° 18: Part des usagers de VAE selon la distance parcourue annuellement (en km)



#### > Croisement selon le type de commune

Les distances parcourues à vélo électrique varient selon le type de commune de domicile. Les distances augmentent avec l'éloignement par rapport à la Ville de Genève. Un usager de la Ville de Genève parcourt en moyenne 2805.9 km par an. Cette distance s'élève à 2904 km pour les habitants des communes suburbaines et à 3340 km pour les personnes vivant dans la zone périurbaine. Comme pour le déplacement le plus fréquent, les distances effectuées varient également en fonction de la saison, mais avec une intensité différente selon le lieu de domicile. Alors que pour les habitants des communes périurbaines le nombre de kilomètres parcourus en automne et en hiver est plus que doublé pendant le printemps et l'été, l'influence saisonnière se fait sentir de façon moins importante chez les habitants des zones centrale et suburbaine.

Tableau n° 15: Distances parcourues selon le type de communes

Distance (km)	Belle saison (km/semaine)	Mauvaise saison (km/semaine)	Moyenne hebdomadaire (en km)	Moyenne quotidienne (en km)	Moyenne annuelle (en km)
Ville de Genève	64.5	43.0	53.8	7.7	2805.9
Suburbain	69.8	41.5	55.7	8.0	2904.0
Périurbain	85.5	42.6	64.0	9.1	3340.0

#### > Croisement selon le sexe

Les distances parcourues à vélo électrique varient également selon le sexe. La différence est relativement importante puisque les hommes effectuent quotidiennement 9.6 km alors que les femmes se déplacent chaque jour sur une distance moyenne de 7.1 km. Les usagers de VAE masculins pédalent ainsi en moyenne environ 1000 km de plus chaque année que leurs homologues féminins et leur utilisation de ce moyen de transport diminue légèrement moins pendant la mauvaise saison.

Tableau n°16: Distances parcourues selon le sexe

Distance (km)	Belle saison (km/semaine)	Mauvaise saison (km/semaine)	Moyenne hebdomadaire (en km)	Moyenne quotidienne (en km)	Moyenne annuelle (en km)
<b>Hommes</b>	81.8	52.5	67.2	9.6	<b>3505.9</b>
<b>Femmes</b>	64.9	34.4	49.6	7.1	<b>2590.6</b>

> *Croisements selon les catégories d'âge*

Comme dans le cas du déplacement le plus fréquent, les distances moyennes annuelles diminuent avec l'âge. On constate ainsi que les distances effectuées par les moins de 25 ans s'élèvent à près de 3500 km, soit le double de celles parcourues par les plus de 65 ans. De même, la catégorie des 26-45 ans parcourent davantage de kilomètres (3172 km par an) que celle des 46 à 65 ans (2844 km par an). Les saisons ne modifient pas cet ordre, hormis pour les usagers âgés entre 26 et 45 ans qui, en automne et en hiver, pédalent davantage que leurs cadets.

Tableau n°17: Distances parcourues selon les catégories d'âge

Distance (km)	Belle saison (km/semaine)	Mauvaise saison (km/semaine)	Moyenne hebdomadaire (en km)	Moyenne quotidienne (en km)	Moyenne annuelle (en km)
<b>Jusqu'à 25 ans</b>	87.6	45.1	66.4	9.5	<b>3462.1</b>
<b>De 26 à 45 ans</b>	74.0	47.6	60.8	8.7	<b>3172.4</b>
<b>De 46 à 65 ans</b>	70.5	38.5	54.5	7.8	<b>2843.9</b>
<b>Plus de 65 ans</b>	46.7	20.5	33.6	4.8	<b>1751.9</b>

> *Croisements selon la catégorie de VAE*

Selon le type de vélo électrique utilisé ("lent" ou "rapide"), les distances effectuées varient de manière significative. Les usagers de VAE avec une immatriculation vélomoteur parcourent ainsi plus de 100 km par semaine pendant la belle saison et près de 72 km pendant la mauvaise saison. En revanche, les utilisateurs de VAE nécessitant uniquement la vignette vélo effectuent moins de 70 km au printemps et en été et ne dépassent pas les 40 km hebdomadaires pendant les deux autres saisons. Les déplacements réalisés par les utilisateurs d'un VAE "rapides" représentent ainsi 1.62 fois ceux des usagers de VAE "lents", soit une moyenne annuelle de 4561.6 km pour les premiers contre 2815 km pour les seconds.

Tableau n°18: Distances parcourues selon la catégorie de VAE

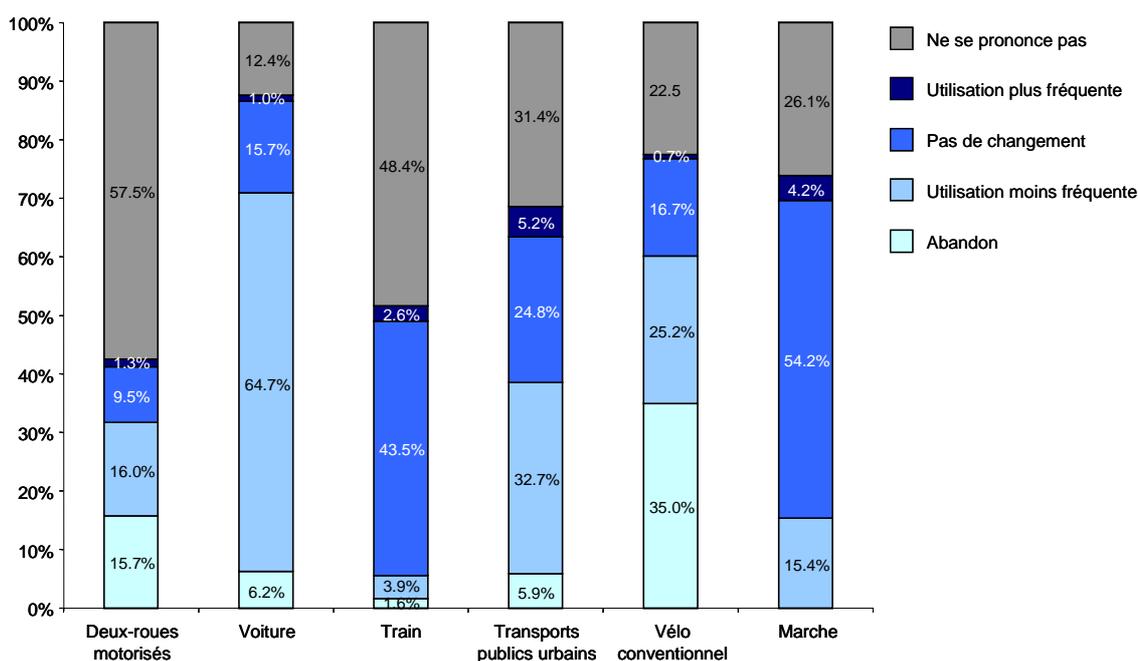
Distance (km)	Belle saison (km/semaine)	Mauvaise saison (km/semaine)	Moyenne hebdomadaire (en km)	Moyenne quotidienne (en km)	Moyenne annuelle (en km)
<b>Jusqu'à 25 km/h</b>	68.9	39.0	54.0	7.7	<b>2815.6</b>
<b>Plus de 25 km/h</b>	103.0	71.9	87.4	12.5	<b>4561.6</b>

### 3.3.3. Modification des habitudes de déplacement depuis l'achat du vélo électrique

Ce chapitre a pour but de répondre à une des questions centrales de ce mandat, à savoir : comment l'achat et l'utilisation du vélo électrique ont-ils influencé les habitudes de déplacement des enquêtés ?

Le graphique ci-dessous illustre la modification des habitudes ainsi que, par extension, la capacité du VAE à remplacer certains moyens de transport. Précisons que la part importante d'individus ne s'étant pas prononcé sur certains moyens de transport s'explique par le fait que ces personnes n'utilisaient de toute façon pas le moyen de transport en question ; la marche à pied fait bien évidemment exception.

Figure n° 19: Modification des habitudes de déplacement depuis l'achat du vélo électrique



Nous observons que, dans 35 % des cas, le vélo électrique a définitivement remplacé le vélo conventionnel. Le scooter ou la moto sont concernés à hauteur de 15,7 % et 6,2 % des personnes interrogées ont totalement abandonné leur voiture. Moins de 6 % des sondés ont, quant à eux, renoncé aux transports publics urbains alors qu'une part encore plus modeste (moins de 2 %) affirment ne plus utiliser le train.

Bien que ces pourcentages puissent, sous certains aspects, paraître plutôt faibles, il est pertinent de prendre également en considération la part d'usagers ayant réduit, sans pour autant y renoncer complètement, l'utilisation de certains moyens de transport.

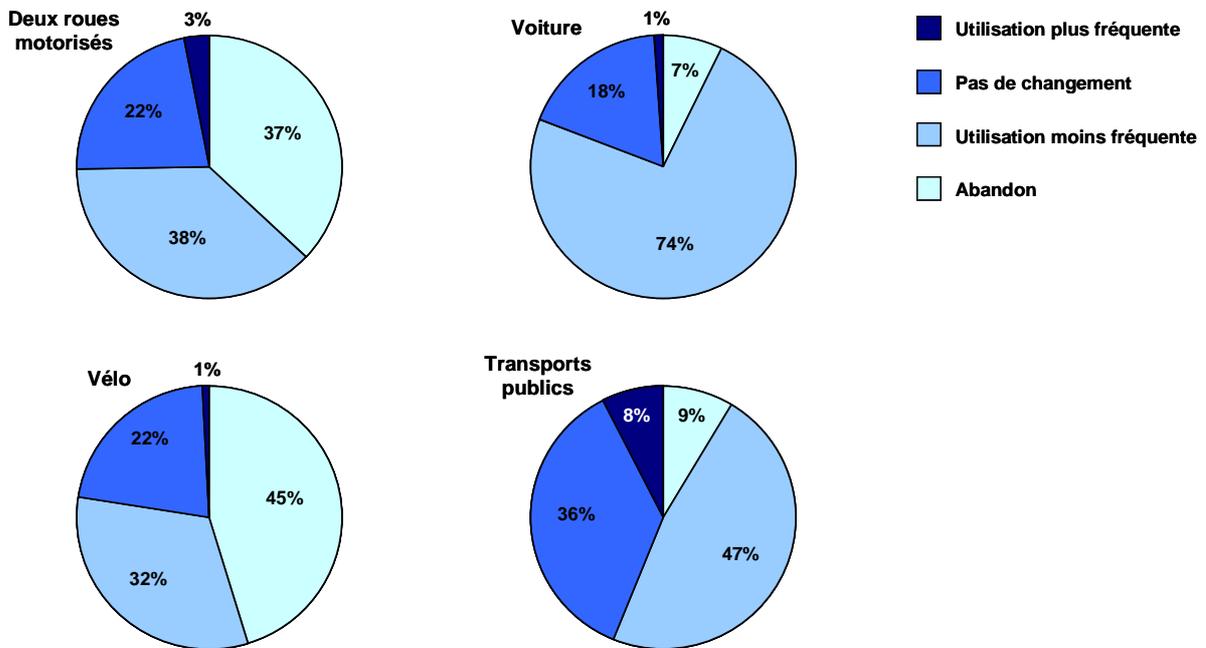
En termes d'"utilisation moins fréquente", la voiture se place en tête du classement avec près de 65 % des personnes interrogées qui déclarent en faire usage de manière plus modérée depuis l'achat d'un vélo électrique. En deuxième position arrivent les transports publics urbains et de proximité avec une réduction d'utilisation concernant près d'un tiers de notre échantillon et enfin le vélo conventionnel avec plus d'une personne sur quatre l'utilisant de façon moins fréquente.

La marche et le train sont les deux moyens de transport qui affichent le moins de changements avec, pour le premier, près de 55 % des sondés qui affirment n'avoir opéré aucun changement de comportement après l'achat du VAE et près de 45 % pour le second.

Enfin, remarquons que l'acquisition d'un VAE a également provoqué une légère augmentation dans l'utilisation de certains moyens de déplacement : les transports publics urbains et de proximité (+5.2 %), la marche (+4.2 %) et le train (+ 2.6 %). Dans le cas des transports publics, nous pouvons faire l'hypothèse que cet intérêt accru à leur égard est lié à la nécessité pour les personnes ayant choisi d'abandonner la deuxième voiture du ménage, de les combiner avec l'utilisation du VAE. Par ailleurs, les trois moyens de transport enregistrant une légère augmentation sont également, hormis le vélo conventionnel, ceux induisant le plus faible taux d'émissions de CO<sub>2</sub> et de consommation énergétique.

L'achat du vélo électrique a surtout modifié les habitudes de déplacement des usagers de quatre moyens de transport, soit la voiture, le vélo conventionnel, les deux-roues motorisés et les transports publics urbains et de proximité. Après avoir constaté l'ampleur de ces changements pour l'ensemble de notre échantillon, nous nous intéressons maintenant uniquement aux personnes s'étant prononcés à propos des différents moyens de transport.

Figure n°20: Modification des habitudes de déplacement depuis l'achat du vélo électrique pour les utilisateurs des deux-roues motorisés, de la voiture, des transports publics urbains et de proximité et du vélo conventionnel



Nous constatons que les changements de comportement de mobilité provoqués par l'achat d'un VAE présentent des similitudes entre les personnes ayant eu pour habitude de se déplacer à vélo conventionnel et en deux-roues motorisés. Le vélo conventionnel est le véhicule le plus exposé à se voir écarté par son propriétaire (45 %) au profit du VAE, alors que les deux-roues motorisés semblent un peu moins fréquemment délaissés (37 %). Toutefois, cette différence s'inverse dans le cas de la diminution de la fréquence d'utilisation, puisque 32 % des cyclistes sont concernés contre 38 % des usagers de deux-roues motorisés. Pour les uns comme pour les autres, ils sont donc 75 % au moins à avoir réduit leurs déplacements effectués à l'aide de ce véhicule.

Cette tendance est encore plus prononcée dans le cas de la voiture. Car, si seuls 7 % des propriétaires de voiture affirment avoir abandonné son usage, ils sont pourtant près de 75 % à

en faire une utilisation moins fréquente. Plus de huit personnes sur dix qui utilisaient une voiture avant d'acheter le VAE déclarent donc avoir changé de comportement.

Comme nous l'avons déjà souligné, les transports publics urbains et de proximité sont, quant à eux, rarement abandonnés de manière définitive (9 %), mais les personnes enquêtées sont tout de même un peu moins de la moitié à en faire une utilisation moins fréquente. Enfin, 8 % affirment les utiliser davantage qu'auparavant pour leur déplacement. L'hypothèse formulée précédemment explique aussi ce constat. Parmi les quatre moyens de transport sur lesquels nous nous sommes penchés ici, ce sont donc les transports publics qui ont le moins subi l'influence de l'utilisation d'un VAE.

En conclusion, nous pouvons donc affirmer que l'acquisition d'un deux-roues électrique a exercé une influence significative sur les habitudes de déplacement de la quasi-totalité des enquêtés. Tous les moyens de transport sont, par ailleurs, concernés par ces changements mais avec une intensité variable.

Les mutations des pratiques modales sont en outre logiquement en corrélation avec l'intensité des déplacements (la fréquence surtout) de l'utilisation du VAE. Nous constatons, en effet, que les personnes ayant changé le plus leurs habitudes de déplacement sont également celles qui se déplacent le plus avec leur vélo électrique.

Le vélo électrique, qui peut être considéré, d'une certaine façon, comme se situant à mi-chemin entre le vélo et le scooter, se substitue donc de manière relativement aisée aux deux-roues motorisés et encore plus facilement au vélo conventionnel. Comme nous avons pu l'observer, tel ne semble pas être le cas pour la voiture dont l'abandon total est peu courant. Celle-ci possède des avantages pour l'utilisateur que ni un vélo électrique ni même une moto ne peuvent prétendre offrir : une flexibilité de l'itinéraire, la capacité de franchir de longues distances, le transport de plusieurs personnes ou de biens volumineux, la protection contre les intempéries, le confort, etc. Mais, comme nous l'avons remarqué, l'achat d'un vélo électrique permet pourtant, auprès d'une forte majorité de personnes se déplaçant en voiture, de diminuer son utilisation. Or, sachant que parmi toutes les étapes du cycle de vie d'une voiture<sup>8</sup>, la phase d'utilisation est la plus gourmande en énergie et la plus émettrice de CO<sub>2</sub>, qu'une quantité importante de ménages en possèdent une et que le nombre de kilomètres effectués est généralement élevé, nous pouvons nous rendre compte de ce qu'une simple diminution de son utilisation peut représenter à l'échelle du canton. C'est pourquoi, bien que l'utilisation du VAE permette de remplacer plus facilement le vélo conventionnel et les deux-roues motorisés que la voiture, l'impact environnemental de ce changement de comportement, comme nous le verrons dans le chapitre suivant, reste significativement positif.

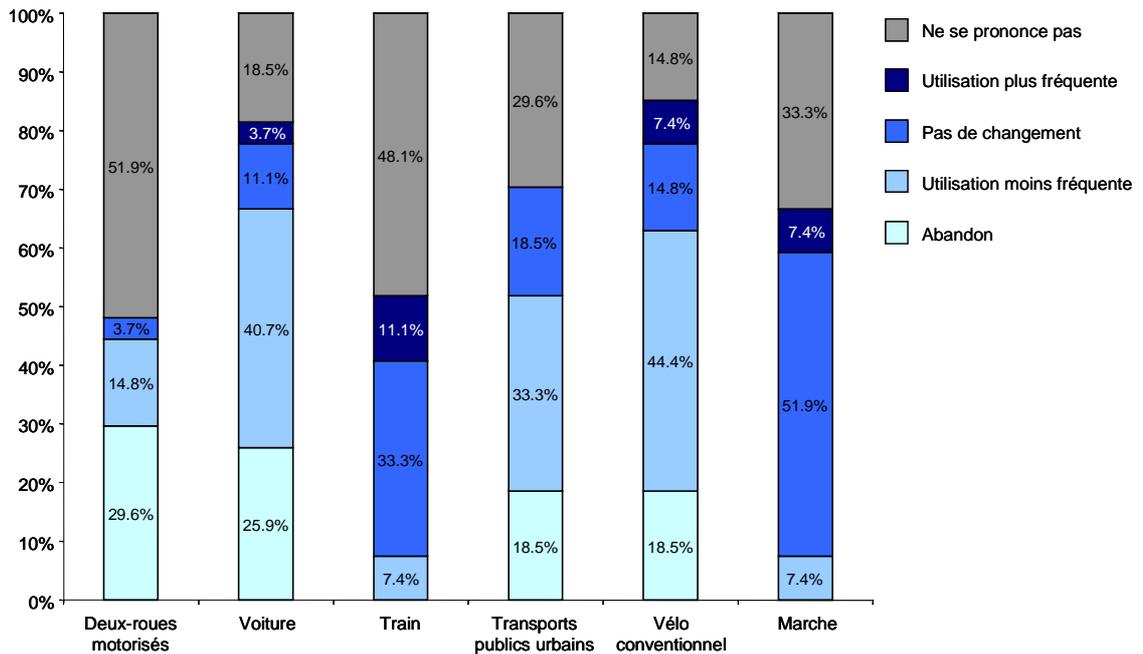
---

<sup>8</sup> Comme pour tous les autres véhicules à moteur à combustion

> *Les utilisateurs de VAE "rapides"*

Pour les utilisateurs de VAE capables de circuler au-delà de 25 km/h, la différence se situe au niveau de la répartition entre utilisation moins fréquente et abandon. En revanche, il paraît difficile de déterminer si les acquéreurs de ce type de VAE l'ont fait dans le but de remplacer la voiture ou les deux-roues motorisés ou si ce changement de comportement a découlé de la simple utilisation du deux-roues électrique. Nous pouvons simplement remarquer que les VAE "rapides" remplacent plus facilement les autres moyens de transport individuels motorisés et permettent ainsi de réaliser un véritable transfert modal en faveur du vélo électrique.

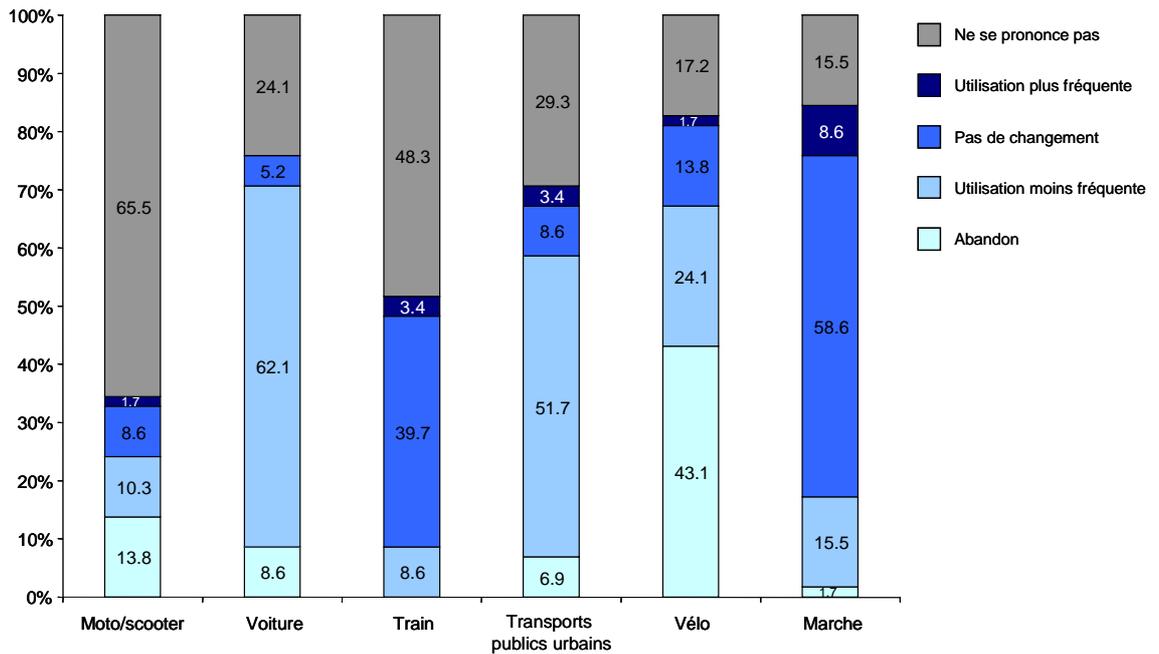
Figure n°21: Changement des habitudes de déplacement depuis l'achat du vélo électrique, selon les usagers de VAE "rapides" (N= 27)



> *Croisement selon le type de commune de domicile des usagers de VAE*

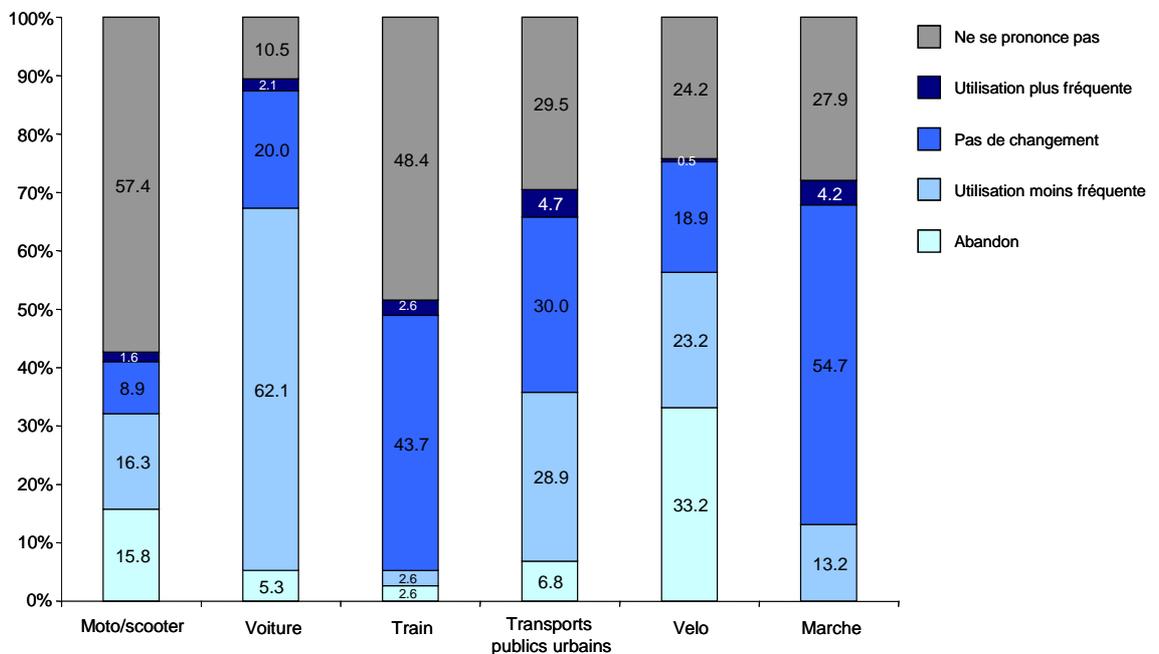
En Ville de Genève, le VAE remplace principalement le vélo conventionnel (43 % des personnes interrogées affirment l'avoir abandonné). De plus, c'est dans cette ville que l'on rencontre le taux le plus élevé d'abandon de la voiture (-8.6 %) de même que la diminution ("abandon" + "utilisation moins fréquente") la plus importante en termes d'utilisation des transports publics (-58.6 %).

Figure n°22: Modification des habitudes des usagers de la Ville de Genève



Les utilisateurs de VAE des communes suburbaines affichent une diminution de l'utilisation du vélo conventionnel et des transports publics urbains et de proximité plus faible comparativement aux enquêtés de la Ville de Genève. Les taux de diminution de l'utilisation de la voiture, du train et de la marche sont, en revanche, très semblables à ceux constatés en Ville de Genève. Le vélo électrique dans les communes suburbaines remplace davantage les deux-roues motorisés qu'en Ville de Genève.

Figure n°23: Modification des habitudes des usagers des communes suburbaines



Pour les usagers habitant le périurbain, le VAE se substitue fréquemment aux deux-roues motorisés et à la voiture. Plus de 17 % des habitants enquêtés affirment avoir abandonné le scooter ou la moto, tandis que plus de 20 % les utilisent moins souvent. En ce qui concerne

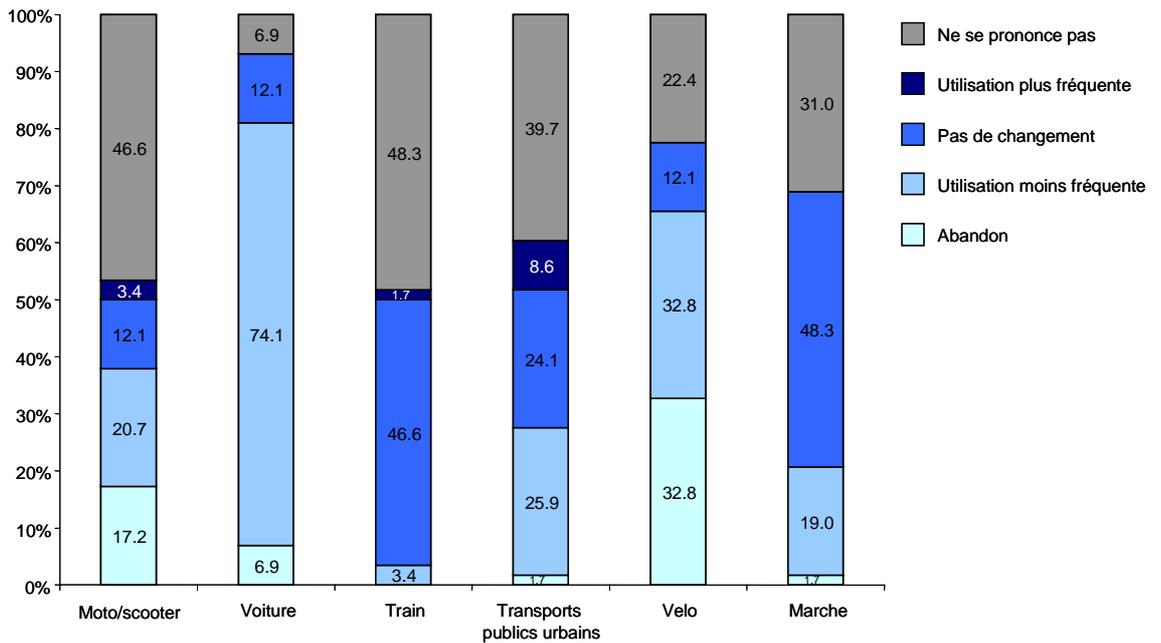


l'utilisation de la voiture, près de 7 % l'ont abandonnée et près de trois personnes sur quatre l'utilisent moins fréquemment.

La proportion des personnes qui abandonnent le vélo conventionnel est quasiment identique à celle des communes suburbaines, mais davantage de personnes en ont diminué son utilisation.

Enfin, au sein de ce type de communes, le VAE se substitue moins fréquemment aux transports publics urbains et de proximité. Ce constat s'explique par l'existence d'un réseau moins dense en la matière en zone périurbaine que dans les communes suburbaines et surtout qu'en Ville de Genève.

Figure n°24: Modification des habitudes des usagers des communes périurbaines



## > Synthèse

### L'ensemble des déplacements

La quasi-totalité des enquêtés utilisent leur VAE pour plus d'un motif de déplacement. Le travail reste le motif principal, suivi par les loisirs et les achats. L'utilisation du VAE s'inscrit dans une démarche de type utilitaire bien que, dans 70 % des cas, il soit également utilisé pour les loisirs, en particulier par les femmes.

Chaque utilisateur de VAE parcourt, en moyenne, 8 km par jour avec son vélo électrique, soit près de 3'000 km par an. Toutefois, les personnes enquêtées ont probablement sous-évalué les distances effectuées. Nous pouvons supposer que le nombre réel de kilomètres parcourus soit plus élevé.

Les distances de déplacement augmentent avec l'éloignement du domicile par rapport à la Ville de Genève mais diminuent avec l'augmentation de l'âge des usagers. Les distances parcourues varient également selon le sexe de l'utilisateur. Les hommes parcourent ainsi plus d'une fois et demie les distances parcourues par les femmes.

Les propriétaires de VAE capables d'atteindre une vitesse supérieure à 25 km/h, parcourent des distances annuelles beaucoup plus importantes que les utilisateurs de modèles plus lents. Quel que soit le modèle de vélo électrique utilisé, celui-ci exerce une influence significative sur les habitudes de déplacement de la quasi-totalité des enquêtés. Tous les moyens de transport sont ainsi concernés par ces changements mais avec une intensité différente. La voiture, le vélo conventionnel et les deux-roues motorisés sont les trois moyens de transport qui ont été le plus remplacés (totalement ou partiellement) par le vélo électrique.

En Ville de Genève, l'utilisation du VAE se substitue davantage au vélo conventionnel et aux transports publics urbains et de proximité que dans les zones plus périphériques du canton. Dans ces communes, et en particulier dans celles de la zone périurbaine, le VAE remplace, en revanche, plus couramment les deux-roues motorisés.

### 3.4. Les motifs d'achat du VAE

Cette partie a pour objectif de comprendre les motifs ayant poussé les enquêtés à acheter un VAE ainsi que le rôle joué par différentes actions de promotion dans cette décision. Parmi ces diverses formes de promotion, un accent particulier est mis sur les subventions offertes par certaines communes ou associations.

#### 3.4.1. Les motifs principaux

Afin d'évaluer l'importance de différents facteurs dans la décision d'achat d'un vélo électrique, les personnes interrogées ont dû évaluer huit propositions sur une échelle de 1 (peu important) à 6 (très important).

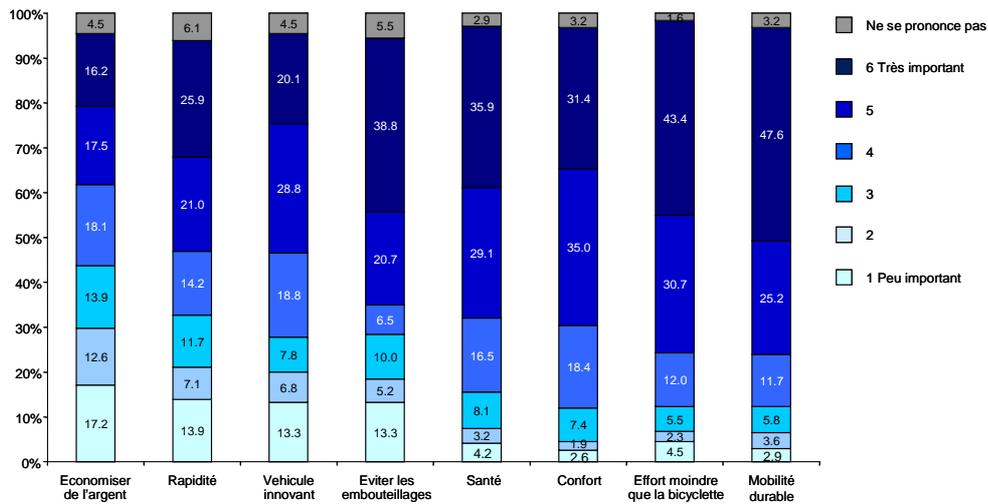
Parmi les facteurs proposés, aucun n'a été jugé comme étant totalement secondaire. Bien que variable, le degré d'importance qui leur a été attribué par les enquêtés va de modéré à très important. Notons à ce sujet que seul le facteur " agir pour une mobilité durable " a obtenu une note moyenne supérieure à 5. La plupart des autres facteurs mentionnés affichent une note variant entre 4 et 5, tandis le facteur " économie de frais de déplacement " n'atteint qu'une note de 3.57.

Tableau n°19: Note moyenne d'importance des différents motifs d'achat du VAE

	Note moyenne (allant de 1 à 6)
Agir pour une mobilité plus durable	5.02
Moins d'effort que le vélo conventionnel	4.95
Facilité et confort d'usage	4.81
Souci de préserver ou d'améliorer la condition physique	4.76
Eviter les embouteillages	4.40
Mode de transport innovant	4.08
Gains de temps pour certains déplacements	4.06
Economie des frais de déplacements (prix essence, taxes, etc.)	3.57

Nous allons maintenant considérer un à un chacun de ces facteurs dont l'évaluation est illustrée par les figures n°25 et 26.

Figure n°25: L'évaluation des motifs d'achat du VAE



> *Economie des frais de déplacement (prix de l'essence, taxes, entretien du véhicule)*

En comparaison avec un vélo conventionnel, les coûts liés à l'achat d'un VAE ne sont pas négligeables mais restent bien plus bas que ceux engendrés par les moyens de transports motorisés privés, et en particulier la voiture : pas d'investissement important lié à l'obtention du permis de conduire, à la maintenance du véhicule, aux assurances, etc. De plus, grâce à son moteur fonctionnant à l'électricité, le coût au kilomètre est minime. Selon un calcul de New Ride<sup>9</sup>, si l'on parcourt 50 km par semaine en VAE, on dépense annuellement 6 CHF en électricité, contre 280 CHF en essence pour cette même distance en voiture et 180 CHF avec un scooter traditionnel.

Pourtant, lors de l'achat de leur vélo électrique, les personnes sondées n'ont accordé qu'une importance moyenne à ces aspects économiques. Toutefois, les avis sont très partagés : si 17.2 % des interviewés n'accordent que peu d'importance à ce facteur, ils sont également 16.2 % à le considérer comme étant très important. Deux hypothèses peuvent être émises à ce sujet : soit les usagers n'ont pas pleinement conscience des économies pouvant être réalisées grâce à un vélo électrique et ce d'autant plus que l'achat de ce véhicule nécessite un investissement de base relativement important, soit cet aspect revêt une importance variable selon les revenus des sondés.

> *Possibilité de gains de temps pour certains déplacements*

Le VAE permet de se déplacer rapidement, notamment en milieu urbain. Nous avons vu en effet que la vitesse de déplacement moyenne des enquêtés est relativement élevée (environ 20km/h de moyenne), surtout si l'on considère qu'une partie importante des déplacements en question sont effectués dans l'agglomération de Genève, où le trafic et la signalisation ralentissent les usagers.

La possibilité de gagner du temps, lors de certains déplacements, en utilisant un vélo électrique plutôt qu'un autre moyen de transport, n'est pas non plus ressentie comme un atout fondamental de ce type de véhicule. Ce critère obtient une appréciation moyenne (4.06) et si

<sup>9</sup> NewRide est programme de promotion des deux-roues électriques soutenus par SuisseEnergie ([www.newride.ch](http://www.newride.ch))



une personne sur quatre affirme qu'il s'agit d'un facteur très important, près d'un tiers des interrogés ne lui accordent qu'une importance modérée voire faible.

Toutefois, les personnes ayant attribué à ce facteur les notes les plus élevées sont celles qui utilisent, pour le déplacement le plus fréquent, leur VAE pour les déplacements professionnels (note moyenne = 5.4), suivis par les motifs travail et formation (note moyenne = 4.2), alors que les individus dont les déplacements les plus fréquents sont motivés par les loisirs n'accordent qu'une faible importance à ce critère (note moyenne = 2.4). Nous pouvons également constater que le degré d'importance décroît avec l'âge. Il passe, en effet, d'une note moyenne de 4.3 pour les moins de 26 ans à une note moyenne de 2.3 pour les plus de 65 ans.

> *Intérêt pour les modes de transport innovants*

Ce troisième facteur, relatif à l'aspect innovant du vélo électrique obtient une note de 4.08. Ce constat nous permet donc d'affirmer que ce facteur n'a pas joué un rôle fondamental dans le choix des usagers en faveur du vélo à assistance électrique.

> *Une solution aux contraintes de stationnement et d'embouteillages de la voiture*

Lors de congestions du trafic, notamment au centre-ville, utiliser un vélo électrique peut souvent apparaître comme une solution idéale. Le recours à un véhicule de ce type permet ainsi d'échapper aux bouchons formés par les colonnes de voitures et de gagner du temps dans les déplacements. De plus, le stationnement d'un VAE, en plus d'être gratuit, est bien plus aisé que celui d'une voiture et peut, le plus souvent, s'effectuer à proximité immédiate du lieu de destination.

Avec un score moyen de 4.4, le critère relatif aux "problèmes de stationnement et d'embouteillages" constitue un argument assez important en faveur du vélo électrique. Près de 40 % des enquêtés lui accordent une importance maximale, ce qui signifie que, pour ces derniers, le VAE représente une solution performante aux problèmes de trafic, en particulier dans la Ville de Genève.

> *Souci de préserver ou améliorer ma condition physique, exercer une activité physique en se déplaçant.*

L'intérêt que la pratique du VAE représente pour la santé joue un rôle pour une part relativement importante de notre échantillon. Le "souci de préserver ou améliorer sa condition physique" obtient une évaluation moyenne de 4.7. Au vu de ces résultats, nous sommes en mesure d'affirmer que ce critère représente une motivation forte pour certains (près de 65 % lui accordent le degré d'importance entre 5 à 6), mais que celui-ci ne constitue pas, de manière générale, un facteur décisif dans l'achat en faveur du VAE.

L'importance accordée à cet aspect augmente avec l'âge des utilisateurs. Elle passe ainsi d'une moyenne de 3.9 pour les moins de 26 ans, à 4.6 pour les 26-45 ans, à 4.9 pour les 46-65 ans et atteint la note de 5.1 pour les plus de 65 ans.

> *Facilité et confort d'usage.*

Le facteur " facilité et confort d'usage " obtient une note moyenne de 4.8, ce qui le place à la troisième position des aspects ayant le plus compté dans la décision d'achat. Bien que moins d'un tiers des enquêtés affirment que cet élément a joué un rôle très important dans leur démarche, nous considérons que, de manière générale, la facilité d'utilisation du VAE et son confort a séduit un nombre important de ses actuels utilisateurs. A titre d'exemple, un des meilleurs moyens utilisés par les revendeurs de VAE ou certaines associations pour convaincre de potentiels acheteurs des qualités du vélo électrique, est de leur proposer un essai. Les journées de test organisées par les communes et les associations de VAE vont aussi dans ce sens.

> *Un souhait de diminuer l'effort par rapport aux vélos conventionnels*

L'assistance électrique permet à l'utilisateur de minimiser son effort. Elle permet ainsi de ne pas arriver en sueur sur son lieu de travail, de franchir plus facilement les dénivelés ou tout simplement d'avoir du plaisir à pratiquer du vélo sans trop se fatiguer. En outre, le VAE offre la possibilité aux personnes âgées ou présentant un handicap physique d'être plus mobiles.

Près de deux usagers sur trois considèrent l'assistance fournie par le vélo électrique comme un facteur important voire très important (note entre 5 et 6) dans la décision d'achat.

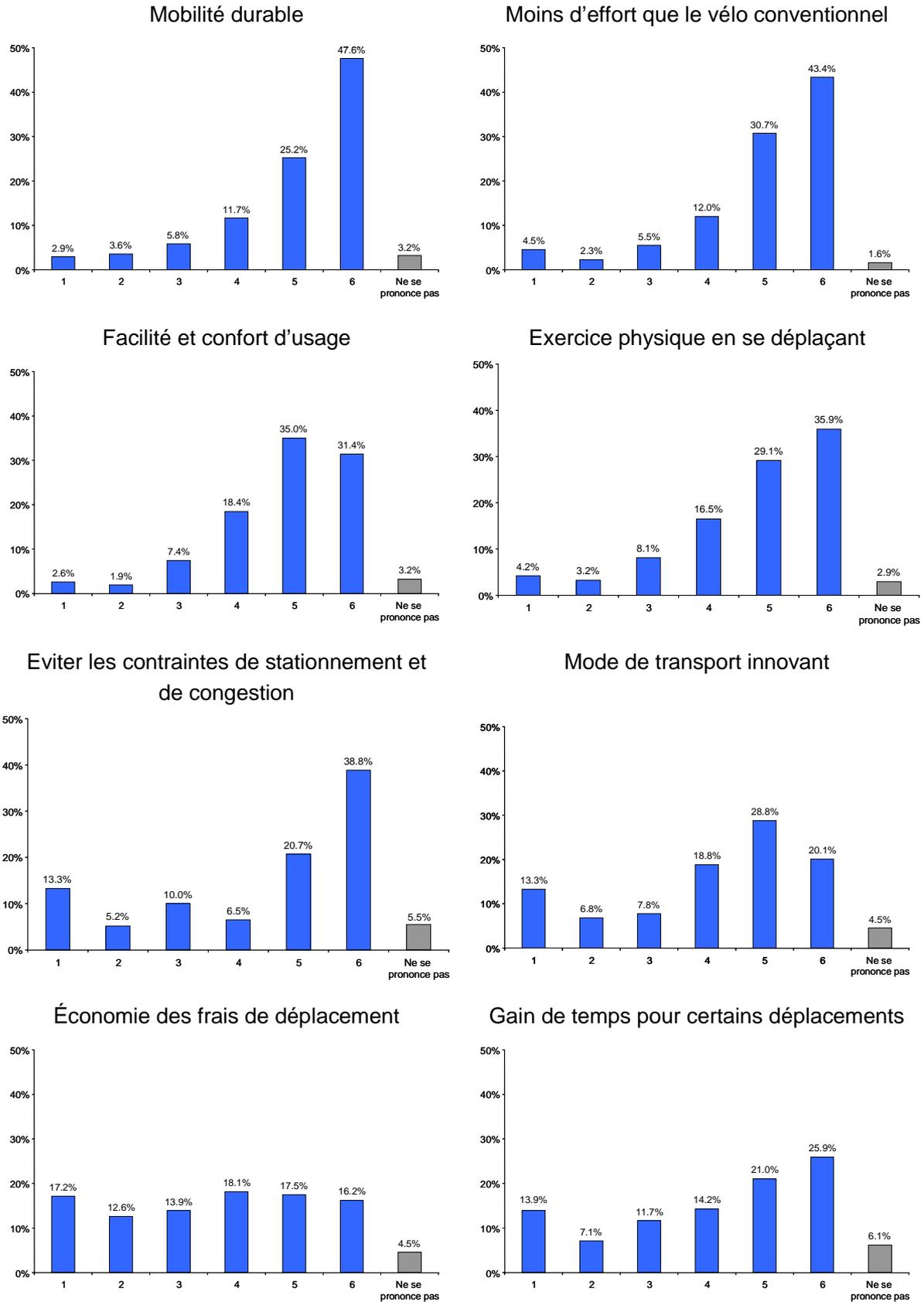
Contrairement à ce que l'on pourrait penser, c'est la catégorie d'âge la plus jeune (les moins de 25 ans) qui accordent le plus d'importance à cet aspect (moyenne de 5.4), suivie de près par les seniors avec une moyenne de 5.2.

> *Agir pour une mobilité plus durable et respectueuse de l'environnement*

La pollution de l'air, le bruit, les accidents de la route, la consommation de ressources non renouvelables, le réchauffement climatique sont des problèmes liés plus ou moins étroitement à l'utilisation de la voiture et des autres transports motorisés, rendant la mobilité actuelle non durable. L'usage de vélos à assistance électrique, comme nous le verrons dans le chapitre traitant du potentiel de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> et de la consommation d'énergie (chapitre 4.2), permettrait de réduire fortement ces impacts négatifs.

Or, le critère " écologique " est celui auquel les acquéreurs de VAE accordent la plus grande importance. Il est le seul à obtenir une moyenne supérieure à 5. Près des trois quarts des personnes interrogées lui ont donné une note de 5 ou de 6. On observe que la catégorie donnant le moins d'importance à l'argument écologique est celle des moins de 26 ans, avec une moyenne de 4.2.

Figure n°26: Les motifs d'achats du VAE (évaluation sur une échelle d'importance de 1 à 6 ; 1 représentant " peu important " et 6 " très important ")



### 3.4.2. Les actions de promotion qui ont influencé l'achat du VAE

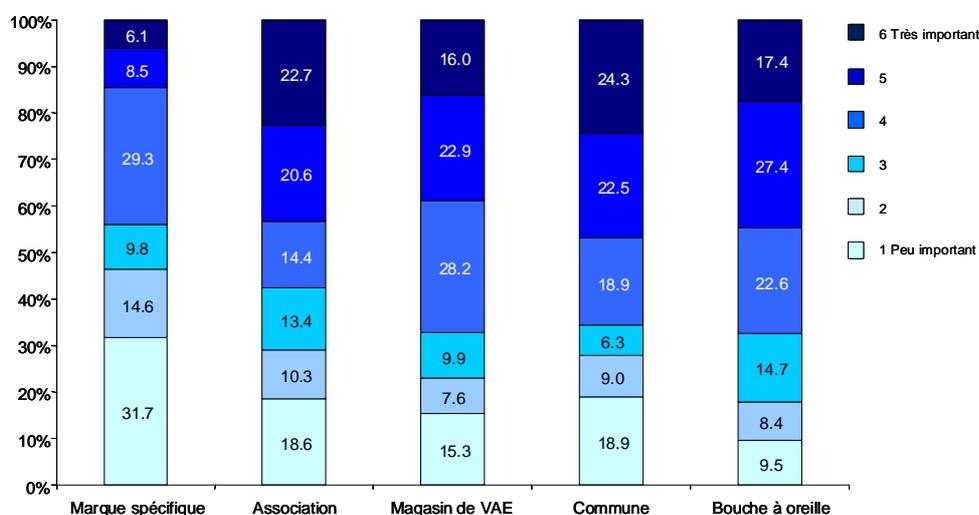
Nous nous intéressons ici plus spécifiquement à l'influence de différentes actions de promotion sur la décision d'achat d'un vélo électrique<sup>10</sup>.

Les personnes interrogées étaient invitées à attribuer à chaque type de promotion une note allant de 1 à 6. Les sondés avaient également la possibilité de cocher la case « N'a joué aucun rôle » ou bien entendu de ne rien inscrire du tout ; dans ces deux derniers cas, nous avons considéré que l'idée exprimée par ces personnes était semblable, soit l'inexistence, dans leur cas personnel, d'un certain type de promotion. Il nous a donc paru pertinent de nous concentrer sur les évaluations faites par les individus s'étant sentis concernés par ces actions de promotion et leur ayant attribué un degré d'importance situé entre 1 et 6.

Les réponses obtenues sont illustrées par le graphique et le tableau ci-dessous :

Figure n°27: Actions de promotion qui ont pu influencer l'achat d'un VAE et notes moyennes obtenues

	Note moyenne (allant de 1 à 6)
<b>Bouche à oreille</b>	4.02
<b>Promotion de la commune</b>	3.90
<b>Magasins de VAE</b>	3.84
<b>Association</b>	3.76
<b>Marque spécifique</b>	2.87



La promotion de ce type de véhicule par les communes<sup>11</sup> ou les associations<sup>12</sup> se traduit essentiellement par l'octroi de subventions ainsi que par des campagnes auprès du public,

<sup>10</sup> A la question 4.2, les personnes interrogées étaient invitées à attribuer à chaque type de promotion une note allant de 1 (« peu important ») à 6 (« très important »). Les sondés avaient également la possibilité de cocher la case « N'a joué aucun rôle » ou bien entendu de ne rien inscrire du tout

<sup>11</sup> En juin 2009, les communes genevoises offrant des subventions à leurs habitants pour l'achat d'un vélo électrique sont les suivantes: Aire-la-ville, Bernex, Confignon, Grand-Saconnex, Meyrin, Troinex, Vernier. Ces subventions sont soumises à un certain nombre de conditions et vont de 350 à 500 CHF (source : ww.tcs.ch)

<sup>12</sup> Le TCS offre, par exemple, des subventions de 500 CHF à ses membres à l'achat d'un VAE

alors que les magasins ou les marques peuvent attirer le client par une gamme de mesures s'orientant essentiellement autour de la publicité pour leurs produits.

Les notes peuvent être interprétées de deux différentes façons. Une mauvaise note peut signifier à la fois un manque de visibilité de la promotion concernée et donc une influence moindre de celle-ci dans la décision d'achat mais également un désintérêt, ou même un manque de confiance, de la part de l'acquéreur potentiel.

D'une manière générale, la promotion la plus efficace est le « bouche à oreille » (moyenne = 4.02). L'évaluation positive du vélo électrique émanant de proches ou de connaissances est susceptible d'influencer la démarche d'achat de ce type de véhicule.

La promotion des vélos électriques par les communes obtient la seconde meilleure note (moyenne = 3.9). Toutefois, si 18.9 % des répondants considèrent que la promotion de la commune a joué un rôle peu important, ils sont près de la moitié à lui attribuer un degré d'importance élevé, voire très élevé. Cela nous permet d'affirmer que les communes qui s'engagent dans la promotion du VAE (soit en octroyant simplement une subvention, soit par une promotion plus active) exercent une influence déterminante dans la décision d'achat.

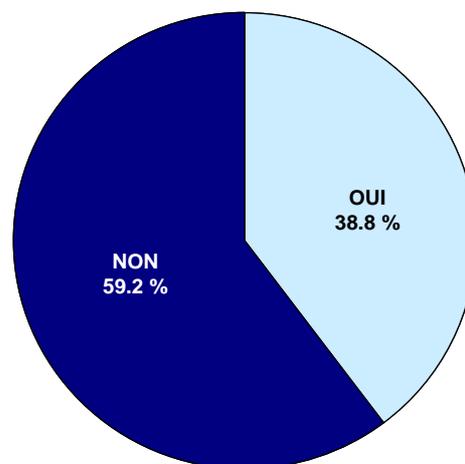
En troisième et quatrième positions se trouvent les promotions pour les vélos électriques effectuées par les magasins de VAE (moyenne = 3.84) et par les associations<sup>13</sup> (moyenne = 3.76).

Le promotion ayant obtenu des notes particulièrement faibles est celle liée à une marque spécifique de VAE (moyenne = 2.87). Nous pouvons ici supposer que ce type de publicité suscite une certaine méfiance chez les potentiels acquéreurs pour qui les arguments, soutenus par un intérêt commercial, peuvent manquer d'objectivité ou alors que les promotions proposées par les marques ne sont pas suffisamment intéressantes et/ou visibles.

### 3.4.3. Subvention en faveur du VAE

Comme nous l'avons souligné précédemment, les promotions réalisées par une commune ou une association en faveur des vélos électriques prennent essentiellement la forme de subventions. Près de 40 % de notre échantillon a obtenu une telle subvention.

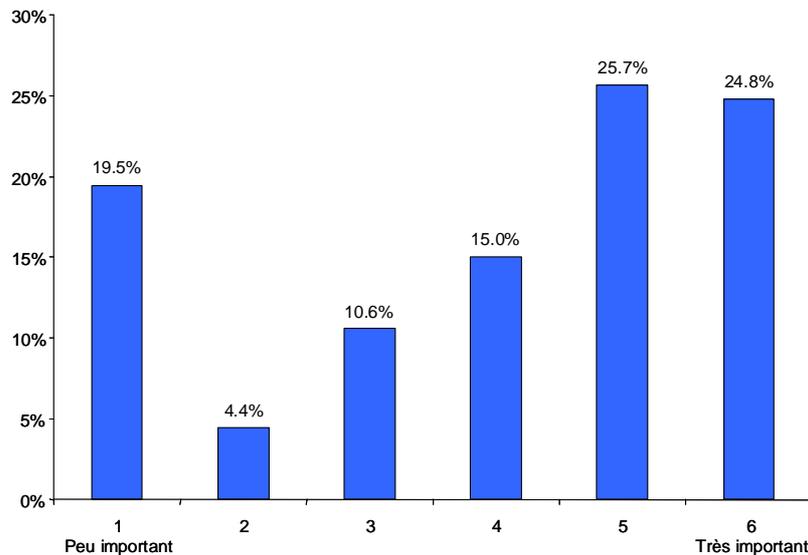
Figure n°28: Perception d'une subvention pour l'achat du VAE



<sup>13</sup> Par exemple le Touring Club Suisse (TCS) et l'Association Transports et Environnement (ATE)

Compte tenu du fait qu'un nombre limité de communes et d'associations proposent des subventions à leurs habitants ou à leurs membres, ce pourcentage est donc particulièrement élevé. Toutefois, il s'agit de garder à l'esprit que, comme nous l'avons déjà mentionné dans la partie méthodologique, la composition de notre échantillon est caractérisée par une surreprésentation d'habitants issus des communes de Meyrin et de Bernex qui, justement, offrent cette forme d'aide financière.

Figure n°29: Importance de la subvention dans le choix en faveur du VAE des enquêtés



Pour près de 20 % des enquêtés, cette aide financière n'a joué qu'un rôle mineur dans leur décision d'achat d'un vélo électrique. Un peu moins d'un tiers affirment y avoir accordé une importance modérée mais une majorité (50.5 %), en évaluant l'importance de ces subventions entre 5 et 6, ont tout de même considéré que celles-ci avaient joué un rôle déterminant dans leur décision d'acquérir un VAE.

Le revenu du ménage n'a pas d'influence sur l'importance accordée aux subventions.

## > Synthèse

### **Les motifs d'achats du VAE**

Les motivations d'achat d'un VAE sont généralement très diverses. Toutefois, certains aspects ont été cités par la plupart des sondés. Le facteur écologique, "agir pour une mobilité plus durable", apparaît ainsi comme celui qui a le plus influencé l'achat d'un VAE. Suivent par ordre décroissant, "le souhait de faire un moindre effort par rapport au vélo conventionnel", l'aspect "confort et facilité d'utilisation" et le critère "santé". D'autres aspects comme "éviter les problèmes de parking et d'embouteillages" ou encore "la rapidité des déplacements du VAE" ont globalement obtenu une moins bonne appréciation.

Parmi les actions de promotion qui ont le plus influencé les enquêtés dans l'achat de leur VAE, on trouve premièrement le "bouche à oreille", puis la promotion faite par les communes et celle réalisée par les magasins vendant des vélos électriques.

Près de 40 % des usagers qui ont participé à l'étude affirment avoir reçu une subvention (soit par la commune, soit par une association) pour l'achat de leur deux-roues électrique. La plupart d'entre eux estime que l'octroi d'une telle aide financière a joué un rôle important dans leur choix.

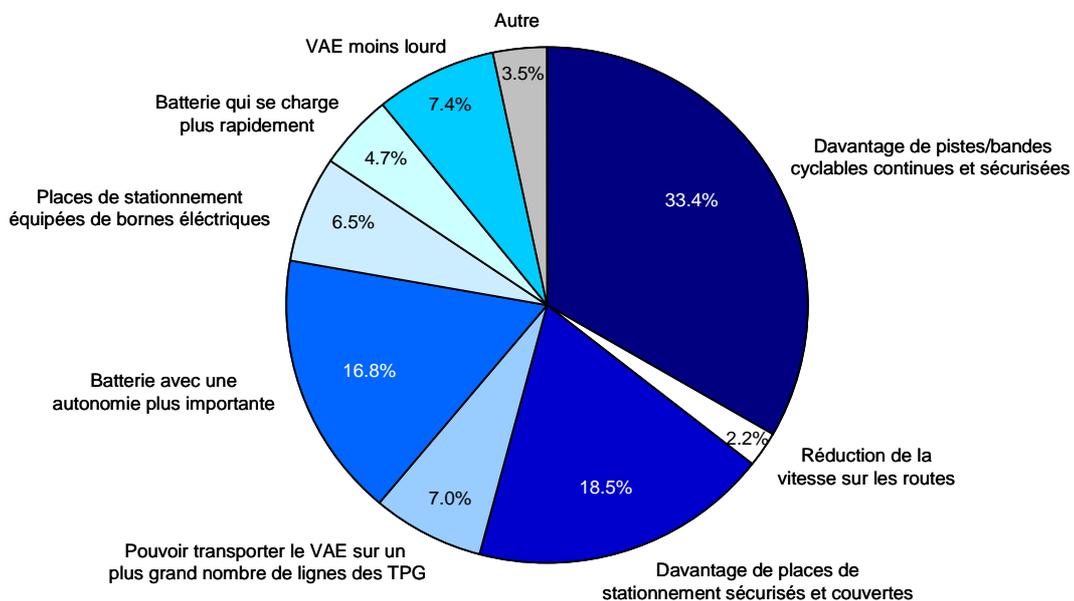
### 3.5. Développement de l'utilisation du VAE

#### 3.5.1. Les facteurs principaux qui permettraient une utilisation plus importante du VAE

Certains éléments peuvent freiner l'utilisation du VAE et des améliorations pourraient permettre de rendre celle-ci encore plus confortable, plus sûre, et, par conséquent, plus fréquente.

Les personnes interrogées avaient pour tâche de choisir, parmi 8 propositions différentes et une catégorie "autre", les trois mesures leur apparaissant comme les plus intéressantes et les plus susceptibles de les encourager à augmenter la fréquence d'utilisation de leur VAE. Ces trois mesures devaient, en outre, être classées de la plus prioritaire à la moins prioritaire. Afin de respecter l'importance accordée à chacune des mesures par les sondés, nous leur avons attribué un nombre de points différent selon leur classement, soit 3 points pour la mesure la plus prioritaire et 1 seul pour celle citée en troisième position.

Figure n°30: Mesures qui permettraient une utilisation plus importante du VAE



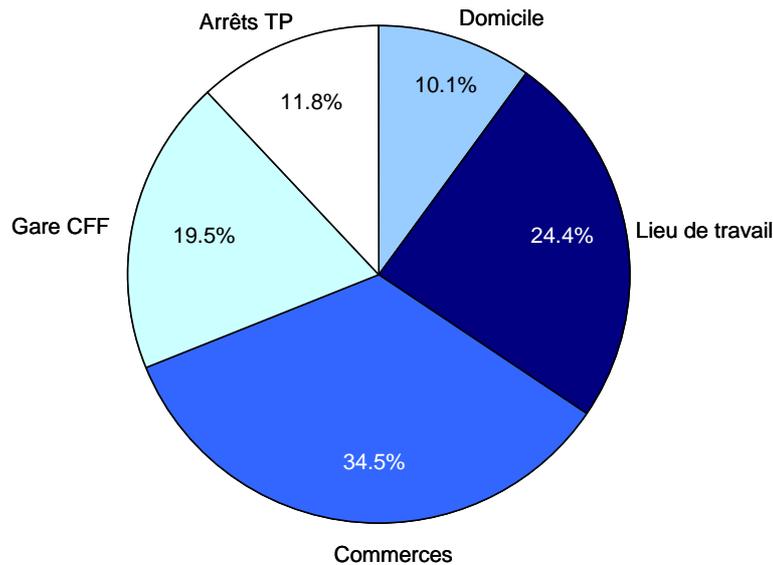
Aux yeux des usagers de VAE, la mesure à prendre en priorité est liée à l'amélioration de l'offre cantonale en matière de bandes et de pistes cyclables, jugées insuffisantes et pas assez sécurisées par plus d'un tiers de notre échantillon. Parmi les mesures les plus plébiscitées figurent également l'augmentation du nombre de places de stationnement sécurisées et couvertes ainsi que le développement de batteries offrant une autonomie plus élevée aux VAE. Les autres mesures proposées obtiennent des scores moins significatifs.

Nous pouvons ainsi constater qu'environ les trois quarts des mesures qui permettraient une utilisation plus intense du VAE relèvent de la compétence des autorités publiques. Les mesures concernant les aménagements routiers et la sécurité semblent être prioritaires pour les usagers de VAE du canton de Genève.

> *Localisation souhaitée pour les places de stationnement sécurisées et couvertes*

De par son coût relativement élevé, le vélo électrique peut, pour son propriétaire, être synonyme de certaines craintes comme celle de le voir endommagé ou dérobé. Comme nous venons de le voir le souhait des usagers de VAE en matière de places de stationnement est relativement élevé. Les enquêtés ayant évoqué la mesure "plus de places de stationnement sécurisés et couvertes", ont pu s'exprimer sur l'endroit où ils préféreraient disposer de ces places.

Figure n°31: Localisation souhaitée par les enquêtés pour des places de stationnement couvertes et sécurisées



Plus d'un tiers des personnes ont cité les commerces comme localisation préférentielle. Cela s'explique probablement par le fait qu'un nombre important d'usagers (plus de 50 %) utilise le VAE également pour le motif achats. Notons que, en général, les commerces sont dépourvus de parking vélo et encore plus de places couvertes.

Près d'un usager sur quatre indique le lieu de travail comme un endroit nécessitant ce type d'installation, tandis que près de 20 % souhaitent ce genre de places près des gares CFF.

Enfin, moins de 12 % des enquêtés souhaitent près des arrêts des transports publics urbains et de proximité, tandis que 10.1 % les désirent au lieu de domicile. Nous pouvons avancer l'hypothèse que la plupart des propriétaires de VAE disposent d'une possibilité de garer leur véhicule à l'abri et en sécurité à leur domicile.

Même si certaines améliorations techniques, telle que celle relative à l'autonomie des batteries, sont bien évidemment du ressort des constructeurs, la mise en place d'autres mesures relève de la volonté de la Ville et du canton de Genève. Tel est le cas pour les aménagements de bandes et pistes cyclables (sécurisées et continues), ainsi que l'aménagement de places de stationnement couvertes et sécurisées à proximité notamment des commerces, des gares CFF et des sites employant des fonctionnaires. Dans ce domaine, les entreprises ont également leur rôle à jouer pour offrir des possibilités de stationnement à leurs employés.

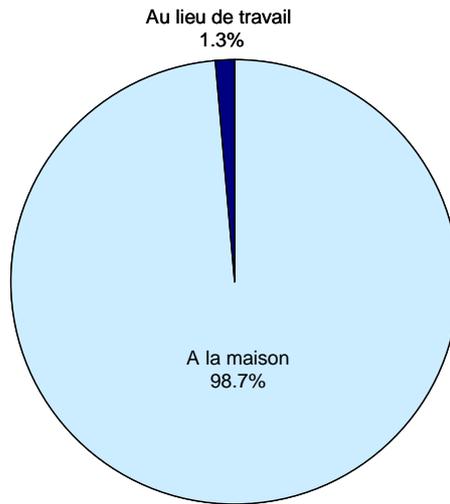
Relevons que l'impact des mesures pouvant améliorer le confort des utilisateurs du VAE, n'est pas indépendant du développement potentiel de ce dernier. Ce sujet sera traité dans le

chapitre suivant. Au même titre qu'un certain nombre d'autres facteurs, la qualité des aménagements mis à disposition des usagers du vélo électrique jouera sans aucun doute un rôle-clé dans le succès futur de ce véhicule auprès de la population genevoise.

### 3.5.2. Le lieu de recharge du VAE

La quasi-totalité des enquêtés affirme charger les batteries de leur VAE à la maison, tandis que seulement 1.3 % le fait sur le lieu de travail ou sur le lieu de formation.

Figure n°32 Lieu de chargement habituel des batteries du VAE



## > Synthèse

### Développement de l'utilisation du VAE

La mesure principale qui permettrait une utilisation plus fréquente du vélo électrique est un réseau plus développé de pistes et bandes cyclables continues et sécurisées sur le territoire du canton de Genève. Un nombre plus important de places de stationnement sécurisées et couvertes et des VAE équipés d'une batterie avec une meilleure autonomie sont également largement souhaités par les enquêtés.

Concernant les places de stationnement sécurisées et couvertes les usagers interrogés ont déclaré les souhaiter en priorité aux abords des commerces, sur leur lieu de travail et à proximité des gares CFF.

Enfin, la quasi totalité des usagers recharge la batterie de leur VAE au domicile.

## 4<sup>ème</sup> partie : potentiel du VAE



## 4. Estimation du potentiel de développement du VAE, de la réduction de la consommation énergétique et des émissions de CO<sub>2</sub> induites par l'utilisation du VAE

### 4.1. Estimation du potentiel de développement du VAE (Ville et canton de Genève)

L'objectif de cette quatrième partie est d'estimer le nombre d'usagers potentiels de VAE dans la Ville et le canton de Genève.

#### 4.1.1. Démarche

Afin de déterminer le potentiel de développement du vélo à assistance électrique dans la Ville et le canton de Genève, nous avons procédé en trois étapes.

Dans un premier temps, nous avons dressé le portrait de l'"utilisateur type" du VAE et identifié les catégories de moyens de transports ayant été remplacées, lors du déplacement le plus fréquent, par le vélo électrique. Dans un deuxième temps, nous avons mesuré la proportion de la population de la Ville et du canton pouvant correspondre à ce type de profil et qui constitue donc la part actuelle d'acquéreurs potentiels de ce véhicule. Enfin, dans un troisième temps, nous avons mis ces résultats en perspective en fonction d'un certain nombre de mutations pouvant exercer une influence sur le marché du VAE, afin de déterminer l'évolution à venir de ce potentiel susmentionné.

##### > *Limites*

Malgré toute l'attention et le sérieux portés à l'élaboration de ce profil-type et du potentiel qui en découle, nous devons mettre en évidence certains biais inévitables.

L'interprétation des réponses obtenues à la question 2.5 du questionnaire, portant sur le déplacement le plus fréquent, s'est heurtée à des difficultés que nous avons déjà évoquées au chapitre 3.2.4. Nous avons ainsi opté pour la méthodologie de traitement des données nous paraissant être la plus pertinente et nous permettant de répartir les différents "anciens" moyens de transport <sup>14</sup> choisis par les usagers de VAE en trois catégories : les transports individuels non motorisés ("TINM" : marche et vélo), les transports individuels motorisés ("TIM" : voiture, moto, scooter, etc.) et les transports en commun ("TC" : train, bus, tram et car postal). Il s'agissait, en effet, de classer nos résultats dans des catégories similaires à celles utilisées dans le Microrecensement transports 2005. Les données issues de ce dernier nous ont servi de base pour l'identification des Genevois susceptibles d'acheter un vélo électrique.

Malgré la généralisation introduite par cette classification, nous considérons que ces traitements ne remettent pas en question la pertinence des résultats obtenus.

#### 4.1.2. Le potentiel d'usagers de VAE dans la Ville et le canton de Genève

##### > *Le profil de l'utilisateur type de VAE*

---

<sup>14</sup> Les moyens de transports utilisés avant l'achat du vélo électrique pour effectuer le déplacement le plus fréquent

Le profil-type de l'utilisateur de vélo électrique, habitant dans le canton de Genève, varie considérablement en fonction de l'âge. Cela est d'autant plus vrai pour le motif du déplacement le plus fréquent, qui concerne avant tout la formation chez les 17-24 ans, et qui est supplanté par le motif travail dans la catégorie d'âge 25-64 ans alors que le motif loisirs apparaît plus fréquemment que les autres chez les aînés (65 ans et plus). Pour cette raison, nous avons choisi de déterminer non pas un profil unique mais trois différents en fonction de la classe d'âge concernée. La contrainte était que les facteurs retenus concernent un nombre suffisant d'utilisateurs issus de notre échantillon. Les critères de sélection que nous avons retenus sont les suivants :

- les usagers de 17 à 24 ans, ayant la formation comme motif de déplacement le plus fréquent et parcourant une distance de 2 à 10 km ;
- les usagers de 25 à 64 ans, ayant le travail comme motif de déplacement le plus fréquent et parcourant une distance de 2 à 15 km (2 à 10 km à l'échelle de la ville de Genève) ;
- les usagers de 65 ans et plus, ayant diminué ou abandonné l'utilisation du vélo conventionnel après l'achat du VAE.

Au sujet des profils ci-dessus, deux remarques sont nécessaires. Du point de vue de la distance tout d'abord, nous n'avons pas pris en compte les usagers de VAE ayant réalisé des déplacements inférieurs à 2 km car nous les considérons comme insuffisants pour justifier l'acquisition d'un vélo électrique. Précisons également que nous avons réduit la distance maximale de 15 à 10 km dans le cas des jeunes se déplaçant pour leur formation ainsi que pour les usagers âgés entre 25 à 64 ans et habitant la Ville de Genève car une majorité d'entre eux ne se déplaçaient pas au-delà de cette limite. Notre seconde remarque concerne le choix des critères pour les aînés (65 ans et plus). Bien que le motif loisirs soit relativement dominant pour les déplacements les plus fréquents des usagers de cette classe d'âge, nous avons renoncé à prendre en compte ce critère car celui-ci reste sujet à interprétation<sup>15</sup>. Pour ces personnes, nous avons considéré que la motivation pouvant être déterminante pour l'acquisition d'un VAE est le fait que ce dernier offre une alternative au vélo conventionnel dont l'utilisation serait devenue trop pénible physiquement. Or, il se trouve que 66.7 % de ce type d'usagers ont déclaré avoir diminué ou abandonné l'utilisation du vélo conventionnel (question 3.3).

---

<sup>15</sup> Voir chapitre 3.2.1

Tableau n°20: Critères retenus pour l'élaboration des profils types d'usagers de VAE par classe d'âge

Catégories d'âge	Déplacement le plus fréquent		" Diminution ou abandon du vélo classique après l'achat du VAE "	Proportion concernés dans cette catégorie d'âge
	Motif de déplacement	Distance considérée		
17-24 ans	Formation	2-10 km	-	62.5%
25-64 ans	Travail	canton 2-15 km	-	73.9%
		ville 2-10 km	-	63.8%
65 ans et plus	-	-	oui	66.7%

> *Le Microrecensement transports 2005*

Une fois ces profils d'usagers définis, il s'agissait de mesurer la part de la population genevoise correspondant à ces mêmes critères en partant des données issues du microrecensement transports 2005. Pour cela, nous avons retenus les critères nous apparaissant comme étant les plus proches de ceux nous ayant servi pour la définition des profils. Le Microrecensement ne comportant pas d'item "déplacement le plus fréquent", nous avons choisi la distance parcourue pour les déplacements et pour un jour donné. Dans la catégorie des 65 ans et plus, nous avons sélectionné les individus possédant au moins un vélo "prêt à l'usage" dans leur ménage. Les critères retenus sont donc les suivants:

- les usagers de 17 à 24 ans, ayant la formation comme motif de déplacement et parcourant une distance de 2 à 10 km ;
- les usagers de 25 à 64 ans, ayant le travail comme motif de déplacement et parcourant une distance de 2 à 15 km (2 à 10 km à l'échelle de la Ville de Genève) ;
- les usagers de 65 ans et plus, possédant au moins un vélo conventionnel prêt à l'usage dans leur ménage

#### 4.1.3. Calcul du potentiel d'acquéreurs de VAE pour la Ville de Genève

Dans le cas des 25-64 ans, nous nous sommes limités aux informations essentielles mais les calculs effectués sont similaires à ceux exposés dans le cas des 17-24 ans.

## &gt; Les 17 – 24 ans de la Ville de Genève

Tableau n°21: Résultats pour les 17-24 ans de la ville de Genève

N° ligne	Source des données	Intitulé des résultats obtenus	TINM	TIM	TC	Non réponse	TOTAL
1	Enquête sur les usagers de VAE	Répartition selon moyen de transport remplacé	43.2%	27.0%	29.7%	0.0%	100%
2	Microrecensement transports 2005	Répartition selon moyen de transport utilisé	14.3%	35.0%	47.9%	2.8%	100%
3	Statistiques de la Ville de Genève	Acquéreurs potentiels (en %)	0.12%	0.19%	0.28%	-	0.59%

Les usagers issus de notre échantillon, âgés entre 17 et 24 ans, dont le déplacement le plus fréquent se situe entre 2 et 10 km et a pour motif la formation, ont remplacé leur ancien moyen de transport par le VAE, pour ce type de déplacement, selon la répartition présentée dans la première ligne du tableau ci-dessous.

Selon le Microrecensement, 22.64 % des jeunes, âgés de 17 à 24 ans et habitant la Ville de Genève, correspondent au profil que nous avons défini ci-dessus. Ceux-ci se déplacent à l'aide de différents moyens de transport, dans les proportions présentées dans la seconde ligne de notre tableau.

Selon les statistiques relatives à la Ville de Genève, la population de celle-ci, âgée de 17 à 24 ans, s'élève, en 2005, à environ<sup>16</sup> 16178. Nous considérons donc que, parmi ces derniers, 22.64 % correspondent à notre profil, soit 3'663 individus qui se déplacent avec différents moyens de transport et selon une répartition semblable à celle du Microrecensement. Or, parmi ces derniers, nous considérons qu'une partie d'entre eux pourraient modifier leurs habitudes de mobilité en faveur d'un vélo électrique, et ce, dans les mêmes proportions obtenues pour nos usagers de VAE. Les calculs sont donc les suivants:

- TINM:  $(3'663 * 0.143) * 0.432 = 226.3$
- TIM:  $(3'663 * 0.350) * 0.270 = 346.1$
- TC:  $(3'663 * 0.479) * 0.297 = 521.1$

Ces résultats, une fois divisés par l'ensemble de la population de la Ville de Genève, soit 185'028 individus en 2005, et multipliés par 100, nous permettent d'obtenir les pourcentages de potentiels acquéreurs, présentés à la dernière ligne de notre tableau.

<sup>16</sup> Les statistiques relatives à la population résidente de la ville de Genève étant présentées par classes d'âges, soit 15 à 19 ans, nous avons considéré les 3/5 de cet effectif

## &gt; Les 25-64 ans de la Ville de Genève

Tableau n°22: Résultats pour les 25-64 ans de la ville de Genève

N° ligne	Source des données	Intitulé des résultats obtenus	TINM	TIM	TC	Non réponse	TOTAL
1	Enquête sur les usagers de VAE	Répartition selon moyen de transport remplacé	21.2%	56.3%	20.7%	1.8%	100%
2	Microrecensement transports 2005	Répartition selon moyen de transport utilisé	25.0%	48.5%	26.5%	-	100%
3	Statistiques de la ville de Genève	Acquéreurs potentiels (en %)	0.81%	4.19%	0.85%	-	5.85%

## &gt; Les 65 ans et plus de la Ville de Genève

Les usagers de VAE, âgés de 65 ans et plus et ayant diminué ou abandonné le vélo conventionnel, représentent les 66.7 % de notre échantillon.

Pour la Ville de Genève, 3.26 % de la population correspond au profil que nous avons défini, soit des individus âgés de 65 ans et plus et possédant dans leur ménage au moins un vélo prêt à l'emploi. Par conséquent, nous pouvons admettre que parmi eux, 66.7 % pourraient réduire leur utilisation du vélo conventionnel et s'intéresser à l'acquisition d'un vélo électrique. Soit un total de 2.4 % de la population de la Ville de Genève.

## 4.1.4. Potentiel d'usagers habitant dans la Ville de Genève

Le tableau ci-dessous montre le potentiel d'acquéreurs de vélos électriques que nous avons pu comptabiliser pour la Ville de Genève<sup>17</sup>, par classe d'âge et par type de moyen de transport pouvant hypothétiquement être remplacé par le VAE

Tableau n°23: Acheteurs potentiels de VAE pour la Ville de Genève selon les catégories d'âge et le type de moyen de transports

Catégorie d'âge	TINM	TIM	TC	Total
17-24 ans	0.12%	0.19%	0.28%	0.59%
25-64 ans	0.81%	4.19%	0.85%	5.85%
65 ans et plus	-	-	-	2.4%
			<b>Total</b>	<b>8.84%</b>

Nous pouvons donc considérer qu'un peu plus de 8.8 % des habitants de la Ville de Genève<sup>18</sup>, soit 16'617 personnes, pourraient devenir des usagers d'un vélo électrique. Si l'on retire à cet effectif les quelque 1'000 usagers de VAE que compte, selon nos estimations, la Ville de Genève<sup>19</sup>, le potentiel des nouveaux acheteurs s'élève ainsi à **15'617 personnes à l'horizon 2030**.

<sup>17</sup> Voir Annexe 2 pour un exemple détaillé de la démarche

<sup>18</sup> La population résidente de la ville de Genève en juillet 2009 s'élevait à 187'973 individus (OCSTAT)

<sup>19</sup> Nous estimons de manière très large que dans le canton de Genève il y a environ 3'000 usagers de VAE et environ un tiers dans la Ville de Genève.

## 4.1.5. Calcul du potentiel d'acquéreurs de VAE pour le canton de Genève

Comme pour la Ville de Genève, nous avons détaillé la démarche appliquée dans le cas du canton de Genève, pour les catégories d'usagers âgés de 17 à 24 ans et de 65 ans et plus.

> *Les 17 – 24 ans du canton de Genève*

Tableau n°24: Résultats pour les 17-24 ans du canton de Genève

N° ligne	Source des données	Intitulé des résultats obtenus	TINM	TIM	TC	Non réponse	TOTAL
1	Enquête sur les usagers de VAE	Répartition selon moyen de transport remplacé	43.2%	27.0%	29.7%	0.0%	100%
2	Microrecensement transports 2005	Répartition selon moyen de transport utilisé	19.2%	26.5%	52.8%	1.5%	100%
3	Statistiques du canton de Genève	Acquéreurs potentiels (en %)	0.14%	0.12%	0.27%	-	0.53%

Les usagers issus de notre échantillon, âgés entre 17 et 24 ans, dont le déplacement le plus fréquent a une longueur entre 2 et 10 km et a pour motif la formation, ont remplacé leur ancien moyen de transport par le VAE selon la répartition présentée dans la première ligne du tableau ci-dessus.

Selon le Microrecensement, 18.91 % des jeunes, âgés de 17 à 24 ans et habitant le canton de Genève, correspondent au profil que nous avons défini ci-dessus. Ceux-ci se déplacent à l'aide de différents moyens de transport, dans les proportions présentées dans la seconde ligne du tableau ci-dessus.

Selon les statistiques du canton de Genève, la population âgée de 17 à 24 ans, s'élève en 2005 à 40'306 individus. Nous considérons donc que, parmi ces derniers, 18.91 % correspondent à notre profil, soit 7'622 individus qui se déplacent avec différents moyens de transport et selon une répartition semblable à celle du Microrecensement. Or, parmi ces derniers, nous considérons qu'une partie d'entre eux pourraient modifier leurs habitudes de mobilité en faveur d'un vélo électrique, et ce dans les mêmes proportions obtenues pour nos usagers de VAE. Les calculs sont donc les suivants :

- TINM:  $(7'622 * 0.192) * 0.432 = 632.2$
- TIM:  $(7'622 * 0.265) * 0.270 = 545.9$
- TC:  $(7'622 * 0.528) * 0.297 = 1'195.2$

Ces valeurs, une fois divisées par l'ensemble de la population du canton de Genève, soit 440'982 individus en 2005, et multipliés par 100, nous permettent d'obtenir les pourcentages de potentiels acquéreurs, présentés à la dernière ligne du tableau suivant.

## &gt; Les 25-64 ans du canton de Genève

Tableau n°25: Résultats pour les 25-64 ans du canton de Genève

N° ligne	Source des données	Intitulé des résultats obtenus	TINM	TIM	TC	Non réponse	TOTAL
1	Enquête sur les usagers de VAE	Répartition selon moyen de transport remplacé	21.2%	56.3%	20.7%	1.8%	100%
2	Microrecensement transports 2005	Répartition selon moyen de transport utilisé	13.1%	62.5%	24.1%	0.3%	100%
3	Statistiques du canton de Genève	Acquéreurs potentiels (en %)	0.51%	6.56%	0.91%	-	7.98%

## &gt; Les 65 ans et plus du canton de Genève

Les usagers de VAE, âgés de 65 ans et plus et ayant diminué ou abandonné le vélo conventionnel, représentent les 66.7 % de l'échantillon.

Pour le canton de Genève, 2.54 % de la population correspondent au profil que nous avons défini, soit des individus âgés de 65 ans et plus et possédant dans leur ménage au moins un vélo prêt à l'emploi. Par conséquent, nous pouvons admettre que parmi eux, 66.7 % pourraient réduire l'utilisation du vélo conventionnel et s'intéresser à l'acquisition d'un vélo électrique. Soit un total de 1.69 % de la population du canton de Genève.

## 4.1.6. Potentiel d'usagers habitant dans le canton de Genève

Le tableau ci-dessous concerne le potentiel d'acquéreurs de vélos électriques que nous avons identifié à l'échelle, cette fois, du canton Genève<sup>20</sup>, par classe d'âge et par type de moyen de transport pouvant hypothétiquement être remplacé par le VAE.

Tableau n°26: Acheteurs potentiels de VAE pour le canton de Genève selon les catégories d'âge et le type de moyen de transports

Catégorie d'âge	TINM	TIM	TC	Total
17-24 ans	0,14%	0,12%	0,27%	0.53%
25-64 ans	0,51%	6.56%	0,91%	7.98%
65 ans et plus	-	-	-	1.69%
			<b>Total</b>	<b>10.2%</b>

Nous estimons qu'un peu plus de 10 % des habitants du canton de Genève<sup>21</sup>, soit 46'368 personnes, pourraient devenir propriétaires d'un vélo électrique. Si l'on retire à cet effectif les quelque 3'000 usagers de VAE que compte, selon nos estimations, le canton de Genève<sup>22</sup>, le potentiel des nouveaux acheteurs s'élève ainsi à plus de **43'368 personnes à l'horizon 2030**.

Enfin, il nous paraît encore important de souligner que, en raison du temps réduit pour la réalisation de cette étude, nous n'avons pas pu affiner les profils-types par la prise en compte

<sup>20</sup> Voir Annexe 2 pour un exemple détaillé de la démarche

<sup>21</sup> La population résidante du canton de Genève en juillet 2009 s'élevait à 454'591 individus (OCSTAT)

<sup>22</sup> Nous estimons de manière très large que dans le canton de Genève il y a environ 3'000 usagers de VAE

de facteurs tels que le sexe, le niveau d'étude ou encore les revenus du ménage. Cela aurait sûrement réduit les pourcentages de potentiel de développement du VAE.

La définition d'un profil plus pointu aurait probablement permis d'obtenir des pourcentages du potentiel de développement du VAE plus faibles pour la Ville de Genève que pour le canton. Toutefois, ces valeurs ajustées vers le bas auraient dû, vraisemblablement, être ensuite augmentée afin de prendre en compte différents facteurs que nous allons détailler dans la suite de ce chapitre et qui auront certainement un impact important sur le développement du VAE en général, et dans le canton et la Ville de Genève en particulier. C'est pourquoi, comme nous le précisons ensuite, nous estimons que les résultats que nous avons obtenus sont réalistes et offrent une estimation, approximative mais juste, du développement possible du vélo électrique à l'horizon 2030.

#### 4.1.7. Potentiel actuel de développement: prise en compte des nouveaux modèles de VAE

Au vu des modèles de VAE proposés à l'heure actuelle sur le marché, il nous paraît essentiel de prendre en compte les innovations technologiques ayant participé, ces dernières années, à rendre ces derniers toujours plus performants. Cette évolution constante et rapide de la technologie utilisée a pour conséquence que les vélos électriques achetés il y a quelques années à peine (comme c'est le cas pour les usagers de notre échantillon) sont d'ores et déjà largement dépassés. Actuellement, de plus en plus de VAE sont, par exemple, équipés de batterie au lithium présentant l'avantage de posséder une haute densité d'énergie pour un poids très faible (2-3 Kg). Or, ces améliorations apportées à ces nouveaux modèles de vélos électriques augmentent le potentiel de développement de ce véhicule, et ce, principalement de deux façons :

- **L'augmentation du rayon d'action du VAE** permettra de rendre ce véhicule encore plus concurrentiel vis-à-vis des moyens de transport individuels motorisés (voiture, deux-roues motorisés). Ce qui, comme nous l'avons évoqué précédemment, est déjà le cas pour les VAE " rapides ", qui permettent de parcourir des distances en moyenne plus longues et de diminuer de beaucoup le recours à des véhicules individuels motorisés.
- **L'intérêt de nouvelles catégories de personnes pour le vélo à assistance électrique.** Les meilleures performances du VAE, dues aux évolutions technologiques, permettront de rendre le VAE plus attrayant auprès des jeunes qui, comme nous l'avons vu auparavant, sont peu présents au sein de notre échantillon. A ce sujet, certains revendeurs du canton de Genève affirment que la majorité des vélos électriques qu'ils vendent actuellement appartiennent désormais à la classe des 500 watts, ce qui influence le profil type de l'utilisateur : " La clientèle type n'est plus la même, constate Boris Favre, responsable du marketing à WattWorld à Genève. Avant, le produit touchait typiquement les femmes de plus de 50 ans, sensibles à l'écologie. Il intéresse désormais des hommes urbains, sportifs et trentenaires. Et, quand on évoque les performances de ces vélos, on attire l'attention d'une clientèle encore plus jeune "<sup>23</sup> (Chappex, 2009.)

<sup>23</sup>[http://www.hebdo.ch/Edition/2009-22/Actuels/societe/le\\_velo\\_electrique\\_passe\\_a\\_la\\_vitesse\\_superieure.htm](http://www.hebdo.ch/Edition/2009-22/Actuels/societe/le_velo_electrique_passe_a_la_vitesse_superieure.htm) (consulté le 5 septembre 2009)

Ces éléments nous permettent donc d'affirmer que, grâce à leurs performances futures, les VAE sont susceptibles d'atteindre de nouvelles couches de la population et d'accroître ainsi le potentiel de développement du VAE. Les deux pourcentages, représentant le potentiel de développement pour la Ville et le canton de Genève, nous paraissent ainsi déjà plus proches de la réalité.

#### 4.1.8. Potentiel de développement du VAE à l'horizon 2030: des facteurs importants à prendre en compte

Afin d'estimer de façon cohérente le nombre d'usagers potentiels de VAE dans la Ville et le canton de Genève à l'horizon 2030, il est essentiel de prendre en considération un certain nombre d'autres facteurs. Nous avons identifié quatre tendances majeures qui, selon nous, influenceront de manière significative le développement du VAE dans les années à venir. Il s'agit des tendances suivantes :

- les évolutions technologiques et l'amélioration des performances des VAE ;
- le Peak oil et ses conséquences sur la mobilité des personnes en Suisse ;
- le changement d'attitude des individus face à la mobilité ;
- l'augmentation de la demande en mobilité des personnes.

##### > *Evolutions technologiques et amélioration des performances des VAE*

Hormis les améliorations apportées aux modèles actuels de VAE dont nous avons parlé précédemment, nous pouvons raisonnablement penser que ces évolutions techniques devraient se poursuivre à l'avenir. Les multinationales du domaine automobile investissent, en effet, de plus en plus dans la recherche et le développement de la "voiture à moteur électrique"<sup>24</sup>. Il paraît dès lors probable que les futurs vélos électriques bénéficieront de ces avancées technologiques et que celles-ci participeront à améliorer les performances des nouveaux modèles de VAE.

Ces probables améliorations techniques, permettront ainsi d'augmenter encore davantage le rayon d'action du vélo électrique, d'en abaisser les coûts et de faire de nouveaux adeptes en les convaincant.

---

<sup>24</sup> Les premières voitures totalement électriques sont à prévoir d'ici 2011-2012 (ex. la Hyundai i10 Blue Drive)

> *Peak oil et ses conséquences sur la mobilité des personnes en Suisse*

Une récente étude<sup>25</sup> montre que, d'après les données relatives au Peak oil<sup>26</sup> et à la mobilité actuelle, la Suisse doit s'attendre à faire prochainement face à une hausse importante du prix des carburants ainsi qu'à des difficultés d'approvisionnement (en produits pétroliers). Si rien n'est fait rapidement pour diminuer la forte dépendance du parc véhicule suisse vis-à-vis du pétrole, les répercussions seront conséquentes. Nous estimons donc que, dans ce contexte, la part modale représentée par les personnes se déplaçant avec le vélo électrique ne pourra qu'être favorisée.

> *Changement d'attitude des personnes face à la mobilité*

L'impact des transports sur l'environnement est aujourd'hui grandissant<sup>27</sup>. La probabilité qu'un changement d'attitude ait lieu au sein de la population (de par une sensibilité écologique accrue) ou encore que des politiques plus sévères en matière de fiscalité écologique soient mises en place dans le domaine des transports (par exemple, pour atteindre les objectifs internationaux de diminution des émissions de gaz à effet de serre) est réelle. Dans ce contexte, le VAE, en tant que moyen de transport très économe en énergie et émettant peu de gaz à effet de serre, accroîtra certainement sa popularité auprès du public.

> *Demande croissante dans le domaine de la mobilité des personnes*

La demande actuelle en mobilité des personnes est en forte croissance. L'augmentation de la population attendue dans la région dans les 20 prochaines années<sup>28</sup> ne fera qu'accroître la pression exercée sur le réseau routier ayant déjà bientôt atteint la limite de ses capacités, avec le risque d'une saturation complète. Indépendamment de la réalisation de nouveaux projets routiers ou ferroviaires qui permettrait de faire face à cette demande supplémentaire, le VAE représente, aujourd'hui déjà, une alternative pour les personnes souhaitant se déplacer rapidement en milieu urbain.

#### 4.1.9. Conclusion

Dans ce contexte de pénurie énergétique, de problèmes environnementaux croissants, de congestion du trafic urbain, le potentiel de développement du vélo électrique, en tant que moyen de déplacement le plus économe en énergie après le vélo conventionnel, a de beaux jours devant lui. Ce moyen de transport, possède un potentiel de développement important et séduira un nombre de plus en plus grand d'habitants du canton de Genève, où les distances effectuées avec les différents moyens de transports sont relativement modestes. Relevons par exemple que :

- près de 60 % des déplacements en deux-roues motorisés font moins de 5 km, trois quarts moins de 7 km et 86 % sont inférieurs à 10 km ;

<sup>25</sup> GANSER, D., REINHARDT, E. (2008). Pénurie de pétrole et mobilité en Suisse. Zürich: Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW).

<sup>26</sup> Le peak oil est souvent utilisé en anglais pour désigner le sommet de la production mondiale de pétrole.

<sup>27</sup> Office fédéral de l'environnement (OFEV), communiqué de presse du 22.09.2009 (consulté le 25 septembre 2009, à <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/news/medienmitteilungen.Document.125257.pdf>)

<sup>28</sup> Selon les prévisions il y aura 200'000 habitants dans la région franco-valdo-genevoise d'ici à 2030 (OCSTAT)

- la moitié des déplacements en transports collectifs n'excèdent pas 5 kilomètres et 83 % ne dépassent pas les 10 kilomètres ;
- environ 26 % des déplacements effectués en voiture en tant que conducteur font moins de 3 km, près de la moitié ne dépassent pas 5 km et trois quarts moins de 10 km ;
- un tiers des déplacements à vélo n'excèdent pas un kilomètre, près de deux tiers sont inférieurs à trois kilomètres et 87 % ne vont pas au-delà de 5 kilomètres.

Comme nous pouvons le voir, le canton de Genève offre des conditions particulièrement favorables à un transfert modal en faveur du vélo électrique.

Du point de vue des valeurs que nous avons formulées, représentant la part de la population genevoise susceptible d'acheter un vélo électrique, nous estimons que les quelques imprécisions méthodologiques inévitables aboutissant à une surestimation de ce potentiel seront probablement compensées, à terme, par les évolutions dont nous venons de parler et qui provoqueront un engouement en faveur du vélo électrique. Par conséquent, le potentiel théorique de développement à l'horizon 2030 se situera entre 8 % et 10 % de la population résidente.

Toutefois, le développement du vélo électrique au-delà des choix des individus dépendra de la capacité des autorités à répondre aux besoins des usagers, besoins qui, comme nous avons pu le voir (chapitre 3.5), sont différents de ceux des usagers d'autres moyens de transports. Les décisions prises par les instances politiques joueront donc un rôle primordial.

## > Synthèse

### **Estimation du potentiel de développement du VAE (Ville et canton de Genève)**

Après avoir défini un profil type pour les différentes catégories d'âge et avoir pris en considération l'évolution rapide de la technologie des VAE ainsi que des principaux enjeux qui pourront avoir une influence sur la mobilité des personnes dans le canton de Genève (augmentation de la demande, diminution de l'offre en carburant, enjeux environnementaux croissants, etc.), nous avons estimé que à l'horizon 2030 :

- le potentiel de développement du VAE pour la Ville de Genève s'élève à presque 9 % de ses habitants (qui pourraient ainsi devenir propriétaires d'un deux-roues électrique). Si l'on retire à cet effectif les quelques 1000 usagers de VAE que compte, selon nos estimations, la Ville, le potentiel des nouveaux acheteurs s'élève ainsi à plus de 15'600 personnes.
- le potentiel de développement du VAE pour le canton de Genève est, quant à lui, d'un peu plus de 10 % de ses habitants qui pourraient ainsi devenir propriétaires d'un vélo électrique. Si l'on retire les quelque 3'000 usagers de VAE que compte, selon nos estimations, le canton, le potentiel des nouveaux acheteurs s'élève ainsi à 43'368 personnes.

## 4.2. Estimation de la réduction de la consommation énergétique et des émissions de CO<sub>2</sub> induites par l'utilisation du VAE

Aujourd'hui la contribution du secteur des transports de personnes au phénomène du réchauffement climatique et à la dépendance au pétrole est grandissante. D'où l'intérêt de mesurer la diminution des émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et de la consommation énergétique induites par l'actuel parc de VAE ainsi que par le nombre de véhicules venant potentiellement agrandir celui-ci à l'horizon 2030 dans le canton de Genève.

### > *Méthode et données utilisées*

Afin de réaliser une estimation du potentiel de réduction de CO<sub>2</sub> et de consommation d'énergie, il est essentiel de prendre en considération l'énergie primaire totale<sup>29</sup> et les émissions de CO<sub>2</sub> produites tout au long du cycle de vie des différents moyens de transport concernés.

Les données que nous avons utilisées sont issues de deux sources différentes et ont nécessité certaines adaptations.

- Pour la **voiture** et les **transports publics**, nous avons utilisé des valeurs issues de la publication de Känzig et Joilliet.
- Pour les données concernant les **deux-roues à moteurs à combustion** (motos et scooters) ainsi que le **vélo électrique**, nous nous sommes basés sur les valeurs présentées dans l'étude de Gauch et Wiedmer.

En l'absence de données sur l'analyse du cycle de vie d'un vélo électrique, nous nous sommes basés sur celles traitant du cycle de vie d'un scooter électrique afin d'en tirer une estimation la plus précise possible.

Il s'ensuit que, d'une part, l'énergie nécessaire à la fabrication d'un scooter électrique est environ cinq fois supérieure à celle d'un vélo électrique (tableau n°27) et que, d'autre part, l'énergie nécessaire pendant la phase d'utilisation du premier est environ trois fois supérieure à celle du second. En revanche, l'étude en question ne prend, en considération ni les émissions de CO<sub>2</sub>, ni la consommation d'énergie nécessaire à la fabrication des batteries, car aucune étude n'existe à l'heure actuelle sur le sujet. Or, sachant que les batteries d'un vélo électrique doivent être changées tous les trois ans environ, et que, de manière générale, la production des nouvelles batteries en lithium nécessite des quantités importantes d'énergie, nous sommes arrivés à la conclusion que l'énergie totale utilisée dans le cas d'un VAE équivalait approximativement à la moitié de celle d'un scooter électrique. Enfin, pour éviter

<sup>29</sup> « L'énergie primaire d'un produit ou d'un service est l'énergie totale liée à la mise à disposition et l'utilisation de celui-ci. Elle comprend l'énergie finale totale (contenu énergétique de l'agent énergétique), plus l'énergie de production et de distribution nécessaire à l'extraction, au raffinage et au transport des agents énergétiques (incluant le démantèlement des infrastructures et le traitement des déchets). Il s'agit par exemple de l'énergie électrique au niveau de la prise de courant, plus celle utilisée pour sa production et sa distribution » (KÄNZIG ET JOILLIET: 2006, p.112)

une complexification des calculs, nous n'avons pas considéré l'énergie consommée par les individus lors de l'utilisation des différents moyens de transport mentionnés ci-dessous (comme la marche, le vélo, le VAE, la moto etc.), ni par conséquent, celle ayant servi à la production des denrées alimentaires nécessaires à ce type d'effort (dont la production demande souvent beaucoup d'énergie et émet des quantités importantes de CO<sub>2</sub>).

Les émissions de dioxyde de carbone sont mesurées en kg de CO<sub>2</sub> par personne et par kilomètre parcouru, tandis que l'énergie consommée est exprimée en MJ par personne au kilomètre. L'unité "une personne transportée sur un kilomètre" sert de référence.

Tableau n°27: Energie nécessaire pour la fabrication d'une voiture, un scooter électrique, un vélo électrique et un vélo conventionnel<sup>30</sup> (Source : Gauch, M., Wiedmer, R. 2008.)

Moyen de transport	Energie nécessaire pour la fabrication	
	Litres équivalent essence (Leq)	MJ
Voiture	2'600	82'000
Scooter électrique	260	8'000
Vélo électrique	50	1600
Vélo conventionnel <sup>31</sup>	30	950

Le tableau n°28 ci-dessous présente les dépenses énergétiques ainsi que les émissions de CO<sub>2</sub> liées aux déplacements effectués avec les principales catégories de moyens de transport, exprimées par personne et par kilomètre. Pour chaque déplacement, la construction, le fonctionnement, l'entretien et l'élimination du véhicule, ainsi que les infrastructures nécessaires ont été considérés. Pour le vélo conventionnel, seule l'énergie utilisée pour sa fabrication a été prise en compte, le reste pouvant être considéré comme nul.

Il faut souligner que l'impact des moyens de transport a des origines différentes. Pour les moyens de transport équipés d'un moteur à combustion (voiture, deux-roues motorisés, etc.), il est essentiellement dû à la phase d'utilisation du véhicule<sup>32</sup>, alors que, pour les moyens de transport électriques, une partie importante de l'énergie consommée et des émissions de CO<sub>2</sub> engendrées est due aux infrastructures (ex. chemin de fer) et à la phase de production de l'électricité. Les données relatives à l'énergie utilisée par ces derniers (train, transports publics urbains et VAE) prennent en considération le mix de la production énergétique suisse pour la production de courant de traction, qui se caractérise par un faible taux en émissions de dioxyde de carbone<sup>33</sup> par unité d'énergie produite.

Pour la voiture (conducteur), les deux-roues motorisés, ainsi que le vélo électrique et conventionnel, nous nous sommes basés sur une utilisation du véhicule par une seule personne. En revanche, pour les personnes qui se déplacent (ou se déplaçaient) en voiture en

<sup>30</sup> L'énergie nécessaire à la fabrication des batteries du scooter électrique et du VAE n'est pas prise en considération.

<sup>31</sup> Il faut environ le double du poids d'un véhicule en litres équivalent essence pour le produire. Guggenbühl, H. 2009). Nous avons ainsi estimé l'énergie nécessaire pour la production d'un vélo conventionnel pesant 15 kg.

<sup>32</sup> Pour des véhicules à combustion, entre 70 et 90 % de l'énergie et des émissions de gaz à effet de serre ont lieu pendant la phase d'utilisation (Ribeiro et al., 2007, p. 347).

<sup>33</sup> Une partie importante de l'électricité produite et consommée en Suisse provient du « nucléaire » et de l'« hydroélectrique », qui se caractérisent par de faibles émissions de CO<sub>2</sub> par kWh produit.

tant que passager, nous avons considéré que cette dernière était occupée par deux individus. En ce qui concerne les autres moyens de transport, nous avons utilisé un taux moyen d'occupation pour chaque type de véhicule.

Tableau n°28: Energie primaire totale et émissions de dioxyde de carbone du cycle de vie des anciens moyens de transport utilisés par les enquêtés pour réaliser leur déplacement le plus fréquent avant d'acheter le VAE (Source : Gauch, M., Wiedmer, R. 2008. / Känzig J, Joilliet, O. 2006.)

Moyen de transport	MJ totale/ personne-km	KgCO <sub>2</sub> / Personne-km
Voiture conducteur (CH, 1 personne)	5.3	0.32
Voiture passager (CH, 2 personnes)	2.65	0.16
Deux-roues motorisés <sup>34</sup> (CH, 1 personne)	2.2	0.187
Train régional	1.3	0.01
Transports publics urbains et de proximité <sup>35</sup>	1.25	0.05
VAE	0.375	0.009
Vélo conventionnel <sup>36</sup>	0.05	0.0
Marche	0.0	0.0

#### > Calculs effectués

Afin de déterminer les économies, en termes d'énergie et d'émissions de CO<sub>2</sub>, induites par l'acquisition d'un VAE, nous avons considéré pour chaque individu interrogé le nombre de kilomètres (annuels) parcourus en VAE lors de son déplacement le plus fréquent<sup>37</sup> ainsi que le type de véhicule<sup>38</sup> que celui-ci utilisait avant d'acheter son vélo électrique<sup>39</sup>. Grâce à ces informations, nous avons ainsi pu calculer la quantité d'énergie économisée ainsi que la quantité de dioxyde de carbone non émis grâce au remplacement de l'ancien moyen (ou des anciens moyens) de transport par le vélo électrique. Bien entendu, dans le cas des personnes ayant substitué le VAE à la marche ou au vélo conventionnel, l'impact sur l'environnement est dans ce cas négatif et doit être déduit des économies susmentionnées.

<sup>34</sup> Moyenne entre les données relatives à la « moto » et au « scooter » présents dans l'étude de Gauch, M., Wiedmer, R. 2008

<sup>35</sup> Moyenne entre les données relatives au « tram », au « bus », au « trolleybus » et à l' « autocar » de la base de données ecoinvent 1.2, 2005. (KÄNZIG, J. et JOILLIET, O. 2006)

<sup>36</sup> Estimation de l'énergie nécessaire pour la fabrication d'un vélo de 15 kg, effectuant 20'000 km

<sup>37</sup> Voir Annexe 1, question 2.3

<sup>38</sup> En cas de réponse comprenant plusieurs véhicules, nous avons calculé une valeur moyenne d'énergie et d'émission de CO<sub>2</sub>

<sup>39</sup> Voir Annexe 1, question 2.5

Tableau n°29: Economies en énergie et en émissions de CO<sub>2</sub> induites par l'utilisation d'un VAE à la place des anciens moyens de transport, pour le déplacement le plus fréquent

	Consommation énergétique		Emissions de CO <sub>2</sub>	
	MJ/ Pkm	MJ/Pkm par an	KgCO <sub>2</sub> /Pkm	KgCO <sub>2</sub> /Pers par an
<b>Anciens moyens de transport</b>	2.56	6'130.01	0.157	375.67
<b>VAE</b>	0.375	899.33	0.009	21.58
<b>Economies réalisées par km parcouru</b>	2.18	5'230.68	0.148	354.12

- > *Estimation de la réduction de la consommation énergétique et des émissions de CO<sub>2</sub> induite par le parc de VAE actuel et celui potentiel pour 2030*

Selon les réponses obtenues à notre questionnaire, les usagers que nous avons interrogés effectuent une moyenne annuelle de 2398.21 kilomètres pour leur déplacement le plus fréquent. Sachant que l'économie moyenne, en énergie et en émissions de CO<sub>2</sub>, réalisée par les personnes interrogées grâce à leur utilisation d'un VAE est de, respectivement, 2.18 MJ et 0.148 Kg de CO<sub>2</sub> par kilomètre (soit une économie annuelle moyenne de 5230.7 MJ et de 354.1 Kg de CO<sub>2</sub> par personne), nous pouvons donc affirmer que l'acquisition de ce véhicule permet de réduire annuellement de **15'692 GJ** l'énergie primaire consommée, soit l'équivalent de près de **490'000 litres d'essence**<sup>40</sup>, et de **1062 tonnes** les émissions de CO<sub>2</sub> produites dans le canton de Genève.

Si nous considérons maintenant le potentiel d'usagers de VAE dans le canton de Genève à l'horizon 2030, soit 46'368 personnes, nous pouvons estimer la consommation d'énergie et la quantité d'émissions de CO<sub>2</sub> qui pourrait être ainsi évitée. L'économie annuelle réalisée s'élèverait ainsi, en termes d'énergie primaire, à **242'536 GJ**, soit l'équivalent de plus de **7'500'000 litres d'essence**, et à **16'420 tonnes de CO<sub>2</sub>**.

Tableau n°30: Economies d'énergie et d'émissions de dioxyde de carbone pour le parc actuel et pour le parc potentiel de VAE pour 2030

Canton de Genève	Economies en énergie (GJ)	Economies en émissions de CO <sub>2</sub> (en tonnes)
<b>Parc actuel VAE (estimation à 3'000 VAE)</b>	15'692 GJ	<b>1'062 tonnes CO<sub>2</sub></b>
<b>Parc potentiel VAE en 2030 (estimation à 46'368 VAE)</b>	242'536 GJ	16'420 tonnes CO <sub>2</sub>

Il s'agit cependant de garder à l'esprit que les distances réalisées par les enquêtés à l'occasion de leur déplacement le plus fréquent ne représentent que les 80 % environ des distances totales que ceux-ci ont eux-même estimées. De plus, comme nous l'avons déjà souligné, il est non seulement probable que les sondés aient sous-estimés les distances totales, mais également que le rayon d'action du VAE connaisse, à l'avenir, un élargissement non négligeable grâce aux améliorations technologiques. Cet ensemble de facteurs laissent

<sup>40</sup> Avec une densité moyenne de 0,74 kg d'essence par litre et un contenu énergétique de 43,5 MJ/kg, 1 litre équivalent essence correspond ainsi à environ 32 MJ d'énergie.

supposer que ces économies en énergie et en émissions de CO<sub>2</sub>, induites par l'utilisation du VAE, sont et seront probablement encore plus importantes que celles affichées ci-dessus.

Pour terminer, le VAE présente également un autre avantage ayant des conséquences positives sur l'environnement. L'utilisation de ce type de véhicule ne permet pas de parcourir des distances aussi importantes qu'avec des moyens de transport motorisés, en raison principalement de sa vitesse réduite et de l'autonomie limitée de ses batteries. Cette situation oblige donc ses utilisateurs à effectuer un nombre restreint de kilomètres et, comme nous pouvons le supposer, les incite à accorder une plus grande importance au facteur "proximité" dans le choix de leurs destinations. La conséquence étant là aussi une économie en termes de consommation énergétique et d'émissions de CO<sub>2</sub>.

Le VAE est donc un moyen de transport qui permet de se déplacer en consommant peu d'énergie et en émettant une quantité limitée de dioxyde de carbone. Il contribue ainsi à réduire le rôle négatif des transports dans le phénomène du réchauffement climatique et de la dépendance au pétrole et apporte une contribution significative à la réalisation des objectifs climatiques et énergétiques du canton de Genève.



## > Synthèse

### **Estimation de la réduction de la consommation énergétique et des émissions de CO<sub>2</sub> induites par l'utilisation du VAE**

Le vélo électrique se caractérise par une faible consommation d'énergie et un faible taux d'émission de dioxyde de carbone par kilomètre parcouru. Son utilisation permet de remplacer les véhicules motorisés individuels sur des distances allant jusqu'à 10 km, et donc de réduire de manière significative les émissions de dioxyde de carbone et la consommation d'énergie qui seraient engendrées par l'utilisation de véhicules motorisés.

Afin d'avoir un approche cohérente, nous avons considéré l'énergie et les émissions de CO<sub>2</sub> produites tout au long du cycle de vie des différents moyens de transport.

Les quelques 3'000 vélos électriques que nous estimons circuler actuellement sur les routes du canton de Genève, permettent d'épargner annuellement 15'692 GJ, soit l'équivalent de près de 490'000 litres d'essence et évitent l'émission de 1'062 tonnes de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère.

Si nous considérons le potentiel d'usagers de VAE dans le canton de Genève à l'horizon 2030, l'économie annuelle réalisée grâce à l'utilisation du VAE s'élèverait ainsi à 242'536 GJ, soit l'équivalent de plus de 7'500'000 litres d'essence, et à 16'420 tonnes de CO<sub>2</sub>.

## 5<sup>ème</sup> partie : conclusion



## 5. Conclusion

Cette étude a mis en évidence le profil des usagers de vélo électrique, leurs pratiques de mobilité, les raisons d'achat et leurs exigences par rapport à l'utilisation de ce véhicule. Les principaux résultats obtenus sont les suivants :

- Les usagers sont majoritairement de sexe féminin, avec un âge moyen situé entre 45 et 50 ans. Ils résident en grande partie hors de la Ville de Genève. La plupart sont des actifs. Toutes les catégories socio-économiques sont représentées.
- Le travail est le motif principal de déplacement en vélo électrique, suivi par les loisirs et les achats. L'utilisation du VAE s'inscrit donc dans une démarche principalement utilitaire. En moyenne, les utilisateurs de VAE parcourent 7 km par déplacement et y consacrent 22 minutes. Annuellement, ils parcourent près de 3'000 km, distance qui, selon nos estimations, devrait augmenter avec les améliorations techniques que connaîtront les VAE à l'avenir. Les nouveaux comportements conséquents à l'achat du VAE se caractérisent par une diminution de l'utilisation de la voiture, du vélo conventionnel et des deux-roues motorisés.
- La motivation d'achat principale est liée au critère "écologique" du VAE. D'autres motivations plus pratiques, comme le souhait de faire moins d'efforts qu'avec le vélo conventionnel, le confort d'utilisation et l'aspect "santé" ont aussi été déterminantes dans le choix du VAE. Le "bouche à oreille" et la promotion des communes apparaissent comme les deux moyens qui ont permis d'influencer le plus la décision d'achat des enquêtés. Globalement, l'octroi des subventions par les communes et les associations a joué un rôle important.
- Le potentiel de développement du VAE est très important, avec plus de 15'600 usagers potentiels pour la Ville de Genève et plus de 43'000 usagers potentiels pour le canton à l'horizon 2030.

A mi-chemin entre un vélo conventionnel et un scooter, le vélo électrique permet de concurrencer plus facilement les moyens de transports motorisés individuels (voiture, deux-roues motorisés) que le vélo conventionnel, tout en conservant la plupart des avantages de ce dernier.

Le VAE permet en outre d'élargir le cercle d'utilisateurs du vélo conventionnel et leur offre un rayon d'action plus étendu. Comme le montrent les habitudes de déplacement d'une partie importante des usagers, il semble par exemple particulièrement adapté aux pendulaires qui se déplacent quotidiennement de la périphérie vers la Ville de Genève.

De plus, le vélo électrique ne nécessite que très peu d'énergie pour se déplacer ; les estimations concernant la réduction de la consommation d'énergétique et des émissions de CO<sub>2</sub> induites par l'utilisation du VAE et le report modal qu'il engendre ont montré toutes les vertus écologiques de ce type de véhicule.

Toutefois, les qualités du vélo électrique ne s'arrêtent cependant pas aux seules dimensions écologiques. D'autres caractéristiques du VAE, qui n'ont pas été analysées dans ce travail, méritent ainsi d'être soulignées et pris en considération par les autorités compétentes. Le VAE est silencieux, il occupe peu d'espace, il ne nécessite que peu d'infrastructures pour une

utilisation correcte et son emploi est bénéfique pour la santé des utilisateurs (lutte contre la sédentarité).

Dans un contexte de pénurie énergétique, de problèmes environnementaux croissants, de congestion, le potentiel de développement du vélo électrique, en tant que moyen de déplacement le moins énergivore après le vélo conventionnel, a donc de beaux jours devant lui. Ce moyen de transport, possède un potentiel de développement important et séduira sans nul doute un nombre toujours plus important d'habitants du canton de Genève.

Toutefois, le développement du vélo à assistance électrique, au-delà des choix des individus, dépendra de la volonté des autorités à répondre aux besoins des usagers. Besoins qui, comme nous avons pu le voir, sont essentiellement relatifs à l'aménagement du réseau routier et aux différents aspects liés à la sécurité. Les décisions prises par les instances politiques dans ces domaines joueront donc un rôle des plus importants dans l'utilisation accrue de ce type de véhicule et dans la concrétisation de l'important potentiel d'usagers.



## 6<sup>ème</sup> partie : bibliographie et annexes



## 6. Bibliographie et annexes

### 6.1. Bibliographie

Ouvrages :

Commission Européenne. 1999. Villes cyclables, villes d'avenir. Office des publications officielles des Communautés européennes, Luxembourg.

Ganser, D. et Reinhardt, E. 2008. Pénurie de pétrole et mobilité en Suisse. Académie suisse des sciences techniques (SATW).

OFS et ARE. 2007. La mobilité en Suisse. Résultats du microrecensement 2005 sur le comportement de la population en matière de transports. Office fédéral de la statistique (OFS), Neuchâtel

Observatoire Universitaire de la Mobilité. 2008. La mobilité des Genevois en 2005. Analyse du suréchantillonnage du microrecensement transports 2005. Observatoire Universitaire de la Mobilité (OUM), Université de Genève.

Känzig J, Joilliet, O. 2006. Consommation respectueuse de l'environnement: décisions et acteurs clés, modèles de consommation. Connaissance de l'environnement n° 0616. Berne: Office fédéral de l'environnement (OFEV).

Pittet, M. 2008. Le phénomène des vélos électriques : les utilisateurs en ville de Neuchâtel. Mémoire de licence. Université de Neuchâtel, département de géographie.

Ribeiro, K. et al. 2007. Transport and its infrastructure. Dans IPCC, Climate Change : Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (pp.323-385).

Presse :

Chappex, L. Le vélo électrique passe à la vitesse supérieure, Hebdo, 28 mai 2009.

Guggenbühl, H. 2009. Das grosse Rechnen. velojournal 3/2009, New ride Vélo journal

Gauch, M., Wiedmer, R. 2008. Umweltnutzen von E-Scooter, Technology and Society Lab (TSL), Schweizerische Materialprüfungs und Forschungsanstalt (EMPA), St. Gallen

Sites internet :

([http://www.hebdo.ch/Edition/2009-22/Actuels/societe/le\\_velo\\_electrique\\_passe\\_a\\_la\\_vitesse\\_superieure.htm](http://www.hebdo.ch/Edition/2009-22/Actuels/societe/le_velo_electrique_passe_a_la_vitesse_superieure.htm))

## 6.2. Annexes

Annexe n°1: Questionnaire

# Enquête sur les usagers, les usages et le potentiel des vélos à assistance électrique

## 1. Votre vélo électrique

### 1.1. Quel type de vélo électrique possédez-vous ?

Marque, modèle : .....

Année : ..... Prix d'achat : ..... CHF

Catégorie : Vélo électrique jusqu'à 25 km/h (avec une vignette vélo)

Vélo électrique supérieur à 25 km/h (immatriculé en tant que cyclomoteur)

### 1.2. Quel en est votre degré de satisfaction concernant les critères suivants ?

Autonomie	<input type="checkbox"/>					
Pas du tout satisfait	1	2	3	4	5	6 Très satisfait
Puissance du moteur	<input type="checkbox"/>					
Pas du tout satisfait	1	2	3	4	5	6 Très satisfait
Poids	<input type="checkbox"/>					
Pas du tout satisfait	1	2	3	4	5	6 Très satisfait
Design/esthétique	<input type="checkbox"/>					
Pas du tout satisfait	1	2	3	4	5	6 Très satisfait
Confort	<input type="checkbox"/>					
Pas du tout satisfait	1	2	3	4	5	6 Très satisfait
Rapidité de chargement	<input type="checkbox"/>					
Pas du tout satisfait	1	2	3	4	5	6 Très satisfait
Note globale	<input type="checkbox"/>					
Pas du tout satisfait	1	2	3	4	5	6 Très satisfait

## 2. Votre déplacement le plus fréquent avec votre vélo électrique

Les questions suivantes portent sur **le déplacement à vélo électrique que vous estimez être le plus fréquent.**

### 1.3. Quel est le motif de ce déplacement (seulement trajet aller dans le cas d'un aller-retour) ?

- Pour aller au travail       Pour aller à l'école ou au lieu de formation       Pour aller à faire mes achats
- Pour mes loisirs       Pour un déplacement professionnel (par ex. visite de clients)       Pour accompagner quelqu'un (par ex. un enfant à l'école)
- Autre, précisez : .....

### 1.4. Quel est le lieu de départ et d'arrivée de ce déplacement (seulement trajet aller dans le cas d'un aller-retour) ?

Lieu de départ : NPA : ..... Commune : ..... Rue (ou quartier) : .....

Lieu d'arrivée : NPA : ..... Commune : ..... Rue (ou quartier) : .....



#### 4. Votre choix en faveur du vélo électrique

##### 1.11. Quel a été le rôle des facteurs suivants dans votre décision d'acheter un vélo électrique ?

Possibilité de gains de temps pour certains déplacements	<input type="checkbox"/>	Peu important 1 2 3 4 5 6 Très important					
Agir pour une mobilité plus durable et respectueuse de l'environnement	<input type="checkbox"/>	Peu important 1 2 3 4 5 6 Très important					
Souci de préserver ou d'améliorer ma condition physique, exercer une activité physique en se déplaçant	<input type="checkbox"/>	Peu important 1 2 3 4 5 6 Très important					
Economie des frais de déplacement (prix de l'essence, taxes, entretien véhicule, etc.)	<input type="checkbox"/>	Peu important 1 2 3 4 5 6 Très important					
Une solution aux contraintes de stationnement et d'embouteillage de la voiture	<input type="checkbox"/>	Peu important 1 2 3 4 5 6 Très important					
Un souhait de diminuer l'effort par rapport aux vélos conventionnels	<input type="checkbox"/>	Peu important 1 2 3 4 5 6 Très important					
Facilité et confort d'usage	<input type="checkbox"/>	Peu important 1 2 3 4 5 6 Très important					
Intérêt pour les modes de transport innovants	<input type="checkbox"/>	Peu important 1 2 3 4 5 6 Très important					
Disponibilité d'une place sécurisée et/ou fermée à domicile pour votre vélo électrique	<input type="checkbox"/>	Peu important 1 2 3 4 5 6 Très important					

##### 1.12. Parmi ces actions, lesquelles ont pu influencer votre choix en faveur du vélo électrique ?

Promotion de la commune	<input type="checkbox"/>	N'a joué aucun rôle	Peu important 1 2 3 4 5 6 Très important						
Promotion d'une association	<input type="checkbox"/>	N'a joué aucun rôle	Peu important 1 2 3 4 5 6 Très important						
Promotion d'un magasin de vélos électriques	<input type="checkbox"/>	N'a joué aucun rôle	Peu important 1 2 3 4 5 6 Très important						
Promotion d'une marque spécifique	<input type="checkbox"/>	N'a joué aucun rôle	Peu important 1 2 3 4 5 6 Très important						
Bouche à oreille	<input type="checkbox"/>	N'a joué aucun rôle	Peu important 1 2 3 4 5 6 Très important						

##### 1.13. Avez-vous reçu une subvention pour l'achat de votre vélo électrique ? Si oui à combien s'est-elle élevée?

Oui, Montant: \_\_\_\_\_ CHF Aucune subvention

##### 1.1.1. Si oui, quelle importance a joué l'octroi d'une subvention dans votre choix en faveur du vélo électrique ?

Peu important 1  2  3  4  5  6 Très important

#### 5. Votre confort d'utilisation

##### 1.14. Qu'est-ce qui vous permettrait d'utiliser plus souvent votre vélo électrique ?

(Indiquez dans les cases les **3 mesures** qui vous intéressent le plus:

pour la mesure plus importante,  pour la deuxième et  pour la troisième)

Des batteries avec une autonomie plus importante

- Des places de stationnement équipées de bornes électriques pour le chargement
- Plus de pistes/bandes cyclables continues et sécurisées
- Une batterie qui se charge plus rapidement
- Une réduction de la vitesse maximale sur les routes
- Un vélo électrique moins lourd
- La possibilité de mettre le vélo électrique sur un plus grand nombre de lignes de transports publics genevois (TPG)
- Plus de places de stationnement sécurisés et couvertes

Si oui, de préférence à quel endroit ? (cochez une seule réponse)

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> au domicile   | <input type="checkbox"/> au lieu de travail        | <input type="checkbox"/> aux arrêts des transports publics urbains et de proximité |
| <input type="checkbox"/> aux gares CFF | <input type="checkbox"/> à proximité des commerces | ailleurs, précisez : _____   |

Autre, précisez: \_\_\_\_\_

### 1.15. Où chargez-vous d'habitude les batteries de votre vélo électrique ?

à la maison       sur le lieu de travail/formation       ailleurs, précisez: \_\_\_\_\_

## 6. Votre profil

1.16. Age : \_\_\_\_\_ ans

1.17. Sexe :  Femme  Homme

1.18. Lieu de domicile : NPA: \_\_\_\_\_ Domicile: \_\_\_\_\_

### 1.19. Dernière formation achevée (une seule réponse) :

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Sans formation post-obligatoire                                 | <input type="checkbox"/> Formation professionnelle           | <input type="checkbox"/> Formation générale (maturité gymnasiale) |
| <input type="checkbox"/> Formation professionnelle supérieure (maturité professionnelle) | <input type="checkbox"/> Université, haute école spécialisée |   |

### 1.20. Quelle est votre activité actuelle?

- Etudiant       Actif (en emploi)       Retraité       Chômage       Autre

### 1.21. Si vous êtes actif, quelle est votre position professionnelle ?

- |                                      |  |  |   |  |
|--------------------------------------|--|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Indépendant | <input type="checkbox"/> Membre actif d'une entreprise familiale | <input type="checkbox"/> Employé comme cadre supérieur | <input type="checkbox"/> Employé comme cadre moyen ou inférieur | <input type="checkbox"/> Employé avec une autre fonction |
|--------------------------------------|--|--|---|--|

### 1.22. De combien de personnes des catégories d'âges suivantes est composé votre ménage vous non-compris ? (Indiquez le nombre de personnes dans les cases)

- jusqu' à 17 ans        de 18 à 25 ans        de 26 à 45 ans        de 46 à 65 ans        plus de 65 ans

### 1.23. Quel est approximativement le revenu mensuel brut de votre ménage?

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Moins de 2'000 CHF      | <input type="checkbox"/> Entre 2'000 et 4000 CHF   | <input type="checkbox"/> Entre 4'001 et 6'000 CHF   |
| <input type="checkbox"/> Entre 6'001 et 8000 CHF | <input type="checkbox"/> Entre 8'001 et 10'000 CHF | <input type="checkbox"/> Entre 10'001 et 12'000 CHF |

- Entre 12'001 et 14'000 CHF     Entre 14'001 et 16'000 CHF     Plus de 16'001 CHF

**1.24. De combien de moyens de transport et d'abonnements de transports publics est équipé votre ménage? (Marquer dans chaque case leur nombre)**

<input type="text"/>	voiture(s)	<input type="text"/>	abonnement(s) TPG
<input type="text"/>	deux-roues motorisés (moto, scooter, etc.)	<input type="text"/>	vélo(s) électrique(s)
<input type="text"/>	abonnement(s) général (AG) CFF	<input type="text"/>	vélo(s) conventionnel(s) prêt à l'usage
<input type="text"/>	abonnement(s) demi-tarif CFF	<input type="text"/>	abonnement(s) à "Mobility CarSharing"
<input type="text"/>	autre(s), précisez : _____		

**7. Remarques/suggestions**

---

---

---

---

---

---

---



**Merci beaucoup pour votre participation**

Annexe n°2: Les utilisateurs des vélos électriques en Ville de Neuchâtel – Résumé de la recherche

## 1. Introduction

La mobilité liée aux loisirs s'est considérablement développée au cours des dernières décennies alors que celle réalisée pour le motif travail est plutôt restée stable. Phénomène de mode ou petite révolution dans les transports, les vélos à assistance électrique (VAE) connaissent aujourd'hui un succès grandissant et les ventes croissent d'année en année. Il était dès lors intéressant de s'interroger sur les utilisateurs de ce moyen de transport et leur profil. C'est l'objet de la recherche menée par Mathieu Pittet dans le cadre d'un mémoire en géographie à l'Université de Neuchâtel.

## 2. Objectifs de la recherche

Ce mémoire s'intéresse aux profils des utilisateurs, aux motivations d'achat, aux usages, et aux politiques de mobilité menée par la Ville de Neuchâtel. L'objectif de la recherche est de comprendre l'engouement et les enjeux autour de ce moyen de transport (santé publique, mobilité durable, problèmes liés au trafic de manière large, écologie, ou encore consommation énergétique).

Plus précisément, cette étude avait comme objectifs de :

- 1) connaître les motivations d'achat de ce moyen de transport ;
- 2) identifier le profil des utilisateurs des VAE ;
- 3) connaître leurs usages de ce moyen de transport ;
- 4) cerner le rôle des arguments écologiques dans les choix et les comportements des utilisateurs ;
- 5) identifier leurs pratiques de mobilité avant l'achat du vélo électrique.

## 3. Méthodologie

La recherche se base sur une enquête par questionnaire. Le questionnaire a été envoyé aux personnes qui ont bénéficié d'une subvention de la commune de Neuchâtel pour l'achat d'un vélo électrique. 54 questionnaires ont retournés sur un total de 80 envoyés. Il s'agit là d'un taux de réponse véritablement élevé.

Pour compléter l'enquête, certains entretiens ont été menés avec les revendeurs de la région et avec des personnes ressources, spécialistes de la mobilité ou des vélos électriques.

## 4. Résultats

### 4.1. Objectif n°1 : les motivations d'achat

La recherche a mis en évidence 3 principaux types de motivations pour l'achat du VAE :

- 1) les motivations liées au côté pratique du véhicule (assistance électrique synonyme de moindres efforts) ;
- 2) les motivations liées aux convictions des utilisateurs (mobilité écologique et durable) ;
- 3) les motivations liées à la santé

### 4.2. Objectif n°2 : le profil des utilisateurs des VAE

Il ressort de la recherche une hétérogénéité importante au niveau du profil des utilisateurs de VAE :

- les âges des usagers varient de 33 à 82 ans, avec un écart-type de plus de 12 ans. L'âge moyen se situe autour de 55 ans, soit une valeur plutôt élevée.
- leurs revenus varient entre 2'500 CHF et 16'000 CHF par mois, avec un écart-type considérable (3'210 CHF). Leur salaire moyen est d'environ 6'500 CHF, soit sensiblement plus élevé que la valeur nationale. Il est difficile d'émettre des conclusions à propos de la classe sociale des propriétaires de VAE sur l'unique base des revenus. Au vu des résultats, nous supposons que le vélo électrique concerne toutes les classes sociales.

### 4.3. Objectif n°3 : les usages du VAE

Les utilisateurs de VAE neuchâtelois utilisent en premier lieu leur véhicule pour se promener/balader puis pour se rendre au travail et faire leurs achats.

### 4.4. Objectif n°4 : le rôle des arguments écologiques

Une des principales hypothèses à l'origine de la recherche était que la conscience écologique jouait un rôle significatif dans la décision d'acheter un vélo électrique. L'analyse des données collectées grâce au questionnaire concernant la ville de Neuchâtel tend à confirmer cette hypothèse, étant donné que le critère de la "mobilité écologique et durable" arrive en seconde position des motivations d'achat.

### 4.5. Objectif n°5 : les pratiques de mobilité avant l'achat du vélo électrique

Au niveau des modifications des pratiques modales, les résultats permettent d'affirmer que l'achat du vélo électrique a influencé de manière significative les habitudes de déplacement. Certes, la voiture individuelle est encore largement le mode de transport le plus utilisé par les utilisateurs de VAE, mais 69% des personnes sondées affirment y recourir moins souvent suite à l'achat de leur vélo. Autre constat intéressant, ils sont 19% à utiliser davantage les

transports publics. Ceci peut traduire une volonté de se déplacer de manière plus respectueuse de l'environnement, mais aussi un souhait d'économiser dans les déplacements en général si la personne décide d'abandonner sa voiture.

