

Le vélo à assistance électrique : un nouveau mode de déplacement quotidien ?



Vélo à assistance électrique du Cete de Lyon
Source: Cete de Lyon

Le vélo à assistance électrique (VAE) est un vélo doté d'un moteur électrique et d'une batterie fournissant l'énergie nécessaire pour assister le pédalage du cycle, de manière variable suivant son effort et sa vitesse. L'assistance électrique démultiplie la puissance du pédalage et s'arrête dès que ce dernier est interrompu ou au-delà d'une certaine vitesse limite (25 km/h en France).

Le vélo à assistance électrique peut parfois bénéficier de soutiens de la part des collectivités et entreprises afin d'encourager son usage. Il est vrai qu'il permet d'accroître et de compléter les possibilités offertes par le vélo classique. Même si son développement reste peu important à ce stade, son apparition comme mode de déplacement à part entière se précise peu à peu, au travers non seulement de l'usage chez les particuliers mais également au sein de services vélos proposés par les collectivités.

Un contexte favorable

Les années 2000 marquent un tournant dans les pratiques de mobilité urbaine. Pour la première fois depuis que la voiture existe, son utilisation recule dans les grandes agglomérations. Congestion croissante, contraintes économiques et environnementales grandissantes, les raisons de cette évolution des comportements sont multiples.

Les Français n'ont plus tous, seulement et systématiquement « une voiture dans la tête »¹, mais intègrent l'objet voiture comme une solution de mobilité possible parmi d'autres...

... Parmi ces solutions, le vélo retrouve peu à peu sa place. Surfant sur la vague récente des systèmes de vélos en libre-service, il redevient un mode de déplacement pertinent. Aux environs de 3 %, à l'exception de Strasbourg – 9 %, sa part modale a augmenté dans les agglomérations ayant réalisé des enquêtes depuis 2006 alors qu'elle continue de diminuer dans les zones périurbaines et rurales. Utilisé 75 % du temps sur des déplacements inférieurs à 20 minutes et à 3 km, il est adapté à la mobilité en zone urbaine puisque 2/3 des déplacements font moins de 3 km. Pourtant, les Français, avançant des raisons de vol d'équipements, de manque de temps, de dangerosité ou d'effort physique, peinent à « passer à l'acte » et à en faire un moyen de transport utilitaire du quotidien, comme les Hollandais par exemple.

Le développement du VAE s'appuie en partie sur le renouveau du vélo. Reprenant les avantages du vélo, dont le côté pratique et peu encombrant, il permet en outre, avec un moindre effort pour atteindre la vitesse de déplacement souhaitée et une facilité de circulation en cas de relief, d'élargir potentiellement la pertinence du vélo. L'usage du vélo à assistance électrique pourrait donc accentuer l'évolution positive de l'usage du vélo observée en ville et renverser la tendance observée dans l'espace rural. En intermodalité, il pourrait également être un moyen d'étendre la zone de chalandise des gares TER en périurbain, qui attirent le plus souvent des usagers localisés à proximité de la ligne. Il garde l'avantage d'une moindre consommation d'espace par rapport aux véhicules motorisés classiques et donc d'un stationnement facilité aux abords de gares parfois saturées.

Le vélo à assistance électrique bénéficie également des projets issus du Grenelle de l'environnement. En effet, un plan de développement de bornes de recharges électriques en France pourrait à la fois bénéficier aux voitures électriques et aux vélos à assistance électrique (rechargement sur le lieu de travail ou dans les parkings). De plus en plus de recherches s'interrogent sur l'efficacité, les performances et le confort des véhicules électriques dont les vélos à assistance électrique font partie.

¹Et si les Français n'avaient plus seulement une voiture dans la tête? Certu, août 2010

Déjà parus :

- TAD en rural et périurbain
- TAD en urbain
- Optimiser le TAD
- TAD : une offre complémentaire pour des usages spécifiques
- Le minibus : un mode collectif très particulier

La réglementation

Le vélo à assistance électrique est soumis à la fois à une législation qui concerne l'assistance électrique et au code de la route comme le vélo conventionnel.

► Assistance électrique

La directive 2002/24/CU du 18 mars 2002, relative à la réception des véhicules à moteur à deux ou trois roues, exclut les vélos à assistance électrique de son champ d'application, en les définissant par défaut :

« Cycles à pédalage assisté, équipés d'un moteur auxiliaire électrique d'une puissance nominale continue maximale de 0,25 kW dont l'alimentation est réduite progressivement et finalement interrompue lorsque le véhicule atteint une vitesse de 25 km/h, ou plus tôt si le cycliste arrête de pédaler ».

Ces cycles à pédalage assisté ne sont pas assimilés à des deux roues motorisées (JO n° 125 du 31 mai 2003, p 9 272, texte n° 23), moyennant le respect des limites de puissance. En cas de non-respect, tout comme des cyclomoteurs, les cycles doivent alors respecter un certain nombre de règles (assurance spécifique, port du casque, possession du brevet de sécurité routière, immatriculation). L'existence de modèles dont les caractéristiques dépassent la réglementation française est due à des législations différentes dans d'autres pays, comme au Québec où les limites imposées ne sont pas les mêmes (0,5 kW pour le moteur, 32 km/h pour la vitesse maximale d'assistance électrique).

Des modèles variés

Le vélo à assistance électrique pèse entre 16 kg (proche d'un vélo classique) et 30 kg. Le surpoids par rapport au vélo classique peut aller de 6 à 8 kg mais des progrès sont réalisés grâce aux cadres en aluminium et aux batteries nouvelle génération qui permettent d'alléger le poids. Il permet de gravir des pentes de 10 à 12 % d'inclinaison².

La batterie conditionne les caractéristiques, les performances et le prix du vélo à assistance électrique. Elle est généralement amovible pour permettre de la recharger dans les immeubles et le chargeur peut être léger (environ 300 g). Sa durée de vie est limitée, 4 ans environ, en se basant sur les annonces des constructeurs³. Lors de l'achat du vélo à assistance électrique, il faut envisager son coût de remplacement. L'autonomie peut aller de 25 à 100 km⁴.

► Code de la route

Le vélo à assistance électrique est un vélo (cycle à pédalage assisté) et non un cyclomoteur (art. R 311-1 modifié par le décret n° 2009-497 du 30 avril 2009).

► Règles de circulation

Le vélo à assistance électrique étant un vélo, il suit les mêmes règles de circulation que ce dernier. En particulier, il est autorisé dans les aires piétonnes à l'allure du pas et s'il ne gêne pas les piétons, sauf disposition différente prise par l'autorité de police. Il est aussi autorisé sur les bandes et pistes cyclables, les voies vertes et dans les doubles sens cyclables.

► Dispositifs pour le vélo

Le cycle doit disposer d'éclairages avant et arrière, de catadioptres avant, arrière, latéraux, sur les pédales, d'un avertisseur, de deux freins (R 313 à 315). Il n'est pas obligatoire de prendre une assurance spécifique pour le vélo à assistance électrique. Le casque n'est pas obligatoire mais recommandé. Hors agglomération, comme pour le vélo conventionnel, le gilet haute visibilité est obligatoire la nuit ou lors de mauvaises conditions de visibilité.

| Types de batteries ⁵ | Lithium | NiMH | Ni-Cd | Plomb |
|-----------------------------------|----------------|-----------------|------------------------------|----------------|
| Poids (kg) | 1,5 à 3 | 4-5 | - | 9 |
| Recyclage | Peu écologique | Avec précaution | Très difficile | Très difficile |
| Prix (€) | 560 | 250 à 300 | - | 150 |
| Nbre de cycles de charge/décharge | 600 à 1000 | 500 | Effet mémoire (cf. ci-après) | 300 à 400 |

² Source: Espace Mobilités Électriques-Partenariat entre EDF et la Ville de Paris

³ Source: FUBicy

⁴ Source: Espace Mobilités Électriques

⁵ www.velo-electrique.com

Pour garantir une bonne fiabilité de la batterie, il faut veiller à la recharger régulièrement pour pallier les phénomènes d'auto décharge. Certaines batteries, en particulier celles au Nickel-Cadmium, rencontrent le problème d'effet mémoire: il convient alors d'attendre la décharge totale de la batterie avant de la recharger pour bénéficier de sa capacité maximale. Les batteries sont néanmoins de plus en plus performantes. La technologie du vélo à assistance électrique progressant depuis quelques années, certains modèles proposent, par exemple, la possibilité d'utiliser le frein moteur dans les descentes pour récupérer de l'énergie pour la batterie.

Les moteurs qui équipent les vélos à assistance électrique permettent de convertir l'énergie électrique provenant de la batterie en énergie mécanique. Plus un moteur est puissant, plus le vélo ira vite ou pourra monter des côtes facilement. Sur terrain plat, un moteur de 0,18 kW avec une batterie de 24 V peut suffire. En côte, un moteur de 0,25 kW et une batterie de 36 V s'imposent. Il existe deux types de moteurs: les moteurs à balais ou sans balais (brushless). Ils peuvent être placés dans la roue arrière, dans la roue avant ou dans le pédalier.

| Emplacement du moteur ⁶ | Avantages | Inconvénients |
|------------------------------------|---|--------------------------------|
| Roue arrière | Bonne adhérence Bonne sensation d'assistance Économe en énergie | Changement de vitesse limité |
| Roue avant | Tous changements de vitesses Démontage facile des roues | Sensation d'assistance marquée |
| Pédalier | Bonne stabilité Tous changements de vitesses Démontage facile des roues Consommation d'énergie limitée | - |

Exemple:

Globalement, un moteur de 0,25 kW permet de pédaler à plat à 25 km/h avec une assistance de 30 % (70 % de l'énergie est fournie par le cycliste). Dans une pente de 5 %, la montée se ferait à 14 km/h avec une assistance de 60 %. Dans une pente de 10 %, la montée se ferait à 12 km/h avec une assistance à 70 %.

Les vélos à assistance électriques répondent à différents besoins. Il est nécessaire de se poser les bonnes questions avant l'achat⁷:

- Quel est le profil de l'utilisateur ? (profil morphologique et cycliste)
- Quel est le type de parcours à effectuer ? (fort relief, périurbain, urbain centre-ville, loisir)
- Quel est le type d'utilisation ? (fréquences et conditions particulières)

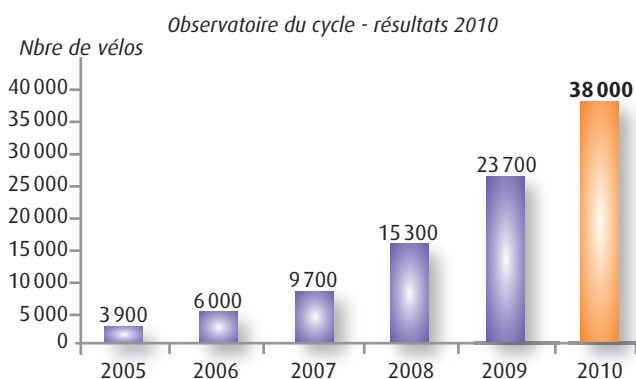
Selon les différents critères retenus, moteurs, batteries et conception du cycle seront différents.



Vélo à assistance électrique en location à la Communauté d'Agglomération de Rouen - Source: agglomération de Rouen

Un marché en expansion, des usages à cibler

Évolution des ventes de Vélos à Assistance Électrique



En France, en 2008⁸, 3,4 millions de vélos ont été achetés, dont 15 700 vélos à assistance électrique (0,5 % des ventes totales de vélos) soit quatre fois plus qu'en 2005.

Le prix moyen d'achat d'un vélo classique est de 260 €. Celui d'un vélo à assistance électrique de 950 € et peut varier environ entre 700 et 2 500 €. Les écarts de prix sont dus notamment au type de batterie et à l'électronique de contrôle utilisés.

Source: CNPC (Conseil National des Professionnels du Cycle)

⁶ www.provelo.org

⁷ Extraenergy.org

⁸ Source: Club des Villes Cyclables, FUBicy

La Chine est le premier pays pour le nombre de propriétaires de vélos à assistance électrique (de 10 millions en 2005 à 120 millions en 2010⁹). Leur réglementation n'est cependant pas similaire et nombre de ces vélos seraient considérés comme des cyclomoteurs en France. Par ailleurs, certaines villes comme Shenzhen dans le sud de la Chine, souhaitent désormais interdire l'usage des vélos à assistance électrique à l'origine ou victimes de nombreux accidents de la route, en raison de leur silence. En 2008, aux Pays-Bas, il s'est vendu quatre fois plus de vélos à assistance électrique qu'en France; la part modale vélo y est au départ neuf fois plus élevée que chez nous (27 % contre 3 %) ¹⁰. Selon Bike Europe en 2008, les Pays-Bas vendraient 140 000 VAE par an, l'Allemagne 100 000 pour un total de 300 000 en Europe.

Les motifs d'achat du vélo à assistance électrique sont généralement (cf. différentes enquêtes en bibliographie) :

- le facteur écologique;
- le souhait de faire un moindre effort par rapport au vélo conventionnel;
- l'aspect de confort et facilité d'utilisation;
- le critère santé.

Le bénéfice sur la santé est difficile à déterminer. Il s'agit d'une activité physique en plein air sur des distances qui peuvent être importantes, mais il est difficile de quantifier les conséquences sur la santé en comparaison de la marche ou du vélo traditionnel. Le vélo à assistance électrique permet de s'adapter à l'effort physique de son utilisateur puisque ce dernier choisit l'intensité de l'assistance et peut la couper à tout moment. Ce n'est donc définitivement pas un véhicule uniquement électrique mais bien une aide à l'effort physique.

Éléments à favoriser

► Un matériel à fiabiliser

Différentes enquêtes (cf. Pour en savoir plus) font globalement apparaître les attentes suivantes :

- **une meilleure adaptation aux trajets longs** : permettre à l'utilisateur de pratiquer le VAE sur de plus longues distances (déplacements domicile-travail) à la fois en termes d'ergonomie et de batterie avec un niveau d'autonomie affiché fiable, une meilleure autonomie de la batterie neuve (l'autonomie pouvant varier selon les conditions climatiques, le transport de charges, le relief, etc.);
- **améliorer les équipements** : développer les équipements (système antivol intégré, sacoches, écarteur de danger, etc.), réduire encore le poids qui peut être un obstacle pour l'usage par les femmes;
- **un meilleur rendement** : mieux adapter l'assistance électrique au relief;

⁹ <http://chine.aujourdhuilemonde.com/la-chine-conquise-par-les-velos-electriques>

¹⁰ Source : FUBicy

¹¹ Giant, et avant Renault Sport

GENÈVE : RETOUR D'ENQUÊTE AUPRÈS DE PROPRIÉTAIRES DE VÉLOS À ASSISTANCE ÉLECTRIQUE

En 2009, dans le canton de Genève, une enquête a été menée par l'Observatoire Universitaire de la Mobilité auprès de 1200 personnes possédant un vélo à assistance électrique, avec 309 répondants. Elle révèle que la majorité des enquêtés sont des actifs, les ménages ayant un nombre important de membres (2,9/ménage), un taux élevé d'équipement en voitures (1,3/ménage) et en vélos conventionnels (1,9/ménage). Ces taux augmentent avec l'éloignement par rapport à la ville de Genève. Ils ont un taux d'équipement en abonnements TC moins important que la moyenne du canton et la grande majorité possède un seul vélo à assistance électrique.

Le motif domicile-travail est le principal motif d'utilisation et pour les usagers concernés par ce motif, la distance moyenne est de 7 km et le temps moyen de 22 min (vitesse moyenne de 20 km/h). Pendant les périodes d'hiver et d'automne, la fréquence d'utilisation est fortement réduite, principalement pour les personnes de plus de 65 ans. Les hommes parcourent des distances plus grandes et l'utilisent plus souvent que les femmes. Le vélo à assistance électrique a remplacé un autre mode : la voiture (36 % d'entre eux), le vélo conventionnel (21 %), les TC urbains (18 %), les deux-roues motorisés (17 %). En ville ce sont davantage le vélo conventionnel et les TC qui sont substitués alors qu'en périurbain le vélo à assistance électrique remplace plus couramment les deux-roues motorisés.

En ayant élaboré des profils types parmi les propriétaires de vélos à assistance électrique de l'enquête, l'étude a pu estimer que ce nombre de propriétaires pourrait atteindre 10 % des habitants, c'est-à-dire 43 368 personnes contre 1000 estimés à l'heure actuelle, dans le canton de Genève.

Source : Observatoire Universitaire de la Mobilité

- **un meilleur système de recharge** : rendre le système de batterie moins encombrant; de nouvelles solutions de gestion de parc (recharge des batteries, etc.), avoir une prise de recharge à disposition sur le lieu de stationnement, un témoin niveau de batterie plus précis.

Des améliorations existent déjà. Par exemple, au service de location de vélos à assistance électrique à Clermont-Ferrand, suite à des incidents techniques (délogement de la batterie de son support sur des parcours accidentés - trottoirs, micro-coupures de l'assistance électrique, problèmes de rechange de certaines pièces dus à l'ancienneté des modèles, etc.), de nouveaux modèles¹¹ ont été acquis avec une meilleure autonomie affichée (50 km contre 35), un poids inférieur (5 kg de moins).

La grande diversité de modèles proposés sur le marché ainsi que les autonomies affichées amènent à la nécessité d'évaluer l'adéquation des différents vélos à assistance électriques pour des trajets en situation réelle (fortes pentes, etc.).

► L'entreprise : un lieu propice à l'utilisation

Les démarches PDE/PDA (Plan de Déplacements Entreprise/Administrations) et PDIE (Plan de déplacements Inter-Entreprises) sont propices à l'introduction de modes innovants comme le VAE. Ainsi la Communauté d'Agglomération de Poitiers¹² a mis en place deux dispositifs dans le cadre du PDIE de la Ville et de l'Agglomération. Une vingtaine de vélos à assistance électrique et 40 vélos classiques ont été mis à disposition des salariés, ces derniers pouvant aussi ponctuellement les utiliser pour leurs déplacements domicile-travail. L'agglomération de Rouen¹³ a également mis en œuvre des actions de sensibilisation auprès des entreprises et administrations dans le cadre de leur démarche de PDE/PDA, à l'occasion de l'ouverture de la Vélostation qui propose à la fois du vélo classique et du vélo à assistance électrique.

Autre exemple, dans le cadre de son Plan National Transports, La Poste s'est lancée dans l'acquisition de vélos à assistance électrique (3 500 fin 2009 et 6 000 en 2012) pour aider les facteurs à distribuer le courrier sur les tournées dont la topographie est la plus difficile, le vélo à assistance électrique évitant le remplacement d'une tournée vélo par une tournée cyclomoteur.

Une enquête menée à Sophia Antipolis¹⁴ a d'ailleurs mis en exergue certains points clés pour le succès du vélo à assistance électrique à disposition des salariés en entreprises :

- identifier une personne référente en interne ou par contrat en charge de l'entretien (réglages, etc.) afin d'assurer la sécurité des personnes et la longévité des vélos ;
- développer des campagnes d'information et de sensibilisation ;
- à terme, inciter les salariés à acheter, en proposant éventuellement une aide financière de la part de l'entreprise en raison du prix encore élevé du vélo à assistance électrique ;
- mettre à disposition des douches, vestiaires/casiers pour déposer ses affaires ;
- proposer différents modèles de VAE pour répondre à tous les types de trajets (pénibilité, longueur, profil utilisateur, etc.).



Vélo à assistance électrique acquis par La Poste
Source : La Poste

¹² Source : agglomération de Poitiers

¹³ Source : agglomération de Rouen

¹⁴ Étude de faisabilité d'une expérimentation de mise à disposition de vélos et vélos à assistance électrique à Sophia Antipolis, Ademe, MHC Conseil, Février 2010

¹⁵ Usagers, usages et potentiel des vélos à assistance électrique, Université de Genève, Décembre 2009

► La collectivité : un rôle d'incitation

Plusieurs actions sont possibles de la part de la collectivité :

- mettre en place des aides à l'achat : 40 % des personnes enquêtées dans le canton de Genève¹⁵ affirment avoir reçu une subvention de la commune ou d'une association pour l'achat de leur vélo à assistance électrique, en estimant que cela a joué un rôle important dans leur choix. Plusieurs agglomérations ont mis en place des aides à l'achat de vélo à assistance électrique à destination des usagers, en partenariat avec les marchands et réparateurs de cycles ;
 - 400 € par la Ville de Paris,
 - 110 € par l'agglomération de Rouen à condition d'avoir loué pendant 3 mois un vélo à assistance électrique à la Vélostation,
 - 200 € par l'agglomération de Nantes pour les agents de la collectivité ayant un PDA et pour les salariés des entreprises ayant un PDE* ;
 - 40 % du prix d'achat avec un plafond de 400 € par la Région Poitou-Charentes.
- établir un schéma directeur cyclable lié à un plan de modération de la vitesse et l'appliquer pour offrir des itinéraires sûrs et confortables ;

CHAMBÉRY MÉTROPOLE : AIDE À L'ACHAT

Ainsi, depuis 2009, Chambéry Métropole accorde une aide de 250 € par vélo à assistance électrique acheté. Le budget inscrit pour cette opération était de 42 000 € en 2009 soit 168 chèques. Treize professionnels ont conventionné avec Chambéry métropole. En deux mois, (juin et juillet) les 168 chèques proposés pour l'année 2009 ont été distribués. L'opération a été renouvelée jusqu'à fin novembre 2009 avec finalement 259 chèques distribués. 202 personnes (78 %) ont fait l'acquisition d'un vélo à assistance électrique. Une enquête menée par Chambéry Métropole auprès de ces utilisateurs a révélé que la majorité sont des actifs travaillant et résidant principalement à Chambéry. 72 % d'entre eux n'auraient pas acheté de VAE sans l'aide de la collectivité. Les vélocistes partenaires pensent que l'opération a participé à la diversification des modèles mis en vente et à la qualité des cycles vendus. Le coût des vélos à assistance électrique achetés est en moyenne de 1 300 €.

Le motif principal de déplacement est le travail à 63 % et les motifs secondaires sont les achats, les démarches administratives et l'accès aux loisirs. La moyenne du trajet pour se rendre au travail est de 5,6 km/aller. Les usagers utilisaient auparavant à 77 % la voiture pour effectuer ces déplacements. Cette opération a confirmé le rôle de prescripteur de la Vélostation comme lieu d'information et de services dédiés au vélo, une majorité des usagers ayant déjà testé un vélo à assistance électrique à la Vélostation.

Source : Chambéry Métropole

- permettre l'intermodalité avec les autres modes, en particulier les transports collectifs, avec la création de places de stationnement sécurisées et couvertes, en priorité à proximité des pôles d'échanges dont les gares, sur le lieu de travail et aux abords des commerces ;
- élaborer des plans de communication et d'expérimentations auprès de la population pour tester le vélo à assistance électrique et connaître les attentes des usagers. Ainsi d'avril à juillet 2006¹⁶, l'Association Transports et Environnement (ATE) a permis à plus de 300 personnes résidant dans la région de Genève d'essayer un VAE pendant une semaine, révélant que la

plupart étaient intéressés à l'utiliser entre 10 et 15 km par jour. Pour promouvoir le VAE, l'ATE préconise l'installation de bornes de chargement et de lieux sécurisés pour le stationnement ;

- mettre en place des services vélos qui combinent location de vélos classiques et de VAE, à tarifs réduits voire gratuits pour les abonnés des transports publics ;
- mettre en place des systèmes de location de batterie à l'intention des possesseurs de VAE en complément de l'achat d'un vélo de manière à pallier l'obsolescence rapide des batteries et leur coût.

QUELQUES EXEMPLES DE SERVICES VÉLOS

En 2009, l'agglomération de Rouen a créé une Vélostation dans le centre de Rouen qui propose 370 vélos (200 classiques, 120 VAE et 50 pliants). Les locations peuvent se faire à la journée, au week-end, à la semaine ou entre un et trois mois. Pour le VAE, c'est 7 € une journée plein tarif. Dix mois après la mise en service, 73 % des locations s'effectuaient sur plusieurs mois. Les batteries sont verrouillées sur les vélos à assistance électrique et également amovibles. À ce jour, aucun vol n'a été constaté. À Clermont-Ferrand, en 2001, le Syndicat Mixte des Transports en Commun de l'agglomération clermontoise a mis en place un service MooviCité de location de vélos (50 à assistance électrique, 50 classiques) sur deux stations (gare SNCF, place Renoux). Les locations peuvent se faire sur une heure, une demi-journée, plusieurs jours, semaines ou mois sans limitation. Un service de gardiennage, la fourniture d'accessoires, des services de réparations sont également proposés. Pour le VAE, c'est 5 € une journée plein tarif. En 2009, 29 % des locations concernent le VAE. L'agglomération de Saint-Étienne a créé en 2008 le service de location et de gardiennage Velostas à Châteaucreux. 130 VAE et 280 vélos classiques sont proposés. Pour bénéficier du service, les utilisateurs doivent posséder un abonnement transport en commun (1 an, 1 mois, 1 jour, 100 unités). Les locations peuvent se faire sur un jour, un mois, 6 mois, un an. Pour le VAE, le tarif est de 5 € la journée.

Source : agglomérations de Rouen, Saint-Étienne, SMTC

À suivre...

Le vélo à assistance électrique connaît une croissance notable mais la France reste en retard par rapport à de nombreux pays européens. L'usage des vélos à assistance électrique peut se développer grâce au potentiel existant et aux incitations des fabricants, des entreprises et des collectivités.

Bien que son usage soit soumis à des règles strictes, il s'adapte à de nombreux profils de déplacements et répond donc à de nombreux besoins. Il permet un usage plus large du vélo en termes de distance et de temps et peut concurrencer la voiture particulière sur certains trajets.

¹⁶ Vélo à assistance électrique : pour une mobilité d'avenir, Association Transports et Environnement

Pour en savoir plus :

- Agglomération de Rouen, de Saint-Étienne, de Clermont-Ferrand, de Chambéry, de Poitiers
- « La chine conquise par les vélos électriques », février 2010
- « Étude faisabilité d'une expérimentation de mise à disposition de vélos et vélos à assistance électrique à Sophia Antipolis », Ademe, MHC Conseil, février 2010
- « Et si les Français n'avaient plus seulement une voiture dans la tête ? » Certu, août 2010
- « Opération chèque deux-roues électriques », Évaluation 2009, Chambéry Métropole
- « Usagers, usages et potentiel des vélos à assistance électrique », Université de Genève, décembre 2009
- « Vélo à assistance électrique : pour une mobilité d'avenir », ATE, 2006
- La poste
- Extraenergy.org
- <http://chine.aujourdhuilemonde.com/la-chine-conquise-par-les-velos-electriques>
- www.espacemobelec.fr
- www.fubicy.org
- www.provelo.org
- www.velo-electrique.com