Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 115 (1989)
Heft: 14

Artikel: Essais d'une voiture électrique à Lausanne
Autor: Haller, Bernard
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-76975

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Essais d'une voiture électrique à Lausanne[1]

Les essais effectués par les Services Industriels de la Ville de Lausanne ont montré qu'une voiture électrique était techniquement utilisable dans cette ville à la géographie pourtant très tourmentée. Des essais comparatifs avec une voiture à essence ont montré, entre autres, que sur le plan de la consommation d'énergie « primaire » la voiture électrique présenterait même un avantage sensible.

Résumé

Les essais effectués par les Services Industriels du 16 juin au 1er juillet 1988 ont montré qu'une voiture Larel Wil 202 était en principe utilisable en ville de Lausanne. Tant du point de vue des performances que de celui de l'autonomie, aucun obstacle majeur à l'emploi de tels véhicules n'est apparu.
En revanche, l'insertion dans le trafic automobile normal peut être difficile dans les fortes pentes. L'adaptation à la conduite d'une voiture aux performances bien moindres que celles auxquelles sont habitués les conducteurs pourrait également présenter des difficultés.
Des essais comparatifs avec une voiture à essence Fiat Panda ont également eu lieu. Ils ont montré que les différences de temps de parcours sont minimes et que, sur le plan de la consommation d'énergie « primaire », la voiture électrique présente un avantage sensible.
L'utilisation de voitures électriques dans une ville en pente telle que Lausanne, si elle est techniquement envisageable, doit donc être étudiée sous tous ses aspects.

1. Choix préliminaires

A la suite d'une motion déposée au Conseil communal lausannois, la direction des Services Industriels de la Ville de Lausanne a testé en 1987 plusieurs véhicules électriques, afin d'en évaluer les performances et les possibilités d'utilisation. Au terme de ces

PAR BERNARD HALLER, LAUSANNE

essais, la nécessité s'est fait sentir d'entreprendre des mesures plus concrètes, sur un véhicule ayant montré des aptitudes suffisantes.
Les essais de la voiture électrique Larel ont été effectués du 16 juin au 1er juillet 1988 par le Service de l'électricité en collaboration avec le Garage des Services Industriels et le Laboratoire d'électromécanique et de machines électriques de l'EPFL. A des fins de comparaison, une voiture à essence Fiat Panda a été incluse dans ces essais.

2. Véhicules testés

2.1 Voiture électrique: Larel Wil 202

La Larel a été choisie pour les raisons suivantes:
- véhicule ayant démontré en 1987 lors des essais préliminaires qu'il pouvait circuler sur les fortes pentes de Lausanne;
- possibilité de disposer d'une voiture pendant deux semaines;
- voiture conçue à partir d'une voiture à essence, permettant des comparaisons intéressantes;
- véhicule homologué et vendu en Suisse à plusieurs exemplaires.

La Larel provient de la transformation d'une Fiat Panda: la partie « essence » étant enlevée, le moteur électrique de 15 kW, soit 20 ch, le chargeur de batteries et le chauffage à gaz trouvent place sous le capot. Le moteur est alimenté en courant continu, avec possibilité de récupération. Les batteries sans entretien sont placées à la place des deux sièges arrière. La boîte de vitesses est conservée et la conduite de la voiture est très proche de celle d'une voiture classique.

2.2 Voiture à essence: Fiat Panda 1000 ie

Pour permettre des comparaisons véhicule électrique/véhicule à essence, une Fiat Panda a été louée pour la durée des essais. Il s'agissait d'un véhicule de série, avec moteur de 999 cc développant 33 kW, soit 45 ch, et catalyseur.

2.3 Comparaison des véhicules

On peut comparer les masses en ordre de marche: 980 kg pour la Larel et 715 kg pour la Panda... La charge maximale (1150 kg) autorisée pour le véhicule restant la même, c'est évidemment la charge utile qui se trouve diminuée de la différence et est ainsi ramenée à 170 kg (435 kg pour la Panda).
Les batteries ayant pris la place de la banquette arrière, le nombre de places est réduit de 5 à 2.
La puissance installée dans la Larel (15 kW ou 20 ch) n'atteint pas la moitié de celle de la Panda (33 kW ou 45 ch). Le rapport poids/puissance de la voiture électrique est donc bien inférieur; c'est d'ailleurs cette différence qu'une personne conduisant une voiture électrique perçoit immédiatement.

3. Essais

3.1 Buts des essais

Les essais avaient pour but d'étudier les points suivants:
- possibilités et limites d'utilisation de la Larel à Lausanne
- influence des pentes sur les consommations d'énergie et les temps de parcours
- influence de la façon de conduire sur les consommations d'énergie et les temps de parcours
- comparaisons entre la sensibilité de la Larel et celle de la Panda à ces influences.

[1] Cet exposé a été présenté lors d'un séminaire ETG (Société pour la technique de l'énergie de l'ASE) qui a eu lieu au Département d'électricité de l'EPFL, le 25 janvier dernier.

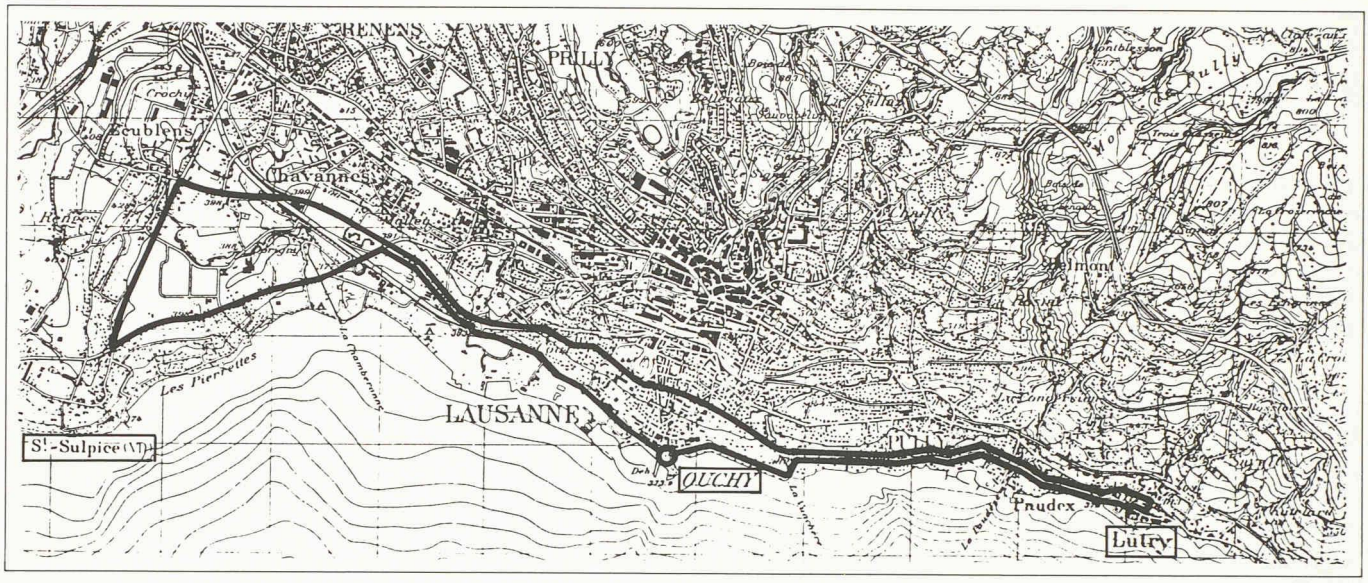

Fig. 1. – Parcours «plat»: Ouchy – Lutry – Saint-Sulpice – Ouchy. Cartes publiées avec l'autorisation de l'Office fédéral de topographie du 9 juin 1989.

En fonction de ces objectifs, les essais suivants ont été effectués:

- utilisation intensive en ville de Lausanne, jusqu'à la limite d'autonomie
- essais sur un parcours test «plat» servant de référence (fig. 1)
- essais sur un parcours test «en pente» pour les comparaisons «plat»/«pente» (fig. 2)
- conduite de la Larel par des utilisateurs potentiels du Service de l'électricité
- essai d'autonomie sur route cantonale (Lausanne - Genève).

3.2 Parcours tests

Le parcours défini comme «plat» (fig. 1) est de type semi-urbain, avec des tronçons où la vitesse de 80 km/h est autorisée et atteinte par la Larel. Sa longueur totale est de 22 km.

Le parcours «en pente» (fig. 2) comprend également un tronçon, entre La Sallaz et le Chalet-à-Gobet où la vitesse autorisée est de 80 km/h ; celle-ci n'a toutefois été atteinte par la Larel qu'à la descente... La montée totalise 10 km, la descente 11, vu un léger détour ; le total de 21 km est ainsi comparable aux 22 km du trajet «plat».

3.3 Instruments de mesure

Pour la Larel, c'est le Laboratoire d'électromécanique et de machines électriques (LEME) de l'EPFL qui a bien voulu nous faire bénéficier de sa compétence et de son matériel. Il a été ainsi possible de mesurer de manière suffisamment exacte la tension, le courant et donc la puissance (fig. 3), l'énergie découlant de celle-ci grâce à une intégration effectuée par une calculatrice programmable. Tous les appareils ont trouvé place à l'arrière de la voiture, l'alimentation étant assurée par une batterie 12 V séparée et un onduleur.

Fig. 2. – Parcours «en pente»: Ouchy – Chalet-à-Gobet – Ouchy.

L'énergie fournie par le réseau pour la recharge des batteries a été mesurée à l'aide d'un des compteurs que le Service de l'électricité de Lausanne met à la disposition des abonnés, sa petite taille et son emploi facile étant des qualités suffisamment intéressantes pour compenser sa relative imprécision.

La Panda a été équipée par le Garage des Services Industriels d'un débitmètre de précision permettant la mesure exacte du volume d'essence utilisé.

3.4 Résultats globaux

Les résultats globaux proviennent de l'addition de tous les résultats de mesure utilisables (tableau 1).

Ces chiffres ne sont pas comparables car ils ne concernent ni les mêmes parcours ni les mêmes distances.

Avec 569 km parcourus, les essais peuvent être considérés comme représentatifs.
On remarque que les vitesses moyennes diffèrent énormément ; cela est dû au fait que la distance parcourue et mesurée pour la Panda est deux fois inférieure à celle de la Larel (108 contre 191 km). Il faut donc simplement constater que, si ces véhicules peuvent atteindre 80 ou 120 km/h sur (auto-) route, les vitesses moyennes en ville sont d'un tout autre ordre de grandeur et que la question « A quelle vitesse elle va ? », si souvent entendue, est bien moins importante qu'il n'y paraît à première vue. En effet, la vitesse, donc le temps de parcours, est influencée principalement par le trafic et la signalisation.

TABLEAU 1. - Résultats globaux des essais.

Résultats non comparables !	*Larel*	*Panda*
Distances parcourues	569 km	344 km
Vitesses moyennes (voir texte)	25 km/h	40 km/h
Consommations	114 Wh=/km* 183 Whr/km**	6,5 l/100 km
Rendement chargeur/batteries	71%	
Taux de récupération	13%	

*Wh=: mesure des échanges d'énergie batterie-moteur.
**Whr: mesure de l'énergie prise au réseau 220 V.

TABLEAU 2. - Larel : énergie de traction nécessaire.

	Rendement	*Energie*
Energie prise aux batteries		114 Wh=/km
Taux de récupération	13%	131 Wh/km
Rendement* moteur/boîte de vitesses	96%	126 Wh/km

*Rendement supposé, y compris l'influence des conducteurs.

TABLEAU 3. - Panda : énergie de traction nécessaire.

	Rendement	*Energie*
Essence consommée		6,5 l/100 km
Densité approximative de 720 g/l		46,8 g/km
Pouvoir calorifique de 13,1 Wh/g		613 Wh/km
Rendement* moteur/boîte de vitesses	18%	110 Wh/km

*Rendement supposé, y compris l'influence des conducteurs.

TABLEAU 4. - Comparaison des consommations. Dénominateur commun : l'électricité.

	Larel	*Panda*
Consommation mesurée	183 Whr/km	6,5 l/100 km
Centrale thermique (35%)		215 Whr/km

TABLEAU 5. - Comparaison des consommations. Dénominateur commun : l'essence.

	Larel	*Panda*
Consommation mesurée	183 Whr/km	6,5 l/100 km
Centrale thermique (35%)	5,5 l/100 km	

En ville même, ce n'est que dans les démarrages en côte que l'accélération limitée de la Larel peut être gênante, les mesures ayant d'ailleurs montré que les temps de parcours en sont très peu influencés.
En résumé, on peut affirmer que les temps de parcours de la voiture électrique, ou les vitesses moyennes, sont comparables à ceux d'une voiture à essence, les différences constatées étant inférieures à celles provoquées par les aléas de la circulation en ville.
Les consommations au kilomètre peuvent être comparées sous deux angles : soit l'énergie nécessaire au roulement ou énergie de traction, soit le prix de l'énergie telle qu'elle est fournie au véhicule ou son équivalent en énergie « primaire » (tableaux 2, 3, 4 et 5).
Le tableau 2 présente une estimation de l'énergie de traction nécessaire à la Larel.
L'énergie de traction nécessaire à la Panda se calcule bien entendu différemment ; c'est ce qui apparaît dans le tableau 3.
Ce calcul montre la plausibilité des chiffres mesurés. On peut en déduire que l'énergie nécessaire à la traction d'une petite voiture en ville de Lausanne est de l'ordre de grandeur de 120 Wh/km, cette énergie disparaissant en chaleur par dissipation dans l'air via la route, les pneus et les freins.
La différence en faveur de la Panda s'explique par la masse plus grande de la Larel.
La consommation d'énergie « primaire », c'est-à-dire en ramenant les valeurs mesurées à des unités comparables, peut se calculer de deux façons : en ramenant les valeurs à l'électricité (qui n'est pas une énergie « primaire ») (tableau 4), ou en ramenant les valeurs à l'essence (tableau 5).
Dans le tableau 4, on a pour la Larel immédiatement 183 Whr/km. Pour la Panda, la quantité d'électricité que l'on pourrait produire avec 6,5 l d'essence dans une centrale avec un rendement de 35% est de 215 Whr. Il faut donc comparer 215 à 183 Whr/km, la différence provenant de la faculté du moteur électrique de travailler en générateur au freinage, mais surtout du mauvais rendement du moteur automobile par rapport à celui du moteur de groupe générateur de grande puissance.
Dans le tableau 5, on a 6,5 l/100 km pour la Panda. Pour la Larel, c'est la quantité d'essence nécessaire à la génération des 183 Whr/km soit, avec 35% de rendement et en négligeant les pertes de transport et distribution comme c'est le cas pour l'essence, 5,5 l/100 km.
Ce calcul est analogue au précédent ; les deux montrent l'avantage énergétique de concentrer la production d'énergie de haute valeur à partir

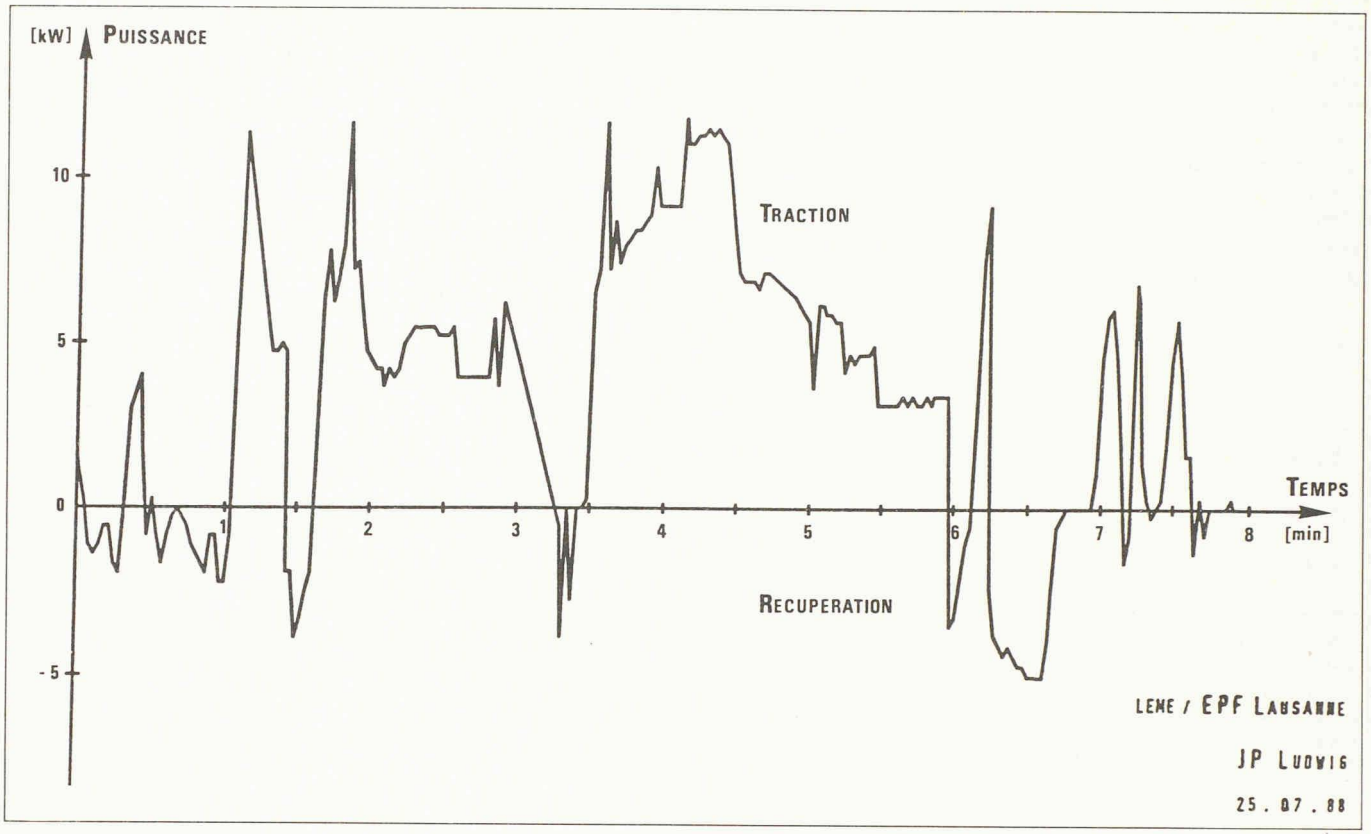

Fig. 3. – Mesure de la puissance transitant par le moteur.

d'énergie fossile. En effet, pour de petites puissances, la production d'énergie mécanique à partir d'un carburant se fait avec des rendements forcément faibles.
Le rendement chargeur/batterie mesuré de 71% correspond aux valeurs généralement admises pour ce genre d'installation, les 29% de pertes représentant le prix à payer pour l'énergie embarquée sur le véhicule, par opposition au système d'alimentation des trolleybus.
Le taux de récupération de 13% est élevé, le chiffre généralement avancé étant de 10%. Cela peut provenir des trajets effectués en pente où le taux est généralement plus élevé.

3.5 Essais comparatifs

Les essais comparatifs ont eu pour but de montrer l'influence du type de parcours, «plat» ou «pente», et de la façon de conduire, «optimale» ou «sport», sur la consommation d'énergie et les temps de parcours, cela pour la voiture électrique et pour la voiture à essence.
La conduite «optimale» a consisté à suivre les conseils généralement prodigués en matière d'économie de carburant:

- accélérations les plus faibles possibles, dans les limites fixées par le trafic
- vitesses maximales autorisées pas nécessairement atteintes
- anticipation des décélérations, parcours en «roue libre»
- freinages progressifs, anticipation des réaccélérations.

La conduite «sport», quant à elle, était caractérisée par les paramètres suivants:

- accélérations et vitesses maximales, dans les limites du possible (et de la légalité)
- aucune anticipation, freinages tardifs.

La référence (100%) pour les comparaisons est le parcours «plat» effectué en conduite «optimale». Les 22 km ont été parcourus par la Larel à une vitesse moyenne de 38 km/h avec une consommation de 94 Wh=/km. La Panda, quant à elle, pour une vitesse moyenne quasiment identique, a consommé 5,0 l/100 km.
Les résultats de ces essais peuvent être présentés sous forme graphique (fig. 4).
On peut tirer plusieurs conclusions de cette figure:

- la consommation d'énergie dépend essentiellement de la façon de conduire, bien plus que des conditions de circulation ou que du profil du trajet parcouru;
- les pentes influencent plus la consommation de la Larel que celle de la Panda, cela étant dû à la plus grande masse à déplacer;
- les vitesses moyennes en ville sont peu influencées par la façon de conduire pour ce qui est du trajet «plat»;

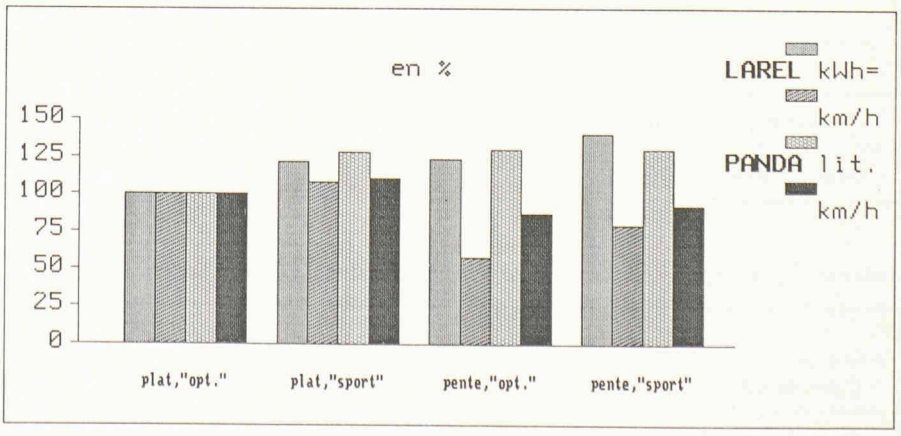

Fig. 4. – Comparaison des consommations au kilomètre et des vitesses moyennes.

- pour le parcours «en pente», si les temps de parcours de la Panda n'ont été que peu influencés par la façon de conduire, ceux de la Larel l'ont été de façon significative; cela provient en grande partie de la vitesse plus élevée en conduite «sport» dans la montée du Chalet-à-Gobet.

Ces essais ont donc montré une fois de plus l'importance du style de conduite sur la consommation et le peu d'influence sur les temps de parcours, les pentes pénalisant effectivement plus la voiture électrique que celle à essence. Avec pour référence un parcours «plat» en conduite «optimale», ces deux facteurs combinés conduisent à 40% de plus de consommation pour la Larel et 30% pour la Panda.

Les conséquences en sont d'ailleurs bien différentes car l'autonomie de la Panda est de l'ordre de quelques centaines de kilomètres alors que celle de la Larel n'est que de quelques dizaines de kilomètres.

Il est important de bien saisir la différence «énergétique» entre véhicule à essence et véhicule électrique. Lorsque l'on fait le plein de carburant à une colonne d'essence, la puissance qui transite alors est d'environ 25000 kW (45 l/min à 13,1 kWh/kg), alors que le chargeur de batterie a une puissance de 2 kW. D'autre part, l'énergie emmagasinée dans un réservoir de 40 l atteint les 400 kWh pour un ordre de grandeur de 10 kWh dans les batteries de la Larel; subséquemment, les puissances des moteurs étant, elles, comparables, il n'est pas étonnant que l'autonomie de la voiture classique (600 km) soit elle aussi bien supérieure à celle de la voiture électrique (60 km).

3.6 Autonomie

L'autonomie de la Larel peut être considérée comme acceptable sur la base des expériences accumulées pendant les essais.

Dans le but d'atteindre les limites d'autonomie, un jour a été consacré exclusivement à l'exécution d'un maximum de trajets en ville de Lausanne, ceux-ci comportant pour la plupart de fortes déclivités. 60 km ont été parcourus sans recharge intermédiaire, cette distance constituant une limite ne devant jamais être atteinte en exploitation normale. En effet, dans un tel cas les batteries sont sollicitées de façon anormale; en outre, et cela dès 40 km, les performances baissent énormément.

Le dernier jour des essais, la voiture effectua le trajet Lausanne-Genève par la route cantonale du garage des SI lausannois à celui des SI genevois; c'est ainsi 60 km qui ont été parcourus en 1 h 30. Il est clair que ce véhicule n'est pas conçu pour une telle utilisation, mais le fait que cela soit possible est un argument positif.

Si 60 km ne doivent pas être effectués sans recharge, les autres essais ont montré que 60 à 70 km pouvaient être atteints si l'on rechargeait 1 à 2 h les batteries.

3.7 Limites d'utilisation

La Larel peut «passer partout» à Lausanne, néanmoins le rapport poids/puissance désavantageux présente des inconvénients indéniables, d'un côté par les accélérations restreintes, surtout en montée, de l'autre par les vitesses limitées dans ces mêmes montées. Du point de vue capacité, la charge utile de 170 kg représente une restriction d'utilisation que l'on peut résumer par l'alternative suivante: ou un passager ou 100 kg, le volume utile étant d'ailleurs limité.

La disponibilité d'un tel véhicule est relativement limitée; en effet, 6 à 8 h/jour doivent être consacrées à la recharge des batteries.

Le vieillissement des batteries se répercute par une baisse de rendement. Il est donc indispensable de procéder au remplacement de celles-ci, environ tous les 20000 à 25000 km.

4. Aspects financiers

Les aspects financiers ne faisaient pas directement partie des objectifs de ces essais. Il est néanmoins utile de résumer brièvement les estimations que l'on peut faire sur la base des données et des résultats de mesure à disposition.

Le tableau 6 montre une comparaison des coûts entre la Panda et la Larel, fondée sur les normes de calcul du TCS. Le coût d'utilisation de la Larel atteint ainsi 1 fr. 10/km, coût élevé provenant non pas de l'électricité utilisée, le coût de celle-ci ne représentant qu'une fraction des coûts équivalents en essence, mais bien de l'investissement élevé et du renouvellement nécessaire des batteries.

5. Utilisations possibles et recommandations

5.1 Possibilités et limites d'utilisation

Au vu des essais effectués d'une part et des observations des personnes ayant conduit la Larel d'autre part, on peut envisager l'utilisation de celle-ci dans les limites suivantes:

- conducteur + un passager ou matériel lourd (max. 100 kg);
- kilométrage journalier maximal de 40 km ou 60 km avec 2 h de recharge pouvant être réparties dans la journée;
- trajets urbains et semi-urbains; l'autorisation d'emprunter les autoroutes ne devrait être utilisée qu'exceptionnellement (perturbation du trafic);
- temps de recharge ininterrompu de 6 h/jour pour une charge optimale des batteries;
- place de parc avec prise 220 V (standard) à moins de 10 m.

Ces conditions peuvent paraître restrictives à première vue, mais une analyse simple de l'utilisation réelle d'une voiture en ville montre qu'à part quelques exceptions, l'usage habituel répond parfaitement à ces critères.

TABLEAU 6. - Comparaison des coûts annuels.

Frais fixes *[en francs]*	*Larel*	*Panda*
Achat	36000.–	15000.–
Amortissement (12%)	4320.–	1800.–
Intérêt ½ capital (3,5%)	630.–	263.–
Impôt (VD)	125.–	250.–
RC	250.–	450.–
Casco partielle (1%)	360.–	150.–
Club automobile	50.–	50.–
Garage (12 × 100 fr./mois)	1200.–	1200.–
Total des frais fixes	6935.–	4163.–
Frais variables 10000 km *[en francs]*		
Moins-value (2,5%/10000 km)	900.–	375.–
Essence (8 l × 1 fr./100 km)	0.–	800.–
Electricité (0,2 kWh × 20 ct./km)	400.–	0.–
Batteries (5000 fr./20000 km)	2500.–	0.–
Pneus	80.–	80.–
Entretien	200.–	400.–
Total des frais variables	4080.–	1655.–
Total des frais annuels	11015.–	5818.–
Prix du kilomètre	1,10	0,58

5.2 Trafic automobile et voiture électrique

Le trafic automobile peut être, dans certains cas, entravé par une voiture électrique: soit que ses accélérations restreintes, surtout en montée, «énervent» les conducteurs des voitures suivantes, soit que ses performances insuffisantes dans les pentes rendent impossible l'utilisation des ondes vertes.
Il est possible d'améliorer l'intégration de la voiture électrique et de diminuer les conséquences de ses défauts:

- signalisation de la voiture aux autres usagers, par exemple «Je roule électrique», pour prévenir les conducteurs des véhicules suiveurs de la particularité de celle-ci;
- formation des personnes appelées à conduire la voiture.

6. Perspectives lausannoises

L'utilisation d'une voiture électrique à Lausanne est possible moyennant une utilisation judicieuse et certaines précautions, étant admis que l'on élimine le côté financier du problème.
Les avantages des véhicules électriques sont la non-pollution par émission de gaz nocifs et le silence de fonctionnement.
Les principaux obstacles à l'utilisation sont d'une part une certaine perturbation du trafic et d'autre part certains obstacles «psychologiques» émanant de personnes utilisant quotidiennement des véhicules aux performances bien supérieures.
Les essais effectués ont montré que les performances de la Larel étaient suffisantes pour la ville de Lausanne. Il est d'autre part intéressant de posséder des données comparatives, voiture électrique et voiture à essence d'une part, parcours «plat» et parcours «en pente» d'autre part.
Les arguments en faveur de la voiture électrique sont bien réels. Même si le bilan financier est très défavorable, il est important de suivre de près l'évolution de ce moyen de locomotion qui pourrait être, dans l'avenir, un complément aux moyens disponibles actuellement. La décision finale quant à l'achat de voitures pour la Ville de Lausanne incombera finalement aux élus locaux.

Adresse de l'auteur:
Bernard Haller, ing. él. dipl. EPFL
Ville de Lausanne
Direction des Services Industriels
Service de l'électricité
CP 312
1000 Lausanne 9

Actualité

Future élévation de la tension de réseau: sans conséquences graves pour les consommateurs

Dès l'an 2003, la *tension de réseau de 230 V* remplacera, en Europe et dans d'autres parties du monde, les tensions qui, de nos jours, diffèrent encore d'un pays à l'autre. Cette *unification internationale* touchera également la *Suisse*. L'élévation de tension se fera en deux étapes pour permettre aux fabricants d'appareils, et plus particulièrement aux fabricants de lampes à incandescence, d'adapter leur production à la nouvelle norme. La tension de réseau en Suisse et dans de nombreux pays européens est actuellement de 220 V, la marge de tolérance étant de ±10%, ce qui correspond à une tension de réseau de 198 V au minimum et 242 V au maximum, la valeur moyenne étant dans ce cas de 227 V. La tension nominale devra, d'ici à l'an 2003, être située entre 207 et 244 V, et dès l'an 2003, entre 207 et 253 V. La fixation exacte d'une marge de tolérance est décisive pour le bon fonctionnement de certains appareils électriques dans la mesure où la tension diminue en fonction de la distance qui sépare le consommateur d'électricité de la station de transformation la plus proche. L'élévation de la tension de réseau nominale à 230 V pourra influencer la durée de vie des appareils électriques, et plus particulièrement celle des *lampes à incandescence standards*. C'est ainsi que pour une surtension constante de 10%, la durée de vie d'une ampoule à incandescence, qui est normalement d'environ 1000 h, diminue de 50% pour passer à quelque 500 h. Pour une surtension continue de 20%, la durée de vie tombe à près de 250 h. Il existe toutefois déjà sur le marché des lampes à incandescence avec une tension nominale de 230 V. Si on laisse de côté le fait que les lampes éclairent mieux et consomment donc une quantité légèrement plus élevée d'électricité, la hausse de la tension de réseau n'a que peu d'influence sur les *lampes à fluorescence, lampes économiques* ou autres (par exemples tubes à néon). Il en va de même pour des appareils électriques modernes équipés d'un thermostat qui, eux aussi, ne sont guère concernés. C'est ainsi, à titre d'exemple, qu'un fer à repasser devient plus vite chaud avec une tension élevée et se déclenche en conséquence plus rapidement. L'élévation de la tension n'aura pas non plus de conséquences pour des appareils électroménagers sans thermostat tels que, entre autres, les aspirateurs ou les mixeurs. En effet, bien qu'étant souvent utilisés, ces appareils ne restent toutefois enclenchés que durant une période relativement courte. L'unification internationale n'aura donc pas de conséquences graves pour le consommateur, et cela d'autant moins que les fabricants d'appareils électriques disposeront de suffisamment de temps pour adapter leur production à la nouvelle norme. Le *grand avantage* de cette unification internationale se trouve avant tout dans le fait que non seulement les consommateurs, mais aussi les fabricants pourront utiliser leurs appareils électriques dans divers pays ou les lancer sur divers marchés. Il est recommandé au consommateur d'être désormais plus attentif à la plaque mentionnant le voltage, c'est-à-dire au moment d'acheter des appareils électriques.

Saumon d'élevage et saumon sauvage – version aquatique du rat de ville et du rat des champs

Les gourmets amateurs de saumon sont trop nombreux pour que la pêche puisse satisfaire à la demande. C'est pourquoi on recourt en Norvège à l'élevage de ce poisson si apprécié. Laissons entre parenthèses la question de savoir si la qualité du saumon d'élevage répond aux mêmes critères gastronomiques que celle de ses congénères sauvages, pour nous pencher sur une menace nouvelle pesant sur ces derniers.
L'hiver dernier, plus d'un millier de saumons se sont échappés des installations d'élevage situées le long de la côte norvégienne. La promiscuité de ces poissons d'élevage avec leurs frères sauvages est susceptible de causer une catastrophe dans la population sauvage, dont la Norvège est l'un des rares biotopes de par le monde.
Chaque fleuve norvégien abrite une «famille» particulière de saumons, qui y a acquis ses habitudes au cours de milliers d'années, notamment en ce qui concerne ses migrations. Une forte intégration de saumons d'élevage risque de modifier les caractéristiques génétiques au point que les poissons n'arrivent plus à retrouver le chemin conduisant à leur fleuve d'origine.
Au-delà des menaces qui pèsent sur le menu des amateurs de saumon sauvage, cette évasion de masse illustre la prudence de mise dans toute intervention sur les processus mis au point par la nature au cours des millénaires qui ont précédé l'emprise de l'homme sur son milieu.

Les sols – faciles à perdre, difficiles à regagner

Ce titre est celui du prochain volume des «Dossiers de l'environnement», publiés par la Société suisse pour la protection de l'environnement (SPE) chez l'éditeur Georg, à Genève. Ce livre est destiné à faire comprendre les mécanismes entraînant la régression des sols fertiles pour mieux combattre cette menace.
Il est en souscription jusqu'à sa parution en été 1989 au prix de Fr. 18.50 (+ frais de port) à la SPE, rue Saint-d'Ours 6, 1205 Genève; il sera ensuite vendu 23 francs en librairie.