



ACTUATE

*formation avancée pour une écoconduite sécuritaire
des véhicules électriques
– Autobus hybride –*

www.actuate-ecodriving.eu



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

actuate



ACTUATE

Un projet pour l’optimisation du comportement de conduite pour réduire la consommation d’énergie

Dans le cadre du projet ACTUATE financé par l’Union européenne, des programmes de formation et des mesures de formation générale pour une éco-conduite des véhicules électriques dans les transports publics locaux ont été développés, testés et mis en œuvre avec succès.

Avec l’introduction de la formation avancée pour l’écoconduite, des économies d’énergie potentielles sur des véhicules électriques tels que les tramways, les autobus hybrides ou les trolleybus peuvent être optimisées et de ce fait les avantages en matière de coûts et l’utilisation de ces types de véhicules peuvent être mis en avant.

Le projet ACTUATE met l’accent sur le conducteur en tant qu’opérateur principal de l’écoconduite. Des campagnes de motivation complémentaires garantiront que les conducteurs continuent à appliquer ce qu’ils apprennent dans les formations.

Un projet pour l’optimisation du comportement de conduite...

- Pour une écoconduite sécuritaire des véhicules électriques dans les transports publics locaux
- pour augmenter l’efficacité en matière de coûts des véhicules électriques dans les transports publics locaux par le biais
 - du développement et de l’essai de programmes de formation pour une écoconduite sécuritaire
 - Des campagnes de motivation pour les conducteurs de tramways, de trolleybus et d’autobus hybrides

Cette brochure de formation a été développée pour le type de véhicule « bus hybride » pour le projet ACTUATE.

SOMMAIRE

1	Initiation	4
2	Facteurs pertinents	6
2.1	Le facteur humain	6
2.2	Les facteurs d’infrastructure et de topographie	7
2.3	Le facteur vitesse	7
3	Principes techniques de base et technologie du véhicule	8
3.1	Principes techniques de base	8
3.2	Technologie du véhicule	9
4	L’écoconduite de véhicules de transports publics réguliers	10
5	Formation	12
6	Conclusions	14

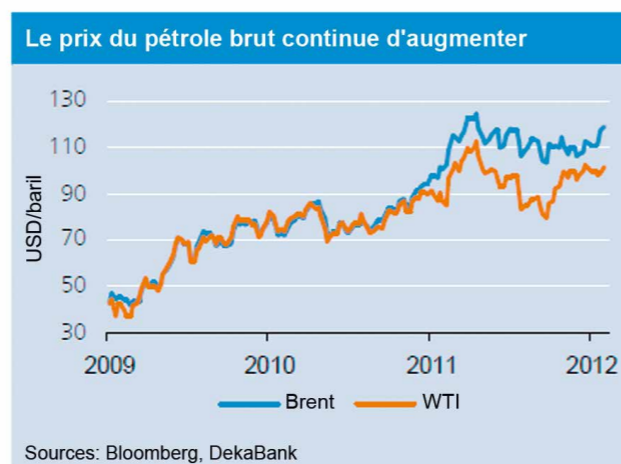
1 Initiation

Des études ont montré que le comportement de conduite peut avoir un impact significatif sur l'efficacité en matière de coûts des véhicules. Ceci, bien sûr, s'applique également aux véhicules électriques dans les transports publics locaux, qui offrent une meilleure performance environnementale essentiellement en raison de leur plus grande efficacité énergétique.

C'est dans ce contexte que les partenaires du projet ACTUATE développent des concepts de formation et des mesures de formation générale pour une écoconduite des véhicules électriques dans les transports publics locaux. Ces documents d'information et de formation développés, ainsi que les campagnes de motivation pour une écoconduite, qui intègrent les exigences particulières aux parcs de bus et de tramways électriques, sont fournis gratuitement aux entreprises locales de transport public intéressées.

Pourquoi une écoconduite ?

Si vous observez le prix du pétrole brut sur les dernières années, une tendance est apparente. Les prix continuent d'augmenter.



Ce fait se reflète dans les coûts de chaque entreprise de transport public locale qui exploite des véhicules fonctionnant au diesel. Il est donc urgent d'examiner la question de l'écoconduite. Ceci s'applique aussi et surtout aux autobus hybrides qui répondent à un concept visant à offrir une meilleure protection de l'environnement et une meilleure rentabilité dans les transports urbains ; cela a toujours été axé sur la génération d'économies de carburant à travers un développement ciblé de la technologie d'entraînement, car en fin de compte la consommation de carburant ne peut être réduite que par l'adoption d'un comportement de conduite adapté.

*L'écoconduite :
Les programmes de formation et les mesures de formation générale améliorent l'écoconduite des véhicules électriques dans les transports publics locaux.*

À l'avenir, un nombre croissant de villes et d'autorités locales en Europe introduiront des zones de protection de l'environnement avec des valeurs seuil correspondantes. Si ces seuils sont dépassés, une lourde amende peut être appliquée. Là aussi, la nouvelle tendance à l'écoconduite ne peut pas être arrêtée.

La directive 2003/59/CE de la Commission européenne sur la qualification initiale et la formation continue des conducteurs professionnels précise le but de la mise en œuvre d'améliorations, en particulier en matière de sécurité routière et de comportement de conduite rationnel, basées sur les règles de sécurité et l'enseignement de compétences spéciales et de connaissances aux conducteurs. Cette brochure de la formation et le matériel de formation supplémentaire, qui sont disponibles sur le site www.actuate-ecodriving.eu, sur la formation initiale et avancée des chauffeurs d'autobus (hybrides) signifient que l'écoconduite d'autobus hybrides peut être enseignée dans le cadre de cette directive européenne.

Qui profite de l'écoconduite ?

Cependant, économies d'énergie ne signifie pas seulement effectuer des économies réelles de carburant.

Le chauffeur

- Le chauffeur est plus détendu, et n'est pas stressé
- Moins de jours de maladie, moins d'accidents

Le passager

- Le passager se sent plus en sécurité car il/elle ressent le calme du chauffeur à travers son comportement de conduite

Le véhicule

- Il subit moins d'usure, les systèmes d'entraînement sont traités avec plus de soin.

L'environnement

- Moins d'émissions et moins de production de particules.

La société

- L'écoconduite avec une technologie hybride peut raisonnablement conduire à une réduction (supplémentaire et non basée sur la technologie) de la consommation de carburant d'environ 5 pour cent, d'après l'expérience de la société partenaire de ACTUATE, la Leipziger Verkehrsbetriebe (LVB, Allemagne). Un modèle de calcul pour la LVB : Avec une consommation annuelle d'environ 4,5 millions de litres de carburant, des économies de l'ordre de 225 000 litres de carburant diesel peuvent être attendues pour le parc de bus de Leipzig. En termes financiers, cela signifie des économies de l'ordre de 280 000 € par an pour la LVB.



Une technologie hybride devrait permettre une réduction d'au moins 5 pour cent de consommation en carburant.

2 Facteurs pertinents

L'écoconduite est assujettie à plusieurs facteurs. Il y a les facteurs externes, tels que le niveau de trafic, la topographie ou les conditions météorologiques, qui ne peuvent pas être influencés par les chauffeurs. Cependant, il y a des facteurs qui peuvent certainement être influencés par les chauffeurs. L'écoconduite est l'un de ces facteurs. L'écoconduite désigne un mode de conduite qui engendre une faible consommation et une usure réduite des matériaux tout en étant également bon pour l'environnement. Elle dépend fortement

- du niveau de développement technique, notamment des logiciels
- du niveau d'entretien
- de la conception, la densité de la circulation et du remplissage du bus hybride
- du comportement de conduite du chauffeur
- de l'utilisation réfléchie des équipements auxiliaires, comme la climatisation et le chauffage

2.1 Le facteur humain

Les chauffeurs doivent prendre conscience du fait qu'eux seuls peuvent adopter un style de conduite engendrant une économie d'énergie ou de carburant. Des accélérations en douceur, des phases de roulement les plus longues possibles suivies par un freinage en douceur à l'aide, si possible, d'un frein sans usure (ralentisseur) sont particulièrement appropriées. Une partie de l'énergie peut être récupérée, en particulier par le ralentisseur.

Dans la pratique, il est souvent impossible d'appliquer ce comportement de conduite en raison de facteurs externes (voir ci-dessus) sur lesquels les chauffeurs n'ont aucune influence ; toutefois, il devrait être pratiqué aussi souvent que possible afin que les chauffeurs puissent acquérir une pratique permanente de ce comportement de conduite. Pour de nombreux chauffeurs, cet apprentissage de l'écoconduite implique de changer leurs habitudes de conduite, ce qui ne se fait pas du jour au lendemain.

Afin de mieux évaluer l'impact d'une écoconduite sur la consommation de carburant, il est utile que des appareils de mesure appropriés soient disponibles. Ceux-ci devraient être, si possible, déterminés avec le fabricant de bus, afin de réduire au minimum les erreurs ou imprécisions de mesure. L'installation d'écrans immédiatement visibles par le chauffeur est utile afin d'avoir un impact immédiat sur son comportement de conduite.



2.3 Le facteur vitesse

Grâce à cela, les chauffeurs peuvent alors appliquer une écoconduite indépendamment de la ligne (topographie) et de l'heure de la journée. Si le chauffeur est en mesure de voir ses relevés personnels et de les comparer avec les résultats des autres, cela renforcera sa motivation à appliquer effectivement le style de conduite écoénergétique qu'il a appris. L'augmentation du niveau de réussite dépend de la nature volontaire et de la confiance que les chauffeurs ont dans le fait que leurs données seront traitées de façon confidentielle.

Après évaluation de plus de 200 trajets pratiques au cours de la partie pratique de la formation, on peut conclure que :

- Accélérer comme décrit dans le manuel d'instruction ne devrait pas être fait en écrasant l'accélérateur au plancher, mais devrait être fait rapidement
- Les phases de roulement devraient être aussi longues que possible, tout en respectant les horaires
- Les freinages inutiles devraient être évités
- Les freins sans usure (avec ralentisseur) doivent être utilisés pour récupérer de l'énergie

2.2 Facteurs d'infrastructure et de topographie

Les facteurs qui ne peuvent pas être influencés comprennent les caractéristiques topographiques de la ligne. Ils incluent notamment les montées et les descentes ainsi que la zone spéciale du centre-ville où les autobus réguliers circulent.

La vitesse et la distance de freinage ont un effet réciproque indissociable l'un de l'autre. Lors de la sélection de la vitesse, plusieurs autres facteurs doivent être pris en considération. Par exemple, la visibilité, les conditions de la route et les conditions météorologiques ainsi que le remplissage du véhicule et les compétences individuelles du chauffeur sont d'une importance décisive. Le stress en particulier, causé par un manque de temps pour respecter les services réguliers, a un effet négatif sur les compétences personnelles et donc sur le comportement d'écoconduite des chauffeurs. La distance de freinage est également fortement influencée par ces facteurs.

Il existe une règle selon laquelle la distance de freinage augmente de façon quadratique par rapport à l'accélération. En d'autres termes, cela signifie :

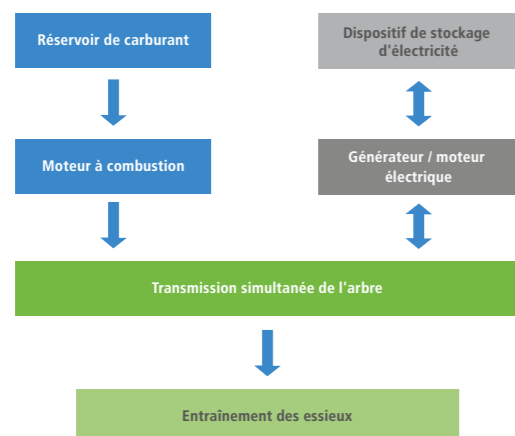
Si vous doublez votre vitesse, vous quadruplez votre distance de freinage.

Une vitesse moyenne plus élevée ne se réalise pas par des pointes de vitesse individuelles mais par une conduite harmonieuse.

3 Principes techniques de base et technologie des véhicules – autobus hybride

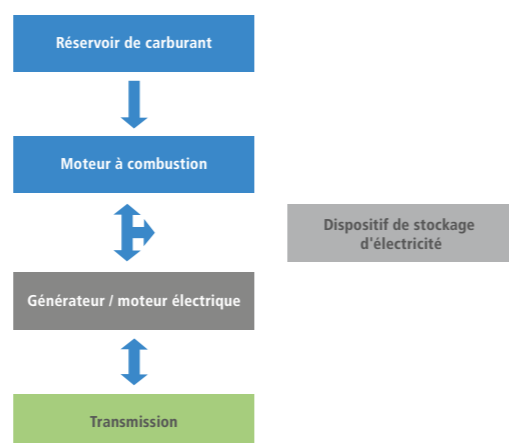
3.1 Principes techniques de base

Le mot hybride signifie « quelque chose qui est combiné, croisé ou mélangé ». Il est dérivé du mot latin « hybrida ». En termes techniques, un système hybride est un système qui combine deux types de technologie. Dans la technologie applicable aux véhicules, le terme hybride est utilisé pour des véhicules utilisant deux types d'énergie ou moyens de propulsion. La variante hybride la plus répandue est la combinaison d'un moteur à combustion (c.à.d. diesel, essence ou au gaz liquide) comme source d'énergie primaire et un moteur électrique avec une capacité de stockage sous la forme d'un condensateur ou d'accumulateur à double couche. Dans la pratique, cela signifie normalement la combinaison d'un moteur à combustion avec un ou plusieurs moteurs électriques dans un même véhicule. Une distinction est faite entre les propulsions hybrides série et parallèle.



Avec un système de propulsion parallèle, l'essieu est entraîné par un moteur à combustion et un ou plusieurs moteurs électriques simultanément.

Le groupe motopropulseur standard est en grande partie maintenu, ce qui implique que le véhicule peut être alimenté par le moteur à combustion. La boîte de vitesses manuelle ou automatique est désavantageuse. En outre, il est difficile de concevoir un système d'entraînement purement électrique. Contrairement au système d'entraînement parallèle, un véhicule avec un système hybride en série est alimenté uniquement par un ou plusieurs moteurs électriques. Le moteur à combustion alimente simplement un générateur pour produire de l'électricité.



Les aspects positifs des moteurs électriques se sont avérés avantageux pour ce concept de propulsion. Cela inclut, principalement, des démarrages doux et le stockage de l'énergie récupérée lors des freinages. En outre, il est facile de recourir à d'autres sources d'énergie, comme des batteries. L'inconvénient est le coût élevé dû aux dépenses supplémentaires liées à l'installation de l'équipement électronique.



Hybride :
Un système qui
associe deux types
de technologie.

3.2 Technologie du véhicule

Il convient d'abord de vérifier quel type de technologie de propulsion est utilisé dans la société. Cependant, en fin de compte c'est le moteur électrique qui génère la propulsion pour tous les types de transmission. En outre, les moteurs électriques ont la caractéristique que lorsque l'énergie est fournie, le couple maximum est disponible presque immédiatement sur une plus grande plage de régime par rapport à un moteur diesel. Les mécanismes d'engrenages pour utiliser la vitesse de rotation peuvent être supprimés. Outre les avantages énumérés ci-dessus, la gestion des arrêts-démarrages du moteur à combustion, la petite taille du moteur à combustion nécessaire pour la charge de base (réduction), le rendement élevé de récupération d'énergie des moteurs électriques et l'usure moindre des plaquettes de frein jouent également un rôle important.

Lorsque les dispositifs de stockage d'électricité sont pleins, l'électronique de commande tire l'énergie nécessaire à partir du dispositif de stockage. Si le dispositif de stockage est vidé jusqu'à un niveau prédéfini, le moteur à combustion démarre automatiquement. Il produit alors de l'énergie électrique qui peut ensuite être fournie aux moteurs de propulsion. Si le conducteur freine le véhicule, les moteurs de propulsion agissent comme des générateurs et produisent de l'électricité. L'électricité réapprovisionne les dispositifs de stockage. Cet effet peut être considérablement augmenté par l'utilisation d'un frein rhéostatique électrique. Si le système reconnaît que le véhicule est freiné, ou si le véhicule s'arrête pendant plusieurs secondes, le moteur à combustion est automatiquement arrêté.

En plus d'une meilleure utilisation de l'énergie de freinage pour l'accélération, il existe un autre avantage. Sur certains tronçons, il est possible de conduire en utilisant uniquement l'énergie électrique si les dispositifs de stockage ont été préalablement rechargés. La pollution par les gaz d'échappement des véhicules peut être réduite à zéro, en particulier aux arrêts très fréquents. L'installation de « points d'événements » est une autre possibilité. Les points d'événement sont des points marqués par GPS qui prescrivent un certain type de fonctionnement pour le système de propulsion. Par exemple, non seulement la vitesse maximale peut être définie pour une ligne de bus traversant une zone résidentielle, mais le régime maximal peut également être défini. Outre une économie de carburant, cela permet de réduire les émissions de gaz d'échappement et de contrôler le niveau de bruit.

La puissance
électrique générée
est transmise
aux moteurs.





4 L'écoconduite de véhicules de transports publics réguliers

Le but de la formation des chauffeurs est de former les chauffeurs pour qu'ils deviennent des usagers de la route sécuritaires, responsables et soucieux de l'environnement. Cependant, de nombreux facteurs se combinent régulièrement pour repousser l'écoconduite, en particulier, en arrière-plan. Mais l'écoconduite commence avant même de démarrer le moteur. Le système de CVC peut être réglé manuellement par le conducteur. En sélectionnant un niveau judicieux, le chauffeur peut aider à réduire la consommation d'énergie. En outre, le fait de chauffer ou de refroidir la section des passagers en ouvrant les portes ou les fenêtres doit être évité.

Afin de rendre les horaires les plus efficaces possible, il est recommandé de proposer aussi peu de routes que possible. Moins de routes signifie des coûts inférieurs. Pour atteindre cet objectif, les temps de parcours et les temps d'arrêt aux arrêts doivent être aussi courts que possible. Mais en cas de travaux routiers ou d'obstacles dans le réseau, de nombreux chauffeurs essaient de rattraper le temps perdu en roulant plus vite. Ces chauffeurs ont tendance à s'énervier ; ils deviennent nerveux et agités et sont ainsi plus enclins à faire des erreurs, ce qui compromet la sécurité. Ces chauffeurs ont une attitude préjudiciable à leur santé et la technologie du véhicule est également mise sous une plus grande pression. Il en résulte une usure plus importante des véhicules et, bien sûr, une consommation excessive d'énergie. Les passagers ressentent

également ce comportement de conduite et sont peu susceptibles de se sentir à l'aise. Voilà pourquoi l'écoconduite est si importante. Vous avez besoin de peu de temps supplémentaire, mais vous êtes plus détendu, plus sain, il y a moins d'usure sur le véhicule et sur l'infrastructure et vous attirez plus de passagers en ayant un comportement de conduite sécuritaire et anticipatif. L'écoconduite peut, bien sûr, être appliquée non seulement aux bus (hybrides) fonctionnant au diesel, mais aussi aux autres véhicules « propres », tels que les tramways et les véhicules légers sur rail, les métros, les trolleybus et également à la technologie de bus électrique.

Les principes d'un comportement de conduite optimal doivent donc être formulés comme suit :

Sécurité

La sécurité est la priorité numéro une. Tout le reste dépend de la sécurité ! Le terme sécurité ou sûreté, est dérivé du mot latin « securitas », qui signifie « providence » ou « sans inquiétude ». Il décrit une condition considérée comme sans danger. Les passagers doivent pouvoir prendre un train local « sans inquiétude » et il devrait les amener à leur destination de manière « prudente ». L'écoconduite signifie de toujours anticiper lors de la conduite, être l'alpha et l'oméga de la sécurité dans la circulation routière. Si un accident se produit, la division de contrôle de la circulation de la société doit être informée. Le fait que le véhicule est un véhicule de type hybride

doit être mentionné. S'il est soupçonné que le réseau de haute tension pourrait être affecté par un accident, une attention particulière doit être prise. Les installations électriques dans les véhicules hybrides sont des tensions de classe B, avec des tensions ► 60V CC et ► 25V CA. En cas de danger, le système d'alimentation haute tension intégré doit être déconnecté du dispositif de stockage d'énergie de traction à haute tension et mis hors tension. Il convient de noter qu'il y a encore des tensions élevées hautement dangereuses présentes malgré le fait que le dispositif de stockage de l'électricité ait été coupé. Fondamentalement, cela signifie que les câbles haute tension de couleur orange ne doivent pas être coupés ; s'ils sont endommagés, ils peuvent provoquer des blessures irréversibles ou potentiellement mortelles ou même la mort.

Rentabilité

La rentabilité est une mesure générale de l'efficacité et de l'utilisation rationnelle des ressources. L'objectif est également d'utiliser le moins d'énergie possible pour aller du point A au point B. En outre, un mode de conduite équilibré, bien pensé, et optimisé en matière d'efficacité énergétique réduit au minimum l'usure des omnibus et des autobus hybrides sur les routes. De l'énergie économisée signifie une économie d'argent !

Ponctualité

Les clients s'attendent à ce que leur système de transport public fasse preuve de ponctualité. Le service ne devrait jamais quitter les arrêts trop tôt. Malheureusement, il est souvent impossible d'éviter les retards dans les trajets au milieu des moyens de transport individuels. La ponctualité ne devrait jamais être appliquée au détriment de la

sécurité (prendre des risques lors de la conduite). Une conduite imprudente à des vitesses élevées représente non seulement un risque pour la sécurité, mais augmente également l'usure des véhicules et de l'infrastructure. La conduite économique et anticipative n'est pas synonyme de temps de parcours plus longs, comme le prouve l'expérience des séances pratiques des cours de formation sur l'écoconduite effectuées dans les villes partenaires du projet ACTU-ATE (par exemple : à Leipzig pour le bus hybride ou Salzbourg, en Autriche, pour les trolleybus).

L'orientation clients

L'orientation clients est un outil important pour les entreprises de transport lors de la création de leur image publique. L'orientation clients porte souvent le nom de service clients. Dans ce cas particulier, cela signifie satisfaire les souhaits des clients concernant le « service de transport de passagers ». Il est complété par des services tels que l'aide des passagers à mobilité réduite lors de l'embarquement ou du débarquement des véhicules ou la communication d'informations sur le prix des billets, etc. Les clients veulent traiter avec des employés compétents, et non avec des chauffeurs stressés et épuisés qui réagissent à une question par un grognement désagréable. Ils veulent se sentir en sécurité (voir la sécurité). Un conducteur qui utilise un style de conduite équilibré et économique est moins stressé et peut mieux répondre aux clients (passagers). Les chauffeurs et les passagers se sentent plus à l'aise et plus en sécurité avec un style de conduite plus doux et plus économique. Un style de conduite doux et anticipatif est moins stressant pour le conducteur et les passagers. Et moins les gens sont stressés, plus ils seront conviviaux.



Les chauffeurs peuvent augmenter leurs connaissances et compétences en matière de technologie spéciale de transmission grâce à huit unités de formation.

6 Formation

La partie théorique de la formation est divisée en huit unités de formation avec le contenu suivant (voir aussi la présentation de la formation à l'adresse www.actuate-ecodriving.eu) :

1. Caractéristiques des différents systèmes de propulsion alternatifs

- Propulsion parallèle
- Propulsion en série
- Différents dispositifs de stockage d'électricité (super condensateurs, condensateurs, batteries)
- Comportement de conduite de véhicules hybrides (bus de ville) et notamment les caractéristiques de freinage et de virage, et les points focaux

2. Connaissance des caractéristiques des composants électriques

- Définition de la tension, du courant nominal, de la résistance, de la puissance, perte
- Comment reconnaître les composants électriques ?
- Quelles sont les causes d'une perte de tension ou de puissance ?
- Impacts sur les opérations de conduite

3. Quelle est la différence entre les moteurs diesel et électriques ?

- Répétition du principe de fonctionnement du moteur à combustion
- Conception/principe de fonctionnement du moteur électrique
- Tableau de performances du moteur à combustion/ moteur électrique
- Impacts sur les opérations de conduite

4. Où peut-on trouver les caractéristiques de progression de la puissance ?

- Différence de progression par rapport à la puissance standard
- Systèmes de propulsion/formes mixtes série et parallèle
- Éléments communs des systèmes de propulsion

5. Connaissance du cycle de conduite idéal et utilisation des conditions topographiques

- Différents moyens de charger les dispositifs de stockage
- Utilisation du frein électrique
- Utilisation du frein de service
- Utilisation des conditions topographiques

6. Que faire en cas de dysfonctionnement ou d'accident impliquant des véhicules hybrides ?

- Comment un chauffeur peut-il reconnaître un câble à haute tension ?
- What is high voltage?
- Qu'est ce que la haute tension ?
- Risque de blessure/d'électrocution
- Sécurisation du véhicule
- Déconnexion/mise hors tension des circuits électriques
- Informations à fournir aux services d'urgence/ pompiers par rapport à la haute tension

7. Connaissance de pièces sous haute tension dangereuses dans les véhicules

- supercondensateurs
- Batteries lithium-ion
- Câbles haute tension
- Interrupteur d'urgence
- Redresseur

8. Quel est l'effet de l'écoconduite sur l'environnement ?

- Évaluation de la performance environnementale
- Émissions de CO₂
- Respect de l'environnement/des régions
- Consommation de carburant

Documenter les mesures permet une meilleure comparaison des résultats avant et après.

En plus de la théorie, la partie pratique de la formation des chauffeurs est particulièrement importante pour sensibiliser les chauffeurs à l'écoconduite. La partie pratique comprend des trajets pratiques avec le bus hybride sous la supervision et l'instruction de l'instructeur de conduite, dans le meilleur des cas avec une comparaison avant-après - en relation avec la théorie et incluant des astuces et des instructions sur l'écoconduite - de la consommation de carburant. La mise en application (répétée) de la théorie dans la pratique entraînera (nous l'espérons !) une réduction de la consommation de carburant après la formation pratique.

Afin de démontrer aux chauffeurs de façon tangible le succès de la formation, des préparations doivent être réalisées pour permettre de mesurer la consommation de carburant pendant la formation. L'acquisition de systèmes de mesure et la modernisation des autobus peuvent constituer un poste de dépenses important (en particulier, l'installation ou la modernisation). Cependant, une planification minutieuse permettra d'assurer que les systèmes de mesure peuvent continuer à être utilisés pour surveiller la consommation de carburant afin de fournir des comparaisons à long terme et une évaluation de la réussite du processus d'apprentissage. Les exigences en matière de protection des données doivent être respectées en tout temps. D'autres possibilités pour consolider la formation comprendrait la distribution de rappels ou l'introduction de systèmes de bonus visant à encourager les économies d'énergie.

Conseils sur la partie pratique de la formation

- Sélection d'une « vraie » route/ligne pour la partie pratique avec des conditions aussi réalistes que possible (par exemple, en conduisant derrière un bus en fonction pour simuler les approches, les arrêts et les départs des arrêts de bus de la façon la plus réaliste possible)
- éfinir un ordre spécifique, le chauffeur/l'intérieur
- Préparer la mesure énergétique du trajet
- Application du « comportement de conduite normal » (« l'avant » trajet)
- Si possible, le même itinéraire et la même séquence de chauffeurs doivent être conservés pour « l'après » trajet (avec, si possible, les mêmes conditions réalistes)
- Enseignez le comportement de conduite, y compris les informations fournies lors de la partie théorique, au cours de « l'après » trajet
- Répétez les mesures d'énergie pour une comparaison des potentielles réductions d'énergie par rapport à « l'avant » trajet



8 Conclusions

Une fois le programme de formation terminé, une réduction de la consommation d'énergie ou de carburant devrait être constatée. Cependant, il doit être clair que cet effet doit être constamment travaillé. En outre, il y aura des variations parmi les chauffeurs.

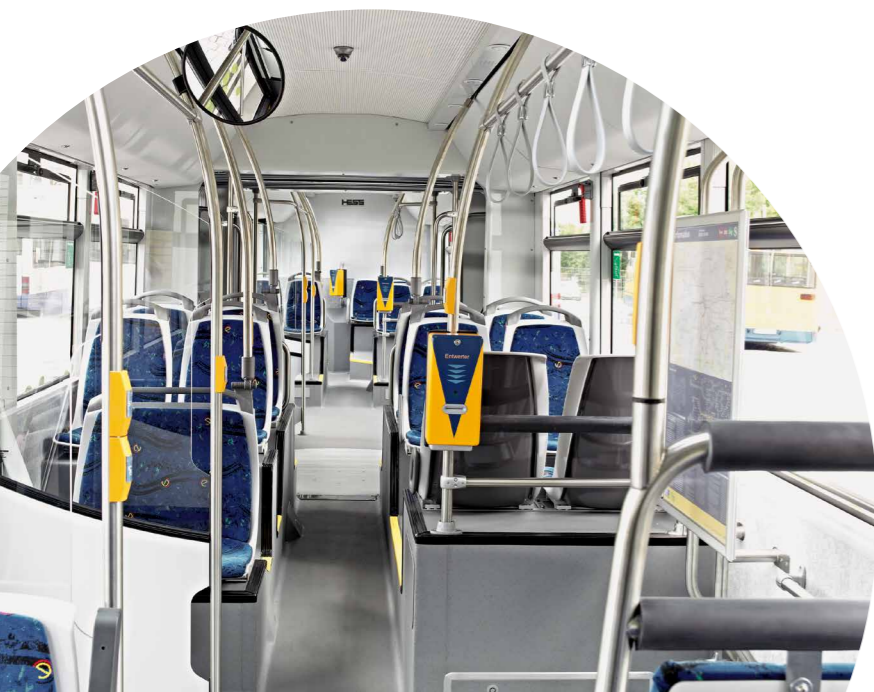
Par conséquent, d'autres séances de formation seront nécessaires pour rappeler aux chauffeurs les « règles d'or » suivantes de l'écoconduite de bus (hybrides) :

- Toujours rester calme.
- Ne jamais accélérer au maximum, mais accélérer uniformément jusqu'à ce que la vitesse requise soit atteinte. Ne jamais accélérer au maximum, mais accélérer uniformément jusqu'à ce que la vitesse requise soit atteinte.
- Faire le meilleur usage du roulement.
- Freiner de façon uniforme, en tenant compte des passagers, en utilisant les freins régénératifs.
- Utiliser de manière réfléchie les équipements auxiliaires tels que le chauffage et la climatisation.
- Se concentrer et être conscient de votre entourage lorsque vous conduisez.

Les économies d'énergie réalisables grâce à l'écoconduite d'autobus hybrides sont illustrées, par exemple, par les résultats des mesures énergétiques prises à Leipzig (environ 5 %). Toute entreprise qui désire réaliser des économies d'énergie ou de carburant grâce à des chauffeurs correctement formés peut utiliser ce livret de formation, l'adapter à la ville concernée ou aux conditions locales et mettre le concept de formation en pratique.

Ce livret de formation, développé sous la direction des partenaires du projet de Leipzig dans le cadre du projet ACTUATE, vous aidera à commencer à aborder le sujet des économies d'énergie grâce à une écoconduite des autobus hybrides de votre entreprise.

Nous vous souhaitons beaucoup de succès !



Publié par :



Leipziger Verkehrsbetriebe (LVB) GmbH
Georgiring 3, 04103 Leipzig
Tél. : (0341) 492-0
Fax : (0341) 492-1005
E-mail : info@lvb.de
Internet : www.lvb.de

Concept et rédaction :

Frank Hausmann
Renate Backmann

Stand :

Décembre 2014
Les erreurs d'impression sont réservées.

Contact :

Rupprecht Consult – Forschung & Beratung GmbH
Dr. Wolfgang Backhaus
Clever Straße 13 – 15
50668 Cologne / Allemagne
Tél. : +49 / 221 / 606055-19
E-mail : w.backhaus@rupprecht-consult.eu
Internet : www.rupprecht-consult.eu

Mise en page, conception et réalisation :

HOFFMANN SCHAFT – Agentur für Werbung
Dufourstraße 4, 04107 Leipzig
Internet : www.hoffmannschaft.de

Photos :

Joachim Donath, LVB archive

Les auteurs sont les seuls responsables en ce qui concerne le contenu de cette publication. Elle ne reflète pas nécessairement l'opinion de l'Union européenne. L'EASME et la Commission européenne déclinent toute responsabilité quant à l'utilisation qui pourrait être faite des informations contenues dans ce document.

Partenaires ACTUATE :



Le Consortium ACTUATE comprend cinq entreprises locales de transport public de Salzbourg (Salzburg AG, Autriche), Brno (DPMB, République tchèque), Parme (TEP S.p.A., Italie), Leipzig (LVB) et Eberswalde (BBG, Allemagne) qui exploitent déjà des véhicules électriques, Leipziger Aus- und Weiterbildungsbetriebe (LAB - Institut de formation de Leipzig), le fabricant de bus belge Van Hool et trolley:motion, l'association internationale de promotion des systèmes e-bus à zéro émission (Autriche). Rupprecht Consult (Allemagne) est responsable de la coordination du projet.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

6 règles d'or de l'écoconduite

1. Toujours rester calme.
2. Ne jamais accélérer au maximum, mais accélérer uniformément jusqu'à ce que la vitesse requise soit atteinte.
3. Faire le meilleur usage du roulement.
4. Freiner de façon uniforme, en tenant compte des passagers, en utilisant les freins régénératifs.
5. Utiliser de manière réfléchie les équipements auxiliaires tels que le chauffage et la climatisation.
6. Se concentrer et être conscient de votre environnement lorsque vous conduisez.



www.lvb.de
www.actuate-ecodriving.eu



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

actuate

