



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et
de la communication (DETEC)

Office fédéral des transports OFT
Programme Stratégie énergétique 2050 des transports publics
(SETP 2050)

Commander correctement des bus électriques et des infrastructures de recharge

Une série d'ateliers sur ce thème dans toute la Suisse

Rapport final

Daniel Andersen, EBP Suisse SA

Mühlebachstrasse 11, 8008 Zurich, daniel.andersen@ebp.ch , <https://www.ebp.global/ch-de>

Alessio Mina, EBP Suisse SA

Mühlebachstrasse 11, 8008 Zurich, alessio.mina@ebp.ch , <https://www.ebp.global/ch-de>

Groupe de suivi

M. Stany Rochat, Office fédéral des transports OFT
M. Stephan Husen, Office fédéral des transports OFT

Mentions légales

Éditeur :
Office fédéral des transports OFT
Programme : Stratégie Énergétique 2050 dans les transports publics (SETP 2050)
CH-3003 Berne

Conduite du programme
Stany Rochat, OFT

Numéro de projet : 269
Source
Accessible gratuitement par Internet
www.bav.admin.ch/energie2050

Seul l'auteur (e) ou les auteurs (es) sont responsables du contenu et des conclusions de ce rapport.

Berne, le 17.12.2025

Contenu

Executive Summary	2
1. Contexte et objectifs de la série d'ateliers	2
2. Résultats	3
Financement	3
Durée de vie et vieillissement des batteries	5
Autonomie minimale et consommation.....	6
Interopérabilité et remplacement ferroviaire	6
Appel d'offres	7
Planification et exploitation avec des bus électriques	8
Centre de coordination de l'UTP pour les nouveaux types de propulsion.....	8
3. Conclusions et recommandations	9
Financement	9
Durée de vie et vieillissement des batteries	9
Portées minimales et consommation.....	9
Interopérabilité	9
Appels d'offres	9

Executive Summary

Les recommandations concrètes issues de la série d'ateliers destinés aux entreprises de transport (ET) peuvent être résumées comme suit :

- Il est essentiel que les entreprises de transport consultent régulièrement le site web [Promotion des moteurs électriques dans les transports publics](#) afin de se tenir informées des conditions d'octroi actuelles. Ce site publie les conditions d'octroi actuelles, y compris les forfaits par type de véhicule, et décrit également la procédure de dépôt des demandes.
- Lors de l'appel d'offres pour des bus électriques, il convient de définir des critères obligatoires clairs et souhaitables en matière d'autonomie et de capacité de batterie ; les indications en kWh sont préférables pour les garanties, les indications en km pour les offres. Les essais routiers et les expériences d'autres entreprises de transport public sont essentiels pour vérifier les informations fournies par les fabricants. Il est recommandé de prévoir des garanties optionnelles telles que des contrats LCC pour les batteries afin de répercuter le risque technologique lié au vieillissement des batteries sur les fabricants.
- L'interopérabilité entre différentes entreprises doit être encouragée par des appels d'offres communs, l'utilisation de normes et d'interfaces ouvertes ainsi que des accords avec les transports publics voisins, car l'interopérabilité augmente l'efficacité et la résilience.
- Lors de la planification de l'infrastructure de recharge, il est recommandé d'adopter une stratégie à long terme sans surdimensionner l'infrastructure. Il est également important de prendre en compte des solutions alternatives en cas d'interruption de la recharge. Pour éviter cela, des interfaces informatiques fiables et des redondances suffisantes sont nécessaires, et il faut prévoir suffisamment de temps pour les tests et la formation du personnel.
- L'échange d'expériences et la coopération entre les autorités techniques, les fabricants et les autorités publiques sont essentiels pour éviter les erreurs typiques et exploiter les synergies.
- Dans l'ensemble, la flexibilité, l'adaptation continue des processus et la formation initiale et continue ciblée du personnel spécialisé sont des recommandations essentielles pour une électrification réussie du transport par bus.

Le chapitre 1 présente la motivation sous-jacente à cette série d'ateliers, le chapitre 2 explique les résultats les plus importants pour l'entreprise de transport et le chapitre 3 résume les mesures à prendre et les possibilités d'amélioration souhaitées par les entreprises de transport.

1. Contexte et objectifs de la série d'ateliers

L'acquisition de bus électriques pose de nouveaux défis aux entreprises de transport : outre l'évolution technologique rapide et l'intégration de nouveaux composants (en particulier la batterie), il faut pour la première fois acquérir un système complet comprenant les bus et l'infrastructure de recharge. De nombreuses entreprises de transport, en particulier les plus petites, seront confrontées dans les années à venir à la tâche de commander pour la première fois des bus électriques, puis de les exploiter dans ce système complet comprenant les bus et l'infrastructure de recharge. Les objectifs politiques sont ambitieux et, à partir de 2026, l'exonération de la taxe sur les huiles minérales pour les entreprises de transport sera progressivement supprimée, ce qui crée une pression supplémentaire pour agir. L'expérience acquise jusqu'à présent montre qu'il est urgent et nécessaire d'échanger entre les ET avancées et inexpérimentées ainsi qu'avec les offices cantonaux des transports publics (OCTP) afin d'éviter les erreurs typiques et de rendre l'acquisition plus efficace.

À cette fin, l'Union des transports publics (UTP) a créé un nouveau service de coordination « nouveaux types de propulsion » qui est opérationnel depuis début 2025. Cette série d'ateliers comble le manque d'échanges jusqu'à ce que le nouveau service de coordination soit pleinement opérationnel. D'autre part, le service de coordination sera présent lors des ateliers et se fera ainsi connaître des entreprises de transport participantes. En outre, cette série d'ateliers a offert au service de coordination une bonne occasion de prendre en compte les préoccupations et les problèmes des différents secteurs et d'orienter ses activités en conséquence. La série d'ateliers poursuit donc les objectifs principaux suivants :

- **Échange d'expériences** : organisation d'ateliers décentralisés dans les trois régions linguistiques de Suisse afin de favoriser les échanges entre les ET expérimentées et inexpérimentées ainsi que les OCTP.
- **Transfert de connaissances** : transmission de savoir-faire technique, organisationnel et juridique concernant l'acquisition de bus électriques et d'infrastructures de recharge.

- **Prévention des erreurs** : collecte et traitement systématiques des erreurs fréquentes (« frequent mistakes ») commises par les ET et les fabricants afin de les éviter à l'avenir.
- **Orientation pratique** : mise à disposition de rapports d'expérience et d'exemples de bonnes pratiques afin de faciliter l'entrée dans l'électromobilité, en particulier pour les ET inexpérimentées, et de mettre en œuvre leurs propres projets de manière efficace et réussie.
- **Promotion de la coopération** : établissement et amélioration des relations entre les ET, les fabricants et l'OCTP, mais aussi avec le nouveau bureau de coordination UTP et l'Office fédéral des transports (OFT). Cela permet et favorise un transfert de connaissances ciblé, des coopérations et l'exploitation de synergies communes.

Le chapitre suivant résume les principaux résultats pour les entreprises de transport. Le chapitre Conclusions et recommandations et recommandations présente les mesures à prendre et les possibilités d'amélioration discutées lors de l'atelier, telles que souhaitées par les entreprises de transport.

2. Résultats

Ce chapitre résume les principales conclusions, discussions et questions issues de la série d'ateliers. Vous trouverez de plus amples informations dans le [jeu de diapositives des ateliers](#)¹. Les références aux diapositives dans ce chapitre renvoient toujours à ce jeu de diapositives.

FINANCEMENT

Situation initiale et défis

- Suppression du remboursement de la taxe sur les huiles minérales à partir de 2026 pour le trafic local, et à partir de 2030 également pour le trafic hors local². ([diapositives](#) 8-10)
- Les bus électriques sont plus chers à l'achat que les bus diesel, mais leurs coûts énergétiques et d'entretien sont moins élevés (avec la suppression du remboursement de la taxe sur les huiles minérales).
- La réduction des coûts d'entretien ne se concrétise qu'une fois que les ateliers et le personnel ont été convertis à la technologie des bus électriques.
- Si la taille des batteries n'est pas suffisante pour un cycle complet, des coûts supplémentaires sont générés par les besoins en personnel supplémentaires, le nombre accru de véhicules et les trajets à vide. ([diapositive](#) 26)
- L'augmentation constante de la capacité des batteries permettra de réduire ce problème à l'avenir (voir également le chapitre Durée de vie et vieillissement des batteries) ([diapositives](#) 21 et 30)
- La majeure partie des nouveaux investissements supplémentaires concerne l'infrastructure de recharge.
- Compensation annuelle des coûts non couverts (véhicules et infrastructure) par la Confédération et le canton ; des accords entre le canton et les entreprises de transport pour l'acquisition de bus électriques sont indispensables, car la transition nécessite des investissements importants.

Soutien fédéral via la nouvelle loi sur le CO₂ ([diapositives](#) 40-47)

- Subventionnement par la loi sur le CO₂: jusqu'en 2030, soutien à la transition vers les bus et bateaux électriques à hauteur de maximum 47 millions de francs suisses par an de la part de la Confédération.
- Taux de subvention : 75 % des coûts supplémentaires dans le transport régional de voyageurs, 30 % dans le transport local et les autres transports concessionnaires.
- Le montant de la subvention est redéfini chaque année et devrait diminuer au fil des ans. Les subventions actuelles pour les années 2025 et 2026 sont présentées dans l'illustration 1 ci-dessous.
- Le financement reste un processus dynamique, dépendant des évolutions politiques et technologiques, ce qui entraîne une incertitude en matière de planification pour les entreprises de transport.

1 Accès via ARAMIS : projet 269, commander correctement des Bus électriques et des infrastructures de charger. <https://www.aramis.admin.ch/?Sprache=fr-CH>

2 Informations complémentaires : explications relatives à la modification de l'ordonnance sur la réduction des émissions de CO₂ (ordonnance sur le CO₂, RS 641.711). [Lien](#)

Il est donc important pour la ET de se tenir informée des dernières évolutions en matière de subventions. **Recommandation** : consulter régulièrement le site web de l'Office fédéral des transports (OFT) [Promotion des moteurs électriques dans les transports publics](#)

Forfaits par type de véhicule et secteur

Type de véhicule	Transport régional de voyageurs	Autres transports concessionnaires
Minibus (>9 places)	CHF 70'000	CHF 30'000
Minibus (≤23 places)	CHF 90'000	CHF 40'000
Midibus	CHF 120'000	CHF 40'000
Bus standard	CHF 140'000	CHF 50'000
Bus 15 m / à deux niveaux	CHF 170'000	CHF 70'000
Bus articulé	CHF 210'000	CHF 80'000
Bus bi-articulé	CHF 290'000	CHF 110'000

Illustration 1 : Forfaits par type de véhicule et secteur pour les années 2025 et 2026. Source : OFT (2025)³

Conditions et procédure pour bénéficier de la promotion fédérale ([diapositives](#) 40-47)

- Subvention uniquement pour l'acquisition de nouveaux bus ; pour les bateaux électriques, également pour la conversion.
- Pas de subvention pour les infrastructures de recharge, le remplacement d'autobus électriques existants (y compris les trolleybus) ou les véhicules mis hors service prématurément.
- Sont éligibles : les entreprises de transport et les responsables d'exploitation, à condition qu'ils soient propriétaires des véhicules.
- Le type de financement (par exemple, le leasing) est éligible à condition que les véhicules soient inscrits au bilan de l'entreprise ; la location est exclue.
- Les détails et la procédure sont régis par le [site web de l'OFT](#)³ (par exemple, forfaits par type de véhicule et par secteur, procédure de demande, directives). Pour les forfaits actuels pour 2025 et 2026, voir également l'illustration 1. À partir de 2027, seul le transport régional de voyageurs (RPV) sera probablement éligible à une subvention.
- Pour les bus en exploitation mixte (RPV et autres transports concessionnaires), des règles de calcul spéciales s'appliquent pour le forfait par type de véhicule. Cette répartition peut être effectuée, par exemple, sur la base des kilomètres parcourus ou des passagers-kilomètres (PKM)⁴.
- Les subventions ne sont pas attribuées en fonction de la date de dépôt des demandes, mais après examen annuel de toutes les demandes. Les grandes entreprises pourraient théoriquement prétendre à une grande partie des subventions, ce qui constitue une source de préoccupation pour les petites entreprises.
- Les taux d'amortissement et les durées d'utilisation adaptés aux bus électriques sont publiés dans la [directive de l'OFT](#)⁵.

Autres possibilités de subvention ([diapositive](#) 45)

- Dans le cas des transports publics régionaux donnant droit à une indemnisation, l'infrastructure de recharge peut être facturée via les coûts non couverts conformément à [l'ordonnance sur l'indemnisation et la comptabilité dans les transports publics régionaux \(OITPR\)](#).

3 OFT (2025). Promotion des moteurs électriques dans les transports publics.: [Lien](#)

4 OFT (2025). Directive : promotion financière des technologies de propulsion électriques. Mise en œuvre de la loi sur le CO2 adaptée pour les bus et les bateaux dans le transport concessionnaire. [Lien : Informations complémentaires > Bases légales](#)

5 OFT (2025). Directive OFT (Guidance) : amortissements et durées d'utilisation : [Lien](#)

- Les programmes d'aide cantonaux, le projet d'agglomération ([ARE](#)), les entreprises industrielles, KLiK ([myclimate](#)), etc. constituent des possibilités d'aide complémentaires.
- Le rapport « [Encourager le passage des véhicules de transport public aux énergies propres](#) » offre un bon aperçu des possibilités de subvention.

DURÉE DE VIE ET VIEILLISSEMENT DES BATTERIES

Situation initiale et défis ([diapositives](#) 29-31, 64)

- Dégradation des batteries : perte de capacité au fil du temps, en fonction de l'utilisation, des cycles de charge et de la température.
- La durée de vie réelle des modèles de batteries actuels ne peut être qu'estimée à ce jour ; toutefois, les premières expériences montrent que les batteries LTO ne présentent qu'une faible perte de capacité après sept ans.
- Les progrès technologiques ont considérablement augmenté la durée de vie des batteries, voir également l'illustration 2 ci-dessous. Les nouvelles technologies de batterie permettent d'atteindre une durée de vie allant jusqu'à 15 ans et 1,5 million de km, selon le communiqué de presse du fabricant⁶.
- Les fabricants partent du principe qu'à l'avenir, grâce à des batteries surdimensionnées, aucun remplacement ne sera nécessaire pendant la durée de vie. De nombreuses entreprises de transport prévoient néanmoins aujourd'hui un remplacement des batteries après environ 7 ans.
- Vieillesse des batteries des voitures particulières : des études montrent que le vieillissement est plus lent que prévu. Il reste à voir si l'évolution des batteries des bus électriques sera tout aussi positive.

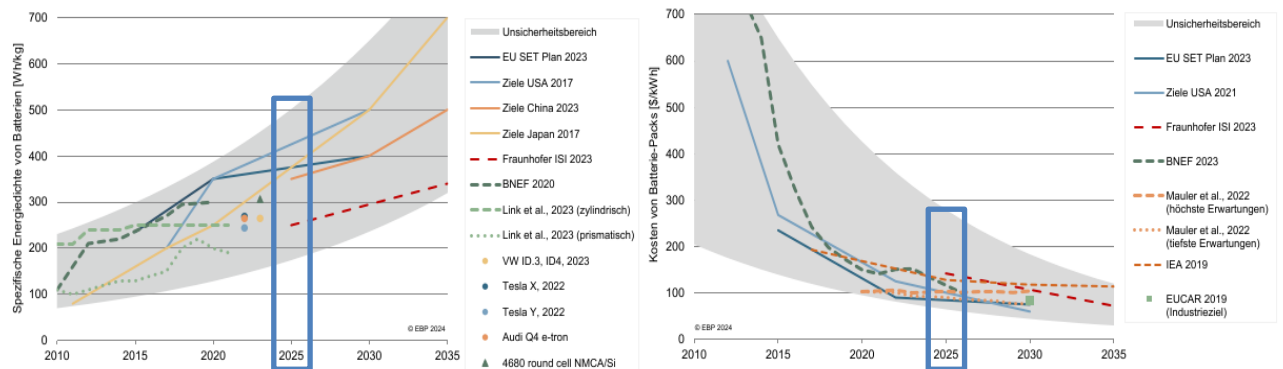


Illustration 2 : évolution de la densité énergétique par rapport au poids (à gauche) et des coûts spécifiques (à droite) des batteries jusqu'en 2035. Source : EBP (2025)⁷

Facteurs influençant la durée de vie de la batterie ([diapositives](#) 20, 29-31)

- Composition chimique de la batterie : NMC/NCA (densité énergétique élevée, mais dégradation plus importante), LFP (durée de vie plus longue, impact environnemental moindre), LTO (sûre et très durable).
- Conditions d'utilisation : les recharges fréquentes, les puissances de charge élevées et les différences de température peuvent accélérer la dégradation.
- La technologie du « Smart Charging » est importante car elle ralentit la dégradation de la batterie et prolonge sa durée de vie en fonctionnant avec une puissance de charge faible et une charge complète retardée. Le « Smart Charging » réduit également les pics de charge dans le dépôt.

6 Electrive (2024). CATL annonce une batterie particulièrement durable pour les bus électriques : [Lien](#)

7 EBP (2025). Scénarios de mobilité électrique et hydrogène en Suisse à l'horizon 2050 : [Lien](#)

Gestion du vieillissement des batteries lors des appels d'offres ([diapositives 28-29, 64](#))

- Les contrats de coût du cycle de vie (LCC) offrent une sécurité contre les coûts élevés imprévus liés au remplacement des batteries, mais ils sont généralement coûteux et les coûts de maintenance réels sont incertains.
- Le remplacement de la batterie pendant la durée de vie du bus peut être prévu comme option dans les appels d'offres, mais il entraîne des coûts élevés et difficiles à calculer.
- Une autre solution consiste à installer une batterie surdimensionnée dont la pleine capacité ne sera utilisée qu'après plusieurs années.
- Critères de garantie : les données en kWh sont préférables pour la garantie, mais les données en km concernant l'autonomie à la fin de la durée de vie de la batterie sont plus faciles à utiliser pour l'offre.
- Définition claire : il doit être clairement indiqué si les données de capacité se réfèrent à la capacité installée ou à la capacité utilisable.

AUTONOMIE MINIMALE ET CONSOMMATION

La portée comme critère obligatoire et souhaitable dans les appels d'offres : ([diapositives 59, 64](#))

- Définir un critère cible bas pour l'autonomie (afin de ne pas exclure trop de constructeurs de l'appel d'offres), les critères d'attribution (critères cibles) peuvent alors privilégier des autonomies plus élevées.
- Autonomie limitée sans chauffage d'appoint fossile – chauffage d'appoint fossile avec HVO comme solution (transitoire) si le HVO est disponible et que la capacité de la batterie est insuffisante. ([diapositives 32-33](#))
- L'autonomie des bus électriques est généralement évaluée à l'aide d'une ligne de référence :
 - Décrire en détail une ou plusieurs lignes de référence / rotations (y compris le profil du trajet, la température, le nombre de passagers, les possibilités de recharge si prévues).
 - Le bus doit être capable de parcourir cette ligne à la fin de la durée de vie de la batterie.
- Utiliser les valeurs empiriques d'autres entreprises et les essais routiers pour vérifier la plausibilité des données du fabricant concernant la consommation (et, le cas échéant, l'autonomie minimale).
- Utiliser la ligne la plus difficile comme référence ou différentes lignes de référence pour simuler la capacité de la batterie.

Critères de garantie et pénalités conventionnelles ([diapositives 29, 55, 60](#))

- Indiquer clairement à quoi se réfère l'autonomie/la capacité (capacité installée vs capacité utilisable).
- En cas de non-respect de l'autonomie minimale sur la durée de vie, des pénalités contractuelles peuvent être convenues.
- Des pénalités contractuelles sont également possibles en cas de non-respect de la consommation indiquée. Cependant, cela est beaucoup plus difficile à mettre en œuvre dans la pratique, car cela dépend fortement du style de conduite.

INTEROPÉRABILITÉ ET REMPLACEMENT FERROVIAIRE

Définition et importance de l'interopérabilité ([diapositives 68-73](#))

- L'interopérabilité désigne la capacité de différents systèmes, technologies et acteurs à fonctionner ensemble de manière transparente.
- Cette capacité devient particulièrement importante avec l'électrification des transports publics, car elle donne naissance à un système complexe de véhicules et d'infrastructures de recharge. Elle est essentielle pour garantir un fonctionnement sans heurts au-delà des frontières des entreprises et des régions, en particulier dans le cas de remplacements de trains prévus ou imprévus.

Défis et situation initiale ([diapositives 69, 71-72](#))

- Hétérogénéité : les différentes stratégies, technologies et spécifications des fabricants rendent difficile une harmonisation complète au niveau national. Une harmonisation est toutefois possible et judicieuse au niveau (inter)régional.
- Complexité technique et organisationnelle : l'interopérabilité est particulièrement exigeante sur le plan opérationnel et organisationnel dans le cas des services de remplacement des trains. Selon l'UT, la responsabilité de la coordination devrait incomber à un niveau aussi élevé et neutre que possible.

Avantages de l'interopérabilité ([diapositive 70](#))

- Chargement facile des bus de différents opérateurs aux mêmes arrêts.
- Réduction des coûts grâce à l'approvisionnement coordonné, à la maintenance commune, aux pièces de rechange et aux véhicules de réserve.
- Utilisation commune de l'infrastructure de recharge (partage).
- Accès facilité au marché pour les fournisseurs d'énergie (plus d'offres).
- Utilisation flexible des bus électriques en cas de remplacement prévu ou imprévu des trains.
- Compatibilité technique lors des transferts de véhicules entre entreprises.
- Réduction de la dépendance vis-à-vis de certains constructeurs.
- Promotion de l'innovation et de la concurrence.
- Meilleure utilisation et résilience de l'infrastructure.
- Transfert de connaissances et échange d'expériences facilités entre les entreprises et les régions.

Recommandations pour améliorer l'interopérabilité ([diapositives 71-73](#))

- Les appels d'offres communs de plusieurs ET peuvent non seulement conduire à de meilleures offres et à des gains d'efficacité, mais ils réduisent également les problèmes d'interface entre les ET et permettent ainsi d'utiliser la même infrastructure de recharge, par exemple pendant le remplacement du train.
- Si aucun appel d'offres commun n'est lancé : concertation avec les UT voisines afin d'acquérir les mêmes systèmes de recharge (par exemple, pantographe top-down ou bottom-up), interfaces et logiciels, et permettre ainsi l'interopérabilité au niveau local.
- Normalisation : dans la mesure du possible, se référer aux normes, standards et directives existantes plutôt que d'établir ses propres spécifications. Cela facilite l'interopérabilité tout en augmentant l'attractivité pour les fournisseurs.
- Interfaces ouvertes : pour les systèmes informatiques et de recharge, il convient d'exiger des protocoles de communication et des interfaces ouverts et standardisés (par exemple pour la télémétrie, l'infrastructure de recharge).

APPEL D'OFFRES

Documents d'appel d'offres ([diapositives 48-55, 57-63](#))

- Normalisation : dans la mesure du possible, se référer aux normes, standards et directives plutôt que d'imposer ses propres spécifications (augmente la comparabilité et l'attractivité du marché). Exiger des interfaces et des protocoles de communication ouverts (par exemple pour la télémétrie, l'infrastructure de recharge, les systèmes informatiques).
- Séparation claire entre les critères OBLIGATOIRES et RECOMMANDÉS dans le cahier des charges (spécifications techniques vs critères d'attribution).
- Sécurité contractuelle : régler contractuellement l'interopérabilité, la disponibilité et les exigences minimales, prévoir des pénalités contractuelles en cas de non-respect. Le non-respect est toutefois parfois très difficile à prouver.
- Garantir la transparence et l'égalité de traitement des fournisseurs (par exemple en publiant le projet de contrat dans le dossier, en définissant clairement l'évaluation des essais dès l'appel d'offres).
- Flexibilité : prévoir des options pour les commandes supplémentaires et les ajustements afin de pouvoir réagir aux Évolutions du marché.
- Les appels d'offres communs avec d'autres entreprises de transport peuvent être judicieux (remises, efficacité, amélioration de l'interopérabilité, voir également les chapitres Interopérabilité et remplacement ferroviaire). C'est une pratique courante depuis de nombreuses années chez certaines entreprises de transport, qui bénéficient ainsi de meilleures conditions de la part des fabricants. Pour d'autres entreprises de transport, l'effort de coordination et la volonté de compromis concernant les exigences spécifiques à l'entreprise sont trop importants.
- Discussion sur la question de savoir si les véhicules et les infrastructures de recharge doivent faire l'objet d'un appel d'offres commun ou séparé. Les deux stratégies (commune/séparée) fonctionnent – la décision appartient à chaque entreprise. (Diapositive 61)

Réalisation et évaluation de l'appel d'offres ([diapositives 48-66](#), en particulier les diapositives 59 et 65)

- Calendrier : prévoir suffisamment de temps pour la préparation et les séances de questions-réponses dans le cadre du processus d'appel d'offres.
- Évaluation : critères d'évaluation clairs, implication des services spécialisés et du personnel d'atelier/de conduite dans l'évaluation.

- Les essais routiers doivent impérativement faire partie de l'évaluation. Ils permettent de vérifier la consommation et l'autonomie minimale (voir chapitre Autonomie minimale et consommation), de tester le confort de conduite et de détecter à temps les problèmes imprévus. Exemple de problème imprévu : le bus s'incline lors du freinage, ce qui l'empêche de passer sous un passage souterrain.

PLANIFICATION ET EXPLOITATION AVEC DES BUS ÉLECTRIQUES

Conseils pratiques pour la planification ([diapositives](#) 57, 63, 66)

- Comme première stratégie à long terme pour les deux prochaines générations de véhicules : obtenir le soutien des entreprises de transport qui sont déjà plus avancées dans l'électrification de leur flotte de bus.
- Planifier ensuite l'infrastructure de recharge du dépôt : prévoir un délai de 10 ans, tout en évitant le surdimensionnement : calculer les besoins futurs en électricité. Se procurer des stations de recharge rapide plutôt que nécessaire afin de disposer d'une alternative en cas d'interruption de la recharge.
- Prévoir des alternatives : qu'est-ce qui pourrait ne pas fonctionner lors des prochaines étapes et comment pourrions-nous réagir (plan B) ?
- Des interfaces informatiques fiables et des redondances suffisantes sont nécessaires pour éviter les perturbations opérationnelles. Les problèmes initiaux avec les nouvelles interfaces informatiques sont inévitables, en particulier pendant la phase de test. Il est donc essentiel de prévoir suffisamment de temps pour tester les interfaces informatiques.
- Formation complète et sensibilisation du personnel afin d'éviter les erreurs humaines. Sources d'erreurs typiques : interruption du processus de recharge par le personnel de nettoyage ou recharge impossible en raison d'un mauvais stationnement des bus.

Conseils pratiques pour l'exploitation ([diapositives](#) 62, 66)

- Pour les grandes flottes : risque d'interruptions de recharge non détectées sur certains véhicules. Les alternatives dans ces cas sont soit des bus supplémentaires (anciens bus à moteur fossile ou bus électriques de remplacement) pour remplacer les bus non rechargés, soit des options de recharge rapide pour recharger rapidement les bus non rechargés.
- Identification des erreurs en cas de problèmes avec l'infrastructure et la gestion de la recharge actuellement fastidieuse, car peu de personnel qualifié disponible – formation ciblée nécessaire.
- Adaptation continue des processus nécessaires, car de nombreux problèmes ne surviennent qu'en cours d'exploitation.
- L'échange d'expériences et le soutien mutuel entre les entreprises de transport facilitent l'électrification. C'est pourquoi l'échange bilatéral avec d'autres entreprises de transport est fortement recommandé et sera d'autant plus important à l'avenir.

CENTRE DE COORDINATION DE L'UTP POUR LES NOUVEAUX TYPES DE PROPULSION

- Le bureau de coordination a pu se présenter avec succès lors des ateliers et entretenir activement des échanges directs avec les entreprises de transport. Ce dialogue est précieux pour l'UTP et les entreprises de transport, car beaucoup d'entre elles n'en sont encore qu'au début de leur projet de conversion.
- Grâce à des guides pratiques, des exemples de bonnes pratiques et un échange continu d'expériences, le bureau de coordination offre un soutien utile pour promouvoir la transition vers des transports publics sans énergie fossile.
- Les entreprises de transport misent sur cela sur des normes répandues et des solutions robustes et aussi flexibles que possible sur le plan opérationnel.
- La transition se fait progressivement, ce qui permet d'acquérir en permanence de nouvelles connaissances jusqu'à l'électrification complète des flottes de bus. En collaboration avec l'OCTP et d'autres parties prenantes, la communauté des bus poursuit résolument cette voie.
- De plus amples informations sur le centre de coordination sont disponibles sur son site web, où sont également publiés des guides et des exemples de bonnes pratiques : <https://www.voev.ch/fr/Services/Service-de-coordination>

3. Conclusions et recommandations

Ce chapitre résume les mesures à prendre et les recommandations adressées au secteur des transports publics qui ont été discutées lors des ateliers. Les recommandations formulées dans ce chapitre s'adressent donc moins directement aux TP, mais constituent plutôt des demandes des TP à la Confédération, aux cantons, à l'UTP ou à d'autres acteurs concernés.

FINANCEMENT

- Les entreprises de transport souhaitent bénéficier d'une sécurité de planification en matière de subventions, car le passage aux bus électriques est un processus long, qui s'étend sur plusieurs années et implique des coûts d'investissement élevés. Il convient d'éviter autant que possible que les forfaits soient réduits ou qu'une grande entreprise de transport monopolise toutes les subventions au cours d'une même année.
- Les possibilités de subventionnement actuelles pourraient être complétées par des subventions supplémentaires spécifiques à l'infrastructure de recharge afin de soutenir le passage aux bus électriques.

DURÉE DE VIE ET VIEILLISSEMENT DES BATTERIES

- La durée d'amortissement des bus électriques devrait être adaptée à la durée de vie des batteries, ce qui nécessite de modifier les durées d'amortissement prescrites. La [directive](#) applicable [de l'OFT](#)⁸ a déjà été révisée et republiée le 1er juin 2025.
- Les entreprises de transport souhaitent obtenir davantage d'informations et de sécurité concernant le vieillissement des batteries et la nécessité de les remplacer.

PORTÉES MINIMALES ET CONSOMMATION

- Modèles pour les appels d'offres, tels que l'autonomie minimale et la consommation, investigués et évalués à l'aide de lignes de référence.
- Une base de données centrale contenant des valeurs empiriques sur la consommation (et, à l'avenir, également sur l'autonomie minimale en fin de vie de la batterie) pourrait aider à valider les informations fournies par les fabricants. Cependant, ces informations dépendent fortement du type de bus et de batterie, de la ligne de référence, de la température, de la charge utile et du style de conduite.

INTEROPÉRABILITÉ

- Coordination à haut niveau : la responsabilité de l'interopérabilité devrait incomber à une institution neutre et supérieure (par exemple, l'Union des transports publics/UTP/UTP) afin d'éviter toute discrimination et tout conflit d'intérêts.
- Garantir les possibilités de recharge : pour les services de remplacement des trains par des bus électriques, l'infrastructure de recharge (p. ex. courant ferroviaire) doit être disponible et interopérable aux endroits concernés. Les CFF et les autres gestionnaires d'infrastructure sont tenus de créer les possibilités correspondantes.
- Étant donné que les expériences en matière de remplacement des trains par des bus électriques à batterie sont encore très rares à l'heure actuelle, l'échange d'expériences et le transfert de connaissances sur ce sujet spécifique pourraient s'avérer utiles.

APPELS D'OFFRES

- Les entreprises de transport ont régulièrement exprimé le souhait de disposer de modèles pour les documents d'appel d'offres afin d'acquérir des bus électriques et/ou l'infrastructure de recharge.
- Échange d'expériences : apprendre des autres entreprises de transport, recueillir les enseignements tirés, comme cela a été fait dans cet atelier (notamment aux [diapositives](#) 56 à 66).

8 OFT (2025). Directive OFT (Guidance) : amortissements et durées d'utilisation. [Lien](#)