

Date de dépôt : 10 janvier 2021

Rapport

de la commission des travaux chargée d'étudier le projet de loi de M^{mes} et MM. Stéphane Florey, Christo Ivanov, Thomas Bläsi, Patrick Lussi, Eric Leyvraz, Marc Falquet, Marc Fuhrmann, André Pfeffer, Patrick Hulliger, Eliane Michaud Ansermet, Olivier Baud, Guy Mettan ouvrant un crédit au titre de subvention cantonale d'investissement de 278 400 000 F pour la conversion de la flotte de véhicules diesel des TPG en véhicules électriques (*Sans diesel, respirons mieux !*)

Rapport de majorité de M. Serge Hiltbold (page 1)

Rapport de première minorité de M. Stéphane Florey (page 38)

Rapport de seconde minorité de M. François Baertschi (page 42)

RAPPORT DE LA MAJORITÉ

Rapport de M. Serge Hiltbold

Mesdames et
Messieurs les députés,

La commission des travaux s'est réunie lors de 5 séances afin d'étudier ce PL sous la présidence de M. Jacques Béné. Elle a bénéficié notamment de l'appui de M. Stefano Gorgone (secrétaire scientifique au SGGC). Les procès-verbaux ont été rédigés par M. Sébastien Pasche, M^{me} Virginie Moro et M^{me} Barbara Lambert que je remercie au nom de la commission.

1. Présentation du projet de loi

M. Florey remet aux commissaires une présentation détaillée de son projet de loi, figurant en annexe du présent rapport.

Ce PL demande une subvention d'investissement de 278 400 000 francs. Le calcul des coûts est basé sur l'expérience TOSA, dont les bus coûtent chacun 1,2 million multiplié par 232 véhicules diesel. Il mentionne que ce n'est pas un PL exclusif et qu'il y a toute une série de bus de différents types et marques qui sont donnés en exemple dans le dossier. En cas d'acceptation de ce projet de loi, ce sera à l'entreprise TPG de choisir les différents types de véhicules.

Il souligne que l'étude comparative « Sustainable cities mobility index 2017 » place Zurich à la 2^e place et Genève seulement à la 31^e place. Il souligne qu'il a entendu dire que l'UDC voulait exporter sa pollution dans les pays émergents, mais il précise qu'il convient de savoir que Genève ne détruit aucun de ses bus et donc que ces derniers seront forcément vendus à l'étranger. Il est prévu dans un rapport divers du Conseil d'Etat, dès 2026, de se poser la question d'un éventuel changement du parc des bus TPG. Il considère que cela est trop tard et que la population veut désormais du concret.

Un commissaire S estime que le premier paragraphe du communiqué de presse est regrettable. M. Florey souligne que l'on part du principe qu'il s'agit de véhicules électriques, a priori du TOSA ; mais il ajoute que le PL reste ouvert à diverses possibilités, par exemple certains bus à charge lente qui chargent la nuit. Par ailleurs, il relève que les TPG pourraient peut-être vouloir faire l'essai des bus à l'hydrogène, ce qui existe déjà dans certains pays. Il évoque enfin une nouvelle technologie de trams qui roulent sur pneus et qui sont guidés par des puces. Il précise que ce type de véhicules roulent déjà en Chine sans conducteurs. Il constate que les possibilités sont énormes et qu'ils ne veulent donc pas être exclusifs par rapport à une marque ou un seul type de véhicule.

Un commissaire MCG pense qu'il faudra encore prévoir en plus un investissement pour les infrastructures. M. Florey lui répond par l'affirmative, mais observe qu'il y aura néanmoins des lignes qui auront des terminus en commun, ce qui permettra de faire des économies. Il ajoute que l'on doit encore chiffrer le nombre de stations intermédiaires nécessaires.

Un commissaire PLR demande quels seront les coûts d'exploitation et de formation. M. Florey précise que les chauffeurs actuels ont suivi une formation TOSA ; il ajoute que, pour les différents modèles, il n'y a en général pas de formation spécifique.

2. Audition de l'OCT

MM. David Favre et Benoît Pavageau remettent une présentation aux commissaires que vous trouverez en annexe du présent rapport.

M. Favre relève qu'ils vont parler de ce projet de loi en toute simplicité, soit en parlant des impacts financiers en termes d'investissements qu'aurait ce PL et en faisant un point sur la réalité du calendrier d'une éventuelle mise en œuvre de ce PL.

M. Pavageau indique qu'un outil est disponible sur internet, soit « mobitool.ch », permettant de comparer différents types de transport et leur impact. Le levier le plus important pour limiter l'empreinte carbone et l'impact sur l'environnement est l'utilisation du transport collectif. A titre d'exemple, une personne qui se déplace avec une voiture seule consomme deux fois plus de carbone que 10 personnes dans un bus, en calcul complet. Ainsi, la démarche politique du Conseil d'Etat est d'essayer de développer les transports publics collectifs pour faire un report modal qui sera le plus efficace par rapport à l'émission de carbone. Le Conseil d'Etat a une politique très volontariste de développement des équipements de transports collectifs. A l'occasion de ces développements, la transition énergétique est un élément clé et une manière de progresser peu à peu. A titre d'exemple, quand ils mettent en service le Léman Express, ils suppriment la ligne n° 61, qui est un bus diesel articulé, ce qui est donc un moyen de faire cette transition énergétique. C'est la même chose également avec l'extension du réseau tramway. On remplace donc des lignes de bus diesel qui existent par un véhicule électrique, ou par un tramway dans le cas présent. Il est précisé que, pour les lignes TPG, c'est un non-remplacement de bus diesel. C'est idem pour les lignes de trolley. Aujourd'hui ce sont des bus diesel qui roulent et grâce au développement de transports collectifs, on a aussi une transition. Il y a également la ligne de bus « TOSA », soit la ligne 23, qui était 100% du diesel et qui est aujourd'hui 100% du véhicule électrique. A travers des développements importants pour accroître la part modale du transport collectif sur le canton, c'est aussi une opportunité de faire progressivement du transfert de véhicules diesel à des véhicules d'autres modes. C'est pour cette raison que dans le prochain contrat de prestations, qu'ils analyseront prochainement, **il n'y a aucune acquisition de bus 100% diesel**. Il y a des acquisitions ponctuelles de véhicules hybrides, qui sont encore diesel et qui sont au nombre de trois. Cette situation progressive s'illustre par le camembert présenté à l'écran. En 2019, il y a environ 50% de places électriques. Le prochain PATC, adopté, prévoit une augmentation de 20% de l'offre places*km, et comme elle est en majorité produite par des transferts

sur des modes électriques, il y a un nouveau camembert pour 2024 avec quasiment 70% de production en places électriques.

S'agissant de l'expérience TOSA, il précise que ça fait plus d'un an que ça fonctionne et qu'il y a quelques semaines les TPG ont dépassé les 500 000 km parcourus par les véhicules TOSA en service commercial. Il y a eu quelques petits défauts de jeunesse, qui sont aujourd'hui réglés. Le premier était un bruit du dispositif de charge un peu strident. Les TPG ont obtenu des rectifications du système et une campagne de bruit a été faite au mois de juin dernier. Les 9 riverains qui s'étaient plaints ont été rencontrés par les TPG et il n'y a désormais plus de problème. S'agissant du deuxième défaut, soit l'étanchéité des coffres de batterie en toiture, il n'y a plus de problème non plus. Ainsi, il n'y a plus de défauts de jeunesse et le projet est en mode régulier. Pour la suite, il demeure une problématique de tarification avec les SIG. Aujourd'hui, quand les TPG exploitent un tramway ou un trolley, les SIG leur alimentent de manière continue leur station, qui redresse le courant et l'envoie dans les câbles de manière régulière. Puisque ce qui coûte cher dans l'électricité ce sont les pics, quand c'est régulier, l'opérateur électrique peut facilement régler son réseau. Avec la solution TOSA, on est en pic à chaque charge dans les différentes stations et le kWh est donc vendu deux fois plus cher par les SIG quand c'est pour un TOSA que pour un trolley, soit 0,28 franc au lieu de 0,14 franc. Si l'on pouvait donc développer, voire généraliser, le système TOSA, dans le cadre du projet de loi, il faudrait sans doute avoir une discussion avec les SIG sur leur politique de tarification. Le deuxième élément important est qu'il y a aujourd'hui des véhicules de 18 mètres qui roulent sur leur réseau. Ils ont pour projet, ce qui a été adopté, de passer désormais à des véhicules de 24 mètres pour des questions de capacité. C'est donc plus grand, plus lourd et cela doit être plus puissant.

Ils ont également observé différents enjeux sur le projet de loi proposé, soit sur la possibilité d'accélérer le transfert du diesel à l'électrique. Sur l'impact financier des investissements antérieurs, il y a progressivement 236 véhicules qui vont arriver en fin de vie, ce qui ne correspond pas tout à fait au projet de loi. Par rapport à la flotte diesel, ce qui est déjà prévu dans le PATC, il y a 39 bus ABA, pour lesquels il est déjà décidé d'anticiper de deux ans leur fin de vie pour un déclassement en 2023. Puisque les TPG ne les auront pas tout à fait amortis, cela va comptablement coûter 1,3 million de francs, qui sont pris en charge dans le projet de loi sur le contrat de prestations TPG. Une nouvelle phase est planifiée au-delà du PATC, soit un déclassement à fin 2025. Les TPG n'ont toutefois pas acté définitivement de la technologie qu'ils choisiront pour le renouvellement de ces 89 bus qui arriveront en fin de vie fin 2025. **L'adoption de ce PL signifierait que**

96 bus, qui ont 12 ans, seraient déclassés en 2025 avec trois ans de vie théoriquement non amortis, ce qui générerait un sur-amortissement de 6,3 millions de francs en plus du projet de loi. Il indique qu'une vente de bus aussi âgés n'est pas réaliste, en particulier car chaque pays européen a sa propre législation, ce qui nécessiterait donc une mise en conformité. Il n'y a ainsi aucune attractivité et il ne faut donc pas espérer de recettes par cette vente de véhicules en fin de vie.

M. Favre indique que c'est en lien avec ce qui est indiqué dans le projet de loi sur l'aliénation dans un cas où les TPG devraient revendre plus rapidement les véhicules. En l'occurrence, la solution préconisée est d'amortir plus vite. Il y a un intérêt social à donner des véhicules dans un pays en développement. Au-delà de ça, il est peu probable de récupérer beaucoup d'argent sur ces véhicules, puisque les normes ont beau être à peu près les mêmes, il y a beaucoup de subtilités partout. Le même véhicule, de la même marque, a déjà beaucoup de différences en France ou en Allemagne par exemple, ce qui n'est dès lors pas un détail.

M. Pavageau relève qu'il faut donc intégrer ce surcoût au PL en lien avec les investissements passés. Il présente les coûts d'exploitation, étant précisé que le PL porte sur l'investissement. Selon une analyse faite par les TPG entre juin 2018 et juin 2019, comme prévu, le véhicule TOSA coûte plus cher qu'un véhicule diesel. Dans la situation économique actuelle, c'est le véhicule diesel qui sera le plus économique. Il y a 21% d'écart de coût de production entre un bus diesel et un bus TOSA. C'est un calcul très théorique puisque l'on a prévu de passer progressivement à l'électrique mais, si l'on ne devait plus avoir de diesel et que de l'électrique, **cela reviendrait à 30 millions de francs de frais de charges en plus pour les TPG.** Il relève un autre souci. Aujourd'hui, la Confédération a une politique fiscale qui incite à l'usage du diesel puisque ça permet une rétrocession des taxes pour les opérateurs et les industriels, correspondant à 4,5 millions de francs de pertes de recettes pour les TPG. Il y a donc une vraie problématique au niveau de la Confédération.

M. Favre précise que ces **4,5 millions de francs devraient être ajoutés aux 30 millions.**

M. Pavageau indique, sur le choix et l'orientation préconisés par le PL, à savoir le TOSA, que c'est un succès industriel aujourd'hui, mais qu'ils attendent aujourd'hui encore un retour d'expérience, en particulier sur le « tout électrique », correspondant à un cycle complet du matériel. Il y a notamment un problème de recyclage des batteries. Ils sont ainsi convaincus de la pertinence du TOSA au niveau urbain. En revanche, en campagne, ce dispositif ne correspond pas aux besoins aujourd'hui. Il faudrait donc

peut-être avoir d'autres technologies, étant précisé que de nombreuses autres technologies sont en cours de test. Il donne l'exemple des bus hybrides, qui ont juste une aide à la propulsion diesel avec un peu d'électrique, ce qui induit donc une simple réduction de la consommation. C'est une économie d'essence de 6%. Ce qui fait ensuite beaucoup réfléchir aujourd'hui, c'est le bus à hydrogène.

M. Favre ajoute qu'il a été question de bus hybrides et que toute une série de villes le font en attendant autre chose. Toutefois, ça correspond uniquement à une baisse de la consommation et ce n'est pas un bus qui fonctionne de manière électrique. La technologie TOSA est sans doute la solution la plus prometteuse pour l'avenir, mais c'est compliqué pour les longs bus, en lien avec la batterie notamment.

M. Pavageau relève, concernant les investissements liés au système TOSA, qu'il faut prévoir un projet de loi pour les infrastructures. Il rappelle que pour la ligne 23 il y a eu quasiment 15 millions de francs pour la construction et l'équipement. Si on veut avoir uniquement des bus TOSA à la place des bus diesel, ça représente 300 à 400 millions en francs en calcul grossier. Il relève également la difficulté potentielle pour le raccordement des stations de recharge pour les lignes de campagne et le manque de retours d'expérience nécessaires avant de s'engager à grande échelle. Les auditionnés pensent que le délai paraît court pour réaliser la mise en place d'un tel projet de loi. Il faut compter des délais pour la préparation et les procédures d'appel d'offres pour une nouvelle flotte, ce qui prend entre un et deux ans. Il n'est pas facile non plus de livrer plus de 200 véhicules pour les industriels. Il est également nécessaire d'avoir une acceptabilité de l'implantation systématique des supports de biberonnage « TOSA » en cas de généralisation du système à tout le réseau. Il faut notamment que les citoyens acceptent cette nuisance visuelle. Le PL propose une subvention versée aux TPG. Il faudrait donc préciser les modalités.

M. Favre constate qu'ils n'ont pas à dire si c'est une mauvaise chose. Ils ont simplement mis en exergue toute une série de facteurs objectifs qui implique de ne pas oublier les investissements, assez importants, de même que les coûts d'exploitation induits. S'il y a une volonté d'aller de l'avant, le point le plus crucial est de se rappeler que l'on est sur une technologie qui n'est pas totalement mûre. Il serait donc bénéfique d'attendre les expériences qui sont en train de se développer. Selon une enquête auprès des membres, la conclusion est que chacun fait ou a la volonté de faire deux expériences, mais aucun réseau n'a véritablement articulé une véritable stratégie en la matière. On est plus dans des essais pilotes. Des questions se posent aussi sur le rôle de la Confédération, par exemple. Tout le monde est en train de réfléchir sur

le domaine, mais rien n'est pour l'instant véritablement consolidé, bien que le débat soit présent et bien en marche.

Un commissaire Ve relève qu'ils sont très sceptiques sur l'hydrogène. Il demande si on pourrait avoir des bus à hydrogène d'ici 2025, pour autant qu'il existe des stations de rechargement. M. Favre répond qu'il faudrait un réseau et une cohérence pour sortir de l'expérimental. M. Pavageau constate avoir participé à un groupe de travail sur ce sujet mais que, en matière de coûts, c'est difficile. Douze ans après, on n'est pas encore passé au stade de l'industrialisation.

3. Audition des TPG

M^{me} Anne Hornung-Soukup et MM. Denis Berdoz et Thierry Wagenknecht remettent une présentation aux commissaires que vous trouverez en annexe du présent rapport.

M^{me} Hornung-Soukup indique tout d'abord qu'il s'agit d'un PL très ambitieux, mais qu'il est clair que le CA des TPG aimerait aussi donner un signal d'ambition à la direction et à tous les collaborateurs des TPG. Elle précise qu'ils vont donner en premier lieu quelques détails sur le renouvellement de la flotte déjà en cours.

M. Berdoz rappelle qu'ils viennent ici en tant qu'opérateurs et il attire l'attention de la commission sur trois éléments : le développement durable (aujourd'hui, plus de la moitié de l'offre TPG est assurée en véhicules électriques) ; les contraintes financières de l'Etat et des TPG ; la faisabilité technique.

M. Wagenknecht rappelle le contexte actuel ; il précise que les TPG ont une stratégie de transition énergétique à l'horizon 2030 avec l'ambition d'avoir un parc 100% électrique ; il relève que le grand enjeu concerne les 200 bus diesel de leur flotte. Il souligne tout d'abord qu'en termes de bonne gestion, ils cherchent toujours à optimiser les investissements ; il rappelle qu'ils cherchent donc à optimiser la durée de vie des véhicules et précise que l'on atteindra la durée de vie des deux lots des bus diesel de la flotte TPG respectivement en 2026 et 2028. Il ajoute que, pour les bus articulés, l'on est à 15 ans de durée de vie. Il rappelle que l'on a quand même une flotte diesel EURO 5 EEV (norme américaine) et donc qu'il s'agit d'une flotte plutôt respectueuse de l'environnement. Par ailleurs, il relève que, par rapport à l'expérience des bus TOSA qui ont 20% en coûts supérieurs par rapport à un bus diesel, l'on aurait avec cette proposition 30 millions de plus par année en coûts de fonctionnement, mais il ajoute que cela pourrait au fur et à mesure diminuer. Il rappelle que, pour les bus TOSA, il y avait, dans ces 30 millions,

15 millions pour le raccordement et les infrastructures. Il observe donc que ce PL ne pourrait pas aller sans un autre PL de montant équivalent pour les infrastructures, lesquelles doivent en outre faire l'objet d'une étude plus fine.

M. Wagenknecht relève ensuite qu'ils ont donc l'ambition d'avoir une flotte 100% électrique en **2030** ; il rappelle qu'ils ont déjà acheté 13 tramways et 12 TOSA pour la période CP15-19, qu'ils vont acheter 16 tramways pour les extensions du réseau, 71 trolleybus à batteries et 40 bus électriques (pour les lignes L4 et L22) pour CP20-24 (207 millions), puis ensuite 30 tramways et remplacement des Duewag (+ extensions) et 184 bus électriques pour CP25-29 (353 millions). Il observe que ce sont les TPG qui financent par l'emprunt ces investissements, que ce soit du renouvellement ou de l'extension. Il souligne qu'il y a donc un demi-milliard sur les deux prochains contrats de prestation.

M. Wagenknecht indique ensuite qu'une étude de la Confédération concernant la stratégie énergétique 2050 dans les transports publics comporte une étude potentielle des systèmes à propulsion alternatifs pour les bus. Il souligne qu'ils ont participé à cette étude et qu'un guide va sortir bientôt (Alternabus) et qu'il reprend toutes les technologies alternatives.

M. Wagenknecht observe que ces recommandations montrent que le diesel couvre la partie entretien peu coûteux, infrastructures peu onéreuses, achat abordable, maturité, disponibilité et flexibilité, mais reste faible en termes de consommation, confort, image, bruit et pollution. Il relève que les véhicules hybrides sont une technologie de transition pour les constructeurs qui ne font pas encore vraiment de l'électrique. Il ajoute que la faiblesse des solutions électriques est qu'il s'agit de nouvelles technologies qui ne sont pas encore matures en termes de disponibilité. Il ajoute qu'au vu de l'expérience qu'ils ont eue sur les bus TOSA (18 mois), ils vont préparer l'appel d'offres pour les 40 véhicules prévus dans le cadre du CP20-24 en fonction de celle-ci. Il relève que les TPG ont souhaité favoriser les bus à grande capacité (environ 24 mètres) et indique qu'ils ont sondé les constructeurs à l'exposition Bus World pour trouver des solutions intéressantes, mais qu'ils se sont rendu compte qu'ils n'auront que 3 ou 4 réponses pour leurs appels d'offres. Il ajoute que les constructeurs chinois ne sont pas intéressés pour ce type de véhicules, à moins de construire au moins 10 000 véhicules.

Un commissaire PDC relève que le TOSA coûte plus cher que le bus diesel, et se demande si le coût du kWh est plus cher à la recharge que pour les autres bus électriques. M. Wagenknecht rappelle que les SIG sont partenaires et investisseurs du projet TOSA, mais que les TPG ont été contraints de faire le raccordement. Il relève que le prix du kWh est le même, mais que c'est la distribution pour le TOSA qui est plus cher. Il précise que,

lorsque l'on voit que l'on arrive à avoir 100 000 francs de retours par année en taxe CO₂, l'on peut être un peu déçu. Il faudrait qu'il y ait une adaptation pour que l'on puisse vraiment bénéficier de l'encouragement à l'électrique.

Un commissaire PDC demande si les TPG pratiquent de l'achat ou du leasing. M. Wagenknecht lui répond que c'est de l'achat, car ils misent sur une période de vie de 20 ans. Il observe que le leasing met au bout de 5 ou 7 ans toute une série de bus sur le second marché, lequel est inondé et pour lequel les normes évoluent énormément.

Un commissaire PLR demande quelle est la durée de vie des batteries des trolleybus. Par ailleurs, il désire qu'ils reviennent sur la comparaison des différents types de véhicules ; il se demande quelle est la différence en termes de coût d'entretien entre un bus thermique et un bus ordinaire. M. Berdoz rappelle que les trolleybus ont toujours eu besoin d'un système de secours et que les anciens bus fonctionnent encore sur leur groupe diesel, tandis que sur les nouveaux Van Hool, ils ont remplacé les groupes diesel par des batteries, ce qui a l'avantage de ne pas polluer et de ne pas faire de bruit. M. Wagenknecht souligne qu'il vise des batteries permettant un seul remplacement sur la durée de vie des véhicules et donc une durée de vie des batteries de **10 ans** ; il ajoute que le fait de rester dans le haut de la charge de la batterie, grâce aux recharges aux arrêts, permet une durée plus longue. Le taux de recyclage des batteries est de 64% et le constructeur doit contractuellement recycler lui-même la batterie. ABB est partenaire dans le projet TOSA et travaille activement sur les solutions de réutilisation des batteries des TOSA.

M. Wagenknecht indique que l'entretien de l'électrique reste plus cher que le diesel, car il y a plus de réglementation sur l'entretien et qu'il y a plus de maintenance. Il précise qu'il y a peu d'entretien sur les batteries à proprement parler, mais qu'il y en a néanmoins plus sur les éléments de refroidissement des batteries. Ce qui coûte plus cher, ce sont en fait les deux terminus.

Un commissaire UDC relève que l'appel d'offres pour 2020-2024 prévoit l'achat de 40 véhicules, mais il se demande si cela va concerner du TOSA ou alors une autre technologie. M. Wagenknecht indique que l'on va avoir deux lots avec l'un concernant des bus articulés et l'autre des bus simples ; il relève que l'on pourrait avoir soit la technologie TOSA, soit une autre technologie avec des recharges uniquement aux terminus, ce qui permettrait en outre de prévoir moins d'infrastructures.

M. Berdoz précise que leur plan 2030 vise le 100% électrique, ce qui suppose des investissements déjà importants.

M. Wagenknecht ajoute que, si l'on peut donner la priorité aux TPG, en gagnant 5 km/h sur une ligne diesel, on économise **20% de consommation**.

Un commissaire Ve comprend que les TPG ont en fait déjà prévu de faire des investissements pour les mêmes buts que ceux du PL et il se demande dans quel délai raisonnable ces derniers pourraient mettre en place le projet. M. Wagenknecht indique que les 40 véhicules mentionnés seront mis en service pour décembre 2022 et que l'idée sur cet appel d'offres est que l'on puisse avoir deux ou trois ans d'expérience pour pouvoir faire ensuite le grand renouvellement de la flotte. Il relève qu'un retour d'expérience d'au moins **24 mois est selon lui indispensable**. Il ajoute que quelques villes en Europe parlent de l'année 2025 pour le 100% électrique, mais que la plupart parlent néanmoins de 2030.

M. Wagenknecht indique que l'hydrogène pour les bus existe depuis une vingtaine d'années et que c'est plutôt Van Hool qui est l'acteur principal actuel de cette technologie sur les véhicules articulés (notamment à Pau). Il pense que l'on pourrait être en effet présent sur l'hydrogène, car l'on n'aurait ainsi plus de problèmes de recharge ; il rappelle qu'ils entendent profiter de la centrale prévue par les SIG qui ne devrait pas être seulement réservée aux camions. Il observe toutefois que la grande question reste le financement et il ajoute que le projet de Pau est subventionné à 60%. Il indique enfin que la provenance de l'hydrogène reste en outre une grande question, notamment en termes écologiques.

Un commissaire aimerait connaître le sort des bus qui seront remplacés par la technologie TOSA. M. Wagenknecht explique qu'ils vont garder quelques bus pour pallier les problèmes liés à l'exploitation. Les véhicules achetés à 450 000 francs ne se vendent que 5000 francs et vont donc être souvent ferraillés ; il ajoute qu'ils ont parfois en outre remis des véhicules à des œuvres de bienfaisance dans certains pays, mais il précise que le type de diesel de ces véhicules pose problème dans des pays qui n'ont pas les mêmes possibilités de raffinage.

4. Audition des SIG et de la Fondation Nomads

Le président rappelle que la commission a demandé une audition des SIG pour savoir si le réseau permettait de mettre l'ensemble des TPG sur l'électricité et pour connaître l'évolution actuelle de la technologie de l'hydrogène.

M. Balestra remercie la commission et indique que TOSA a été développé en partie par les SIG ; il considère qu'il s'agit d'une bonne solution en termes

notamment de pollution visuelle et d'évolution des lignes dans l'espace géographique genevois.

M. Brunier souligne qu'au niveau de la haute tension il n'y aurait aucun investissement additionnel, mais que sur le réseau de moyenne tension ils devraient un peu le renforcer, en particulier dans les grands nœuds de transports publics, mais qu'il s'agit d'investissements faibles. Concernant la basse tension, il n'y aurait pas de problème aux arrêts, mais il faudrait toutefois monter un peu le réseau en fin de parcours, mais à nouveau avec des investissements très raisonnables. Il ajoute qu'il faudrait en outre prévoir des petits investissements en campagne. Il relève que les SIG pourraient donc s'adapter à ce projet sans problème. Il relève par ailleurs qu'il faut toujours faire attention à la couverture 100% renouvelable, car il considère que l'on pourrait parfois avoir un meilleur impact en investissant à 90% ou 95% en renouvelable à un endroit et investir les 5% ou 10% restants ailleurs, de manière à avoir un meilleur impact économique et écologique. Il ajoute qu'ils croient en outre aux énergies mixtes et il précise que l'économie d'énergie reste la mesure la plus économique et la plus écologique. Il ajoute qu'il faut penser, en matière de transports, à la complémentarité et peut-être développer également l'hydrogène ou autre chose.

M. Favre relève que, lorsqu'ils ont développé la solution TOSA, ils avaient fait une simulation de l'électrification complète de la flotte, cela a montré que l'on économiserait 25 000 tonnes de CO₂ par an, que l'on n'aurait pas à consommer 10 millions de litres de gasoil et que l'on augmenterait la consommation de l'énergie électrique d'environ 2%. Il relève par ailleurs que la transition se fera le cas échéant sur plusieurs années. Il précise qu'il y a déjà actuellement des solutions électriques (TOSA, les tramways et les trolleys). **Il relève que, pour vraiment remplacer tout le diesel par de l'électrique, il faudrait se concentrer sur trois technologies : TOSA, les bus à batterie électrique et l'hydrogène**, cela signifie une véritable indépendance énergétique. Il explique que le canton va pouvoir produire localement de l'hydrogène grâce aux SIG, le distribuer par les stations Migrol (partenariat avec Migros) et avec en outre une technologie régionale (vaudoise). Il précise que cela a l'avantage d'être une pile à combustible dans laquelle il y a de l'hydrogène, que l'on peut ainsi produire de l'électricité, de la chaleur et de l'eau et en outre que les matériaux dont on a besoin sont disponibles et recyclables.

Un commissaire PLR se demande ce qu'implique la production d'hydrogène en termes d'investissement. M. Brunier explique que ce serait les SIG qui feraient cet investissement et que l'idée serait de produire **à partir du surplus électrique**, par exemple avec une centrale solaire qui

produit plus que les besoins ; il relève que l'hydrogène devient alors un outil de stockage et d'énergie utilisable, le cas échéant, pour d'autres usages. Il précise qu'ils construiront en principe une usine à Verbois, mais qu'ils réfléchissent encore sur plusieurs scénarios : un projet à 10 millions et un autre plus modeste situé entre 2 et 4 millions, suivant le niveau d'industrialisation de l'hydrogène.

M. Favre relève que l'on peut en effet stocker de l'énergie avec l'hydrogène et qu'un barrage peut en outre être utilisé la nuit. Il précise que l'hydrogène est stockable sous forme gazeuse, liquide et solide. Il rappelle que les coûts d'exploitation pour TOSA devaient être compétitifs, par rapport aux trolleys et au diesel, **mais il relève que, pour le camion d'hydrogène, l'on est d'ores et déjà proche, en termes de coûts, de la solution diesel et donc que cela augure d'un bel avenir pour cette technologie.** Il se dit par ailleurs fasciné par le fait que l'on peut maîtriser l'hydrogène sur un circuit court : grâce à la production de photons par une centrale photovoltaïque et grâce à l'électrolyse pour produire de l'hydrogène, lequel peut être utilisé ensuite pour la mobilité ou d'autres usages. Il rappelle que cela est complètement innovant puisque, pour le diesel, l'on ne tient compte ni de toute la partie de la production du diesel entre le puits de pétrole et la pompe ni de l'impact sur la santé, notamment en termes de coûts, par rapport aux particules fines. Il relève qu'en ce sens les avantages de l'hydrogène sont encore décuplés.

M. Balestra précise que les SIG désirent multiplier par 10 la production d'énergie solaire et il relève qu'en Allemagne il y a des centrales à stockage négatif, c'est-à-dire qu'ils paient pour évacuer cette électricité ; il pense qu'il vaut bien mieux produire de l'hydrogène plutôt que de produire de l'électricité renouvelable dont on n'aurait pas l'utilité.

M. Favre explique que l'on a le choix soit de développer une solution existant sur le marché, soit de développer une solution spécifique avec un certain nombre d'acteurs locaux pour qu'ils jouent à leur tour un rôle sur le marché. Il relève que, pour la production de l'hydrogène, les SIG sont l'un de ces acteurs. Il précise en outre que la technologie est aussi locale. Il pense que l'on parle aujourd'hui d'un tel PL, car l'on connaît la technologie TOSA qui est le fruit de l'engagement notamment des SIG, d'ABB et des TPG, mais il pense que l'on a aussi de l'expérience en matière d'hydrogène. Il relève par ailleurs que la formation est un élément clé et que l'on doit adapter les filières à ces nouvelles technologies. Il souligne qu'ils collaborent avec l'HEPIA pour la technologie de propulsion électrique et que le logo et le design du camion ont fait l'objet d'un travail de la HEAD, de manière à ce que l'on ait une implication des jeunes de la région dans ce projet. Il ajoute qu'il lui

semble essentiel d'intégrer la partie d'innovation et de formation de manière à permettre à Genève de se différencier et il rappelle qu'ils ont signé des contrats avec Airbus pour des drones à hydrogène et que les avions du futur seront sûrement à hydrogène.

Un commissaire UDC aborde le délai de la mise en place du projet qu'il entend déjà prolonger pour mieux correspondre à la réalité (2030). Néanmoins, il se demande si, selon les SIG, les TPG peuvent expérimenter demain une ligne à hydrogène. M. Balestra considère que la technologie de production de l'hydrogène par hydrolyse est une technologie mature, que cela coûterait environ 1,5 million de francs pour produire de l'hydrogène de manière quelque peu artisanale, mais que, si l'investissement est plus conséquent, l'on pourrait imaginer d'alimenter peut-être une dizaine de véhicules. M. Favre précise que, si l'on prend 10 bus, l'on parle de 10 tonnes d'hydrogène nécessaires.

Un commissaire MCG demande quel est le pourcentage du taux de rentabilité de l'électricité pour faire de l'hydrogène à la base duquel l'on va refaire de l'électricité. M. Balestra souligne que le principe de l'électricité est que l'on a une tension constante de 50 Hz sur le réseau et il observe que, avec l'électricité en production renouvelable, l'on peut avoir des périodes avec des pics de production et que, si on la transforme en hydrogène grâce à l'électrolyse, on fait alors du carburant stockable, plutôt que de perdre de l'énergie ; il précise qu'il s'agirait donc d'une rentabilité de 100% puisque le but est de ne pas perdre un seul électron.

M. Favre ajoute que le rendement de la pile à combustible dans un véhicule est de 70% contre 30% pour le diesel. Une voiture consomme en hydrogène 1 kg/100 km, un camion 9 kg/100 km, que 1 kg d'hydrogène coûterait entre 10 et 15 francs et donc que l'on arrive *in fine* aux mêmes coûts que l'essence.

5. Discussions et vote

Les groupes PLR et PDC pensent qu'il serait satisfaisant de pouvoir transformer ce projet de loi avec une solution novatrice en réalisant **une ligne à hydrogène** au lieu de renouveler toute la flotte par des véhicules électriques. Cela en termes entrepreneuriaux se dirigerait aussi vers la recherche et le développement, un peu sur le même principe que le système TOSA.

Les groupes des Verts et des socialistes estiment que rajouter 278 millions de francs pour faire quelque chose que les TPG vont réaliser semble superflu. Il est intéressant que les TPG donnent le plan détaillé du chemin qu'ils vont

suivre pour supprimer le diesel. Ils soutiennent également **le développement de centres de recherche en hydrogène à Genève**, avec les producteurs d'hydrogène, ce qui permettrait d'aller beaucoup plus vite vers une solution à long terme. Non seulement le diesel disparaîtrait et de l'électricité également au profit de l'hydrogène qui a des coûts réduits. Ce projet de loi demande de rajouter de l'argent pour faire ce que les TPG font déjà.

Le MCG préfère investir dans la transition plutôt que de poursuivre des lignes à Saint-Julien et à Ferney qui ont un coût considérable de 800 millions de francs. Il serait souhaitable dans ce projet de loi de **reporter** la date prévue de 2026 à 2030. Cette date correspondrait davantage au temps de renouvellement et aux possibilités techniques d'investissement.

Vote

1^{er} débat

Le président met aux voix l'entrée en matière du PL 12520 :

Oui :	3 (2 MCG, 1 UDC)
Non :	8 (4 PLR, 2 PDC, 2 Ve)
Abstentions :	4 (3 S, 1 EAG)

L'entrée en matière est refusée.

Mesdames et Messieurs les députés, au vu de ces explications, la majorité de la commission vous recommande le refus de ce projet de loi et préconise le débat en catégorie II, 30 minutes.

Projet de loi (12520-A)

ouvrant un crédit au titre de subvention cantonale d'investissement de 278 400 000 F pour la conversion de la flotte de véhicules diesel des TPG en véhicules électriques (*Sans diesel, respirons mieux !*)

Le GRAND CONSEIL de la République et canton de Genève décrète ce qui suit :

Art. 1 Crédit d'investissement

Un crédit global fixe de 278 400 000 F (y compris TVA et renchérissement) est ouvert au Conseil d'Etat au titre de subvention cantonale d'investissement pour financer l'acquisition de véhicules électriques ou « zéro émission » par les Transports publics genevois pour remplacer la totalité des véhicules thermiques du parc des autobus.

Art. 2 Budget d'investissement

Ce crédit est inscrit au budget d'investissement dès 2020 sous la politique publique M – Mobilité.

Art. 3 Financement et charges financières

Le financement de ce crédit est assuré, au besoin, par le recours à l'emprunt dans le cadre du volume d'investissement « nets-nets » fixé par le Conseil d'Etat, dont les charges financières en intérêts et en amortissements sont à couvrir par l'impôt.

Art. 4 Amortissement

L'amortissement de l'investissement est calculé chaque année sur la valeur d'acquisition (ou initiale) selon la méthode linéaire et est porté au compte de fonctionnement.

Art. 5 But

Cette subvention doit permettre le financement de l'acquisition de véhicules électriques ou « zéro émission » par les Transports publics genevois pour convertir l'intégralité des lignes urbaines de transports collectifs exploitées par des lignes diesel en lignes exploitées par des véhicules électriques ou à zéro émission d'ici à 2026.

Art. 6 Aliénation du bien

¹ En cas d'aliénation du bien avant l'amortissement complet de celui-ci, le montant correspondant à la valeur résiduelle non encore amortie est à rétrocéder à l'Etat.

² Le montant correspondant à la valeur résiduelle non encore amortie des véhicules diesel substitués par des véhicules électriques ou « zéro émission » est à rétrocéder à l'Etat.

Art. 7 Loi sur la gestion administrative et financière de l'Etat

La présente loi est soumise aux dispositions de la loi sur la gestion administrative et financière de l'Etat, du 4 octobre 2013.

Art. 8 Entrée en vigueur

La présente loi entre en vigueur le lendemain de sa promulgation dans la Feuille d'avis officielle.

« Environnement : certains font la grève, d'autres agissent »

Un environnement où il fait bon vivre aujourd'hui et demain Un environnement intact est indispensable à la qualité de vie et au bien-être. Il est donc dans l'intérêt de chacun de ménager l'environnement. La responsabilité individuelle et l'application pratique des résultats de la recherche et de la science sont les moyens les plus efficaces pour protéger l'environnement. **En matière de protection de l'environnement et d'amélioration de la qualité de vie, manifester est une chose, élaborer des propositions concrètes en est une autre.**

UDC Suisse, Programme du parti 2019 à 2023

L'UDC veut remplacer les véhicules diesel des TPG par des véhicules zéro émission

232 autobus diesel dans la flotte des TPG Avec 232 autobus diesel EVOBUS O530G et EVOBUS O530 (Mercedes-Benz Citaro), le nombre des véhicules à moteur thermique dépasse celui des véhicules électriques au sein du parc des véhicules TPG. La réduction des émissions polluantes en milieu urbain et suburbain passe par le remplacement des moteurs thermiques par d'autres sources de propulsion, s'incluant dans des modes de déplacement dits « à zéro émission ».



La sortie du diesel : pas avant 2030 Le plan d'actions des transports collectifs 2020-2024 prévoit la sortie du diesel comme moyen de propulsion parmi les véhicules du parc des transports publics genevois, mais d'ici à l'horizon 2030. L'Etat, qui promeut l'utilisation de véhicules propres par les particuliers, devrait donner l'exemple en accélérant la sortie des véhicules diesel du parc de transports collectifs pour le bien de notre santé et de notre environnement. Pour l'UDC, l'horizon 2030 est beaucoup trop lointain, alors que les dangers des émissions des moteurs diesel sont unanimement admis par la communauté scientifique et l'OMS.



L'étude « *Sustainable cities mobility index 2017* » place Zurich à la 2^e place et Genève seulement à la 31^e place.

©Arcadis, Design & Consultancy for natural and built assets

Respirons mieux : l'UDC veut remplacer les véhicules diesel des TPG par des véhicules zéro émission

L'objectif de ce projet de loi d'investissement est de convertir l'intégralité des lignes urbaines de transports collectifs exploitées par des lignes diesel en lignes exploitées par des véhicules électriques

ou à zéro émission d'ici 2026, soit avec un gain de 4 ans sur les ambitions du canton. Le cré d'investissement est calculé sur le prix d'un véhicule TOSA, multiplié par le nombre de véhicules die encore actifs dans la flotte des TPG. Le projet de loi n'impose pas un modèle de véhicule propre particulier et laisse ouverte la porte à d'autres technologies que l'électrique. Au final, le coût total l'opération dépendra du modèle de véhicule retenu.

La constitution de la République et canton de Genève (A 2 00) impose des exigenc environnementales élevés :

Art. 10 L'activité publique s'inscrit dans le cadre d'un développement équilibré et durable.

Art. 19 Toute personne a le droit de vivre dans un environnement sain.

Pour l'UDC, le canton de Genève doit montrer l'exemple et également être exemplaire au niveau l'écologie au travers de ses transports publics.

Genève : pionnière avec TOSA Genève, faut-il le rappeler, est pionnière en matière de transpo publics propres avec TOSA, une technologie de bus 100% électriques à biberonnage. Les bus n'évolue certes pas en autonomie complète durant toute une journée de service mais ils rechargent les batteries en cours de route, lors de l'arrêt à certaines stations spécifiquement équipées. Cet innovation résulte d'un partenariat entre plusieurs acteurs genevois : les Transports publics genevois (TPG), ABB Sécheron, les Services industriels genevois (SIG) et l'Office de Promotion des Industries des Technologies (OPI)¹. Pour la phase prototype, le coût d'un véhicule TOSA complet est de 1,2 million de franc par véhicule.



Sur le marché, une offre diversifiée de véhicules propres Les principaux fabricants de véhicules r transports publics sont conscients que l'avenir n'appartient plus au diesel et ont développé une gamm de véhicules électriques, compatibles avec les exigences environnementales de demain. Cela perm d'assurer un choix aux exploitants de transports en commun et une mise en concurrence des dive acteurs sur le marché. Dans ce contexte, l'offre de véhicules propres ne se limite pas au tout électrique d'autres solutions existent. En France, la ville de Pau mettra en service en septembre 2019 non pas t bus électrique mais un bus à hydrogène de l'entreprise Van Hool, renommée pour la conception et construction de produits de haute technologie et qui a commercialisé une cinquantaine de véhicul roulant à l'hydrogène².



Questions ?

Merci pour votre attention !

¹ <https://www.ge.ch/document/projet-loi-11720-credit-investissement-deploiement-technologie-tosa-ligne-pilote-transports-publics-genevois/telecharger>

² <https://www.pau.fr/article/le-premier-bus-propulse-a-l-hydrogene>

**Parc des véhicules TPG
2019**

	nombre véhicules			places offertes		
	nombre véhicules	Totaux électriques/thermiques	% du total	places offertes par véhicule	offre totale	% du total
Tramways						
Tramways Düwag convoi 5 caisses	22			325	7150	
Tramways Düwag convoi 4 caisses	1			260	260	
Tramways Cityrunner	39			240	9360	
Tramways Tango	32			260	8320	
tramways	94		22%		25090	41%
Trolleybus						
Trolleybus articulés	82			110	9020	
Trolleybus bi-articulés	10			150	1500	
trolleybus	92		21%		10520	17%
Autobus et véhicules électriques						
TOSA	12			110	1320	
Minibus électrique	2			15	30	
Véhicules autonome autobus et véhicules électriques	4			11	44	
	18		4%		1394	2%
Véhicules électriques		204	47%		37004	61%
Autobus diesel						
Minibus	6			15	90	
Autobus	36			70	2520	
Autobus articulés	190			110	20900	
autobus diesel	232		53%		23510	39%
Total		436			60514	

EVOBUS O530



EVOBUS O530G



Un grand choix de véhicules propres sur le marché

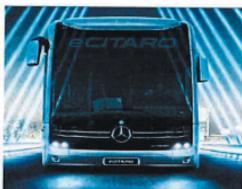
1. Bus Electriques:

1.1. TOSA



L'innovation TOSA résulte d'un partenariat entre plusieurs acteurs genevois : les Transports publics genevois (TPG), ABB Sécheron, les Services industriels genevois (SIG) et l'Office de Promotion des Industries et des Technologies (OPI). La mise en service du bus TOSA (Trolleybus Optimisation Système Alimentation) est une première suisse et même mondiale. TOSA est le premier bus articulé 100% électrique de grande capacité, à la fois écologique et d'une large autonomie.

1.2 Mercedes-Benz eCitaro



En septembre 2018, le fabricant Mercedes-Benz a développé l' « eCitaro », un autobus entièrement électrique de série. Face à ces concurrents le constructeur met en avant l'appartenance du véhicule à la gamme Citaro, sorti de la même usine de Mannheim d'où sortent les véhicules conventionnels. Coût estimé à 500'000 euros.

Source : https://www.mercedes-benz-bus.com/fr_CH/models/ecitaro.html

1.3 Autres marques et modèles

- Volvo Electri city



- Solaris urbino 12 :



- Irizar I2E :



- VDL Citea SLFA Electric :



Source : <https://omnibus.news/tag/elektromobilitaet/page/6>

1.4. Citaro Electrique version expérimentale « ASEAG/Aachener Futavis »



La ville d'Aix-la-Chapelle en Allemagne a converti des Citaro diesel en tout électrique (1300 batteries, 180 kWh). Le poids total est d'environ 1 800 kilogrammes. Le fabricant s'attend à ce que la batterie ait une distance de conduite minimale d'environ 50 kilomètres – à tout moment de l'année et sans l'alimentation supplémentaire de l'énergie (récupération) dans la batterie. Coût: 700'000 euros pour le Citaro transformé. Projet expérimental

Source: <https://www.aseag.de/aktuelles/presse/pressemitteilung/article/vom-hybrid-zumelektrobus-1/>

https://www.aachener-zeitung.de/lokales/aachen/aachen-goes-electro-im-erstenhybrid-gelenkbus-durch-die-stadt-gleiten_aid-32365237

1.5 Sileo S18

Finalement, la ville d'Aix-la-Chapelle a passé commande auprès du fabricant Sileo.



Le bus articulé Sileo S18 de 18 mètres peut transporter jusqu'à 110 passagers et est alimenté par 474 cellules de batterie logées sur le toit. Ils donnent à l'autobus une puissance jusqu'à 480 kilowatts et lui permettent de fonctionner en service régulier sur au moins 250 kilomètres. Ensuite, il doit retourner à la prise du dépôt central de l'Aseag à Aix-la-Chapelle pour recharger les batteries. Le Sileo S18 est le premier des 14 bus à batterie en service régulier commandés par Aseag à Sileo. Plus d'autobus sont attendus plus tard cette année. Parmi eux se trouvent également deux autobus électriques à double articulation, pouvant même accueillir jusqu'à 220 passagers.

Suite à un appel d'offres européen c'est la société Sileo qui était la moins chère. Coût 650'000 euros par bus articulé électrique à plancher surbaissé et environ 850 000 euros pour le bus électrique à double articulation.

Sources : <https://blog.avv.de/saukaes/mit-dem-elektrobus-der-aseag-auf-klimareise/>
http://www.aachen.de/DE/stadt_buerger/verkehr_strasse/verkehrskonzepte/elektromobilitaet/ASEAG-erhaelt-15-Elektrobusse.html

2.1 Bus à hydrogène- Van Hool Hydrogène:



Sera mis en place par la Ville de Pau en septembre 2019. Désavantage: pas encore en service. Les coûts estimés sont de 10 millions de d'euros pour les bus (8 bus) et de 4,5 millions d'euros pour la station hydrogène.

Estimation coût : 1,8125 millions d'euros par bus (y compris avec la station hydrogène)

Van Hool est un constructeur de bus, de cars de tourisme et de véhicules industriels. Renommé pour la conception et la construction de produits de haute technologie, il a commercialisé une cinquantaine de véhicules roulant à l'hydrogène, et introduit un peu plus de 200 véhicules BHNS (bus à haut niveau de service). C'est lui qui fournit les huit bus électriques à hydrogène de Fébus. Il en assure la maintenance et dispense une formation aux agents chargés de leur conduite.

Sources: <https://www.pau.fr/article/febus-revolutionne-nos-deplacements>
<https://www.febus-pau.fr/acteurs-projet>

3.1 Tramway sans voies – CRRC ART (Autonomous Rail Rapid Transit)



Conçu par le géant chinois CRRC et propulsé par batteries, ce véhicule sait rouler en mode pilotage automatique. Son déploiement serait aussi plus rapide et plus économique, en l'absence de rail.

Le tramway sans rail et potentiellement sans chauffeur, roule déjà en Chine sous la houlette de CRRC, le géant local de l'industrie ferroviaire. Conçu par CRRC Zhuzhou Institute Co. Ltd -un de ses filiales dédiées à la recherche- ce véhicule mi bus mi tramway.

Ce nouveau véhicule d'environ 32 mètres de long se déplace à 70 km/h et transporte environ 300 passagers. Il peut parcourir 25 km après charge complète et rapide (en 10 minutes) de ses batteries, puisqu'il ne puise son électricité ni par les rails, ni par des caténaires. Une charge complète plus lente (effectuée au terminus ou la nuit) lui assure jusqu'à 40 km d'autonomie.

Comment fait-il pour circuler en ville? Ce tramway sur pneu utilise un marquage au sol pour se diriger. Celui-ci agit comme un "rail virtuel" pour lui permettre de circuler sur la voirie. Ses capteurs embarqués

transmettent les informations au système informatique central, le "cerveau" du tram, sa circulation étant sous contrôle grâce au rail virtuel. Cette "intelligence" assure un fonctionnement en mode automatique, sous la supervision d'un conducteur pour l'instant, mais potentiellement sans pilote humain aux commandes.

Coût : 2,2 millions de dollars par véhicule de 3 wagons

Sources : <https://www.bfmtv.com/economie/ce-tramway-electrique-sans-rail-ni-catenaireroule-deja-en-chine-1630871.html>

<https://www.lesechos.fr/industrie-services/tourisme-transport/0600683771553-la-chine-se-prepare-a-lancer-un-tramway-sans-rails-2244141.php>

<https://www.lesechos.fr/industrie-services/tourisme-transport/0600683771553-la-chine-se-prepare-a-lancer-un-tramway-sans-rails-2244141.php>

<https://www.lesechos.fr/industrie-services/tourisme-transport/0600683771553-la-chine-se-prepare-a-lancer-un-tramway-sans-rails-2244141.php>



Figure 6:
Overall Index Rankings:
Europe
(Source Cebr)

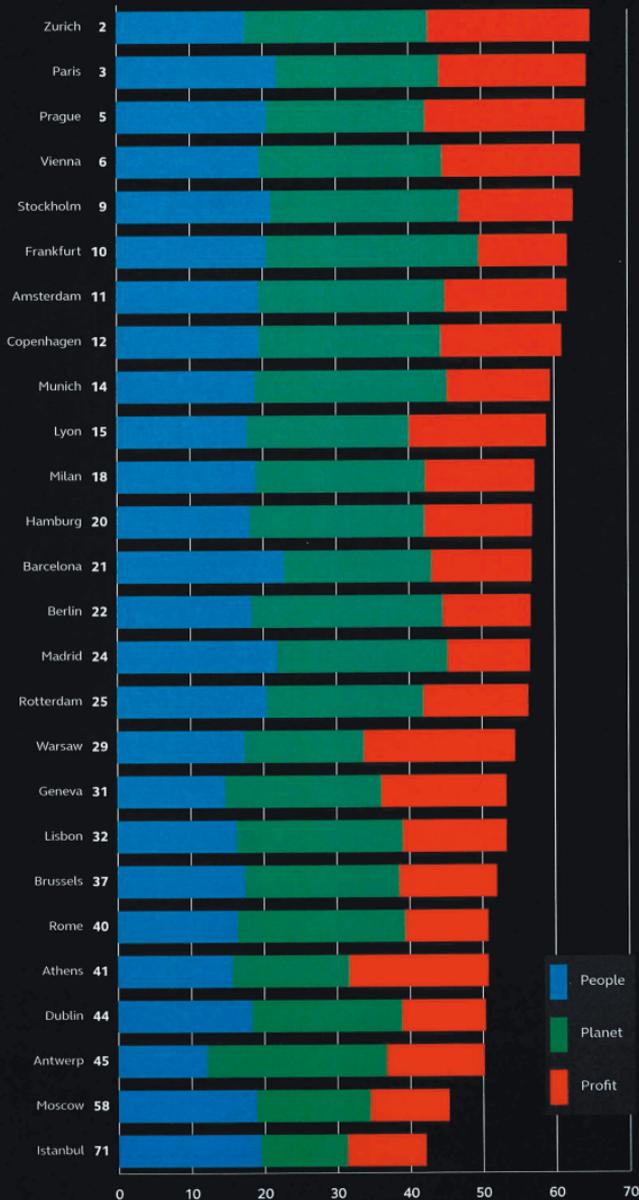
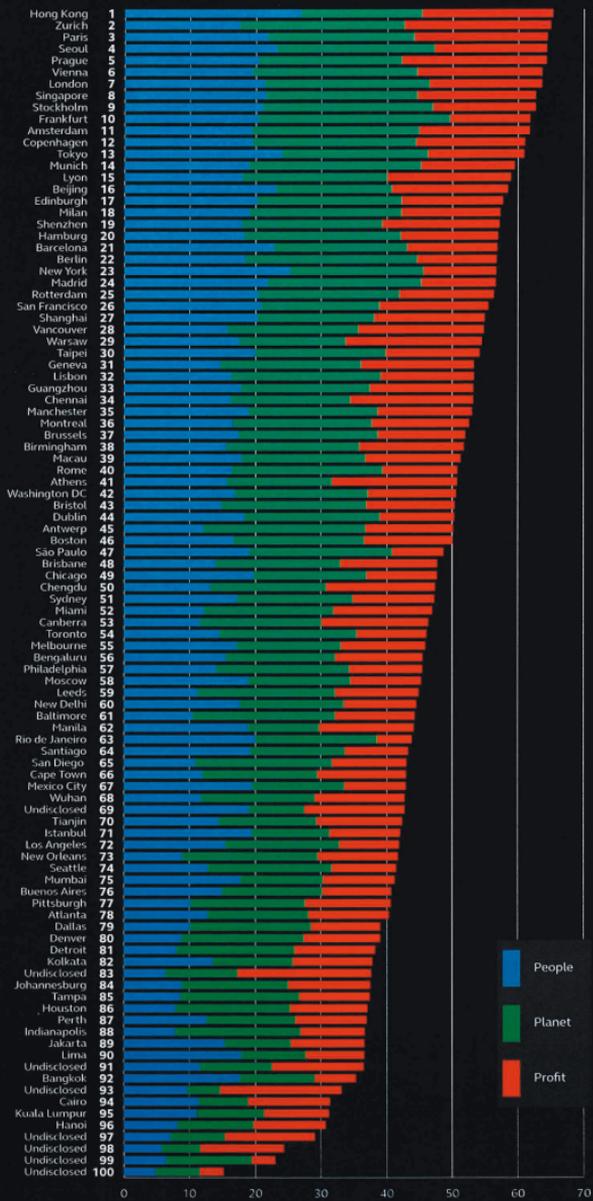




Figure 2:
Overall Index Rankings:
Hong Kong tops the Sustainable Cities Mobility Index (Source Cebr)



3.4 PEOPLE SUB-INDEX

The social and human implications of mobility systems

The People sub-index is made up of a range of metrics that reflect the implications of a mobility system for those using it. The sub-index combines key statistics including transport coverage, reliability, hours of operation and, ultimately, the popularity of the system.

For a city's transport network to be effective and functional for all residents, comprehensive coverage is required. Patchy transport systems mean that many residents will opt to use private transport instead. Thus, density of bus and metro stops is a key indicator in the People sub-index. San Francisco scores well in this metric, with a dense public transport network across the city, the highest of any American city in the sub-index at 12th place.

A key concern for urban dwellers is the modernity and operating hours of their city's metro network. A newly renovated or expanded network, which customers can rely upon day and night, allows people to travel freely at their own convenience. Cities are also rewarded for the digital capabilities of their metro and bus networks in the People sub-index, assessing whether or not customers can access internet on trains and buses, use smart cards and payment systems for easier city travel, and plan trips on smart phone applications. Hong Kong's modern metro system, which allows riders to use 3G internet in all tunnels and stations, helps the city top this sub-index.

Another key output of the People sub-index is modal split – the share of trips in a city taken by public transport. Cities with comprehensive public transport coverage tend to get citizens out of private vehicles, which can be costly both in terms of pollution and congestion. Many Asian cities score well in terms of modal split. More than half of total trips taken are made by public transport in Tokyo and Seoul, and both cities are in the top five in the sub-index, as shown in Figure 3. UK cities also score high on modal split, with, for example, 43 percent of journeys in London made by public transport.

Cities around North America are weighed down by modal split. In Houston, Indianapolis, Dallas and Atlanta, an especially low share of journeys are made by public transport. In contrast, where American cities have advantage is in wheelchair access on their transport networks, with cities including Pittsburgh, San Diego, New York and New Orleans all topping in this indicator.

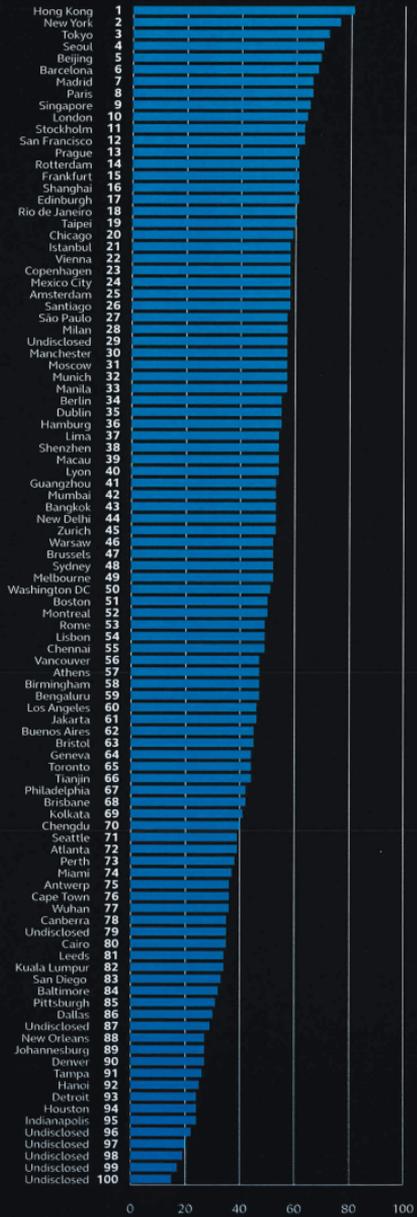
Mobility extends far beyond a city's own geographical boundaries. Connectivity in a modern city also depends on links to other cities and countries. Therefore, a metric for the access to other destinations is included, looking at the traffic through the city's main airport. Key international hubs such as Tokyo score well in this indicator.

Many South American cities' transport systems' commitment to people-centric policies is reflected in this sub-index. Both Rio de Janeiro and Santiago display this, placing 18th and 26th respectively. Rio de Janeiro boasts a dense public transport system with a solid use of modern technology. Sao Paulo, 27th in the sub-index, also scores well for integration of digital technology in its transport network and has become a leader in popular transport movements such as car-free days.





Figure 3:
People sub-index:
Strong Asian showing
 (Source Cebr)



PL 12520

AUDITION COMMISSION DES TRAVAUX
01.10.2019



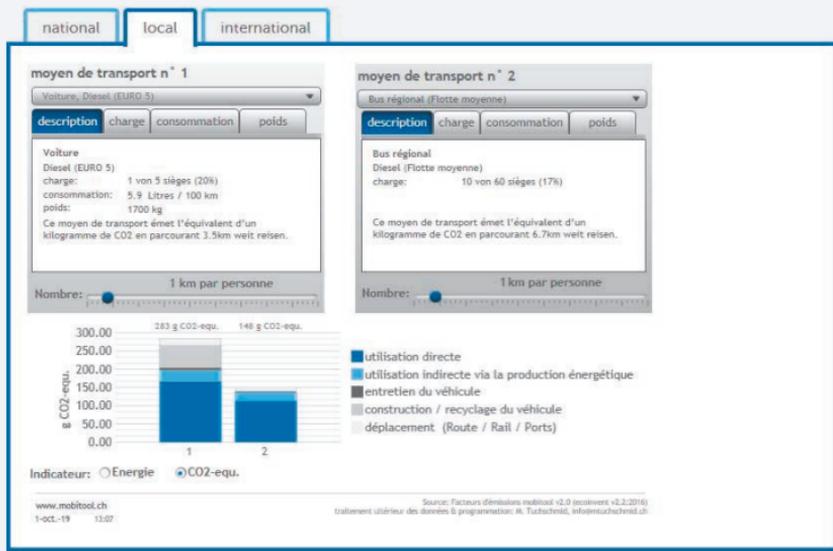
REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE

1007 - TELÉPHONE 022 300 6111

Département des infrastructures
Office cantonal des transports

02/10/2019 - Page 1

www.mobitool.ch



TRANSITION ÉNERGÉTIQUE EN MARCHÉ

- > **LE DÉVELOPPEMENT DES TRANSPORTS PUBLICS SUR LE CANTON S'ACCOMPAGNE DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA STRATÉGIE DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE DU CANTON**
- > **MISE EN SERVICE DU LÉMAN EXPRESS**
 - Suppression de la ligne 61 (bus diesel articulés)
- > **EXTENSION DU RÉSEAU TRAMWAY**
 - Substitution de lignes de bus existantes (non remplacement bus diesel)
- > **EXTENSION DES LIGNES DE TROLLEY**
 - Idem
- > **DÉVELOPPEMENT DE LA TECHNOLOGIE BUS "TOSA"**
 - idem
- > **AUCUNE ACQUISITION DE BUS DIESEL DURANT LE PROCHAIN CONTRAT DE PRESTATIONS**

02/10/2019 - Page 3

ÉVOLUTION DE L'OFFRE EN FONCTION DES MODES



02/10/2019 - Page 4

EXPÉRIENCE 1^{ÈRE} DE LIGNE DE TOSA

- > **PLUS DE 500 000 KM EFFECTUÉS EN SERVICE COMMERCIAL**
- > **LES DÉFAUTS DE "JEUNESSE" RÉGLÉS**
 - Bruit du dispositif de charge
 - Etanchéité des coffres batterie en toiture
- > **PROBLÉMATIQUE DES TARIFS SIG PRATIQUÉS**
 - Prix Kw/Heure 2 fois plus élevé que pour le trolley/tram
- > **EN ATTENTE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE DES RAMES DE 24 M**
 - Mise en service commercial la semaine dernière à Nantes



02/10/2019 - Page 5

LES ENJEUX DU PROJET DE LOI PROPOSÉE

- > **LES IMPACTS FINANCIERS LIÉS AUX INVESTISSEMENTS ANTÉRIEURS**
- > **LES IMPACTS EN TERME DE COÛTS D'EXPLOITATION**
- > **LE CHOIX TECHNOLOGIQUE**
- > **LES IMPACTS FINANCIERS EN TERME D'INVESTISSEMENTS**
- > **RÉALISME DU CALENDRIER ET MISE EN OEUVRE**

02/10/2019 - Page 6

DÉCLASSEMENT DES VÉHICULES DIESEL

> LE DÉCLASSEMENT DES AUTOBUS DIESEL À HORIZON 2025

Prévu dans le PATC

- 39 ABA (15 ans) déclassés en 2023 soit 2 ans avant la fin de vie théorique en raison de l'électrification des lignes (4, 9, 22) : amortissements exceptionnels estimés à 1.3 mios

Planifié

- 89 ABA déclassés à fin 2025 – nouvel appel d'offres en 2022-2023 bus zéro émission

L'adoption du PL signifierait

- 96 ABA (12 ans) déclassés en 2025 soit 3 ans avant la fin de vie théorique : soit amortissements exceptionnels estimés à **6.3 mios**

Revente non réaliste (homologation-mise en conformité et conditions économiques)

02/10/2019 - Page 7

COÛT D'EXPLOITATION SUPPLÉMENTAIRE

> COMPARATIF COÛT D'EXPLOITATION

- TOSA = + 21% de plus qu'un véhicule diesel
(source TPG – juin 2018/juin 2019)

> CHARGES D'EXPLOITATION AUTOBUS HORS SOUS-TRAITANCE (SOURCE : RAPPORT DE GESTION 2018)

- Diesel = 145.4 mios de francs par an
=>Electrique = 175 mios de francs par an

Soit écart net d'environ 30 mios de francs par an

Sans inclure la perte du montant de la rétrocession taxes carburants (- 4.5 mios de francs)

02/10/2019 - Page 8

CHOIX TECHNOLOGIQUE

> BILAN CARBONE

- Cycle complet du matériel (notamment la fabrication, la durée de vie et le recyclage des batteries)

> TOSA NON ADAPTÉE POUR LA CAMPAGNE

> SOLUTIONS ALTERNATIVES "NON MATURES"

- Hybride: simple baisse de la consommation de carburant
- Bus à hydrogène au stade de l'expérimentation
- Autonomie des bus sur batterie (en particulier pour les articulés)



02/10/2019 - Page 9

INVESTISSEMENTS LIÉS AU SYSTÈME TOSA

> NÉCESSITÉ DE PRÉVOIR UN PROJET DE LOI POUR LES INFRASTRUCTURES

- Pour rappel ligne 23 = 15 millions de francs pour la construction et l'équipement
- Ensemble du réseau = entre 300 et 400 millions de francs (peu de mutualisation sur les lignes de campagne)

> POUR LES LIGNES DE CAMPAGNE

- difficulté potentielle pour le raccordement des stations de recharge

> MANQUE DE RETOURS D'EXPÉRIENCE AVANT DE S'ENGAGER À GRANDE ÉCHELLE

- Nantes + les 2 lignes prévues au PATC à partir de 2023



02/10/2019 - Page 10

RÉALISME DU CALENDRIER ET MISE EN OEUVRE

- > DÉLAIS PRÉPARATION ET PROCÉDURES APPEL D'OFFRE POUR UNE NOUVELLE FLOTTE
- > CAPACITÉ DE LIVRAISON DE VÉHICULES PAR LES INDUSTRIELS
- > ACCEPTABILITÉ DE L'IMPLANTATION SYSTÉMATIQUE DES SUPPORTS DE BIBERONNAGE "TOSA" EN CAS DE GÉNÉRALISATION DU SYSTÈME À TOUT LE RÉSEAU
- > MODALITÉS À PRÉCISER
 - Le principe est un investissement par les TPG, les amortissements étant pris en charge par le Canton dans le cadre du contrat de prestations



Audition tpg par la commission des travaux du Grand Conseil

PL 12520 Conversion de la flotte
des véhicules diesel des tpg en
véhicules électriques

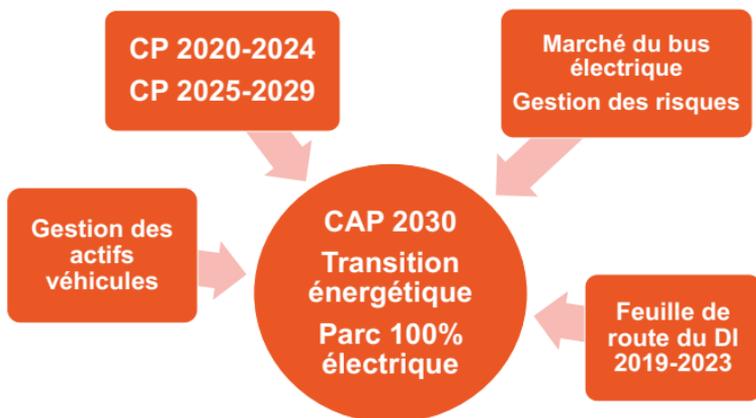
12 novembre 2019
Anne Hornung Soukup – Présidente
Denis Berdoz – Directeur Général
Thierry Wagenknecht – Directeur Technique

stpg

#283 842

Contexte

stpg

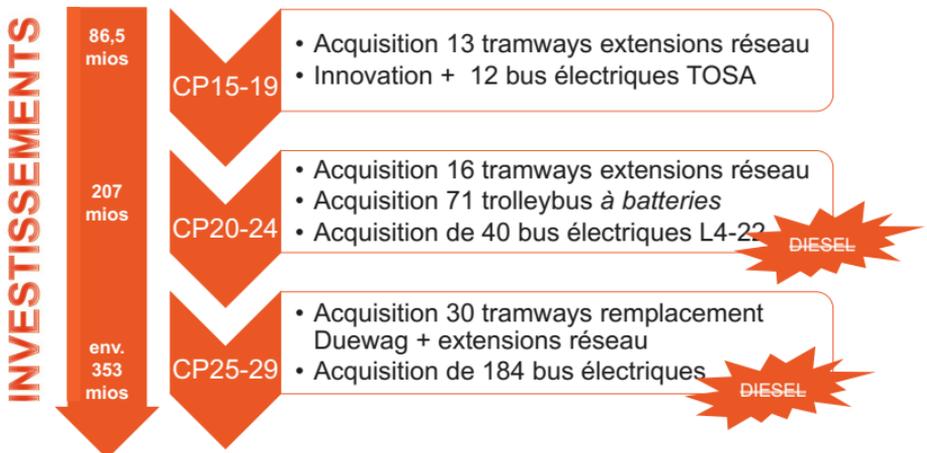


Gestion des actifs véhicules



- Optimisation des investissements ➡ durée de vie - OFT
- Flotte tpg diesel 100% moteurs EURO 5 EEV
- PL ➡ +6mios d'amortissement exceptionnel
➡ +30 mios/an dans budget de fonctionnement
- Investissements des infrastructures à charge de l'Etat

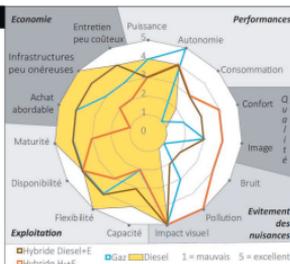
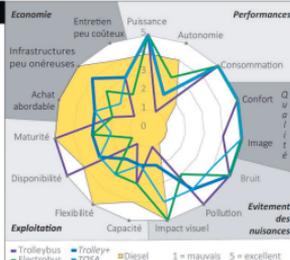
tpg 100% électrique en 2030



COMPARAISON DES TECHNOLOGIES
THERMIQUES ET HYBRIDES

Marché des bus ...

Etude 2019 OFT
Stratégie énergétique 2050
des transports publics
BusWorld 2019, initiative H2 Genève

COMPARAISON DES TECHNOLOGIES
ÉLECTRIQUES


PL 12520 Conversion de
la flotte des véhicules
diesel des tpg en
véhicules électriques

Merci de votre attention
Des questions ?

Date de dépôt : 31 mars 2020

RAPPORT DE LA PREMIÈRE MINORITÉ

Rapport de M. Stéphane Florey

Mesdames et
Messieurs les députés,

Lors de la conférence de presse du 14 mai 2019, le dossier de présentation du PL 12520 titrait : « Environnement : certains font la grève, d'autres agissent ».

Ne pas agir ! Voilà ce qu'a décidé la majorité de la commission des travaux en refusant l'entrée en matière de ce projet.

Alors que ce projet de loi présentait les avantages suivants :

- renouvellement de la flotte des bus diesel via une subvention de 278 000 000 francs ;
- choix d'acquisition du type de véhicules par les TPG ;
- sortie rapide des énergies fossiles ;
- amélioration de l'image des TPG comme entreprise écoresponsable ;
- amélioration de l'image du canton vis-à-vis de sa population et de la pollution.

Les différentes auditions ont démontré la pertinence d'un tel projet. D'abord, parce qu'il a surpris tout le monde. L'UDC étant le premier parti du Grand Conseil à proposer un projet concret en faveur de l'environnement, domaine où l'on ne l'attendait pas forcément, tandis que les autres en sont encore au stade de la résolution pour y déclamer des intentions, certes louables, dont on ne voit jamais la concrétisation.

Même l'Etat affiche une volonté moindre. Dans son plan d'actions des transports collectifs 2020-2024, il prétend vouloir sortir du diesel mais pas avant 2030 !

Ce plan d'actions pose deux problèmes majeurs. Le premier c'est qu'il n'est clairement pas assez ambitieux vis-à-vis de la population et plus précisément de la jeunesse qui attend de son gouvernement des actions nettement plus ambitieuses. Le deuxième c'est qu'il est soumis aux aléas

budgétaires du canton. La conjoncture n'étant actuellement pas très favorable, avec une dette qui repart à la hausse, un Etat qui n'arrive toujours pas à présenter des budgets équilibrés en refusant toute réforme structurelle, il est peu probable, sans cette subvention, que les TPG puissent sortir du diesel aussi rapidement que souhaité.

A cela s'ajoute malheureusement la crise sanitaire sans précédent que traverse le monde actuellement et qui aura inévitablement des répercussions sur notre économie et sur les comptes de l'Etat dès 2020. Dès lors il n'est pas certain que l'Etat ait les ressources financières nécessaires afin d'assurer son plan d'actions et par là même la capacité d'assurer une transition des bus diesel en véhicules écologiques. C'est pourquoi ce projet de loi a ici toute son importance puisque, une fois voté, il assure la disponibilité du montant pour l'acquisition de nouveaux véhicules.

Un des buts de ce projet de loi est aussi de donner toute la latitude nécessaire aux TPG d'acheter des véhicules correspondant à leurs besoins, tout en tenant compte des évolutions technologiques qui vont relativement vite dans le domaine de la mobilité et plus particulièrement des bus. Au contraire de l'Etat qui tend à imposer une seule et unique technologie aux TPG, à savoir la technologie « TOSA ». Bien que cette technologie ait fait ses preuves et que les TPG exploitent une ligne complète avec ce type de bus, l'audition des TPG, qui par ailleurs se sont montrés relativement enthousiastes à ce projet de loi, a démontré que l'entreprise ne tient pas à tout miser sur une seule et unique technologie, mais justement à en exploiter plusieurs et bien au-delà de ce qu'un simple néophyte pourrait imaginer. Les TPG ont aussi démontré qu'il serait plus sage de porter la durée de la disponibilité du crédit à 2030 afin de tenir compte des évolutions citées plus haut. Pour finir, les TPG ont annoncé qu'ils allaient très prochainement entreprendre les démarches pour faire des essais sur le réseau avec des bus à hydrogène.

Afin de s'assurer que les TPG puissent se fournir en énergie disponible sur le canton, la commission a auditionné les SIG et la Fondation Nomads. Les auditions ont démontré que les fournisseurs en énergies sont et seront capables de fournir les TPG quelle que soit la technologie choisie. Que ce soit en électricité ou en hydrogène, cela ne posera aucun problème en approvisionnement. Tout au plus, ils devront faire quelques petites adaptations, notamment en campagne pour ce qui est du réseau électrique, mais ceci pour des coûts relativement modestes. De plus, ils garantissent également que la production d'énergie sera locale. Si ce projet devait être adopté, les SIG garantissent être prêts à 100% dans les cinq ans suivant l'entrée en vigueur du projet.

Les auditionnés ont également rappelé qu'une mise en réseau avec des véhicules comprenant les trois technologies évoquées dans le projet de loi, à savoir les bus TOSA, à batterie électrique et à hydrogène, éviterait le rejet de 25 000 tonnes de CO₂ dans l'atmosphère et une économie de 10 millions de litres de gasoil. Tout cela avec seulement une augmentation de la consommation d'électricité d'environ 2%.

Proposition d'amendement général :

Art. 1 Crédit d'investissement

Un crédit global fixe de 278 400 000 F (y compris TVA et renchérissement) est ouvert au Conseil d'Etat au titre de subvention cantonale d'investissement pour financer l'acquisition de véhicules électriques ou « zéro émission » par les Transports publics genevois pour remplacer la totalité des véhicules thermiques du parc des autobus.

Art. 2 Planification financière

Ce crédit est inscrit au budget d'investissement dès 2020 sous la politique publique M – Mobilité.

Art. 3 Amortissement

L'amortissement de l'investissement est calculé chaque année sur la valeur d'acquisition (ou initiale) selon la méthode linéaire et est porté au compte de fonctionnement.

Art. 4 But

Cette subvention doit permettre le financement de l'acquisition de véhicules électriques ou « zéro émission » par les Transports publics genevois pour convertir l'intégralité des lignes urbaines de transports collectifs exploitées par des lignes diesel en lignes exploitées par des véhicules électriques ou à zéro émission d'ici à 2030.

Art. 5 Aliénation du bien

En cas d'aliénation du bien avant l'amortissement complet de celui-ci, le montant correspondant à la valeur résiduelle non encore amortie est à rétrocéder à l'Etat.

Art. 6 Loi sur la gestion administrative et financière de l'Etat

La présente loi est soumise aux dispositions de la loi sur la gestion administrative et financière de l'Etat, du 4 octobre 2013.

Art. 7 Entrée en vigueur

La présente loi entre en vigueur le lendemain de sa promulgation dans la Feuille d'avis officielle.

Cet amendement général rédigé en collaboration avec M. Thomas Humbert, responsable du budget des investissements au département des finances (DF), tient compte des dernières modifications de forme apportées au modèle de projet de loi d'investissement. De plus, il porte la disponibilité du crédit à 2030. Ceci afin de tenir compte des avancées technologiques qui évoluent très vite dans le domaine des véhicules de transport.

En conclusion, si vous désirez vous aussi que les TPG remplacent rapidement leurs bus diesel par des bus non polluants tout en étant soucieux de tenir compte de l'avis de la population qui demande des actions concrètes en faveur du climat, la minorité vous invite à soutenir l'entrée en matière du PL 12520, à voter l'amendement général et à voter le projet de loi dans son ensemble ainsi amendé.

Date de dépôt : 8 avril 2020

RAPPORT DE LA SECONDE MINORITÉ

Rapport de M. François Baertschi

Mesdames et
Messieurs les députés,

Le MCG soutiendra ce projet de loi parce qu'il permet, au moyen de quelques améliorations, d'aller dans la bonne direction pour le futur des transports publics de notre canton, en misant sur la technologie TOSA.

Notre minorité a néanmoins quelques divergences avec les auteurs du projet de loi. Tout d'abord, le remplacement des véhicules diesel jusqu'en 2026 est beaucoup trop court et devrait se réaliser sur une période plus longue que celle prônée par ce texte, par exemple 2030, pour ne pas gaspiller des véhicules qui seraient bradés ou envoyés à la casse.

Mais surtout, la technologie TOSA peut devenir une alternative intéressante qui permettrait à moindres coûts une extension du réseau prévu actuellement au moyen de tramways sur les axes transfrontaliers en direction de Saint-Julien et Ferney.

L'alternative TOSA, qui permet d'éviter des lignes électriques aériennes, serait intéressante parce qu'elle permet davantage de souplesse et des performances équivalentes à celles du tramway avec des véhicules doubles articulés. D'un point de vue financier, il convient de rappeler que les futurs tramways transfrontaliers coûteraient, sans même compter le matériel roulant, 242,2 millions pour la ligne en direction de Saint-Julien et 193 millions pour une partie du tronçon en direction de Ferney. Une alternative par des bus TOSA ou équivalents coûterait beaucoup moins cher. Si Genève a manqué plusieurs rendez-vous historiques en faisant des choix malheureux – suppression des lignes de tramways au XX^e siècle, refus du métro automatique léger dans les années 1990, etc. –, il n'est pas interdit de faire de bons choix au XXI^e siècle.

C'est pourquoi nous devrions revoir complètement notre schéma de transports publics et ne pas rester sur des technologies qui seront bientôt dépassées, comme le diesel et les tramways.

Dans ces conditions, ce projet de loi ne serait pas une dépense supplémentaire mais une économie, puisque cette nouvelle motorisation TOSA est une invention purement genevoise qui vient de faire ses preuves. Il est nécessaire néanmoins de modifier substantiellement ce projet de loi.

Pour toutes ces raisons et avec ces réserves, nous vous recommandons d'accepter le présent projet de loi.