



LA CHAUX-DE-FONDS

MÉTROPOLE HORLOGÈRE
UHRNMETROPOLE
METROPOLI OROLOGIERA
WATCHMAKING METROPOLIS

Rapport d'information du Conseil communal

relatif au remplacement des trolleybus par des bus hybrides à La Chaux-de-Fonds

(du 11 juin 2014)

au Conseil général

de la Ville de La Chaux-de-Fonds

Madame la présidente,
Mesdames les conseillères générales,
Messieurs les conseillers généraux,

Rappel

Dans son rapport présenté le 6 mars 2012 (Rapport relatif à une demande de crédit pour le réaménagement de la Place de la gare), le Conseil communal informait le Conseil général de la décision des TRN (à l'époque la fusion n'était pas encore effective) de renoncer à exploiter des lignes de trolleybus en ville de La Chaux-de-Fonds.

Le rapport mentionnait les explications suivantes : *"Les lignes de contact des trolleybus arrivant au terme de leur durée de vie d'exploitation, les TRN ont évalué, l'année dernière, leur renouvellement sur l'ensemble du réseau. Il s'est agi là d'une réflexion globale menée par une entreprise indépendante, et sans lien direct avec la question du réaménagement de la Place de la Gare – hormis en termes de planning. Les raisons évoquées par l'entreprise pour l'abandon des trolleybus sont les suivantes :*

- *coût du remplacement et de l'entretien de l'infrastructure aérienne : le seul remplacement des infrastructures de la Place serait devisé à*

2.5 millions de francs (montant annoncé par TRN au projet d'agglomération de 2007);

- *coût du parc véhicules : l'exploitation trolleybus engendre un nombre de véhicules supérieur, notamment en raison des "doublures" autobus à conserver en cas de panne ou d'interruption d'itinéraires;*
- *extension des locaux : les garages et ateliers TRN étant proches de la saturation, le maintien du parc trolleybus aurait engendré d'importants travaux d'extension des locaux;*
- *conditions climatiques : l'entretien hivernal, particulier à La Chaux-de-Fonds, est pénible pour le personnel, coûteux et peu respectueux de l'environnement (plus d'une tonne de dégivrant utilisée par année);*
- *conditions d'exploitation : au-delà du manque de flexibilité du réseau trolleybus en cas de manifestations ou de chantiers, et de la difficulté à faire évoluer le réseau, la législation fédérale exige désormais des formations distinctes pour les conducteurs de trolleys et d'autobus;*
- *amélioration des technologies : si la question n'était pas envisageable il y a quelques années, les avancées récentes permettent de s'orienter vers le remplacement du parc trolleybus par des véhicules présentant des bilans énergétiques comparables, voire plus favorables.*

Sur demande du conseil d'administration des TRN, le Conseil communal a donc admis le principe d'abandonner les trolleybus, à la condition que le nouveau parc présente des avantages comparables en termes d'émissions sonores et polluantes. A ce stade, les TRN se sont engagés à orienter leurs achats futurs vers des véhicules hybrides dotés d'un moteur à propulsion électrique couplé avec un moteur diesel. Sept véhicules hybrides circuleront sur le réseau urbain en 2012 déjà."

La décision de TRN a suscité le dépôt d'un postulat et d'un amendement à celui-ci pour demander au Conseil communal d'entreprendre une étude comparative entre les différents modes de transports.

Le Conseil communal s'est donc exécuté et, sur la base d'un cahier des charges établi conjointement par les services communaux et l'entreprise de transports publics¹, a lancé un appel d'offre auprès de trois bureaux d'ingénieurs spécialisés. Au final, le choix du Conseil communal s'est porté

¹ Le cahier des charges est disponible sur demande auprès du service de l'urbanisme et de l'environnement.

sur l'équipe composée de Transitec Ingénieurs et de l'Institut de l'énergie et de la mobilité de la Berner Fachhochschule à Bienne.

Situation actuelle

La situation actuelle pose les problèmes suivants :

- **Bilan environnemental insatisfaisant** : les trolleybus ne circulent actuellement que sur trois des quatre lignes principales (301/302/304) – à noter qu'ils n'en couvrent pas le besoin puisque leur flotte est complétée de bus hybrides et d'un autobus. Les cinq autres lignes (304/305/310/311/312) fonctionnent essentiellement avec des véhicules diesel et quelques bus hybrides de la première génération. Le système actuel ne répond pas suffisamment aux ambitions de la Ville en matière d'environnement et d'amélioration de la qualité de vie des centres urbains.
- **Système mal adapté à un centre urbain situé à 1000 mètres d'altitude** : le système "trolleybus" oblige transN à disposer d'une double flotte d'autobus afin de garantir ses prestations. En effet, les perturbations régulières dues à la neige et aux travaux routiers concentrés sur une période très courte (avril à octobre) engendrent le remplacement fréquent des trolleybus par des bus diesel. A titre illustratif, en 2013, transN possédait 33 véhicules répartis de la manière suivante : 6 trolleybus, 20 autobus et 7 hybrides articulés. Or, durant six semaines complètes, à cause de travaux, aucun trolleybus n'a pu circuler à La Chaux-de-Fonds.

Etude comparative²

Le cahier des charges élaboré porte sur la réalisation d'une étude comparative destinée à dresser le bilan écologique de chaque mode de transport – trolleybus, bus hybrides et autobus diesel classiques –, à mettre en évidence les avantages/inconvénients de chaque mode de propulsion en milieu urbain et à formuler des recommandations pour l'exploitation future des lignes de transports publics en ville, à destination des services communaux, du Conseil communal et du Conseil général.

Méthodologie

Les mandataires se sont attelés à décrire et à analyser les spécificités des trois types de véhicules objets de l'étude et à contextualiser les résultats en

² Étude comparative annexée

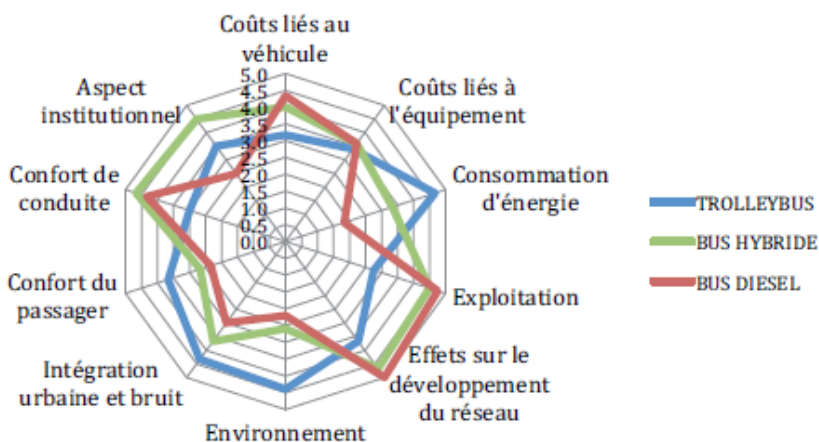
intégrant les caractéristiques du réseau chaux-de-fonnier de transports publics.

Une note de 1(--) à 5 (++) est attribuée à chaque critère étudié et les résultats sont présentés par thématique (les coûts, la consommation d'énergie, l'exploitation, l'environnement et l'aspect institutionnel), puis par acteur concerné (Ville de La Chaux-de-Fonds, usagers, exploitant transN).

La comparaison entre les différents modes de propulsion par thématique ou par acteur permet d'avoir une vision transversale de leurs impacts.

Résultats

Le graphe ci-dessous présente de façon synthétique les notes obtenues à chaque critère par les trois types de véhicule considérés.



Les conclusions de l'étude sont citées ci-dessous :

"Les conclusions de l'étude émanant des analyses des différents critères étudiés sur les modes de propulsion "trolleybus", "hybride" et "diesel" sont différentes en fonction des aspects principalement étudiés.

Ainsi, le **trolleybus** est recommandé pour :

- les aspects environnementaux : il ne pollue pratiquement pas;

- *la perception par les usagers : la présence des lignes identifie le réseau de transports publics et le bruit est sensiblement plus faible dans les pentes en montée;*
- *la consommation énergétique : sa consommation est plus faible que pour les autres modes.*

Le bus hybride est recommandé pour :

- *l'exploitation plus souple du réseau que pour le trolleybus (en hiver ou lors de manifestation);*
- *une grande autonomie (indépendance vis-à-vis de l'infrastructure);*
- *une composante environnementale dans l'utilisation de la motorisation électrique pour les pentes en montée (avec récupération d'énergie en descendant);*
- *la ville, par la valorisation de son patrimoine architectural avec la suppression des lignes aériennes de contact;*
- *l'exploitant transN, par la simplification de l'exploitation.*

Le bus diesel est recommandé pour :

- *l'exploitation plus souple du réseau que pour le trolleybus (en hiver ou lors de manifestation);*
- *une grande autonomie (indépendance vis-à-vis de l'infrastructure);*
- *la ville, par la valorisation de son patrimoine architectural avec la suppression des lignes aériennes de contact;*
- *l'exploitant transN, par la simplification de l'exploitation;*
- *les aspects financiers. Moins cher à l'achat, il permet des économies sur une période de 20 ans, malgré des coûts de l'énergie plus élevés;*
- *les bus respectant la norme Euro 6, déjà sur le marché, offrent de bonnes performances concernant le bruit et les polluants".*

Recommandations

Les recommandations formulées par les mandataires sont reprises ci-dessous in extenso.

a) Du principe de l'abandon du système de trolleybus à La Chaux-de-Fonds

"L'utilisation du trolleybus dans une ville en pente présente de nombreux avantages déjà cités, comme les performances dans les pentes en montée avec un bruit faible en raison des caractéristiques du moteur électrique. Par contre, ce mode ne peut pas pleinement être valorisé : la récupération d'énergie réinjectée dans le réseau subit de nombreuses pertes en raison du faible nombre de trolleybus circulant sur le réseau.

L'altitude de la ville (1'000 mètres environ) engendre des conditions météorologiques difficiles pour l'exploitation du trolleybus. En effet, le givre est présent entre 4 et 6 mois dans l'année sur les lignes aériennes de contact nécessitant, avant le début du service, l'intervention de véhicules spécialisés équipés de puissants dégivrants. La neige et le verglas ont des impacts plus faibles sur le réseau de trolleybus en raison de la motorisation des véhicules permettant le franchissement des pentes.

Les trolleybus ne permettent pas de dévier facilement de leurs itinéraires initiaux, en raison du guidage de la ligne aérienne. Cet état est pénalisant lors d'évènements qui se déroulent sur l'itinéraire du bus (Braderie, Carnaval,...), qui nécessitent la déviation des lignes et la mise en place de véhicules de remplacement; les trolleybus n'ont en effet pas une grande autonomie de circulation hors lignes aériennes.

Même si la ligne aérienne indique la présence du transport public, elle a un fort impact visuel sur les perspectives et les bâtiments, qui pourraient davantage être mis en valeur en lien avec l'inscription au patrimoine mondial de l'UNESCO de la Ville de La Chaux-de-Fonds.

Le parc de trolleybus de La Chaux-de-Fonds est trop petit pour permettre une exploitation entière avec ce mode. Or, il s'avère que l'utilisation de ce mode est la plus coûteuse sur une période de 20 ans (durée de vie du trolleybus) en comparaison avec les autres modes de propulsion étudiés. Une meilleure utilisation des ressources financières par l'abandon du trolleybus permettrait de développer le réseau transN de La Chaux-de-Fonds pour améliorer son fonctionnement, tout en garantissant un budget équivalent.

Enfin, dans le cadre du réaménagement de la place de la Gare, la nécessité de la suppression des lignes de contact durant la période des travaux constitue une forte contrainte à l'exploitation des trolleybus qu'il convient de lever par l'introduction de véhicules non guidés.

Ces différents arguments montrent que la présence du trolleybus à La Chaux-de-Fonds pose de nombreux problèmes d'exploitation au quotidien. La suppression du trolleybus peut donc être envisagée pour autant que les solutions alternatives permettent de répondre aux objectifs environnementaux, d'exploitation et de coûts recherchés par les différents acteurs (ville, exploitant, usagers).

b) Quelles alternatives au trolleybus ?

Le bus diesel conventionnel est le véhicule le moins coûteux à l'achat et à l'exploitation. Il offre également, avec la norme Euro 6 en vigueur dès le 1er janvier 2014 (et dont les premiers véhicules sont déjà sortis d'usine en 2013), des niveaux de pollution émise très fortement réduits par rapport aux modèles antérieurs (Euro 5 notamment). Ce mode de propulsion est donc essentiellement intéressant du point de vue financier.

Pour limiter la pollution et le bruit toujours présent avec un moteur thermique, l'utilisation du bus hybride est donc la solution la plus intéressante, car elle permet de maîtriser la consommation énergétique. Le gain financier de la technologie hybride est de 370'000.-/an par rapport au trolleybus en conservant les avantages du moteur électrique. Par contre, il est plus élevé de 110'000.-/an que le bus diesel.

Des discussions ont eu lieu entre la direction de transN et des représentants de la Ville afin d'envisager la transition du trolleybus vers le bus hybride dans les meilleures conditions avec la technologie la plus moderne et la plus adaptée.

Un test en conditions réelles, auquel le Conseil général a été convié, a été effectué dans le courant de l'hiver 2014 en vue de s'assurer que toutes les qualités que doit posséder un tel véhicule sont réunies pour garantir une exploitation 365 jours/365, indépendamment des conditions météo et selon les standards de confort actuellement admis.

Le bus hybride est bien adapté aux contraintes du réseau chaud-fonnier; les montées, courtes, n'épuisent pas trop les batteries qui ont alors le temps de se recharger pendant les descentes.

Suite à ce test, afin de déterminer la technologie la plus adaptée, un complément d'étude a été réalisé. Les conclusions de ce complément d'étude sont reprises ci-après.

Le bus hybride (articulé) est une alternative valable au trolleybus pour la Ville de La Chaux-de-Fonds en raison de la topographie et des pentes importantes rencontrées.

Points généraux essentiels :

- La consommation de diesel est moindre avec les deux types de bus hybrides (en série et parallèle) par rapport au bus diesel nouvelle génération (Euro 6). Sur la base de la simulation des parcours de bus de La Chaux-de-Fonds, le bus hybride en parallèle de Volvo est jugé plus favorable que le bus hybride en série de Siemens.
- La réduction de la consommation est fortement influencée par le comportement des chauffeurs et de l'instruction donnée, comme mentionné dans l'étude Busvisionen AG.
- Une durée de vie de la batterie de 6 ans (voire plus) est atteignable avec un type de batterie récent (Li-Ion).
- Les moteurs diesel sont encapsulés et réduisent le bruit à l'extérieur et à l'intérieur du bus.
- Les moteurs diesel satisfont à la norme Euro 6; ils disposent d'un système DENOX et d'un filtre à particules.

Points spécifiques pour le bus hybride parallèle de Volvo :

- Démarrage et accélération uniquement en mode électrique comme pour le trolleybus.
- Moteur diesel requis en cas de charge élevée et d'une montée.
- Bruit du diesel moins critique en circulation avec une vitesse supérieure à 20km/h.
- La puissance maximale récupérée est limitée (inconvenient en cas de charge élevée).
- La charge de la batterie se fait principalement par la récupération énergétique; l'aide du moteur diesel pour charger la batterie est ainsi minimisée.
- Deux essieux entraînés électriquement sont préférés par rapport aux conditions hivernales rencontrées.

Perspectives

Sur le réseau chaux-de-fonnier, transN a organisé la transition du trolleybus vers le bus hybride de manière progressive.

Les travaux de la place de la Gare ont débuté et les lignes de contact présentes sur le site ont été démontées; le réseau de trolleybus est dès lors interrompu et remplacé temporairement par des bus hybrides et des

bus thermiques. transN a ici recours à des bus thermiques qui sont des véhicules neufs Euro 6 répondant aux normes les plus actuelles en matière de réduction des émissions de polluants.

Dans un premier temps, l'ensemble des trolleybus et des bus thermiques circulant sur les lignes électrifiées seront remplacés par des bus hybrides.

transN assure que d'ici fin 2016, l'ensemble de son matériel roulant sur les lignes urbaines principales (301, 302, et 304) sera composé de bus hybrides sous réserve des délais imposés par le constructeur.

Processus win-win-win

Le processus de démantèlement du réseau de trolleybus entrepris par transN permet d'entrevoir des avantages tant pour l'entreprise elle-même que pour les collectivités.

Pour transN

L'entreprise, qui a déjà engagé des investissements de CHF 5 mios pour 7 bus hybrides, en remplacement des trolleybus, sur la base des décisions de 2010/11, ne peut plus, économiquement, changer à nouveau de stratégie à court terme. Cela impliquerait un investissement de CHF 14 à 15 mios pour le réseau des lignes de contact (dont CHF 2,5 mios sur la place de la Gare) et pour l'achat de 9 trolleybus.

Au surplus, le dépôt actuel est complet à 100% et sera agrandi et le maintien de l'exploitation du trolleybus, qui nécessite plus de véhicules (double parc partiel et véhicules spéciaux d'entretien), provoquerait lors de l'agrandissement du dépôt pour un surcoût estimé entre CHF 3 et 5 mios, notamment en raison de la hauteur nécessaire pour les lignes de contact. La Ville devra s'engager financièrement si elle souhaite le maintien du trolleybus. A contrario, la solution hybride de substitution dans laquelle transN s'est déjà engagée limite l'investissement, encore nécessaire jusqu'en 2020, à 8 bus hybrides, pour un montant total de CHF 5 à 5,5 mios.

Le passage du trolleybus vers le bus hybride permet donc de réaliser de considérables économies.

Pour la Ville

Les économies (investissement et exploitation) dégagées par transN doivent permettre de réaliser de substantielles améliorations sur le réseau chaud-fonier, dans les prestations fournies ainsi que dans les aménagements futurs à réaliser en ville.

Ainsi, le Conseil communal a obtenu de transN et du Service cantonal des transports les engagements suivants :

- sur les lignes urbaines actuellement fréquentées par des trolleybus (301, 302 et 304) : remplacement intégral de la flotte de trolleybus et de bus diesel par des véhicules hybrides dès 2016;
- autres lignes urbaines : examen au cas par cas de l'opportunité de passer du bus diesel au bus hybride en fonction du coût, des caractéristiques des lignes (topographie, distance entre les arrêts, capacité passagers utile, etc.). Cette évaluation se ferait à la fin de la période d'amortissement des véhicules existants;
- ligne 301 : prolongation de la ligne jusqu'à la boucle Prairie-Mont-d'Amin dès décembre 2015³;
- ligne 302 : prolongation de ligne jusqu'à l'arrêt Tourbillon et suppression de la ligne 305 idéalement dès décembre 2014, au plus tard en décembre 2015³;
- ligne 305 : lancement d'une étude cet été en vue de déplacer le tracé de la ligne pour desservir le pôle économique cantonal du Crêt-du-Loche entre la gare du Crêt-du-Loche et le rond-point du Tourbillon, avec une interface à préciser avec le réseau urbain.

Finalement, l'abandon du système trolleybus permettra de modifier plus facilement le réseau des lignes de transports publics. Actuellement, le coût et la contrainte d'exploitation des lignes de contact font qu'il est extrêmement compliqué et coûteux de changer le réseau de transports publics.

Cette transition permettra aussi aux Chaux-de-Fonnières et aux Chaux-de-Fonniers de bénéficier d'un service mieux adapté lors de manifestations ou de perturbations sur les itinéraires.

Pour le Canton

Cette transition et les garanties apportées par transN portant sur l'amélioration de l'offre à la clientèle conforte la stratégie du Canton qui vise à promouvoir la mobilité douce et les transports publics et s'inscrit ainsi dans le plan directeur cantonal.

³ A noter que les prolongations de lignes sont sujettes d'une procédure particulière et d'un accord de l'office fédéral des transports (OFT); de surcroît, elles ne peuvent intervenir qu'au changement d'horaire.

Le Canton bénéficiera également des économies générées par le passage du trolleybus vers le bus hybride.

Respect des lignes prioritaires fixées par le programme de législature

Le projet de développement des bus hybrides par ses corolaires d'abandon des autobus sur les lignes principales, d'amélioration de l'offre, d'extension du réseau et de plus grande souplesse d'exploitation répond aux objectifs suivants du programme de législature :

1.6 : Rendre l'espace public attractif et convivial

[...] Il s'agira aussi de soigner la cohabitation entre piétons, vélos, voitures et transports publics. A ce titre, le réaménagement de la Place de la gare, dont les premiers gros travaux débiteront en 2014, est un projet emblématique.

1.7 : Favoriser la cohabitation entre les différents modes de déplacement

Une ville attractive est aussi une ville où l'on se déplace aisément, quel que soit le mode de transport choisi : à pied, à vélo, en véhicule privé ou en transports publics. Il s'agira donc de veiller à ce que tous ces modes de transports trouvent leur place. [...]

3.6 : Des énergies encore plus propres

Assurer un développement harmonieux signifie se préoccuper de développement durable et de politique énergétique. Le Conseil communal entend à l'avenir être encore plus actif dans ces domaines. [...]

Conséquences sur les finances

Les conséquences sur les finances communales sont difficilement mesurables en l'état du dossier; le calcul de la part de la Ville au pot commun s'en trouvera modifié puisqu'il se base sur différents critères (notamment les dessertes, cadences et types de véhicules). Cela dit, il est difficile de faire des projections; en effet, dans le calcul, d'un côté les bus hybrides pèseront moins lourds que les trolleybus, mais de l'autre l'offre (desserte) se sera améliorée.

Conséquences sur les ressources humaines

Néant

Collaboration intercommunale

Néant

Eléments relatifs au développement durable

a) Aspect environnemental

Très légèrement négatif (voir plus haut ou rapport Transitec/BFH Biel), voire neutre car le rapport Transitec/BFH Biel ne prend pas en compte les besoins de doublement de la flotte et des émissions polluantes des bus de remplacement ainsi que le dégivrage des lignes.

b) Aspect social

Neutre

c) Aspect économique

Positif

Classement d'un postulat

Vu la teneur du présent rapport, le Conseil communal propose au Conseil général de classer le postulat ci-dessous, qui avait été adopté le 6 mars 2012 par 18 voix contre 11, amendé par le groupe UDC.

Postulat Verts-PS-POP concernant le réaménagement de la place de la gare du 6 mars 2012

Alors que le programme de législature 2008-2012 prévoit dans ses projets stratégiques le remplacement des lignes de contact des TRN en lien avec le réaménagement de la place de la gare, les TRN ont décidé d'abandonner les trolleybus pour les raisons suivantes :

- *coût du remplacement et de l'entretien de l'infrastructure aérienne;*
- *coût du parc véhicules;*
- *extension des locaux;*
- *conditions climatiques;*
- *conditions d'exploitation;*
- *amélioration des technologies.*

Cependant nous constatons :

- *que le coût de remplacement de l'infrastructure aérienne fait partie du budget de renouvellement normal et non d'un surcoût;*

- *que le Conseil communal a admis le principe d'abandonner les trolleybus;*
- *que ni le Conseil général ni la population n'ont été consultés;*
- *que le réseau de trolleybus est bon avec trois lignes diamétrales;*
- *que l'état du parc de trolleybus est moderne (véhicules de 2005);*
- *que l'infrastructure a régulièrement été entretenue et renouvelée;*
- *qu'aucune réflexion sur le long terme quant aux transports publics souhaités en ville n'a encore été menée dans le cadre des planifications directrices;*
- *que la dimension écologique des bus diesel et hybrides soulève des problèmes, notamment en matière de bruit et d'émissions polluantes;*
- *qu'aucune étude n'a été présentée sur les bilans énergétiques des différents bus (diesel-hybride-trolleybus) ainsi que sur les émissions sonores et polluantes;*
- *que l'énergie électrique de traction pourra être produite localement de manière écologique dans un futur proche et que les TRN peuvent déjà souscrire des certificats d'énergie garantissant l'origine renouvelable de l'électricité fournie;*
- *que le trolleybus est utilisé dans toutes les grandes villes de Suisse et qu'il fait partie d'un savoir faire industriel suisse;*
- *que les chantiers sont gérés dans les autres villes de Suisse romande de manière à permettre autant que possible la circulation des trolleybus;*
- *que des trolleybus équipés d'un groupe moteur auxiliaire permettent de s'affranchir de la ligne aérienne et de contourner les travaux;*
- *qu'en supprimant les trolleybus on supprime une infrastructure de transports qui a nécessité l'octroi d'une concession par l'OFT;*
- *que les lignes électriques permettent de matérialiser le réseau et de savoir qu'un moyen de transport public passe à cet endroit.*

Le Conseil général invite dès lors le Conseil communal à étudier et à présenter rapidement un rapport sur :

- *un comparatif des différents types de véhicules, incluant le bilan énergétique, les émissions sonores et polluantes (amendement UDC accepté par 24 voix sans opposition;*
- *leur prix d'achat et leur durée de vie;*
- *leurs avantages et leurs inconvénients.*

Cette étude devra être menée par un organisme neutre et indépendant. Elle permettra à une commission existante ou à créer de mener une réflexion sur l'avenir de nos transports publics.

Dans l'attente des conclusions de l'étude, nous demandons au Conseil communal d'intervenir auprès des TRN pour le maintien de l'infrastructure aérienne du réseau existant.

Philippe Kitsos, Katia Babey, Pascale Gazareth

Au vu de ce qui précède, nous vous remercions, Madame la présidente, Mesdames les conseillères générales, Messieurs le conseillers généraux, de bien vouloir prendre du présent rapport et de classer le postulat cité ci-dessus.

AU NOM DU CONSEIL COMMUNAL

La présidente	Le chancelier
Nathalie Schallenberger	Thibault Castioni