

Mod 17-0037P PDeb Pierre DEBANO 19 rue des Champs de Linette F 51200 EPERNAY Gare SNCF + 1500 m Mobile : + 33 (0)6 60 93 72 66 Mél : pdebano@laposte.net https://fr.linkedin.com/in/pierre-debano-a2b62a123		Note numéro : 20-1003-79-24V1 date : 12/06/2020		Classification
		Objet : Note ouverte à M. Pierre COSSARD, rédacteur en chef de Mobilités Magazine, concernant l'article sur le trolleybus IMC dans le numéro de juin 2020. https://online.flipbuilder.com/sxoa/qbcx/ www.mobilitemagazine.com Cette note va être largement diffusée		
Référence fichier	20-1003-79-24V1 PDeb Note ouverte sur Article Trolley Mobilité Mag Juin 2020	Distribution		
Affaire				
Protection du fichier : Ce fichier est protégé par un mot de passe pour éviter toute modification ayant pour conséquence que des fichiers de même nom aient des contenus différents. Pour pouvoir modifier ce fichier : Faire "Enregistrer sous", aller dans Outils/Options de Sécurité en haut à droite de la fenêtre "Enregistrer sous" (en dessous pour Word 2010) et changer ou supprimer le mot de passe, et donner un autre nom au fichier pour l'enregistrer.				

Monsieur,

Décidément, le trolleybus pourrait faire sienne la sentence « gardez moi de mes amis, mes ennemis je m'en charge » car sauf exception, quand un article rédigé par des partisans du trolleybus paraît pour en faire la promotion, il est contre-productif. Heureusement que le tramway n'a pas connu cela dans les années 70, sinon on n'aurait pas aujourd'hui autant de réseaux de tramways en France.

Le dernier exemple en est donné par un article de 6 pages dans la parution de juin 2020 de Mobilités Magazine : « Trolleybus IMC, ou la transition électrique raisonnable ».

Si c'est pour renforcer les convaincus dans leur conviction, d'accord, cet article est intéressant. Mais si c'est pour sensibiliser des non-convaincus, alors là, sûr qu'ils vont dépercher dès le deuxième paragraphe : « la nouveauté apportée par l'autobus électrique, toute aussi prometteuse soit-elle, n'est pas à la hauteur des espérances suscitées. D'autant plus qu'une solution modale moins coûteuse et au potentiel plus capacitaire existe : le trolleybus ». Le non-connaisseur va dire, conforté par toute la publicité faite autour des bus électriques « moins coûteuse, n'importe quoi, et le coût du trolleybus, et le coût des fils aériens, et des sous-stations » et il va lire le reste en diagonale pour lire l'encart final qui va le conforter définitivement dans son opinion négative vis-à-vis du trolleybus. Alors que, bien évidemment, le spécialiste convaincu sait que cette affirmation sur les coûts est exacte quand on raisonne coûts sur la durée de vie, mais il faut attendre presque la fin de la 4^{ème} page pour avoir un début d'explication sur les coûts, bien imparfait ; de plus tout le monde sera surpris par le fait qu'un bus électrique à batteries, donc sans ces vibrations d'un bus Diesel néfastes pour les carrosseries et les équipements, ne dure pas plus longtemps que ce dernier.

« Si l'intérêt du choix du trolleybus IMC a encore quelques difficultés à percer en France, c'est faute » ...d'articles explicites et objectifs, et grâce cet article ne parlant pas ou tournant en ridicule les efforts de ceux qui oeuvrent pour l'implantation de nouvelles lignes de trolleybus.

Avant d'en venir à l'encadré sur le cas de Nancy, on notera que l'article comporte une erreur concernant Nancy car le trolleybus y circule toujours, pour partie guidé, une erreur concernant Lyon, car ce ne sont pas des trolleybus bi-articulés qui sont commandés, et qu'il ne mentionne pas quelques grands noms européens du trolleybus : Kiepe, qui a beaucoup fait pour l'IMC (il semble qu'il ait déposé l'appellation) notamment par des écrits très intéressants mais malheureusement non traduits en français, CEGELEC avec une importante production en Europe de l'Est, et Van Hool dont la gamme couvre du 12 mètres au bi-articulé.

Venons en à l'encart sur Nancy. En France, le trolleybus IMC a été retenu comme choix d'avenir par plusieurs candidats aux élections municipales, un à Brest et trois à Nancy pour ceux dont j'ai connaissance. Le candidat de Brest a produit deux remarquables vidéos de présentation du trolleybus IMC, que la profession a d'ailleurs été incapable de produire jusqu'alors. Les liens en sont :

<https://www.facebook.com/marccoatanea2020/videos/2204392429663510>

<https://www.facebook.com/marccoatanea2020/videos/190742428905667>

Le journaliste n'en a pas fait mention.

A Nancy, sur les 3 candidats favorables au trolleybus, la liste Unis pour Nancy a mis sur son site tout son programme Transport, extrêmement détaillé avec comme pièce maîtresse le trolleybus IMC (<http://www.unispournancy.fr/transports.php>). Malgré la possibilité pour le journaliste de se renseigner facilement, il a trouvé bon de tourner en ridicule cette proposition de trolleybus IMC dans cet encart truffé d'approximations, voire d'erreurs, démontrant une méconnaissance manifeste du cas particulier de Nancy, voire la méconnaissance de simples notions d'exploitation concernant la capacité à offrir. Concernant la remarque au sujet de la DUP, on notera qu'il est heureux que les partisans du tram au siècle dernier aient continué leurs actions de promotion du tramway malgré toutes les décisions prises défavorables au tram. Quant aux économies, les vrais chiffres concernant les économies d'investissement du trolley par rapport au tram à Nancy sont de 197 millions d'euros à la mise en service et de 145 millions d'euros sur 30 ans (et non pas de 100 à 150 millions d'euros). Et le différentiel n'est pas dû qu'au coût du tramway sur la section finale vers le CHU de Brabois (le projet trolleybus a d'ailleurs chiffré cette section en site propre intégral avec prolongement jusqu'à l'autoroute) mais au fait que, pour faire le tram, on démolit totalement un site propre routier et des infrastructures électriques qui ne sont pas en fin de vie. Et quand on trouve un chiffre favorable au trolleybus bi-articulé, une capacité de 200 personnes, il est ridicule car outrageusement exagéré de 30%, et le libellé de la phrase en cause montre que son auteur ne connaît rien sur les méthodes de détermination d'une offre pour répondre à une demande de transport. Sans parler d'une réécriture de l'histoire des transports à Nancy, très éloignée de la réalité. En fait cet encart est du même niveau (la grossièreté en moins) que les réactions du Grand Nancy, qui ne réfute pas avec des arguments mais se limite à parler de bruits de chiotte et de vendeurs de poudre de Perlimpinpin, et donc mérite un zéro pointé ; en plus après lecture, il va refroidir ceux qui auraient été tenté par le trolleybus IMC pour leur ville.

Mais une bonne nouvelle pour l'auteur, le candidat quasiment assuré de remporter les élections, M. KLEIN, vient d'annoncer d'une façon enfin claire, qu'il fera le tramway de Porte Verte à Brabois. (<https://youtu.be/tzVhMNfn98A> à partir de ma minute 33 :46).

Je vous adresse mes salutations.

A la suite, une analyse plus détaillée de l'encart concernant Nancy et l'article en question.

Page PDF	Texte analysé	Observations P Debarano
	<p>LE (FAUX) DÉBAT/FEUILLETON NANCÉEN DU TROLLEYBUS CONTRE LE TRAMWAY</p> <p>Le débat du retour éventuel du trolleybus nécessite d'être aussi cadré qu'apaisé. Il ne s'agit pas ici opposer stérilement le choix entre les modes électriques. Comme l'illustre la</p>	<p>« Faux », pourquoi ce débat serait-il faux ? « stérilement » pourquoi discuter du choix est-il stérile ?. Lorsque dans les années 70, on parlait du débat, tranché à l'époque, du tramway face aux autobus, la même chose aurait pu être écrite stigmatisant les polémistes qui s'acharnaient à vouloir du tramway ; il aurait l'air fin aujourd'hui le journaliste qui aurait écrit cela.</p>
	<p>polémique qui a été lancée à Nancy durant la campagne des élections municipales. Alors que le remplacement du « tram sur pneus » TVR par le tramway (voir <i>Mobilités Magazine</i> n°5/juin 2017) est désormais acté avec une DUP prononcée le 11 février 2020, certaines listes prônaient un réseau de « trolleybus dernière génération (trolleybus IMC bi-articulés) pour éviter la folie du futur tram ». Car le tramway ce serait « l'enfer, avec des travaux de 2024 à 2028 ». Selon ces candidats, le choix du trolleybus permettrait d'économiser 100 à</p>	<p>A noter qu'une DUP prononcée est toujours attaquant devant un tribunal administratif pendant un certain délai, mais là, le coronavirus a été une chance pour la DUP.</p> <p>On cite en premier « l'enfer », alors que dans l'article où le mot enfer a été rapporté (https://actu.fr/grand-est/nancy_54395/municipales-2020-nancy-la-place-tram-candidats-veulent-trolley-bus_30718525.html), c'est le coût qui est cité en premier (« Le projet de la métropole est trop coûteux et engendrera des travaux trop longs. Le tram c'est des années de travaux, l'enfer de 2024 à 2028 », critique la candidate)</p>
	<p>2024 à 2028 ». Selon ces candidats, le choix du trolleybus permettrait d'économiser 100 à 150 M€ sur une facture tramway évaluée actuellement à 420 M€ pour 15 km de ligne. Un surcoût lié à la nécessité de reconstruire la section finale trop pentue vers le CHU de Brabois.</p>	<p>Il est vrai qu'il est plus facile de lire les articles de presse reproduisant les déclarations du Grand Nancy que d'éplucher le volumineux dossier transport mis en ligne par www.unispournancy.fr. Si ce dossier avait été épluché, l'auteur aurait donné des chiffres précis pour le trolleybus, et constaté que dans les chiffres annoncés par le Grand Nancy (412 millions d'euros plus 17 millions d'euros pour les déviations de réseau), aucun coût de renforcement des ponts sur le canal et la Meurthe n'avait été pris en compte et que le parc tramway prévu allait être insuffisant au bout de quelques années. Quant aux 100 à 150 millions d'économie annoncés pour le trolleybus par le journaliste, ils s'élèvent en fait à 197 millions d'euros au départ, ramenés à 145 millions sur 30 ans du fait de la nécessité pour le trolley de renouveler le matériel roulant au bout de 20 ans.</p> <p>Et le différentiel n'est pas dû qu'au coût du tramway sur la section finale vers le CHU de Brabois (le projet trolleybus a d'ailleurs chiffré cette section en site propre intégral et va plus loin jusqu'à l'autoroute pour desservir un parc relais à créer) mais au fait que, pour faire le tram, on démolit totalement un site propre routier et des infrastructures électriques qui ne sont pas en fin de vie.</p>

<p>Cette polémique fait fi des capacités respectives du tramway (300 voyageurs par rame) et du trolleybus bi-articulé (jusqu'à 200 voyageurs). Et aussi et surtout, elle oppose deux</p>		<p>Si les comparaisons du journaliste pour tout le dossier sont faites de la même manière que pour les capacités, cela renseigne sur la pertinence du jugement.</p> <ul style="list-style-type: none"> - capacité du tram, 300 places, d'accord, - capacité d'un trolleybus bi-articulé de 200 places : je veux bien voyager dans ce trolleybus entouré de 199 jolies jeunes femmes ; pas certain qu'elles apprécient mon contact, mais je ne risquerai pas la gifle, tout mouvement brusque étant impossible avec un tel entassement. La capacité raisonnable d'un trolleybus bi-articulé est de 150 voyageurs, alors, se tromper de 30% !! - la capacité offerte d'un système de transport se juge en combinant la capacité unitaire des véhicules et la fréquence offerte. Pour obtenir la même capacité qu'un tramway de 300 places circulant à raison de 12 trams par heure et par sens, il suffit d'offrir 24 passages par heure et par sens avec un trolleybus de 150 places <p>Bon, les polémistes étaient sans doute assidus, eux, lors des cours de calcul à l'école primaire.</p>
<p>mesure où il y a peu ou pas de place pour d'autres lignes de tramways urbains, le développement d'avenir du tramway semble être essentiellement périurbain. voire sous la forme de tram-train comme sur la ligne de Pont-Saint-Vincent. Ce qui exclut le trolleybus qui, en revanche, possède un fort potentiel urbain ...</p>		<p>En ce qui concerne le développement du tramway en périurbain, soyons sérieux, où sont les flux qui justifieraient la construction d'un tram ex-nihilo. En revanche, un tram-train est une solution intéressante, d'ailleurs proposée et décrite par la liste Unis pour Nancy, mais pas le tram-train vers Pont St Vincent envisagé par le Grand Nancy en prolongement du tram urbain à partir de Roberval. Quelle est la clientèle potentielle pour ce type de tram-train du Grand Nancy qui, pour la majorité de la clientèle, va allonger la distance à parcourir et les temps de parcours ?</p> <p>Neuves Maisons CHU tram-train (13,5 km) Neuves Maisons CHU bus (5,4 km)</p> <p>Neuves Maisons Vélodrome Tram-train (10,8 km) Neuves Maisons Vélodrome bus (8 km)</p> <p>Neuves Maisons Nancy centre Tram-train (13,8 km) avec une vitesse commerciale urbaine sur 5 km Neuves Maisons Nancy centre train (15,2 km)</p> <p>A noter que le gabarit de 2,40 mètres retenu par le Grand Nancy pour son tramway rendra plus compliquée et plus coûteuse la mise en œuvre d'un tram-train .</p>

	<p>Cette polémique est le <i>remake</i> d'un premier débat nancéen qui s'est déroulé il y a près de trente ans. Et avec les mêmes arguments. Quand il s'agissait déjà de choisir entre le trolleybus et le tramway qui tentait son retour en France avec le projet de Nantes. Nancy avait alors refusé de participer au « Concours Cavaillé »⁽¹⁾ de 1974 et s'était orienté vers le trolleybus en créant de 1982 à 1984 trois lignes qui totalisaient 37 km et desservies par un parc de 48 véhicules articulés PER 180 H Renault.</p>	<p>Quand on veut écrire l'histoire, encore faudrait-il le faire correctement et non pas la réécrire à sa sauce.</p> <p>Lors de l'invitation de M. Cavaillé en 1975 à examiner le tram, il n'était pas question à Nancy du Trolleybus mais du PRT TTI Otis.</p> <p>Le trolleybus n'est apparu qu'en 1980 pour contrer le projet de ligne de tram sur fer d'Essey à Vandoeuvre Nation en passant par Laxou Provinces et le Vélodrome de la nouvelle municipalité de Nancy.</p>
	<p>Le succès du réseau a été tel que la capacité limite est rapidement atteinte. Ce qui, après</p>	<p>Succès, oui, mais d'ampleur limitée</p> <p>Capacité limite atteinte : affirmation toute gratuite car il aurait pu être commandé des véhicules supplémentaires ou organiser le service de façon différente, le couplage L4 - L19 avec desserte en Y ayant été une erreur</p>
	<p>nord-sud Essay - Brabois via le centre-ville a signé la fin des trolleybus. En dépit d'une tentative de relance sur les parcours où la caténaire subsiste. Ainsi, sans jamais avoir circulé à Nancy, les sept trolleybus commandés en 2002 à Ansaldo Breda⁽²⁾ seront revendus à la ville italienne d'Ancône ...</p>	<p>A ma connaissance, sur les 7 trolleybus en question, un a été conservé par le Grand Nancy, puis finalement donné à un musée français, les 6 autres ont été repris par Ansaldo qui les a vendus à la ville d'Acone où ils sont très appréciés.</p>



Trolleybus IMC, ou la transition

En France, la vision du trolleybus reste brouillée, et pour les mêmes raisons que l'avait été celle du tramway avant son retour en force. Une situation qui est née du manque d'exemples concrets, et ce en dépit des efforts des trois grands réseaux subsistants de Limoges, de Lyon et de Saint-Étienne.

Le développement de l'IMC (*Intelligent Motion Charging*) pourrait dorénavant rebattre les cartes, en dormant plus d'autonomie et de souplesse à ce mode bien éprouvé à la fois respectueux de l'environnement et peu coûteux. Pour en faire le « trolleybus de l'avenir ».

On a parfois l'impression que la nouveauté apportée par l'autobus électrique, toute aussi prometteuse soit-elle, n'est pas dans tous les domaines à la hauteur des espérances suscitées. D'autant plus

qu'une solution modale moins coûteuse et au potentiel plus capacitaire existe : le trolleybus. Bien sûr, en France, cette solution a été plus ou moins marginalisée depuis de nombreuses décennies, comme le tramway l'avait été auparavant. Pourtant, la question devait se poser de façon de plus en plus insistante : le véritable « bus électrique » ne serait-il pas finalement... le trolleybus ?

Ce mode éprouvé entre en effet dans la grande « vague d'électrification » des transports qui se môle

se profiler. Même si, nous le verrons, le rythme de cette vague tarde à s'amplifier. En tout état de cause, le trolleybus s'y insère avec d'autant plus de facilité qu'il y avait déjà toute sa place !

Un marché porteur

L'importance à venir de l'électrification des transports a été mise en lumière par les études prospectives lancées au milieu des années 2000 dans le cadre du programme européen 2e JS. Elles estiment que l'évolution du marché



électrique raisonnable

des autobus urbains offrirait un boulevard aux motorisations alternatives au Diesel.

Dès 2020, si les véhicules diesel (47,5%) et hybrides (11,9%) représentaient encore près de 60% des immatriculations, cette part encore très majoritaire s'établirait à 20,7% en 2025 (27,2% diesel, plus 13,5% hybrides) et n'atteindrait plus que 2,4% (7,5% diesel et 16,5% hybrides) en 2030. En regard, la part de l'électrique, les trolleybus inclus, passerait de 22,1% en 2020 à 32,7% en 2025 et jusqu'à 45,2% en 2030. Quant à l'hydrogène qui, selon cette prospective ne devait totaliser que 2,1% en 2020, il se situerait dès 2025 à 7,4%, puis à 12,5% en 2030. Enfin, la part du gaz (CNG + Biogaz réunis) resterait plus ou moins stable (16,2% en 2020 puis 19,2% en 2025 et 18,2% en 2030).

LA BATTERIE, UN OUTIL MAJEUR ET QUI FAIT DÉBAT

Les batteries sont incontournables. Totalement pour les bus électriques et partiellement pour les trolleybus IMC. Qui profitent de technologies qui ont rapidement évolué dans ce domaine depuis des années. Vers des produits à la fois plus fiables, plus performants et plus « denses » énergétiquement.

Depuis les batteries lithium-ion qui se développent depuis les années 1990 et jusqu'aux batteries lithium-léthane (LTO) apparues en 2005 en passant par les développements récents et à venir dans ce domaine.

Sans entrer dans le débat sur les qualités et les défauts inhérents aux diverses technologies offertes, il existe toutefois un inconvénient commun à tous les types de batteries et plus encore lorsqu'elles sont utilisées comme l'unique source d'énergie. Avec leur vieillissement qui se trouve ici accéléré par le très grand nombre des cycles charge-décharge-recharge.

Sans oublier aussi l'autre inconvénient commun qui n'est pas moins important, celui de l'impact environnemental. Depuis la production des batteries avec des matières premières qui se raréfient et jusqu'à leur incontournable recyclage en fin d'utilisation (voir le dossier web de *Mobilités Magazine*, mai 2019).

Dans ces conditions, la batterie pourrait dans l'avenir devenir de plus en plus une contrainte précaution. Donc à ne pas dilapider avec un usage unique et intensif. Comme celui des systèmes « électrique tout batteries » qui sont illustrés en premier lieu du côté transport public... par le bus électrique classique.

Aussi, les partisans du trolleybus IMC qui économise les batteries en leur faisant jouer un rôle d'appoint qui les sollicite moins, se trouvent encore ici renforcés dans leurs convictions...

“

Le trolleybus pourrait renaître en France grâce à l'IMC. Fort de ses qualités techno-économiques de simplicité et de faibles coûts et de son image environnementale de transport propre.

”



LA RAPIDE FLORAISON ET LA MORT LENTE DES RÉSEAUX DE TROLLEYBUS FRANÇAIS



En France, durant les années 1940-1950, le trolleybus est apparu comme le remplaçant idéal d'un tramway dont la modernisation avait trop tardé. Son développement à grande échelle débute durant les années de guerre et d'Occupation et il s'accélère pendant celles immédiates d'après-guerre, les deux périodes se trouvant également marquées par la persistance des pénuries.

Une situation qui empêchait le développement, voire le simple maintien du parc d'autobus, faute de véhicules et de carburants, comme la modernisation des tramways en manque des mêmes moyens. Mais surtout en l'absence de volonté politique. D'autant que, face au développement de la voiture qui redémarre⁽¹⁾ après-guerre, on célèbre la souplesse du trolleybus dans la circulation en regard de la « rigidité » du tramway avec ses rails.

C'est dans ce contexte de remplacement du bus et, surtout, de celui du tramway que se sont mis en place de nouveaux réseaux de trol-

leybus. À Amiens (1946), Belfort (1946), Brest (1947), Bordeaux (1940), Dijon (1950), Forbach (1950), Grenoble (1947), Le Havre (1947), Le Mans (1947), Limoges (1942), Marseille (1943), Mulhouse (1946), Metz (1947), Nice (1942), Perpignan (1952), Poitiers (1943), Saint-Malo (1949), Toulon (1949) et Tours (1949). Tandis que ceux qui existaient précédemment à Rouen et Strasbourg sont modernisés. S'ajoutent à ces vingt réseaux dans les régions, les deux ensembles de lignes de la banlieue parisienne créés respectivement en 1943 et en 1950⁽²⁾. Des réseaux qui disparaissent progressivement jusqu'en 1970 (et jusque durant les années 1990-2000 pour Marseille et Grenoble, NDLR). Supprimés devant la poussée du « tout voiture » comme en raison du manque d'offre industrielle, côté véhicules. Il faudra attendre les années 1980 pour qu'un nouveau réseau se crée à Nancy (pour un temps). Tandis que le tramway est finalement préféré au trolleybus en 2011 pour la ligne Valenciennes-Vieux-Condé...



En réalité, cette prospective s'est révélée très optimiste. Si les immatriculations de bus électriques dans l'Union européenne ont presque triplé de 2018 à 2019, en passant de 594 à 1609 unités (dont 381 aux Pays-Bas, 285 en France et 187 en Allemagne), elles ne représentent toujours que 4,7% du total. Tandis que le diesel totalise encore 85% des immatriculations, et que les hybrides et les carburants alternatifs représentent 11% de l'ensemble.

Le trolleybus IMC, autonomes électriques de bout en bout

Tandis que (moins rapidement qu'on ne l'estimait) l'autobus « s'électrise », les constructeurs de trolleybus ne sont pas restés inactifs. En tête, le Suisse Hess et le Polonais Solaris qui, dès 2017-2018 ont expérimenté le remplacement des traditionnels moteurs auxiliaires diesel des trolleybus par des packs de batteries.

Ainsi, dans le cadre des rencontres techniques e.bus : conférence, le réseau allemand de Solingen présentait dès novembre 2018 ses premiers véhicules Solaris dits « IMC » comme *In Motion Charging* (voir *Mobilités Magazine*, supplément technique/décembre 2018). Un trolleybus IMC est un véhicule électriquement autonome et de bout en bout. Il est équipé d'une batterie de faible poids⁽¹⁾ qui lui permet de s'affranchir ponctuellement de l'alimentation bifilaire aérienne, avec jusqu'à 15 à 20 km d'autonomie, selon les batteries. Des batteries qui se rechargent durant la circulation du véhicule sous la ligne aérienne de contact (LAC).

Un atout qui offre une souplesse nouvelle au trolleybus. Elle est ponctuelle, lors de travaux ou d'incidents qui obligent à interrompre l'alimentation aérienne et à utiliser

des trajets déviés. Mais aussi permanente, quand il s'agit de ne pas installer de LAC dans les centres villes historiques, dans les trajets de bout de ligne ou saisonniers comme pour franchir des points singuliers et des ouvrages d'art difficiles à équiper.

Une innovation qui devrait au moins commencer à faire reculer les plus fortes résistances et élus et des décideurs envers le trolleybus en France. Celles liées à l'impact visuel de l'alimentation bifilaire au cœur des villes. Des élus et décideurs qui semblent d'ailleurs bien moins sourcilieux quand à l'impact visuel des enseignes commerciales et des panneaux indicateurs routiers⁽²⁾.

Autre atout qui devrait toucher ces décideurs, le coût. L'investissement nécessaire pour la création d'un système de trolleybus reste inférieur de trois à cinq fois à celui d'un tramway avec, selon l'UITP⁽³⁾ un niveau minimal de 0,8 à 1,2 M€ par kilomètre⁽⁴⁾. Un coût qui inclut la construction des lignes aériennes et des sous-stations. Et si l'acquisition des véhicules double grosso-modo la facture, il convient ce la relativiser. En effet, si les trolleybus sont deux fois plus coûteux que les autobus classiques, ils le sont à peine plus qu'un bus électrique à batteries, pour une durée de vie deux fois plus élevée !

Cependant, le choix entre le bus électrique et le trolleybus ne signifie pas pour autant un affrontement, dans la mesure où les frontières entre les deux technologies peuvent se révéler dans l'avenir de plus en plus poreuses.

Cette filiation plus serrée entre le trolleybus et le bus électrique se manifeste d'ores et déjà avec le Trollino 12 électrique de Solaris, dont les six premiers exemplaires livrés cette année sont destinés à la desserte de la ligne des quais de

1) Un nouveau développement subit avec ses 1,5 million de voitures (36 voitures pour 1000 habitants), le parc automobile français était en 1999 le plus important d'Europe

2) Quatre lignes (deux depuis « Porte Champanne » et deux depuis « Porte d'Ivry ») avec 58 véhicules. Les projets d'aires prévoyaient 30 lignes sur près de 400 km et desservies par 400 véhicules.

1) En équilibre délicat entre poids puissance et encombrement est obtenu en tant compte également du profil et de l'équipement des lignes. Notamment dans la partie du trajet non équipé d'alimentation bifilaire et en fonction de sa proportion dans le kilométrage de la ligne.

2) Pourtant, la diversité des équipements bifilaires installés de façade à façade dans un lieu « classé » est sensible que la Place des Terreaux à Lyon est l'exemple concret des nombreuses possibilités qui s'offrent de réduire les impacts visuels. À l'inverse, que penser du même impact visuel de certaines stations de rechargement des bus électriques ?

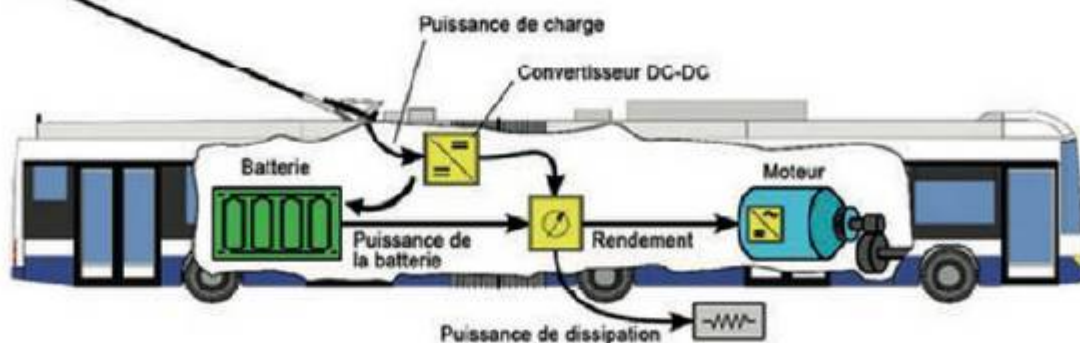
la ville portuaire polonaise de Gdynia (où la pose de LAC est impossible pour des raisons à la fois techniques et sécuritaires). Ces véhicules sont considérés comme de véritables « trolley-bus », parce qu'ils peuvent offrir une synergie complète entre trolleybus et bus électrique. « Puisqu'ils associent les Équipements des deux formules e.bus et trolleybus pour aboutir à

un véhicule qui dispose à la fois d'un moteur de 160 kW, de batteries à super-capacités (87 kW), d'un chargeur IMC et d'une chaîne de traction semblable à celle des bus électriques classiques », expliquait Michał Pikula, directeur du Développement Trollino et Batteries chez Solaris, lors des rencontres organisées par l'entreprise à Gdynia du 26 au 28 juin 2019.

Lyon, Saint-Étienne et Limoges, laboratoires français de l'IMC

Si l'intérêt du choix du trolleybus IMC a encore quelque difficulté à percer en France, c'est faute d'exemples concrets à offrir, et ce en raison de la disparition de la quasi-totalité des réseaux de trolleybus français au fil des années (voir encadré page précédente).

Un trolleybus bi-articulé et son schéma de fonctionnement.



La ligne aérienne de contact alimente le trolleybus avec une tension continue/DC de 600 V. Un convertisseur DC/DC à séparation galvanique la transforme en 600-850 V DC pour alimenter la batterie. Un convertisseur est indispensable dans la mesure où les deux moteurs et le réseau de bord (lumière, chauffage, compresseur d'air pour les freins) fonctionnent au courant alternatif. Illustration: V&Z.

Source : Office central de l'Énergie (Suisse)

LE (FAUX) DÉBAT/FEUILLETON NANCÉEN DU TROLLEYBUS CONTRE LE TRAMWAY

Le débat du retour éventuel du trolleybus nécessite d'être aussi cadré qu'apaisé. Il ne s'agit pas ici opposer stérilement le choix entre les modes électriques. Comme l'illustre la polémique qui a été lancée à Nancy durant la campagne des élections municipales. Alors que le remplacement du « tram sur pneus » TVR par le tramway (voir *Mobilités Magazine* n°5/Jul 2017) est désormais acté avec une DUP prononcée le 11 février 2020, certaines listes prônaient un réseau de « trolleybus dernière génération (trolleybus IMC bi-articulés) pour éviter la folie du futur tram ». Car le tramway ce serait « l'enfer, avec des travaux de 2024 à 2028 ». Selon ces candidats, le choix du trolleybus permettrait d'économiser 100 à 150 M€ sur une facture tramway évaluée actuellement à 420 M€ pour 15 km de ligne. Un surcoût lié à la nécessité de reconstruire la section finale trop pentue vers le CHU de Brabois.



Cette polémique fait fi des capacités respectives du tramway (300 voyageurs par rame) et du trolleybus bi-articulé (jusqu'à 200 voyageurs). Et aussi et surtout, elle oppose deux modes qui, justement à Nancy, pourraient être parfaitement complémentaires. Dans la mesure où il y a peu ou pas de place pour d'autres lignes de tramways urbains, le développement d'avenir du tramway semble être essentiellement périurbain. Soit sous la forme de tram-train comme sur la ligne de Port-Saint-Vincent. Ce qui exclut le trolleybus qui, en revanche, possède un fort potentiel urbain...

Cette polémique est le remake d'un premier débat nancéen qui s'est déroulé il y a près de trente ans. Et avec les mêmes arguments. Quand il s'agissait déjà de choisir entre le trolleybus et le tramway qui tentait son retour en France avec le projet de Nantes. Nancy avait alors refusé de participer au « Concours Cavallé »¹⁾ de 1974 et s'était orienté vers le trolleybus en créant de 1982 à 1984 trois lignes qui totalisaient 37 km et desservies par un parc de 48 véhicules articulés PER 180 H Renault.

Le succès du réseau a été tel que la capacité limite est rapidement atteinte. Ce qui, après un nouveau débat tout aussi polémique, cette fois entre tramway et « tramway sur pneus » a abouti au choix désastreux du TVR en 1995. En 2000, l'inauguration de la ligne nord-sud Essay - Brabois via le centre-ville a signé la fin des trolleybus. En dépit d'une tentative de relance sur les parcours où la caténaire subsiste. Ainsi, sans jamais avoir circulé à Nancy, les sept trolleybus commandés en 2002 à Ansaldo Breda²⁾ seront revendus à la ville italienne d'Ancône...

En 2006 le PDU qui planifie la fin du TVR prévoit deux lignes TCSP dont une de 12 km (Jarville-Centre-ville-Plateau de Haye) qui serait desservie par des trolleybus articulés, un choix remplacé en 2013 par celui de bus GNV sur un site propre très partiel. Ce qui, avec le choix du tramway pour remplacer le TVR relance un débat nancéen devenu récurrent...

¹⁾ Marcel Cavallé (1927-2013), secrétaire d'État aux Transports du Gouvernement Chirac, lance en 1975 un concours qui vise au développement du tramway dans huit villes.

²⁾ Notamment pour incompatibilité entre les perches des trolleybus trop courtes pour l'alimentation adéquate existante.

Heureusement, le trolleybus de l'avenir va pouvoir disposer dans notre pays de véritables « laboratoires » vivants en grandeur nature, avec les expériences IMC des trois réseaux subsistants, à Lyon, Saint-Étienne et Limoges.

Trois réseaux, trois dimensions, et pourtant trois mêmes choix de l'IMC. Avec des matériels eux-mêmes issus de trois constructeurs différents. Lyon (9 lignes et 61,3 km) a lancé il y a deux ans un appel d'offres qui a abouti au début de début de 2020 à la commande de 18 à 20 véhicules bi-articulés IMC de type Swisstroyer chez Hess. Ils seront livrés jusqu'en 2028 et mis en service sur les « lignes fortes » C2 et C3 qui sont les plus fréquentées du réseau avec leurs 55 000 voyageurs/jour.

À Saint-Étienne (2 lignes et 16,5 km) la technologie IMC sera représentée par Solaris avec les véhicules Trollino 12 qui sont en cours de livraison jusqu'en 2022.

Limoges enfin (5 lignes et 32,5 km), a reçu en 2019 trois véhicules Iveco Crealis équipés de l'IMC avec une technologie électrique Skoda. À l'exemple du tramway dont seules trois lignes subsistaient au début des années 1980 à Lille, Marseille et Saint-Étienne, le trolleybus pourrait connaître en France grâce à l'IMC. Fort de ses qualités techno-économiques de simplicité et de faibles coûts et de son image environnementale de transport propre. ■

MICHEL CHLASTACZ

³⁾ En coût qui différencie le LVC simple (0,5 M €/km) les croisements ou les « aiguillages adhérents » (0,65 et 0,15 M €/km). In* « How to build and operate an efficient trolleybus system », UITP Publication, 2015.