



## **Ligne ferroviaire nouvelle Genève–Lausanne: rapport d'étape 2016** (version du 21 novembre 2016)

Daniel Mange, Frédéric Bründler, Michael Chatelan, Didier Pantet

### **0. Préambule**

Les associations CITraP Genève et citrap-vaud (désignées dans la suite du rapport par l'unique acronyme CITraP) ont publié en avril 2014 un rapport intitulé «Ligne ferroviaire nouvelle entre Genève et Lausanne» [CITraP 2014] proposant aux cantons de Genève et de Vaud la planification et la réalisation d'une ligne nouvelle reliant sans station intermédiaire les deux métropoles, en lieu et place du projet dit de «3e voie», prévoyant des améliorations ponctuelles de la ligne historique, soit des tronçons à 3 ou 4 voies sur le tracé actuel.

Si le rapport d'avril 2014 a gardé toute son actualité, des éléments nouveaux, issus des travaux que nous avons menés de 2014 à 2016, sont venus compléter et modifier nos conclusions. Ces réflexions sont résumées dans le présent rapport d'étape; elles constituent la contribution de la CITraP à l'étape 2030 du projet de développement stratégique (PRODES 2030).

En fin de rapport, l'annexe 1 (page 10) rappelle la stratégie ferroviaire du Conseil fédéral, tandis que l'annexe 2 (page 10) rappelle les avantages d'une ligne ferroviaire nouvelle entre Genève et Lausanne par rapport au simple aménagement de la ligne historique.

### **1. Hypothèses retenues à ce jour**

**Offre CFF pour l'horizon 2030** [CTSO 2014]: on retient 4 catégories de trains voyageurs (IC/EC, IR, RE et R), toutes au quart d'heure; on conserve la structure actuelle des produits

voyageurs, le trafic fret restant marginal (la référence [OFT 2015] montre que le fret, selon carte en page 9, se limite, en Suisse occidentale, à l'axe Lausanne–Yverdon–Neuchâtel–Bienne). Ce modèle d'offre constitue la base de nos simulations, mais n'exclut pas des exceptions, en particulier aux heures de pointe.

**Trafic régional Coppet–Allaman:** l'étude exhaustive de Frédéric Bründler [Bründler 2015] a démontré la supériorité du système actuel (réseau de bus avec rabattement sur les gares de Coppet, Nyon, Gland, Rolle et Allaman) sur toute variante de desserte ferroviaire régionale; on exclut désormais le trafic régional sur l'axe Coppet–Allaman, contrairement aux hypothèses de notre précédent rapport [CITraP 2014].

**Trafic régional Genève–Coppet:** le trafic régional sur cet axe est entièrement pris en charge par la 3e voie Genève–Coppet, avec ses diverses gares de croisement à 4 voies; le trafic R n'est donc par pris en compte pour la simulation de la double voie Genève–Coppet.

**1.1 Conclusion générale 1:** les simulations menées par Jean Vernet dans son rapport [Vernet 2015] s'appuient sur les 3 hypothèses ci-dessus et démontrent clairement (Scénario 5, pages 19 et 22) qu'une ligne nouvelle Genève–Lausanne doit absorber tous les convois IC/EC et IR pour que la ligne historique puisse accueillir sans modification majeure (donc sans 3e et/ou 4e voies) le trafic restant, soit les convois RE, R et fret.

Il en découle la nécessité de prévoir des connexions entre la ligne nouvelle (LN) et la ligne existante (LEX) à Nyon et à Morges pour satisfaire la desserte des trains IR. Cette nécessité ouvre la porte à un possible étappage, au vu de l'existence des trois tronçons Genève–Nyon, Nyon–Morges et Morges–Lausanne.

**1.2 Conclusion générale 2:** une «dirtissima» relie Morges à Lausanne via les hautes écoles. La suggestion de Frédéric Bründler [Bründler 2013] d'une ligne nouvelle entre Morges et Lausanne passant par les hautes écoles (avec station à cet endroit), et non par Renens, s'impose par le raccourci de ce tracé et par l'enjeu crucial de la desserte ferroviaire d'une ville nouvelle de 32'000 résidents, la 2e ville du canton de Vaud. Notre tronçon Morges–Lausanne passera donc par les hautes écoles, malgré une géologie difficile. Avec un tel dispositif, on vérifie la symétrie de la capacité des axes à l'ouest et à l'est de Lausanne: 6 voies du côté ouest (4 voies LEX Renens–Lausanne et 2 voies LN Morges–Lausanne) et 6 voies du côté est (2 voies LN Lausanne–tunnel de Vauderens–Berne/vallée de la Broye, 2 voies LEX Lausanne–Berne, 2 voies LEX Lausanne–Brigue).

**1.3 Conclusion générale 3:** le trafic fret n'est pas exclu a priori de la ligne nouvelle à l'exclusion du tronçon Morges–Hautes écoles–Lausanne (voir § 2.2). Même si l'axe Genève–Lausanne n'est pas voué au trafic des marchandises [OFT 2015], des considérations politiques (par exemple les aspects sécuritaires tendant à éloigner les convois dangereux des zones à forte densité de population) pourraient conduire à une exploitation mixte de la ligne nouvelle: trains voyageurs à longue distance (IC/EC et IR) et trains de fret. L'annexe 3 (page 10) décrit succinctement les contraintes d'une ligne mixte telles qu'elles sont recensées dans le projet français du contournement de Nîmes et Montpellier. Il est entendu que des trains marchandises modernes (TGV postal, TGV Carex pour le fret aérien) pourraient emprunter la ligne nouvelle dans son entièreté.

**1.4 Conclusion générale 4:** double accès à Genève. Au départ de Genève, le projet propose à terme un double raccordement du réseau actuel au nouveau tracé [CITraP 2014](§ 5.4 et figure 5.1):

- dans une 1<sup>ère</sup> étape, la ligne nouvelle quitte la ligne existante Genève–Lausanne peu avant la station de Chambésy et rejoint le tracé de l'autoroute A1 à la hauteur de Collex-Bossy; ce tronçon de 3,4 kilomètres est réalisé sous forme d'un tunnel réservé au seul chemin de fer.
- Dans une 2<sup>e</sup> étape, prévue dans Plan Rail 2050 (chapitre 10 et figure 17 de la référence [Mange 2010]), un nouveau tronçon quitte la gare de Genève-Aéroport, transformée dès lors en station de passage, pour rejoindre la ligne nouvelle peu avant Collex-Bossy. L'accès direct de Genève-Aéroport à la ligne nouvelle vise à assurer sur le plan international des liaisons Espagne/France–Genève–Lausanne–Berne–Zurich sans desservir Genève-Cornavin et, sur le plan national, à réaliser l'éventuelle boucle permettant aux convois arrivant de Lausanne de regagner cette destination via Genève-Cornavin et Genève-Aéroport sans rebrousser à Genève-Aéroport.

## 2. Un scénario en 3 étapes: Nyon–Morges, Morges–Lausanne et Genève–Nyon

Les nécessités d'exploitation –desserte de Nyon et Morges par les convois IR– découpent la ligne nouvelle Genève–Lausanne en trois tronçons Genève–Nyon, Nyon–Morges et Morges–Lausanne. Il existe par conséquent 6 scénarios d'éclatement possibles, dépendant de l'ordre de réalisation de ces trois tronçons; nous choisissons pour la suite de cette étude le scénario Nyon–Morges, puis Morges–Lausanne et enfin Genève–Nyon que nous justifions de la façon suivante: plusieurs simulations de Jean Vernet [Vernet 2015] montrent clairement que le tronçon Nyon-Morges est le plus critique au point de vue de la capacité; ce fait est corroboré par le projet actuel Léman 2030, qui postule notamment un aménagement à 4 voies de Gland à Rolle. Le tronçon Morges–Lausanne vient en 2<sup>e</sup> position au vu de l'urgence de la desserte des hautes écoles (une ville de 32'000 résidents), tandis que le tronçon Genève–Nyon, dont la section Genève–Coppet est déjà pourvue d'une 3<sup>e</sup> voie, est en 3<sup>e</sup> position. Il est entendu qu'une étude exhaustive devrait justifier plus précisément un tel éclatement ou balayer l'ensemble des 6 scénarios possibles.

### 2.1 1<sup>ère</sup> étape: ligne nouvelle Nyon–Morges

Dans cette 1<sup>ère</sup> étape, les convois IC/EC utilisent le tronçon de ligne nouvelle (LN) de Nyon à Morges, et se raccordent provisoirement (c'est-à-dire jusqu'à l'aménagement des deux étapes ultérieures) à la ligne existante (LEX) à Nyon et à Morges; les convois IR utilisent également le tronçon Nyon–Morges de la LN, mais se raccordent de façon définitive aux gares de Nyon et Morges qu'ils desserviront de façon permanente. Grâce aux schémas des gares de Nyon (Fig. 1) et de Morges (Fig. 2), on peut esquisser un aménagement possible où, pour chacune de ces gares, deux voies au nord sont réservées aux convois IC/EC (de façon provisoire) et aux convois IR (de façon définitive). Il en découle les aménagements suivants, de l'ouest à l'est:

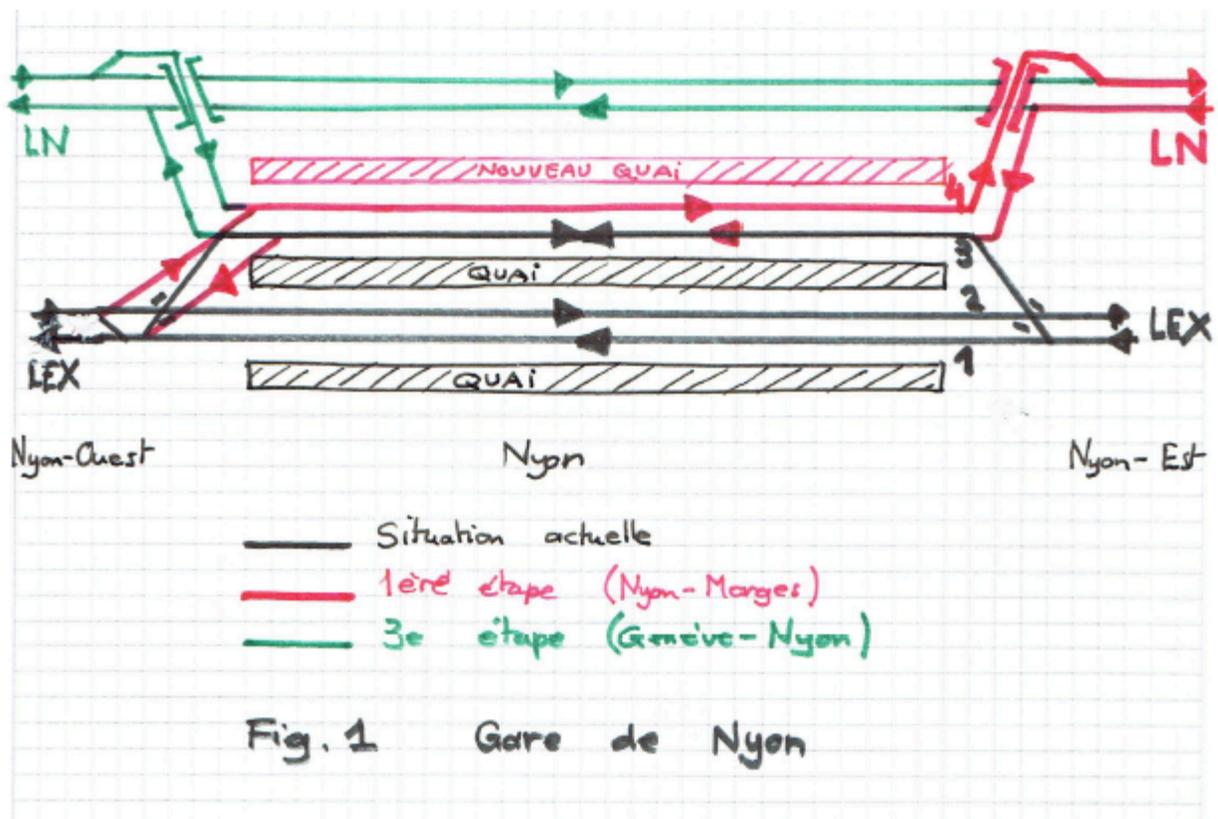
- Un double raccordement à niveau par aiguillages à grand rayon de courbure de la ligne existante (LEX, voies 1 et 2) à la LN (voies 3 et 4) en gare de Nyon; le cisaillement est ici toléré au vu de la situation provisoire de cet embranchement.
- Un nouveau quai en gare de Nyon, destiné notamment à accueillir les voyageurs débarquant des trains IR sur voie 4; la voie 4 et son quai sont planifiés dans le cadre de la Lettre d'intention du 22 novembre 2012 [Lettre 2012].

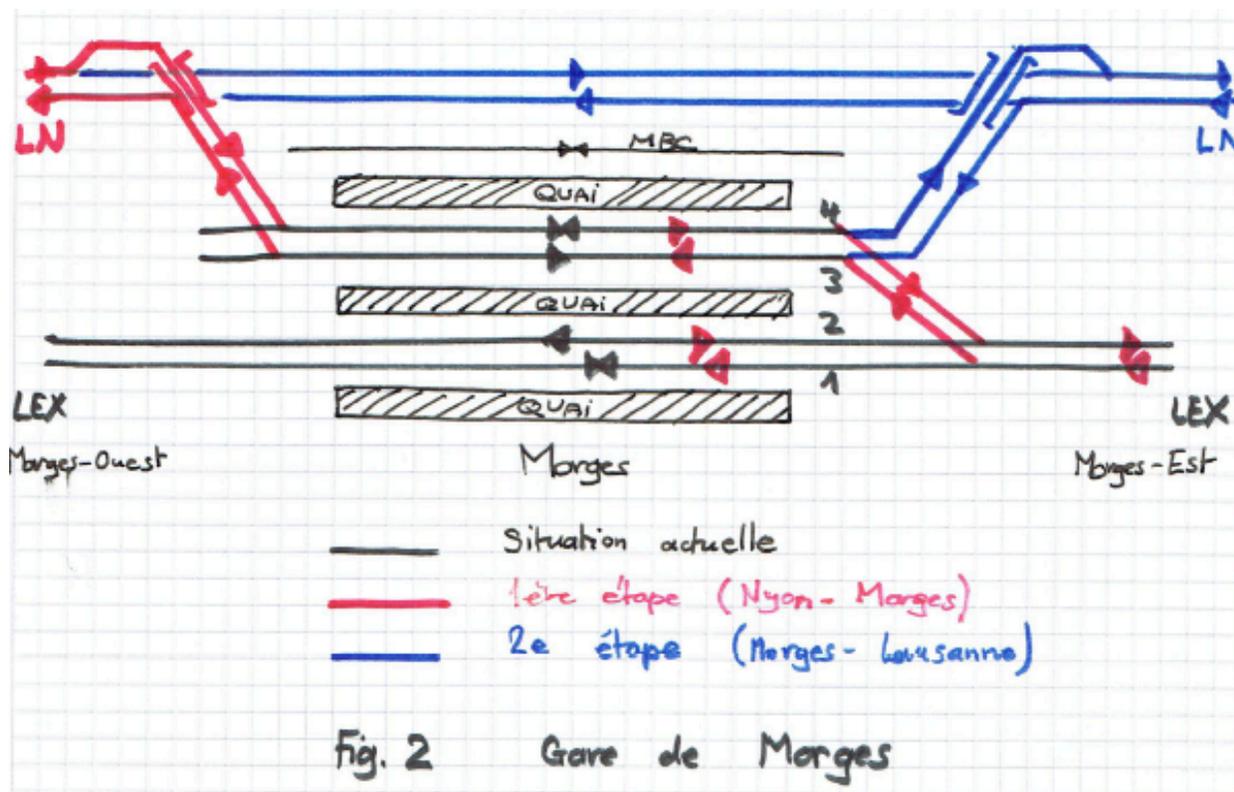
- Un tronçon de connexion à double voie entre la gare de Nyon et le début du tronçon de LN en direction de Morges; le saut-de-mouton pour la voie 4 est remis à la 3e étape.
- Le tronçon de LN de Nyon-Est à Morges-Ouest, soit environ 20 kilomètres, en principe le long de l'autoroute A1.
- Un tronçon de connexion de la LN à la LEX à l'entrée de Morges, avec une double voie incluant un saut-de-mouton pour la voie 4 (à réaliser dans la 2e étape); le quai actuel en bordure de la voie 4 pourrait devoir être rallongé.
- Un double raccordement par aiguillages à grand rayon de courbure pour relier les voies 3 et 4 aux voies 1 et 2, à la sortie est de la gare de Morges; le cisaillement est ici toléré au vu de la situation provisoire de cet embranchement.

Un budget grossier peut être établi en cumulant les postes majeurs suivants:

- Double embranchement à niveau, à l'est de la gare de Nyon: 20 MCHF.
- Nouveau quai + nouvelle voie 4 en gare de Nyon: 10 MCHF.
- Tronçon de connexion Nyon–LN, soit 3 km à 150 MCHF/km: 450 MCHF.
- Double voie LN de Nyon-Est jusqu'à Morges-Ouest, soit 20 km à 80 MCHF/km: 1'600 MCHF.
- Tronçon de connexion LN–Morges, soit 3 km à 150 MCHF/km: 450 MCHF.
- Double embranchement à niveau, à l'ouest de la gare de Morges: 20 MCHF.

Le total se monte à 2,55 milliards de CHF pour la 1ère étape Nyon–Morges.





## 2.2 2e étape: ligne nouvelle Morges–Lausanne via les hautes écoles

**L'idée d'une «drettissima».** Jusqu'ici la ligne nouvelle Genève–Lausanne était censée se raccorder à la ligne historique en gare de Renens pour tirer parti de l'axe Renens–Lausanne en transformation; grâce à sa future 4e voie et à son saut-de-mouton permettant de présélectionner les trains en fonction de leur destination, on optimise l'occupation des voies en gare de Lausanne, elle aussi transformée. Mais le plus court chemin de Morges à Lausanne, la ligne droite, passe très au sud de Renens, et traverse en fait le secteur des hautes écoles: l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) à l'ouest, l'Université de Lausanne (UNIL) à l'est (Fig. 3). Pour optimiser la ligne nouvelle Genève–Lausanne (tracé le plus court) et pour irriguer le site des hautes écoles (la 2e ville du canton de Vaud en termes de résidents), Frédéric Bründler a étudié un tronçon Morges–Hautes Ecoles–Lausanne (MHEL) qui constitue une alternative pour l'accrochage de la ligne nouvelle au noeud de Lausanne [Bründler 2013].

A une époque où les échanges entre Genève et Lausanne n'ont jamais été aussi intenses, l'intérêt d'une liaison rapide –de l'ordre de 15 minutes– entre Genève Cornavin, à deux pas du Campus Biotech, et les hautes écoles de l'Ouest lausannois, est évident; cette liaison incarnerait pleinement l'existence de la Métropole lémanique.

**Le tracé.** La figure 3 met en évidence le tracé direct du nouvel axe Morges–Hautes Ecoles–Lausanne: contrairement à la ligne historique qui contourne la commune d'Ecublens très au nord, l'axe MHEL traverse les centres de gravité de l'EPFL et de l'UNIL. La ligne nouvelle en provenance de Genève longe l'autoroute A1 depuis Allaman jusqu'à la hauteur de Morges-Est où elle croise en dénivelé la LEX, puis poursuit en direction de Préverenges (halte éventuelle), des Hautes Ecoles (station principale, adossée à une station existante du métro m1), de Prilly-Malley



Fig. 3 L'axe Morges–Hautes Ecoles–Lausanne (MHEL) selon Frédéric Bründler.

(halte éventuelle); elle rejoint enfin la ligne historique à la hauteur du pont Marc Dufour, à la tête ouest de la gare de Lausanne, où une double trémie sera nécessaire pour assurer le rôle d'aiguillage identique à celui du saut-de-mouton à l'est de Renens. La longueur du nouveau tronçon, de Morges-Est à Lausanne, est de 9 kilomètres, soit un kilomètre de moins que le trajet via Renens; le tracé, à double voie, est entièrement souterrain. Idéalement, toutes les stations disposent de quatre voies: deux voies directes –à l'abri des voyageurs– réservées aux trains directs, et deux voies à quai pour les trains qui marquent l'arrêt.

La figure 4 illustre le profil en long de la ligne projetée, dont la pente n'est jamais supérieure à 35%, mais qui exclut le trafic fret (cf. annexe 3). A l'exception d'une courbe de 1'000 mètres de rayon à l'arrivée en gare de Lausanne, tous les rayons de courbure sont compatibles avec des vitesses élevées.

**Exploitation.** Le cumul des exigences d'une ligne nouvelle Genève–Lausanne à grande capacité et haute vitesse, et des besoins régionaux de l'Ouest lausannois et des hautes écoles, conduit à une exploitation mixte dont on brosse ici uniquement les grands traits. Sur le nouvel axe MHEL pourraient circuler:

- les trains IC/EC de Genève à Lausanne utilisant la LN de bout en bout (relation Genève–Aéroport–Genève–Lausanne et au-delà);
- les trains IR utilisant la LN de Genève à Lausanne et marquant l'arrêt à Nyon, Morges et Hautes Ecoles;

- un train RegioExpress sur deux (l'autre circulant via Renens), utilisant la LEX de Genève à Morges, puis la LN de Morges à Lausanne (relation Genève–Coppet–Nyon–Gland–Rolle–Allaman–Morges–Hautes Ecoles–Lausanne et au-delà);
- éventuellement, quelques convois du RER Vaud, marquant l'arrêt à Préverenges, Hautes Ecoles et Prilly-Malley, au cas où il s'avérerait à la fois utile et possible d'ériger les deux haltes de Préverenges et de Prilly-Malley.

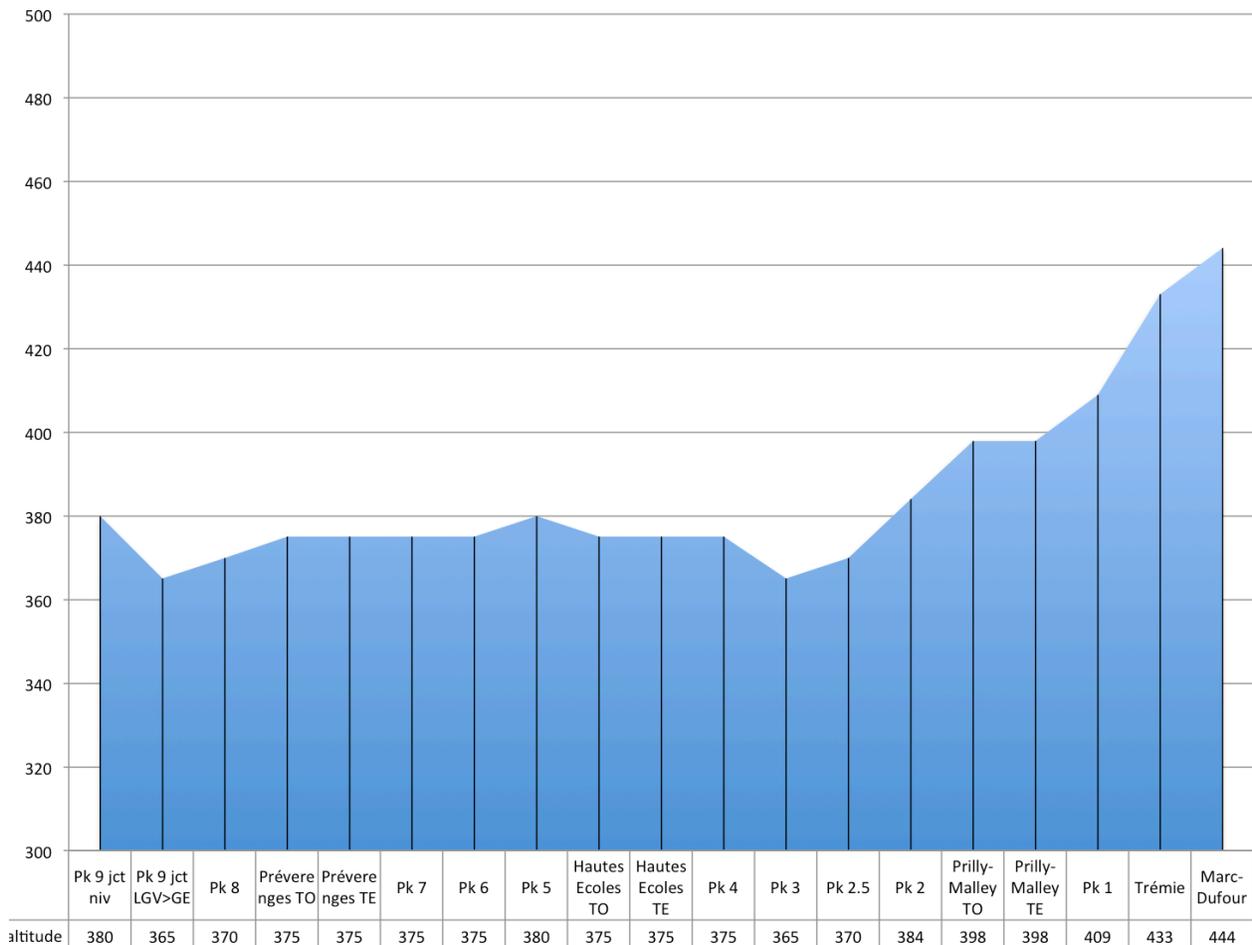


Fig. 4 Profil en long de l'axe MHEL entre Morges-Est et le pont Marc Dufour (Lausanne) via Ecublens.

Les connexions en gare de Morges (Fig. 2) permettent aux trains à longue distance, en provenance de Genève via la LN, de rejoindre la LEX et d'utiliser le raccordement de Bussigny pour filer en direction d'Yverdon-les-Bains et du Pied du Jura.

**Aménagements.** Ceux-ci sont décrits d'ouest en est:

- Un tronçon de LN entre Morges-Ouest et Morges-Est, de l'ordre de 6 km (Fig. 2).
- Un saut-de-mouton pour desservir la voie 4.
- Un tronçon de connexion à double voie de l'ordre de 3 km, entre la gare de Morges et la LN, à l'est de Morges, avec un saut-de-mouton.

- La LN Morges-Est–Hautes Ecoles–Lausanne, soit 6 km à double voie dans une géologie difficile.
- 2 voies supplémentaires dans la station Hautes Ecoles (2 km).
- 2 voies supplémentaires dans chacune des éventuelles haltes de Préverenges et Prilly-Malley (4 km, à option).

Le détail des aménagements à la tête ouest de la gare de Lausanne reste à déterminer.

**Budget.** Celui-ci découle directement des aménagements décrits:

- Tronçon de LN de Morges-Ouest à Morges-Est, 6 km à 80 MCHF/km: 480 MCHF.
- Saut-de-mouton à l'entrée ouest de Morges: 200 MCHF.
- Tronçon de connexion Morges–LN, 3 km à 150 MCHF/km: 450 MCHF.
- Saut-de-mouton à l'est de Morges: 200 MCHF.
- LN Morges-Est à Lausanne, 6 km à 100 MCHF/km au vu de la géologie: 600 MCHF.
- 2 voies dans la station Hautes Ecoles, soit 2 km à 100 MCHF/km: 200 MCHF.
- 2 voies dans les 2 haltes éventuelles, soit 4 km à 100 MCHF/km (option): 400 MCHF.
- Tête ouest de la gare de Lausanne: à déterminer.

Le budget total se monte à 2,13 milliards de CHF sans les haltes de Préverenges et Prilly-Malley, et de 2,53 milliards avec les haltes en question, sans les aménagements à la tête ouest de la gare de Lausanne. A titre comparatif, la ligne diamétrale traversant Zurich (de Zurich-Altstetten à Zurich-Oerlikon via la gare principale) a coûté environ 2 milliards de CHF pour un tracé de 9,6 kilomètres en ponts et tunnel, y compris une station souterraine à quatre voies; un demi-milliard a été préfinancé par le canton de Zurich.

**Conclusion.** La construction des haltes de Préverenges et de Prilly-Malley doit découler d'une analyse détaillée des besoins régionaux en matière de mobilité, ainsi que des sillons finalement offerts par le nouvel axe MHEL. Après le Grand Zurich, c'est au tour de la Métropole lémanique de s'équiper d'une ligne diamétrale entre Morges et Lausanne; l'expérience zurichoise pourrait inciter les cantons de Genève et de Vaud à revoir le préfinancement du nouvel axe destiné à les relier.

Le projet de Frédéric Bründler, entrepris dans le cadre de la citrap-vaud, est totalement indépendant d'un rapport d'étude commandé par l'EPFL au bureau BG Ingénieurs Conseils; ce rapport, intitulé «Nouvelle liaison ferroviaire Lausanne–Morges via les Hautes Ecoles» a été publié le 6 février 2014 et rendu public le 11 novembre 2015 [BG 2014]. Ses conclusions sont globalement semblables à celles de la citrap-vaud et la solution préférée, avec une seule gare Hautes Ecoles, est évaluée à 1,14 MCHF.

### 2.3 3e étape: ligne nouvelle Genève–Nyon

Dans cette 3e et dernière étape, les convois IC/EC utilisent l'ensemble de la LN de Genève-Cornavin à Lausanne et court-circuitent Nyon grâce au nouveau tronçon de Genève-Chambésy à Nyon-Est; les convois IR utilisent également la LN de Genève-Cornavin à Nyon-Ouest, puis desservent Nyon (Fig. 1, voies 3 et 4) à l'aide d'un tronçon de raccordement et d'un saut-de-mouton. Il en découle les aménagements suivants, d'ouest en est, avec un budget grossier:

- Un tronçon de LN de Genève-Chambésy à Nyon-Est, soit environ 17 km à 80 MCHF/km: 1'360 MCHF.
- Un tronçon de connexion à double voie entre la LN (Nyon-Ouest) et la gare de Nyon, soit environ 3 km à 150 MCHF/km: 450 MCHF.
- Un saut-de-mouton à Nyon-Ouest: 200 MCHF.
- Un saut-de-mouton à Nyon-Est (voie 4): 200 MCHF.

Le total se monte à 2,21 milliards de CHF pour la 3e étape Genève–Nyon.

#### **2.4 1er scénario à 3 étapes: vue d'ensemble**

Avec une 1ère étape à 2,55 milliards de CHF, une deuxième étape à 2,13 ou 2,53 milliards (sans ou avec les deux haltes de Préverenges et Prilly-Malley) et une 3e étape à 2,21 milliards, le projet complet s'élève à 6,89 ou 7,29 milliards de CHF, toujours sans les aménagements de la tête ouest de la gare de Lausanne.

L'avantage majeur de l'étappage est l'étalement de l'engagement financier, puisqu'il permet d'envisager la réalisation de chaque étape dans le cadre du financement FAIF, lui-même découpé en étapes. Une première étape à 2,55 milliards est nettement plus supportable qu'un projet complet à 7,29 milliards.

### **3. Conclusion et proposition de la CITraP pour l'étape PRODES 2030**

Dans l'état actuel de nos connaissances [CITraP 2014], les CFF planifient l'aménagement d'une 3e voie entre Allaman et Renens (1,9 MCHF) et de deux voies supplémentaires entre Gland et Rolle (0,6 MCHF), soit un investissement total de 2,5 MCHF.

De son côté, la CITraP propose l'aménagement à long terme d'une ligne nouvelle entre Genève et Lausanne, avec un premier tronçon Nyon–Morges évalué à 2,55 MCHF.

Nous défendons donc l'idée d'inclure le tronçon Nyon–Morges dans l'étape d'aménagement PRODES 2030, tout en remettant les tronçons Morges–Lausanne et Genève–Nyon à une étape ultérieure. L'aménagement de ce premier tronçon est indépendant de la construction d'une ligne complète entre Genève et Lausanne: les difficultés inhérentes à la transformation de la ligne existante entre Nyon et Morges (procédures d'expropriation, contraintes de la nouvelle loi LAT sur l'aménagement du territoire, gêne pour les riverains –en particulier par des travaux nocturnes–, problèmes de maintien de l'exploitation ferroviaire, etc.) plaident pour un chantier le long de l'autoroute plutôt que sur la ligne historique.

Enfin, le raccordement de notre 2e étape (Morges–Hautes Ecoles–Lausanne) à l'extrémité ouest de la gare de Lausanne, qui n'a pas été évalué dans le présent rapport, pourrait être réalisé à moyen terme dans le cadre du projet d'une gare souterraine sous la colline de Montbenon, esquissée dans le «Plan cadre Lausanne 2010» des CFF [CFF 2014].

## **4. Annexe 1: Stratégie ferroviaire du Conseil fédéral**

Selon le message FAIF (financement et aménagement de l'infrastructure ferroviaire), la position du Conseil fédéral est aujourd'hui la suivante [Message 2012]:

« 6.3.1.3 Base: perspective à long terme pour le chemin de fer

L'objectif est de préserver et même de renforcer l'attrait de la place économique suisse. Il s'agit en outre de donner un caractère durable au développement du territoire, de l'économie et du tourisme. C'est dans cette optique qu'a été élaborée une perspective à long terme pour les chemins de fer (...). Le développement prévu pour le réseau ferroviaire comprend trois étapes:

1. renforcer et compléter le système des noeuds par un horaire cadencé intégral;
2. augmenter la fréquence de desserte des gares et étendre les capacités;
3. relever la vitesse de circulation sur certaines lignes.

Une augmentation marquée de la vitesse de circulation conformément au troisième point constitue un objectif à plus long terme (2040 environ). Cependant, les aménagements ferroviaires réalisés d'ici là ne devront pas entraver une évolution vers des vitesses plus élevées.»

## **5. Annexe 2: Avantages d'une ligne nouvelle entre Genève et Lausanne par rapport aux aménagements de la ligne historique (projet de «3e voie»)**

- La sécurité de l'exploitation, par le doublement de l'axe Genève–Renens; Genève ne sera plus coupée du restant de la Suisse en cas d'incident ou d'accident sur l'une des lignes.
- La stabilité de l'horaire, par une stricte répartition du trafic à longues distances (TGV, EuroCity, InterCity, ICN, InterRegio) sur la ligne nouvelle et du trafic interrégional, régional et de fret sur la ligne historique.
- L'élimination de tous les problèmes transitoires créés par un chantier de longue durée sur la ligne historique en exploitation (y compris la gêne pour les riverains, en particulier avec des chantiers nocturnes).
- La capacité, avec un axe à 5 voies de Genève à Coppet, et à 4 voies de Coppet à Lausanne.
- La possibilité d'introduire des trains rapides (TGV, ICE ou EuroCity roulant entre 250 et 350 km/h) compatibles avec les standards du réseau européen à grande vitesse.

## **6. Annexe 3: Contraintes d'une ligne mixte voyageurs/marchandises**

### **6.1 Aménagements**

D'après Michel Barberon [Barberon 2015], les contraintes suivantes sont à respecter pour l'aménagement d'une telle ligne:

- Limitation du profil en long, avec une pente maximale de 13,5‰ (LGV classique: 35‰).
- Equipements pour parer à toute pollution provenant d'un train de fret.
- Poids par essieu porté à 25 tonnes (contre 17 tonnes pour LGV classique).
- Dimensionnement des viaducs et de leurs fondations renforcé.

- Gabarit compatible avec le trafic de fret (gabarit selon normes GIC 3 de l'axe européen nord-sud).
- Entraxe porté à 4,8 mètres (au lieu des 4,5 mètres sur LGV classique).
- 2 systèmes de signalisation en parallèle: ERTMS niveau 1 pour trains voyageurs et bloc automatique lumineux (BAL) avec contrôle de vitesse par balises (KVB) pour trains de fret.

En résumé, aucune de ces contraintes d'aménagement n'est irréalisable, mais c'est certainement la première d'entre elles (pente maximale de 13,5 %) qui constitue la limitation la plus sévère; elle exclut notamment le fret sur le tronçon Morges–Hautes Ecoles–Lausanne, avec sa pente maximale à 35%.

## 6.2 Exploitation

Les contraintes d'exploitation sont certainement beaucoup plus sévères que les contraintes d'aménagement, car la capacité d'une ligne mixte est optimale quand la vitesse de tous les convois est sensiblement identique. Dans la journée, la densité des convois voyageurs EC, IC et IR et leur vitesse de l'ordre de 200 km/h (cf. LN Mattstetten–Rothrist) sont incompatibles avec un trafic fret à basse vitesse (de 100 à 120 km/h). Seule une exploitation de nuit, hors des sillons de l'horaire cadencé, semble possible à première vue.

## 7. Bibliographie

[Barberon 2015] M. Barberon, Une ligne mixte pour prolonger la LGV Méditerranée. *Ville, Rail & Transports*, août 2015, pp. 58-66.

[BG 2014] BG Ingénieurs Conseils, *Nouvelle liaison ferroviaire Lausanne–Morges via les Hautes Ecoles*. Lausanne, 6 février 2014.

[Bründler 2013] F. Bründler, *Desserte des Hautes Ecoles par les CFF*. Conférence, séance Plan Rail 2050 de la citrap-vaud, Lausanne, 28 octobre 2013.

[Bründler 2015] F. Bründler, *Trafic régional ferroviaire entre Coppet et Allaman, faut-il le remettre en service?* Conférence, séance Plan Rail 2050 de la citrap-vaud en collaboration avec RégioNyon, Nyon, 30 mars 2015.

[CFF 2014] CFF, *Plan cadre Lausanne 2010*. CFF SA, Berne, février 2014.

[CITraP 2014] citrap-vaud.ch, CITRAP Genève, *Ligne ferroviaire nouvelle entre Genève et Lausanne*. citrap-vaud.ch, Lausanne, avril 2014.

[CTSO 2014] CTSO, Conférence des transports de Suisse occidentale, *Rapport de la région de planification Ouest/CTSO. PRODES 2030*. CTSO, Delémont, novembre 2014.

[Lettre 2012] *Lettre d'intention relative au développement des gares de Rolle, Gland, Nyon et Coppet entre l'Etat de Vaud, le Conseil régional du district de Nyon, la ville de Rolle, la ville de Gland, la ville de Nyon, la commune de Coppet et les CFF*. 22 novembre 2012.

[Mange 2010] D. Mange, J.-P. Ammann, G. Benz, F. Bründler, A. Faucherre, N. Helke, E. Loutan, B. Schereschewsky, Y. Trottet, J. Vernet, *Plan Rail 2050. Plaidoyer pour la vitesse*. Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 2010.

[Message 2012] *Message relatif à l'initiative populaire «Pour les transports publics» et sur le contre-projet direct* (Arrêté fédéral portant règlement du financement et de l'aménagement de l'infrastructure ferroviaire, FAIF). 18 janvier 2012.

[OFT 2015] T. Eder, C. Mayor, *Aménagement de l'infrastructure ferroviaire: nouvelle procédure avec FAIF*. Office fédéral des transports, Berne, 6 août 2015.

[Vernet 2015] J. Vernet, *Capacité Genève–Lausanne. Extension de l'offre & de l'infrastructure*. Jean Vernet, Planification transports publics, Montreux, 25 juin 2015.

## **Impressum**

Pour la citrap-vaud:

Daniel Mange, EPFL, Station 14, 1015 Lausanne  
*Courriel:* daniel.mange@epfl.ch  
*Internet:* citrap-vaud.ch

Pour la CITraP Genève:

Case postale 211, 1211 Genève 8  
*Courriel:* info@citrap-ge.ch  
*Internet:* citrap-ge.ch