



Chapitre 2 Résumé non technique



I. Description du projet

Le projet de prolongement du tramway des nations

Le projet de tramway s'insère sur la commune de Ferney-Voltaire, située dans la Communauté d'Agglomération du Pays de Gex (CAPG, Pays de Gex agglo), située entre la Haute-Chaîne du Jura et la Suisse, et en particulier sur l'axe reliant Ferney-Voltaire à Genève grâce à l'extension d'une ligne de tramway transfrontalière. Le projet est porté par Pays de Gex agglo, qui compte plus de 100 300 habitants (INSEE 2020).

Le Canton de Genève constitue un pôle d'emplois majeur, du fait de la présence de grands équipements, tels que l'aéroport et la gare de Genève, de sièges d'entreprises, d'organisations internationales.

En 2016, 60% des frontaliers de la région Auvergne Rhône-Alpes travaillent dans la commune de Genève. Le nombre de frontaliers depuis Ferney-Voltaire est très important : au moins 1/4 des actifs quittent la commune pour se rendre dans le canton de Genève.

Aujourd'hui, 87% des déplacements entre le Pays de Gex et la Suisse sont effectués en voiture entraînant ainsi la saturation des axes routiers et une pollution importante. Le prolongement du tramway Nations-Grand-Saconnex à Ferney-Voltaire permettra d'offrir une alternative à la voiture individuelle pour les déplacements le long de cet axe tout en créant des conditions favorables à l'utilisation des transports en commun. L'objectif fixé est de doubler la part modale des transports collectifs au passage de la frontière franco-suisse à horizon 2030.

Pour atteindre ces objectifs, la CA du Pays de Gex, la SPL Territoire d'Innovation et la ville de Ferney-Voltaire proposent un projet d'extension à horizon fin 2027 de la ligne de tramway Nations-Grand-Saconnex du réseau de Transports Publics Genevois (TPG) vers la ville de Ferney-Voltaire. La dimension transfrontalière du projet est dans l'ADN même du programme, aussi bien dans sa conception, sa gouvernance et son financement. Le projet s'inscrit dans le cadre du Projet d'Agglomération du Grand Genève (mesure de transport phare du projet d'agglomération n°4, faisant l'objet d'une demande de cofinancement auprès de la Confédération suisse).

Le projet d'extension du tramway Nations-Grand-Saconnex (TNGS) s'inscrit dans un projet de développement urbain à Ferney-Voltaire, la ZAC Ferney-Genève Innovation, qui verra l'arrivée de 5 500 habitants supplémentaires, 4 500 emplois, une zone d'activités et des équipements publics (écoles, salles de sports, crèche).

Plus précisément, le projet de tramway de Ferney sera la prolongation de la ligne entre Nation et Bernex-Vailly. Un premier prolongement sur le territoire suisse sera réalisé de Nations jusqu'au Grand-Saconnex, puis du Grand-Saconnex à la douane de Ferney-Voltaire, et sur le territoire français de la douane jusqu'au carrefour du bisou.

Ce prolongement s'étend environ sur 5,4 kilomètres, dont **environ 1,8 kilomètre en France**, sur la commune de Ferney-Voltaire. Cette extension s'accompagne de 9 nouvelles stations implantées le long du parcours du tramway, dont **3 en France**, ainsi qu'un arrêt technique à la douane de Ferney-Voltaire. La place des Nations à Genève serait ainsi atteinte en moins de 15 minutes et la gare de Genève Cornavin (centre de Genève) en 20 minutes de manière fiable. A l'heure actuelle, ces temps de parcours sont très variables car dépendants de l'état du trafic routier.

Cette extension de ligne de tramway sera exploitée avec une fréquence de 6 minutes en heure de pointe, de 12 minutes en heure creuse et de 24 minutes en début et fin de service et une amplitude de 6h00 à 00h00. Deux types de matériels roulants déjà exploités seront utilisés sur cette extension, avec une possibilité d'un nouveau matériel à acquérir.

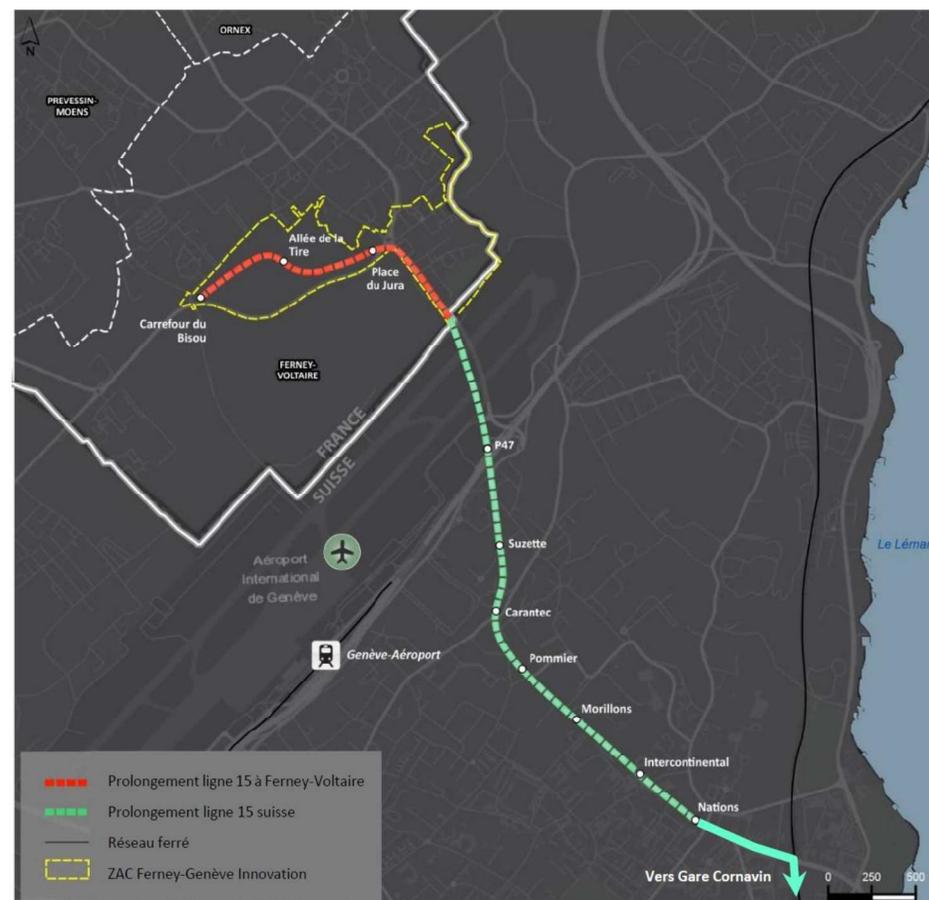


Figure 4 : Localisation de l'extension de tramway à Ferney-Voltaire. Source : Systra

La ligne ainsi prolongée fera partie intégrante du réseau de Transports Publics Genevois, et sera conçue afin de répondre à tous les standards de ce réseau en termes d'exploitation, information voyageur et charte d'aménagement. La conception de la ligne répondra, dans la mesure du possible, aux standards, moyens et méthodes de maintenance actuellement mis en œuvre sur le réseau TPG, qui auront la charge de la maintenance des voies ferrées, de l'énergie et des lignes aériennes de contact, de la signalisation ferroviaire, des équipements d'information voyageurs et des distributeurs de billetterie.

Le tramway sera connecté au Léman Express (réseau ferroviaire desservant Genève et son agglomération transfrontalière) et au réseau de Transports Publics Genevois (5 lignes de tramway + lignes de bus) en complémentarité avec les lignes existantes sur le secteur pour maximiser l'effet réseau (connexions lignes 64 et 66 au terminus ; connexion BHNS Gex-Ferney- Genève à Place du Jura).

Il s'inscrit en complémentarité avec la ligne de Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) reliant Gex – Ferney-Voltaire – Genève. Les deux sites propres se retrouvent mutualisés au niveau de la RD1005 entre la future Place des lumières (carrefour RD1005/RD35) et la frontière franco-suisse en vue de traverser la douane de Ferney-Voltaire puis le tunnel sous l'aéroport de Genève côté suisse. Entre la Place du Jura (place des lumières) et le terminus de la ligne, le tramway empruntera les futurs axes de la ZAC Ferney-Genève innovation en site propre dédié.

S'intégrant entièrement dans le périmètre de la ZAC Ferney-Genève Innovation, le projet de tramway bénéficie ainsi des procédures et démarches opérationnelles déjà engagées pour la mise en œuvre du projet urbain conduit par la SPL Territoire d'Innovation (acquisitions foncières et études règlementaires notamment).

Pour inciter au report modal de la voiture vers le tramway, la réalisation d'un parking-relais est prévue au terminus de la ligne, assurant une intermodalité de qualité aux usagers de la ligne. Ce parking, d'une capacité de 500 places, permet d'offrir aux navetteurs un stationnement sécurisé en journée et une solution d'intermodalité fiable et capacitaire. Il fait partie intégrante du projet de tramway en prévoyant un report modal supplémentaire de 300 véhicules/h en heure de pointe du matin.

La concertation préalable a été menée durant l'année 2020 et les études de maîtrise d'œuvre ont été lancées début 2021. Le lancement prévisionnel des travaux est prévu en 2025. La mise en service escomptée de l'extension est à l'horizon fin 2027. L'objectif est de mettre en service de manière simultanée l'ensemble du prolongement de la ligne de tramway.

Le montant d'investissement pour cette extension sur la commune de Ferney-Voltaire est estimé à 41 M€HT pour l'infrastructure tramway et les espaces publics connexes, ainsi que 9 M€HT pour le parking relais (P+R).



Figure 5 : carte de la multimodalité à Ferney-Voltaire (Source : Office Cantonal des Transports)

Bénéfices attendus du projet

Le projet s'intègre dans un cadre large de programmation de la mobilité dans le Grand Genève. Les bénéfices attendus sont les suivants :

- Contenir l'augmentation du trafic routier liée aux développements urbains du secteur grâce à la mise en service d'un mode de transport performant ;
- Atténuer les émissions de GES et améliorer la qualité de l'air, grâce au report modal de la voiture individuelle vers les transports collectifs et plus particulièrement le tramway ;
- Accompagner le développement urbain de Ferney-Voltaire et en particulier la ZAC Ferney-Genève Innovation ;
- Offrir à tous un moyen de déplacement sur le territoire, accessible et à prix avantageux par rapport aux autres modes motorisés ;

Le report modal estimé par le Modèle Multimodal Transfrontalier (MMT réalisé en 2021) est de 1610 personnes passant de la voiture particulière au transport en commun, pour prolongement du tramway côté français (entre le P47 et le P+R du Bisou), soit environ 1300 véhicules par jour en moins sur la route.

Cela se traduit par une économie d'émissions de Gaz à Effet de Serre d'environ 2 tonnes équivalent CO2 par jour, soient environ 612 tonnes équivalent CO2 par an. Ce chiffre représente une diminution de 4% des émissions de Gaz à Effet de Serre liées aux transports pour la ville de Ferney-Voltaire.

Le bilan socio-économique (réalisé en 2021) a pris en compte un taux d'actualisation de 4,5%, des coûts d'investissements de 48,4M€ (estimation en 2021) et un ratio de 19,5€/tram.km, couvrant les coûts d'exploitation et la maintenance. A titre de comparaison, les coûts usuellement utilisés en France pour ce type de projet sont de l'ordre de 10 €/tram.km. Le prolongement du tramway à Ferney-Voltaire

s'inscrit dans un contexte transfrontalier, avec une exploitation et une maintenance prévues par les TPG en Suisse. Les coûts proposés sont basés sur les retours d'expérience similaire à Annemasse.

Le bilan socio-économique affiche des résultats pour chaque acteur :

- Bilan nul : pour l'exploitant ;
- Bilan positif : pour les usagers du transport en commun (7,1M€), pour les riverains (2,6M€) et pour la puissance publique (7M€) ;
- Bilan négatif : pour les investissements (55,8M€).

Il ressort du bilan socio-économique un Valeur Actualisée Nette (VAN) de -39M€. La Van/euro investi est de -0,8, ce qui veut dire que chaque euro investi consomme 0,8€. Le taux de rentabilité interne est de 1%.

Indicateurs de projet

Tableau 1 : récapitulatif des caractéristiques de la ligne côté français

Synthèse du projet	
Longueur du prolongement à Ferney	1,8 km
Nombre de stations côté Français	3
Aménagement au terminus	Parking-relais de 500 places
Vitesse commerciale moyenne	21,2 km/h
Amplitude horaire	06h00 – 00h00
Temps de parcours depuis le terminus à Ferney (carrefour du Bisou)	7' P47
	14'30 Nations
	21' Gare Cornavin
	45' Palettes (terminus actuel ligne 15)
Mise en service	Fin 2027
Population desservie à 500m	11 100
Emplois desservis à 500m	4 500

II. Analyse de l'état initial de l'environnement

Localisation

La zone d'étude correspond globalement à la Zone d'Aménagement Concerté Ferney-Genève Innovation (ZAC FGI), sur la commune de Ferney-Voltaire (département de l'Ain). Le fuseau d'étude restreint correspond au tracé du tramway et à l'emprise du parking silo à côté du carrefour du bisou.

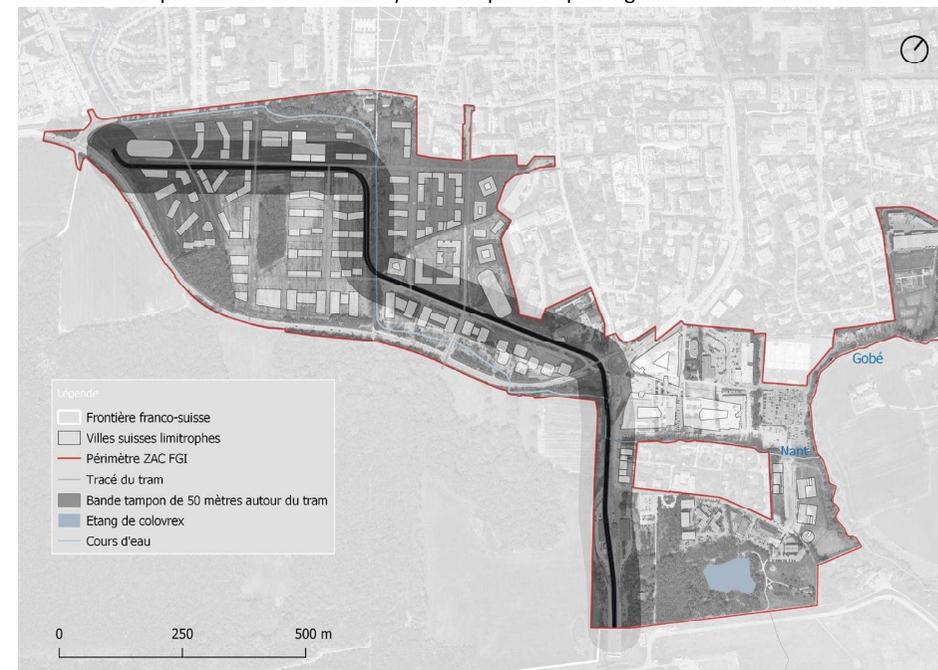


Figure 6 : fuseau d'étude et périmètre de la ZAC Ferney Genève Innovation

La ZAC ayant déjà fait l'objet d'une étude d'impact mise à jour en 2019 et son aménagement étant en cours, les analyses menées dans le cadre de la présente étude d'impact s'inscrivent dans trois temporalités différentes qui correspondent aux différents scénarii de l'étude d'impact :

- L'état actuel E0, qui correspond à l'état actuel du site, c'est-à-dire un secteur en chantier puisque les travaux de la ZAC sont en cours (partie Paimboeuf notamment) ;
- L'état initial E1, qui correspond à l'état de référence à l'horizon 2035 avec la ZAC FGI aménagée et habitée mais sans le tramway : c'est un scénario fictif nécessaire pour certaines études techniques (ex : trafic, vibration, évolution de la ZAC...);
- L'état futur E2, qui correspond à l'état projeté de la ZAC construite et du tramway réalisé (horizon 2035).

Les états E1 et E2 permettent la comparaison des scénarii de référence « avec » et « sans » projet de tramway. Cela permet d'identifier clairement les impacts du tramway et d'intégrer l'ensemble des évolutions de la ZAC sur les secteurs Douane-Jura, Paimboeuf et Très-La-Grange.

Le milieu physique

• Le climat

Le climat de Ferney-Voltaire est continental, mais avec l'influence océanique du Lac Léman : les températures sont adoucies par l'inertie thermique du lac. La température moyenne est autour de 11°C et les pluies sont réparties tout au long de l'année.

Il gèle plus de 70 jours par an (décembre à mars), en forte baisse due au changement climatique. Les vents dominants viennent du Nord-Est.

• La géologie et le relief

Le relief de la zone d'étude est plan sans relief contraignant.

Le sous-sol du périmètre d'étude est formé de limons argileux qui sont plus sableux en profondeur et dont les caractéristiques géotechniques sont hétérogènes et humides.

Aucune pollution des sols n'a été repérée au droit du tracé du tramway.

• Les eaux

○ Les eaux souterraines

La zone d'étude se trouve au-dessus de deux nappes d'eaux souterraines :

- une nappe affleurante, vulnérable aux pollutions de surface.
- Une nappe profonde en limite ouest de la ZAC, la nappe de Montfleury, protégée par 40m de formations argileuses.

Suite à des épisodes pluvieux longs, la nappe affleurante déborde et vient créer des zones humides en surface.

○ Les eaux de surface

La zone d'étude est traversée par trois cours d'eau : le Nant, l'Ouye et le Gobé.

La qualité des eaux superficielles de ces ruisseaux est dégradée sur la ZAC Ferney-Genève Innovation. Ces cours d'eau font l'objet de nombreuses mesures visant à améliorer la qualité des eaux : bassins de rétention des eaux pluviales, travaux de renaturation. Une première partie des travaux de renaturation a été réalisée dans la ZAC FGI pour le Nant (linéaire de 600m de l'allée de la Tire à Paimboeuf sud, photo ci-contre).



Figure 7 : section du Nant ayant fait l'objet de travaux de renaturation

Comme vu ci-avant, les débordements de la nappe affleurante sont à l'origine de zones humides sur le secteur de Paimboeuf. Ces zones humides font l'objet de mesures d'évitement, de réduction et de compensation dans le cadre des travaux de la ZAC FGI.

Aucune zone humide n'est présente sur les secteurs de Très-la-Grange, de la Douane et de la Poterie.



Figure 8 : réseau hydrographique de la ZAC FGI et localisation des premiers travaux de renaturation du Nant

• Les risques naturels et technologiques

La commune de Ferney-Voltaire est soumise aux risques naturels suivants : inondation, séisme (modéré), retrait gonflement d'argiles (faible), radon (faible). Un Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles sur l'aléa « inondation » (PPRI) du Gobé et de ses affluents est prescrit sur la commune de Ferney-Voltaire.

Au droit du secteur Très-la-Grange, les études du PPRI mettaient en évidence une zone inondable. Les travaux de renaturation du Nant, qui sont inclus dans la ZAC FGI, ont permis d'augmenter le gabarit du lit majeur du Nant et de redonner un tracé naturel au cours d'eau (création de méandres). Ces travaux ont abouti à la modification de la zone inondable en cas de fortes crues : le tracé du tramway et l'ensemble du secteur de Très-la-Grange sont désormais hors zones inondables.

L'aléa inondation par remontée de nappe demeure sur la totalité du périmètre de ZAC.

Le réseau LHC sur le secteur Paimboeuf Sud, nécessite d'avoir une interface avec le CERN pour la réalisation des travaux.

Enfin, les routes (RD1005 et RD35) comme l'aéroport de Genève proche présentent un risque pour le transport des matières dangereuses.

Le milieu naturel

La ZAC FGI n'intercepte aucun espace protégé, sauf l'espace naturel sensible (ENS) « Bois Durand et Perdriaux, étang de Colovrex » au niveau du secteur Douane. Les espaces naturels d'intérêt patrimonial les plus proches sont sur la commune suisse de Meyrin, à 3km en amont.

A l'échelle du territoire, des corridors écologiques sont présents : les linéaires boisés des cours d'eau, les espaces agricoles, les boisements Durand et Perdriaux. Toutefois, cette trame verte et bleue est fragmentée par les franchissements routiers (RD1005 et RD35 notamment).

Avec l'urbanisation à venir de la ZAC FGI, le site est majoritairement composé de surfaces artificielles (voirie/bâti). Il intègre cependant de petites surfaces d'habitats naturels : des friches herbacées, des ronciers et une mégaphorbiaie eutrophile (La Poterie), des alignements de feuillus, des cordons rivulaires et zones humides (Paimboeuf) et des bosquets de feuillus et fossés méso-hydrophiles (Très-la-Grange).

Aucune espèce végétale patrimoniale n'a été contactée au droit du périmètre de projet du tramway. La station de Rosier de France (*Rosa gallica*) recensée en 2014 en limite de site (bord de la RD35, contre le bosquet sud) n'a pas été retrouvée du fait de la densification de la végétalisation.

Par contre, de nombreuses espèces invasives ont été répertoriées dans le périmètre de projet et à proximité.

Concernant la faune, la richesse en espèce est dans les moyennes habituellement observées. La présence du bois Durand, de l'Étang de Colovrex, des milieux ouverts de l'aéroport, ainsi que les nombreuses zones de fourrés et de vieux arbres (notamment l'allée de la Tire) sont des facteurs favorables à une bonne diversité de l'avifaune, des chauves-souris et des insectes. En outre, l'absence de pollution lumineuse du fait des terrains non urbanisés et la présence de cordons boisés et lisières forestières est favorable aux chauves-souris.

Ainsi, on compte de nombreuses espèces animales rares et protégées à enjeu de conservation fort : 9 espèces d'oiseaux (pic mar, tarier pâtre, pigeon colombin, fauvette grisette, mésange boréale, moineau domestique, chardonneret élégant, verdier d'Europe et serin cini), 7 espèces de chauves-souris (barbastelle d'Europe, murin de Bechstein, petit rhinolophe, pipistrelle soprane, murin de Brandt, noctule commune, noctule de Leisler), 1 mammifère (muscardin), 3 insectes (cuivré des marais, Lucane cerf-volant et Grand capricorne dans les chênes centenaires).

Ainsi, dans la ZAC FGI, les haies et linéaires boisés qui bordent les cours d'eau concentrent la biodiversité et jouent le rôle de corridors écologiques. Leur préservation et l'amélioration de leur état écologique est un des objectifs de l'aménagement de la ZAC.

Le tracé du tramway intercepte et longe l'allée de la tire qui est un corridor écologique fonctionnel abritant des espèces à enjeu.

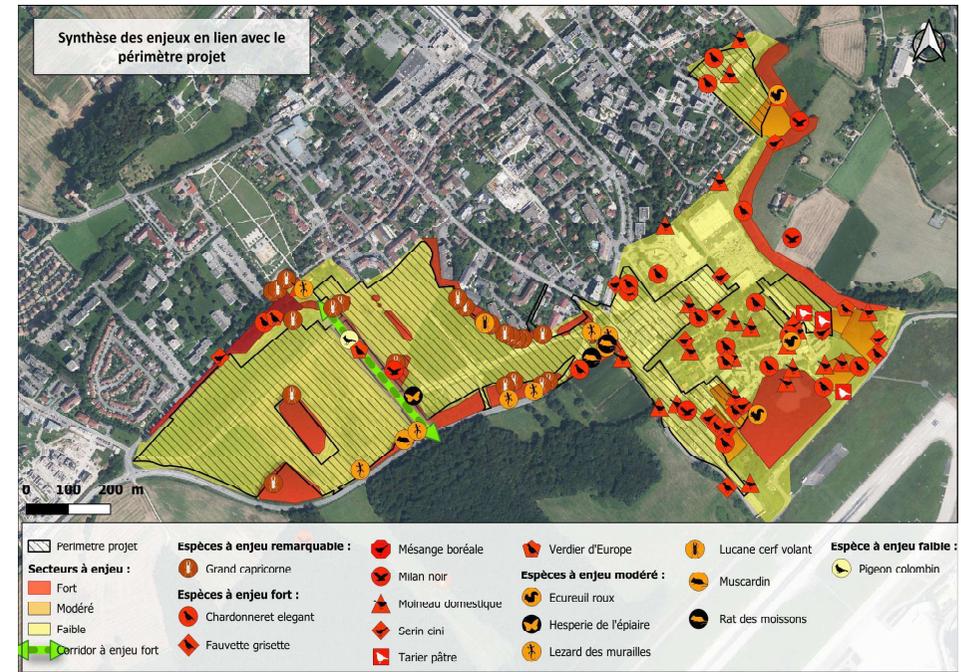


Figure 9 : synthèse des enjeux naturels sur le périmètre de la ZAC FGI



Muscardin en sortie de gîte artificiel



Cuivré des marais



Rose de France

Figure 10 : exemples d'espèces protégées observées dans la zone d'étude

Le milieu humain

- **Les documents d'urbanisme**

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) du Pays de Gex a été approuvé le 19 décembre 2019 et rendu exécutoire le 24 février 2020. Il prévoit l'urbanisation de la ZAC FGI et le renforcement des transports collectifs, dont le tramway à Ferney-Voltaire.

Le Plan Local d'Urbanisme intercommunal et de l'Habitat (PLUi-H) du Pays de Gex, a été approuvé en février 2020 et est exécutoire depuis le 18 juillet 2020. Il reprend les objectifs de renforcement des transports collectifs à l'échelle de l'agglomération du Pays de Gex. Ceux-ci sont déclinés dans le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD), le règlement, les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) et les deux Programmes d'Orientation et d'Action (POA) particulièrement vis-à-vis de la thématiques mobilité.

Le tracé du tramway rencontre plusieurs prescriptions surfaciques sur ses différents tronçons (emplacements réservés, éléments du paysage, zone non aedificandi) qui imposent la protection de la ripisylve du Nant et des bosquets de Très-la-Grange, ainsi que la création de voies dédiées notamment au BHNS.

- **Repères socio-économiques**

Ferney-Voltaire est une commune en croissance démographique, à dominante d'actifs et qui attire de nombreux suisses et frontaliers pour la qualité de vie et le prix des logements. Cette forte attractivité induit une tension immobilière sur la commune.

Le parc immobilier est à dominante de résidences principales constitué en majorité d'appartements de taille moyenne à grande (T3 et plus).

A l'horizon 2030, les 1ères tranches de la ZAC FGI seront livrées offrant ainsi 1800 logements nouveaux et permettant l'accueil de 3730 nouveaux habitants sur le secteur Paimboeuf.

A l'échelle de Ferney-Voltaire, le parc immobilier aura progressé de 2680 logements et la population atteindra 11 000 habitants.

Le renforcement des transports collectifs et des mobilités douces pour garantir la mobilité des habitants est un enjeu fort.

- **L'activité économique**

L'agglomération de Genève concentre les emplois, entraînant une répartition des emplois en Suisse et des logements en France, et donc des mouvements pendulaires matin et soir importants.

Malgré la forte attractivité économique de Genève, la volonté de rééquilibrer l'emploi en le localisant en France se fait à travers le développement de la ZAC FGI avec le renouvellement de la zone commerciale de la Poterie et le développement d'un secteur dédié à l'activité économique (Cité des Savoirs) le long du Nant. A terme, il est attendu 4500 emplois sur l'ensemble de la ZAC FGI.

Ce développement entraîne des nouveaux besoins de mobilité et donc la nécessité de renforcer les transports collectifs.

Le trafic et les déplacements

La zone d'étude est bordée de deux axes majeurs en direction de la Suisse : la RD1005 et la RD35. La place des lumières (ex-place du Jura), intersection de ces RD, constitue un carrefour verrou qui détermine la capacité d'écoulement sur la zone.

Compte-tenu de la structure économique du territoire, les flux majoritaires sont transfrontaliers.

A l'état actuel, on compte, le matin, environ 2 100 pers/h à la frontière dans le sens France > Suisse avec une prédominance de la voiture comme mode de transport (83%) devant les transports publics (13%) et le vélo (4%). Il a été calculé que le taux d'occupation des voitures est de 1,2. Ces données induisent un flux d'environ 1 400 véh/heure en heure de pointe du matin dans le sens France > Suisse, soit environ 13 650 véh/jour.

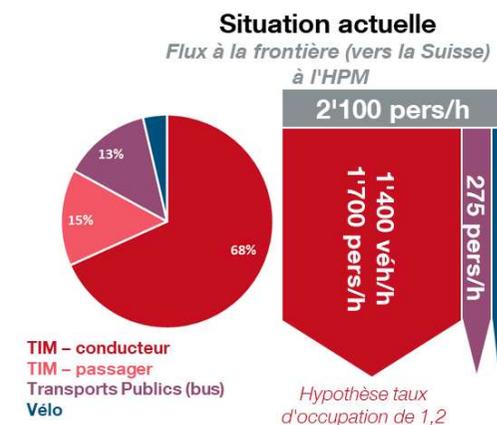


Figure 11 : répartition des flux modaux en 2019 à la frontière en heure de pointe du matin (HPM) (source : transitec)

- **Les transports collectifs**

La ville de Ferney-Voltaire dispose de quatre lignes de bus du réseau des Transports Publics Genevois (TPG) ; trois de ces lignes desservent la ZAC FGI : 60, 61 et 66. Les travaux sont en cours pour transformer la ligne 60/61 en ligne de Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) sur la RD1005.

- **L'offre de modes actifs**

Plusieurs axes piétons et cycles existent dans la ville de Ferney-Voltaire et certains sont structurants à l'échelle du territoire, notamment la piste cyclable aménagée côté suisse le long de la route de Ferney et passant sous l'aéroport de Genève qui constitue l'axe le plus fréquenté et permet une liaison sûre avec Genève. La vélo-route Gex-Ferney-Voltaire, en cours de travaux, arrivant à l'Est de la ZAC, constituera une voie sécurisée de 10 km pour les modes de déplacement doux. La vélo-route à l'Ouest de la ZAC permettra de relier le secteur de Préveissin au tramway et au BHNS puis à la frontière en passant le long de la RD35 par le secteur de Très-la-Grange. La vélo-route permettra également le rabattement des cyclistes vers les arrêts du Bus à Haut Niveau de Service.

Les nuisances

• L'ambiance sonore

L'ambiance acoustique constatée sur la commune de Ferney-Voltaire est influencée par la RD1005, RD35 depuis le carrefour du Bisou jusqu'à la frontière avec la Suisse, et par l'aéroport de Genève.

Le Plan d'Exposition au Bruit (PEB) de l'aéroport de Genève s'applique sur une grande partie de la ville de Ferney-Voltaire et contraint l'urbanisation sur la frange sud de Paimboeuf, le secteur de la douane et de la Poterie.

A l'horizon 2035, la majorité des bâtiments de la ZAC seront construits en zone d'ambiance sonore modérée.

• Les vibrations

A l'état initial, il n'existe pas de sources de vibrations dans le périmètre de la ZAC FGI, hormis les abords routiers (RD1005, RD35). Les mesures vibratoires indiquent un sol moyennement à hautement atténuant.

• La qualité de l'air

La qualité de l'air est plutôt bonne à Ferney-Voltaire ; toutefois, avec le durcissement des lignes directrices de l'OMS, les valeurs seuil sont dépassées. A l'horizon 2030, avec la ZAC FGI livrée partiellement, la croissance démographique et du nombre d'emplois induit une augmentation conséquente du trafic routier. L'amélioration du parc automobile permet de limiter certains polluants (NOx, CO, COV, benzène) mais est insuffisante pour les métaux et particules.

Le patrimoine culturel

Le périmètre de la ZAC FGI intercepte le périmètre de protection des abords des monuments historiques (classés et inscrits) de la commune de Ferney-Voltaire. L'allée de la Tire n'est pas protégée mais elle est incluse dans le périmètre de protection des abords. Le tracé du tramway longe l'allée de la Tire et sera donc soumis à l'avis conforme de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF).

D'autre part, le diagnostic archéologique ayant mis en évidence un intérêt patrimonial sur le secteur de Très-la-Grange, des fouilles archéologiques sont prescrites.

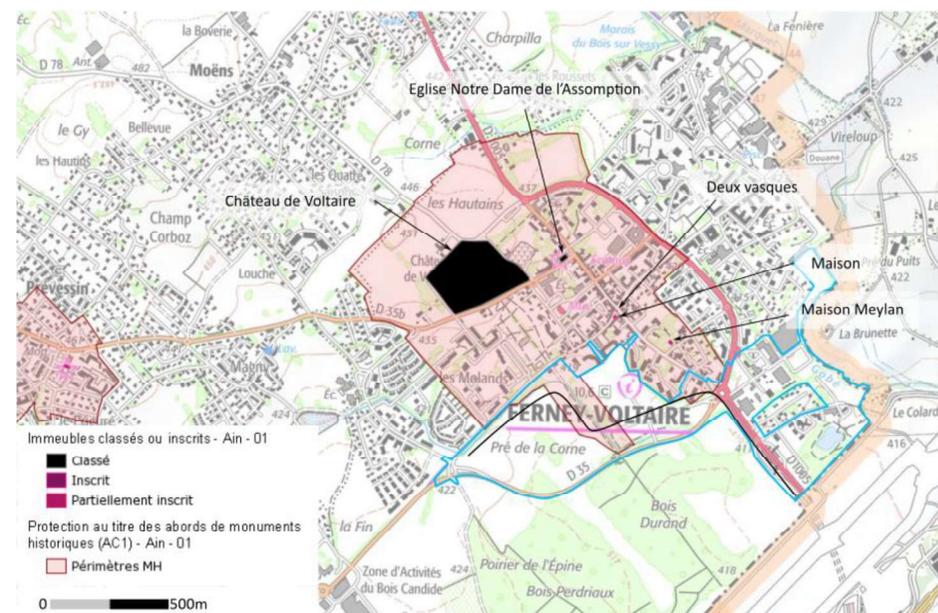


Figure 12 : périmètre de protection des abords des monuments historiques

Le paysage

Le site de projet se situe au cœur de l'unité paysagère « Terrasses du Rhône », en bas des pentes du piémont, offrant des horizons grandioses sur les Alpes et le Jura.

À l'échelle de la commune, le tracé du tramway côtoie principalement une ambiance urbaine et routière, dans un secteur en pleine mutation : la ZAC FGI en cours de construction.

Le tracé du tramway s'inscrit comme un lien entre deux entrées de ville : de la frontière franco-suisse au carrefour du bisou, nouvelle entrée ouest de Ferney-Voltaire.

Interrelations des thèmes environnementaux

La forte croissance démographique de la population de Ferney-Voltaire entraîne des tensions sur le marché immobilier, et des flux automobiles importants d'où une saturation du réseau routier aux heures de pointe du matin et du soir à la frontière avec la Suisse. Le trafic routier induit des nuisances sonores et une pollution atmosphérique.

Le développement urbain a entraîné l'imperméabilisation des sols et l'augmentation des flux polluants vers les cours d'eau chenalés, d'où une dégradation de la qualité des eaux des cours d'eau.

Dans ce contexte, la biodiversité se réfugie dans les derniers milieux naturels que sont les bosquets et linéaires boisés le long des cours d'eau. En conséquence, de nombreuses espèces protégées sont avérées dans ces milieux. Leur protection et le maintien des fonctionnalités écologiques est un des objectifs à atteindre via l'aménagement de la ZAC FGI.

Evolution du site en l'absence de projet de tramway

L'aménagement de la ZAC Ferney-Genève innovation est en cours et va accueillir de nouveaux résidents et de nouveaux emplois. Cela induit de nouveaux besoins de mobilité. En l'absence d'extension du tramway, l'offre de mobilité va se répartir sur le véhicule particulier, les transports collectifs (BHNS et bus), le vélo et autres modes actifs, sur les pistes cyclables existantes et à venir. Les transports collectifs étant limités, c'est surtout le transport individuel qui va croître, et avec lui, la saturation du réseau routier. Les heures de pointe cumulées sur une journée atteindront 11h entre la place du Jura (place des lumières) et la frontière !

Les temps de transport deviennent alors inacceptables, occasionnant des tensions sociales et des adaptations des modes de vie (départ ou retour en dehors des périodes de pointe, télétravail, évitement de déplacement). Il s'agit de l'impact le plus important et qui occasionne surtout des effets sur la santé des usagers et habitants. Les conséquences environnementales sont l'augmentation des nuisances sonores et de la pollution atmosphérique.

III. Comparaison des variantes et justification de la solution retenue

• Choix du tracé au-delà de la place du Jura

Dans un premier temps, trois variantes de tracé ont été étudiées (cf carte ci-contre).

La variante Est est faisable mais elle emprunte le même itinéraire que le BHNS et la ligne de bus 60 ; elle est un doublon dans l'offre de transports collectifs ; ce tracé n'est donc pas pertinent.

La variante centre n'est pas faisable car elle traverse le centre-ville historique et impliquerait la destruction de bâtiments classés.

Le tracé Ouest, en direction du carrefour du Bisou, est apparu comme étant la variante la plus favorable à l'atteinte d'une part modale de transports collectifs (TC) qui limiterait la croissance du transport individuel motorisé (TIM), notamment grâce aux développements urbains prévus et à la complémentarité avec le BHNS Gex-Ferney-Genève.

La variante Ouest, via la ZAC FGI, est retenue.

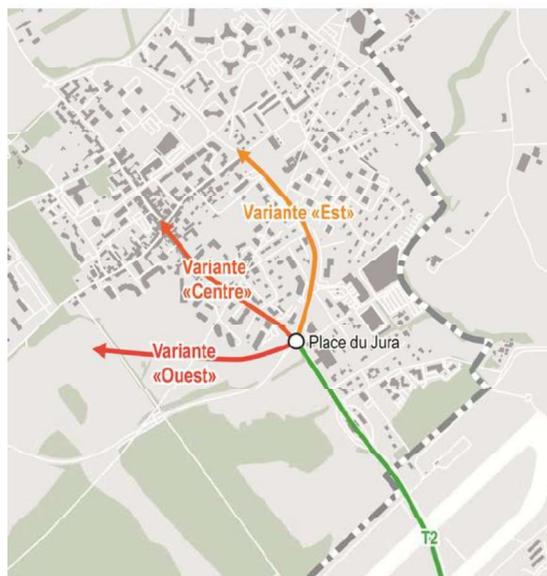


Figure 13 : tracé des variantes au-delà de la place du Jura

• Choix du tracé dans la ZAC FGI

Le tracé du tramway dans la ZAC FGI a fait l'objet de trois options de desserte :

- option 1 : « le cours » (avenue d'Alembert)
- option 2 : « l'allée des champs » (rue Émilie du Chatelet)
- option 3 : « l'allée de la Tire »

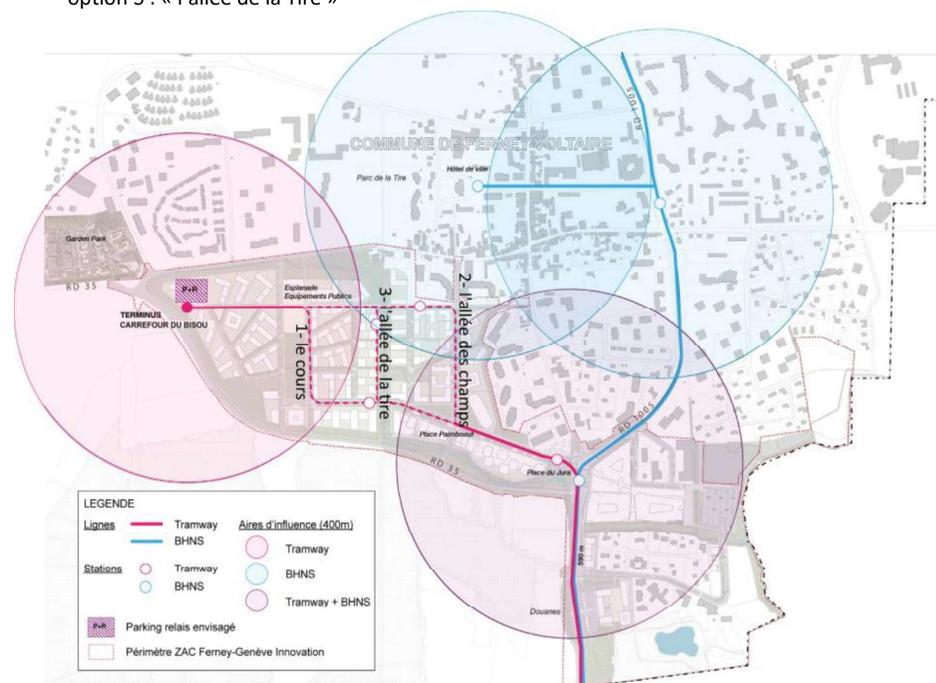


Figure 14 : tracé des 3 options possibles au sein de la ZAC FGI

Les trois options de tracés ont été présentées lors de la concertation publique préalable (1^{er} septembre 2020 au 30 septembre 2020). A l'issue de l'analyse multi-critère, mais aussi en considérant les enseignements de la concertation publique, les aspects financiers, le souhait de la ville de Ferney-Voltaire de retenir l'option permettant de renforcer la desserte du centre-ville, **c'est l'option 3 « allée de la tire » qui a été retenue.**

IV. Effets et mesures

Modification du plan masse de la ZAC FGI

Par rapport au projet initial de la ZAC Ferney-Genève innovation, le tramway est construit à l'emplacement d'espaces publics, et vient se substituer à des voiries publiques et à des espaces verts. L'ajout du tramway a entraîné une évolution du plan masse de la ZAC, particulièrement sur le secteur de Très-la-Grange. Cela entraîne la substitution d'une voirie, une modification de la répartition des lots immobiliers et économiques ce qui engendre également une modification des parcours cycles et la création d'une vélo-route.

Alors que les aménagements du tramway (plateforme + stations) représentent environ 20 000 m², cette modification du schéma directeur entraîne une imperméabilisation supplémentaire de seulement 9 750 m² par rapport au projet de ZAC initial (la plateforme végétalisée n'étant pas en pleine terre elle est incluse dans les surfaces imperméabilisées).

Au final, le tramway et la parking relais au terminus du bisous entraînent la mobilisation de 23 600 m² de foncier des lots cessibles (plans ci-après).



Cette diminution du foncier cessible a conduit à la modification des formes urbaines des lots côté Très-la-Grange afin de récupérer de la surface de plancher et ainsi rester dans les objectifs de construction de la ZAC. En outre, les incidences acoustiques et vibratoires de l'arrivée du tramway ont nécessité un ajustement des bâtiments en contact avec la ligne de tramway.



Figure 16 : schéma directeur initial de la ZAC FGI (source : Obras)



Figure 17 : schéma directeur de la ZAC FGI modifié pour intégrer le tramway (source : Obras)

Un modification du schéma directeur a encore été apportée afin d'élargir le corridor écologique entre les deux bois du secteur de Très-la-Grange (★) en translatant le lot dit « A08 » vers le sud et en réduisant les distances entre les bâtiments.

Effets en phase chantier

Le chantier sera la période générant le plus d'impacts environnementaux. L'impact le plus fort est le dérangement de la circulation routière du fait de l'emprise du chantier sur la RD1005. Sur le reste du tracé, les secteurs de Paimboeuf et Très-la-Grange étant encore en phase chantier, les impacts sont moindres et confondus avec le chantier général de viabilisation et d'aménagement de la zone.

Cependant le tracé du tramway sur la RD1005 étant mutualisé avec le BHNS cet impact était déjà attendu avec l'aménagement du BHNS. L'ajout du tramway en plus du BHNS sur cette emprise a toutefois pour effet un allongement probable de la durée des travaux sur ce secteur, estimée à environ 6 mois.

Le phasage des travaux a été établi en prenant en compte le fait que le trafic transfrontalier à la douane ne peut pas être interrompu pendant les travaux du tramway. De plus, il sera nécessaire de permettre aux bus de circuler afin d'offrir un rabattement possible aux usagers qui souhaiteraient ne pas utiliser leur véhicule pendant la phase travaux. Les pistes cyclables et piétonnes sont également maintenues. Ainsi, la douane n'est jamais fermée et il est toujours conservé deux sens de circulation sur deux voies. Les travaux du tramway en Suisse et en France seront coordonnés pour que les deux voies de circulation routière soient toujours offertes.

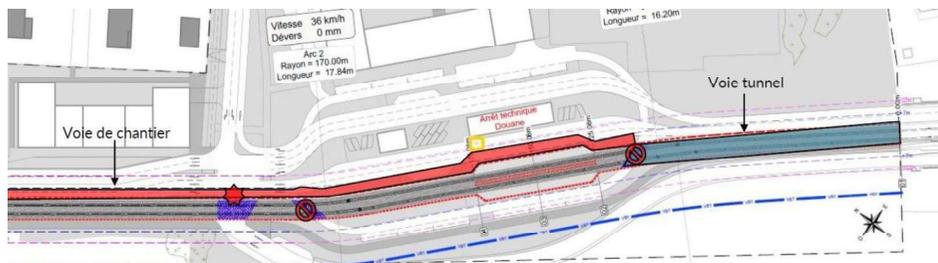


Figure 18 : exemple de l'emprise de la voie de chantier et maintien de voies de circulation au droit de la douane

Malgré le maintien de voies de circulation, le trafic s'écoulera dans des conditions dégradées sur la RD1005 entre la place des Lumières et la frontière suisse. Les conséquences seront une saturation des axes routiers avec un étalement des heures de pointe du matin et du soir, et la recherche d'itinéraires bis avec report du trafic sur les postes douaniers les plus proches.

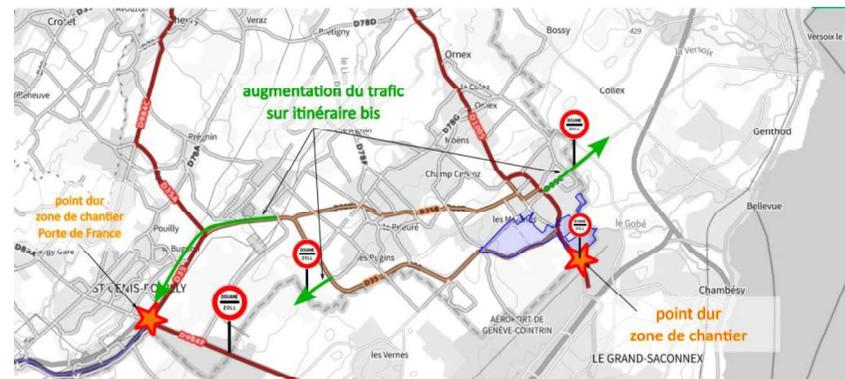


Figure 19 : augmentation du trafic sur les itinéraires bis et sur les postes douaniers proches

L'information des travaux dans ce secteur sera largement diffusée afin d'encourager les automobilistes à éviter ce secteur. L'information sera diffusée sur l'autoroute, dans la presse et sur des panneaux d'information routiers indiquant la période de travaux tramway Ferney-Voltaire et incitant les usagers à ne pas passer par la douane.

Les autres mesures prises en phase chantier sont classiques à tout type de chantier : mise en place d'une charte « chantier propre », évitement des secteurs à enjeux naturels, maintien de nombreux arbres existants, terrassements, évacuation des déblais, arrosage du chantier pour éviter la poussière, nettoyage des engins avant toute sortie du chantier, récupération des eaux souillées et traitement avant rejet...

Sur le milieu physique

Impacts sur le climat et mesure de réduction prise

Le projet de tramway n'est pas de nature à modifier les caractéristiques climatiques générales du site. En revanche, au niveau local, l'artificialisation des sols induite par l'aménagement de la plateforme du tramway vient supprimer les capacités de rétention des eaux pluviales et peut augmenter l'effet « îlot de chaleur urbain ».

La mesure principale de réduction est l'enherbement de la plateforme du tramway : 50% du linéaire du tramway est enherbé. L'enherbement a de très nombreux avantages outre la lutte contre le réchauffement climatique : esthétique, absorption des vibrations et donc limitation des nuisances sonores et vibratoires, dépollution des eaux et stockage provisoire en cas de fortes pluies, gain sécuritaire.



Figure 20 : tramway de Genève sur section engazonnée (source : laviedurail.com)

- *Impacts sur le sol et mesure d'évitement prise*

Le projet de tramway est implanté à la place de voies de la ZAC FGI. L'ajout du projet au sein de la ZAC entraîne 9 750 m² d'artificialisation nouvelle dont environ 7 500 m² végétalisés en surface (effet d'emprise du projet sur le sol) pour une plateforme tramway et arrêts de 15 500 m².

Prévoir un tracé au plus près des voiries de la ZAC FGI permet donc d'éviter une artificialisation nouvelle supplémentaire de 5 750 m².

- *Impacts sur les eaux et mesures prises*

Le tracé du tramway franchit le Nant. Le pont franchissant le Nant est dimensionné pour laisser passer une crue centennale et prévoit également un passage pour la faune.

Le tramway, du fait de ses fondations superficielles, n'a pas d'impact sur les eaux souterraines.

Quelques m² de zones humides sont interceptées par le tracé du tramway. Cet impact sera compensé dans le cadre des mesures de compensation « zones humides » prévue pour la ZAC FGI.

La plateforme du tramway induit une imperméabilisation nouvelle. Les eaux pluviales sont recueillies dans un réseau pluvial sous les rails et rejetées dans le réseau de noues de la ZAC FGI, dimensionné pour recevoir des pluies jusqu'à l'événement de retour 30 ans. Le rejet final après régulation se fait directement au milieu naturel (Nant).

Sur le milieu naturel

L'impact notable du tramway sur le milieu naturel concerne la traversée du Nant et sa ripisylve au niveau de l'allée de la Tire : effet de coupure du corridor sans interruption de la fonction de continuité écologique et suppression d'habitats d'espèces (oiseaux, chauves-souris, insectes).

- *Mesures prises*

La ZAC FGI prévoit déjà de nombreuses mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement des impacts sur le milieu naturel. Ne sont reprises ici que les mesures spécifiques au tramway.

La conception du tracé a permis d'éviter au mieux plusieurs secteurs à enjeu : cordons boisés, zones humides. Le tracé du tramway est éloigné le plus possible de l'allée de la Tire pour éviter les impacts.

Il n'a toutefois pas été possible d'éviter le franchissement du Nant, d'où la nécessité de mesures de réduction des impacts :

- Traversée du Nant en 2 ouvrages : un pont pour le tramway, un autre pour l'avenue d'Alembert :
 - deux traversées séparées permettent de maintenir la continuité arborée au-dessus de l'ouvrage (canopée des arbres jointive), et l'éclairage naturel en-dessous, et donc la préservation de l'écosystème aquatique
- Suppression d'une passerelle piétonne pour enlever un effet de coupure dans l'allée de la Tire
- Préservation de la trame noire : le long de l'allée de la Tire, la ligne de tramway ne sera pas éclairée, sauf les poteaux qui seront équipés d'un balisage lumineux orangé pour moins perturber la faune.

- *Impacts sur les sites Natura 2000*

Les impacts du projet du tramway sur les sites Natura 2000 les plus proches (>10km) sont jugés non significatifs. Aucun impact n'est à relever ni sur les habitats, ni sur les espèces d'intérêt communautaire.

Sur le milieu humain

Le projet de tramway permet de répondre au besoin de mobilité nouvelle induite par l'aménagement de la ZAC FGI. Le projet répond parfaitement aux politiques publiques actées dans les documents de planification (Schéma de Cohérence territoriale, Plan local d'urbanisme...).

Le projet de tramway est la mesure la plus forte d'accompagnement de la croissance démographique et donc d'urbanisation nouvelle prévue à Ferney-Voltaire.

D'autre part, l'installation de nouveaux habitants dans un quartier bien desservi **dès le départ** en transport collectif est la manière la plus efficace d'inciter les habitants vers le report modal.

Enfin, en améliorant la desserte localement, le tramway favorise toutes les activités humaines, à commencer par l'activité économique de la Poterie et de la cité des savoirs.

Sur le trafic et les déplacements

Aujourd'hui déjà, le réseau routier est saturé plus de 2h matin et soir du fait de la concentration des flux routiers au niveau de la douane et de l'absence de transports collectifs efficaces.

Les développements urbains sur l'ensemble du Pays de Gex en général, et la réalisation de la ZAC Ferney-Genève Innovation, vont entraîner une demande nouvelle de mobilité notamment sur les flux transfrontaliers.

Pour évaluer l'impact du tramway, la situation « ZAC FGI aménagée sans tramway » a été comparée à la situation « ZAC FGI aménagée avec tramway », par modélisation des flux de trafic.

En l'absence d'aménagement du tramway, le BHNS du Pays de Gex et les vélo-routes permettent de proposer une offre modale supplémentaire aux usagers et de compenser en partie les réductions capacitaires au niveau de la place des lumières, mais également l'inadéquation croissante entre l'offre viaire et la demande automobile. Cette alternative modale n'est toutefois pas suffisante, notamment parce qu'elle ne dessert que mal les nouveaux quartiers de Très-la-Grange et Paimboeuf, mais également parce qu'elle ne permet pas de répondre aux besoins des automobilistes circulant sur la RD35. Ainsi, les périodes de saturation du réseau viaire sont amenées à s'accroître très fortement, avec des plages de 4h au moins de saturation du réseau.

Le tramway apparaît alors comme une solution complémentaire particulièrement intéressante puisqu'elle permet le report modal des nouveaux usagers (en lien avec la ZAC et l'augmentation démographique locale). Ainsi, et ce malgré une réduction supplémentaire de capacité automobile, la réalisation du tramway permet de contenir l'étalement des périodes de saturation puisque une partie des usagers pourra se reporter sur le tramway. Cela se traduit alors par un réseau viaire saturé pendant 2h le matin et 2h le soir, une situation assez proche de la situation actuelle : donc malgré l'augmentation conséquente de la population localement, le tramway permet de maintenir les conditions d'écoulement du reste du trafic.

Le parking relais du terminus du bisou est prévu pour 500 places de stationnement, ce qui facilite le report modal des habitants des communes voisines.

A la mise en service du tramway, le réseau de bus sera réorganisé afin d'être complémentaire du tramway.

Sur les nuisances sonores

- *Cadre réglementaire et objectif acoustique spécifique*

Quatre types d'impact acoustique ont été vérifiés sur la base de la réglementation en matière de nuisances sonores : bruit des infrastructures ferroviaires, création ou modification des infrastructures routières, résorption des points noirs du bruit.

Il est à noter que l'application réglementaire de ces textes ne porte que sur des bâtiments existants. Toutefois, dans une démarche volontariste, l'aménageur TERRINNOV a décidé d'étendre l'application de ces textes aux futurs bâtiments de la ZAC FGI.

Globalement, ces textes se traduisent par les seuils suivants en façades des bâtiments :

Tableau 2 : résumé des seuils acoustiques

Type d'infrastructure	Contribution sonore maximale admissible (6-22h) en dB(A)	Contribution sonore maximale admissible (22-6h) en dB(A)
Tramway	63	58
Route	60	55

- *Conclusion de l'étude d'impact acoustique*

L'étude d'impact a démontré le respect des critères réglementaires des niveaux sonores en façade des bâtiments existants.

Dans une démarche de qualité, la maîtrise d'ouvrage a souhaité étendre l'application de ces seuils aux futurs bâtiments liés au développement de la ZAC Ferney-Genève Innovation.

Dans le cas spécifique de ces futurs bâtiments, nous observons globalement un respect des objectifs fixés, à l'exception d'un dépassement pour le bruit du tramway. Il est de l'ordre de 0,5 à 2 dB(A), en période jour, pour six bâtiments en raison de leur proximité à la voie (6 à 7 mètres) et de la vitesse soutenue du tram dans ce secteur.

L'image suivante identifie les bâtiments concernés par ce dépassement :



Figure 21 : Identification des bâtiments avec dépassement de l'objectif acoustique

Pour limiter l'impact acoustique sur ces 6 bâtiments, le plan de masse de la ZAC FGI a été modifié en éloignant ces bâtiments de l'axe de la voie de tram. Au final, **aucun bâtiment n'est donc soumis à des nuisances sonores** nécessitant une protection phonique.

Sur les vibrations

- *Cadre réglementaire et objectif vibratoire spécifique*

Il n'existe actuellement aucune réglementation française définissant des seuils et des indicateurs d'évaluation des vibrations générées par les infrastructures de transport ferroviaire.

Dans le cadre de ce projet, des seuils de vibration et de bruit solidien ont été définis en s'appuyant sur les recommandations des normes et documents de référence.

Ces recommandations peuvent être résumées comme suit :

- Indicateurs d'évaluation définis pour la durée d'un passage de rame.
- Seuil vibratoire recommandé à l'intérieur des bâtiments de logements de 69 dBv [8-80 Hz] (réf 5.10⁻⁸m/s) ;
- Seuil vibratoire recommandé à l'intérieur des bâtiments de bureaux de 78 dBv [8-80 Hz] ;
- Seuil de bruit solidien recommandé à l'intérieur des pièces de sommeil des logements de 35 dB(A) [16-250 Hz] (réf 2.10⁻⁵Pa).

- *Conclusion de l'étude vibratoire*

L'étude d'impact a démontré que pour une conception classique de voie de tramway, le risque d'impact vibratoire serait fort : 87% du tracé présenterait un risque de dépassement des seuils vibratoires retenus. Ce risque est principalement expliqué par la spécificité du matériel roulant exploité par le réseau TPG.

La vue aérienne ci-après permet d'identifier les bâtiments à fort enjeu vibratoire, nécessitant un éloignement du tracé ou la mise en œuvre d'une pose de voie de type dalle flottante.



Figure 22 : Identification des bâtiments à fort enjeu vibratoire (source : Systra)

Les 6 bâtiments situés au sud de la ligne de tramway bénéficient d'un éloignement pour diminuer les nuisances sonores : cette mesure sera également favorable à l'atténuation vibratoire.

Par ailleurs, le risque d'impact peut être maîtrisé sur la totalité du tracé en prévoyant la mise en place de systèmes de pose de voie anti-vibratile adaptés : mise en œuvre de semelle souple sous rail (N1) pour une performance anti vibratile intermédiaire et création d'une dalle flottante (N2) pour les tronçons à fort enjeu vibratoire. Le type N2 (performance élevée) est retenu au droit de ces bâtiments.

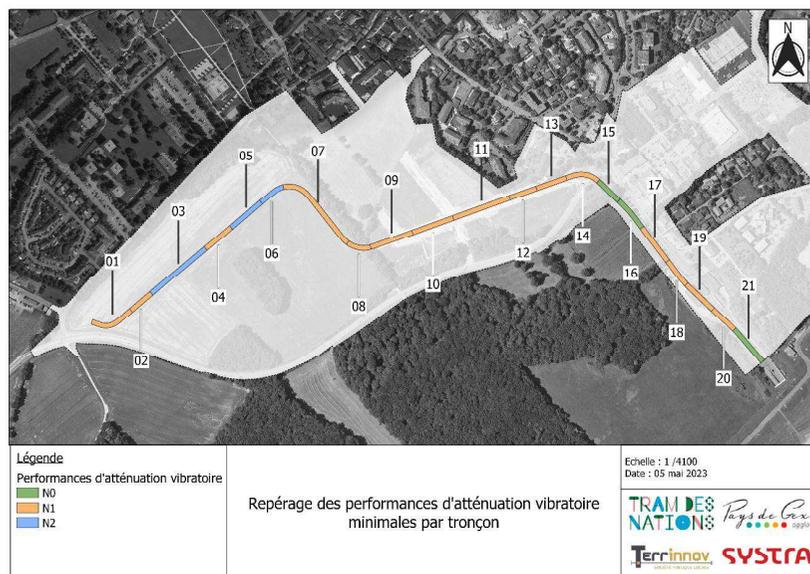


Figure 23 : Repérage des niveaux de performances anti vibratiles minimaux par tronçon ((source : Systra)

Le tableau suivant présente les trois types de pose de voie et le pourcentage du linéaire associé pour atteindre l'objectif fixé :

Tableau 3 : Définition des types de pose de voie

Niveau d'atténuation vibratoire	Description	Exemple de pose de voie	Pourcentage de linéaire de voie (voie double)
N0	Pas de performance d'atténuation vibratoire spécifique	Pose de voie directe sur radier béton, avec semelle caoutchouc classique sous rail	13 %
N1	Performance intermédiaire	Pose de voie directe sur radier béton avec semelle souple sous rail	71%
N2	Performance élevée	Pose de voie sur dalle flottante avec tapis continu et remontées latérales.	16 %

Au final, les mesures prises (éloignement du front bâti et pose de rail à performance élevée d'atténuation vibratoire) permettent d'éviter une gêne vibratoire pour les bâtiments le long de la ligne de tramway.

Sur la qualité de l'air

A l'horizon 2035 (E2), la diminution des distances parcourues en véhicule individuel liée à la mise en service du tramway est à l'origine d'une baisse des émissions des polluants par rapport au scénario sans projet (référence – E1) au même horizon : -19,5 % en moyenne.

Pour les trois polluants (NO₂, PM₁₀ et PM_{2,5}), la réalisation du projet engendrera un impact prévisionnel positif sur les concentrations permettant de respecter les valeurs réglementaires françaises de la qualité de l'air. Toutefois, les valeurs guides OMS 2021 sont dépassées malgré la réalisation du projet, en lien avec le bruit de fond sur la zone.

D'après le calcul de l'indice pollution-population, la diminution de la pollution globale est trop faible (- 2,6%) pour être considérée comme ayant une incidence suffisante sur la situation sanitaire globale de la zone d'étude. Cela est dû à la pollution de fond pré-existante.

En conclusion, le projet entraîne une amélioration de la qualité de l'air sur la zone, insuffisante toutefois pour avoir un impact sanitaire positif. La qualité de l'air sur l'emprise du projet est compatible avec sa réalisation au regard du respect des valeurs repères françaises et européennes en vigueur.

Sur le patrimoine

Le projet de tramway intercepte le périmètre unique de protection des abords des monuments historiques de Ferney-Voltaire le long de l'allée de la Tire. Le caractère champêtre de l'allée de la Tire est maintenu par l'enherbement de la plateforme du tramway et par les plantations de part et d'autre de l'allée et du cours d'eau.

Des fouilles archéologiques préventives seront réalisées sur 8ha sur le secteur de Très-la-Grange.

Sur le paysage

Les principaux impacts du tramway dans le paysage sont :

- L'élargissement de l'Avenue d'Alembert et de la rue Emilie du Chatelet laissant alors davantage d'espace entre les lots et davantage de végétation dans ces espaces grâce à la plateforme végétalisée
- L'éloignement des bâtiments situés le long de l'allée de la tire
- L'ajout de stations en pierre et des abris voyageurs
- L'ajout des poteaux et lignes aériennes de contact nécessaires au fonctionnement du tramway dans l'espace public.

La forte végétalisation des abords (plantation d'arbres et enherbement de la plateforme du tramway) sont les principales mesures de réduction des impacts.

Vulnérabilité du projet vis-à-vis du changement climatique

Le projet de tramway favorise le report du transport individuel motorisé vers le transport collectif et contribue ainsi très efficacement à la lutte contre le réchauffement climatique en promouvant une mobilité décarbonée (sans émission de gaz à effet de serre).

L'enherbement de 50% de la plateforme du tramway et la forte végétalisation des abords permettent de limiter les effets des fortes précipitations et canicules.

Sur la santé humaine

La diminution de la pollution atmosphérique n'est pas suffisante pour avoir un effet sur la santé humaine. Les nuisances sonores et vibratoires générées par le projet de tramway sont traitées pour ne pas être source de gêne pour les riverains et usagers du site.

Coût des mesures prises

Le coût des mesures prises en faveur de l'environnement est estimé à 764 000 € HT.

V. Analyse des effets cumulés

Les projets autorisés ou en cours d'étude pouvant avoir des effets cumulés avec le projet de tramway ont été analysés au regard des effets cumulés.

Ces projets sont de différents types (construction de logements, de zones commerciales, création de vélo-routes, modification des voiries) et peuvent avoir des effets cumulés avec le projet de tramway.

Ainsi, les projets d'aménagement urbain, programmes immobiliers majoritairement résidentiels (à St Genis-Pouilly, Ornex, Divonne les Bains) et programmes commerciaux (Val Thoiry à Thoiry et projet OPEN à Saint Genis-Pouilly), ont une incidence forte sur la génération de nouveau trafic routier. L'accroissement de population induit par ces projets et/ou l'attractivité des nouvelles zones commerciales entraîne une augmentation de la demande de mobilité.

L'extension du tramway jusqu'à Ferney-Voltaire permet d'offrir une possibilité de report modal pour éviter le recours au véhicule individuel et les effets négatifs du trafic automobile (saturation du réseau, pollution atmosphérique et nuisances acoustiques). **Le projet d'extension du tramway jusqu'au**

carrefour du bisou a donc un effet cumulé très positif vis-à-vis des projets d'aménagements urbains prévus à Ferney-Voltaire et sur les communes voisines.

Les projets routiers (aménagements de la Porte de France et de la RD35a à St Genis-Pouilly, BHNS Saint-Genis-Pouilly-Meyrin, vélo-routes) visent soit à fluidifier les conditions de circulation localement, soit à aménager des axes en faveur des transports collectifs ou modes doux.

Les aménagements en faveur du report modal sont complémentaires de l'extension du tramway et participent au changement des habitudes de mobilité. **Les effets cumulés sont donc positifs.**

La phase chantier du tramway est prévue entre 2025 et 2027. Seule la partie sur la RD1005 (environ 6 mois) dégradera fortement les conditions de circulation. Les chantiers des autres projets ne devraient pas empiéter sur cette période, à l'exception de deux projets suffisamment éloignés pour ne pas avoir d'effets cumulés avec le chantier du tramway.

VI. Coûts collectifs des pollutions et nuisances, évaluation des consommations énergétiques, bilan GES

Le bilan des émissions de gaz à effet de serre du fait de la construction puis de l'exploitation du tramway est largement positif du fait qu'il permet d'éviter l'émission de gaz à effet de serre (GES) : les consommations énergétiques évitées du fait du non usage de la voiture sont évaluées à près de 823tCO₂e/an à l'échelle de la ZAC. Il s'agit du poste principal d'économie d'émission de gaz à effet de serre du projet. Quand on regarde à une échelle plus large (jusqu'à Genève puisque la majorité des déplacements sont à destination de Genève), le gain est encore plus important : - 4 374 tCO₂e/an ! Au total, les émissions relatives au projet sont évaluées à - 5 915 tCO₂e/an, incluant toutes les émissions émises lors de la construction, l'entretien, le démantèlement du tramway et les non émissions de GES du fait du non-usage de la voiture.

Au vu des enjeux énergétiques, une comparaison énergétique entre le fonctionnement du tramway et le carburant évité est pertinente. La mise en place du tramway permet d'économiser environ 1 690 455 kWh par an.

L'extension du tramway induit une diminution des coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique d'environ 20 %.

VII. Méthodes et auteurs

L'étude d'impact a été élaborée à partir de la bibliographie disponible, de visites du site et avec l'aide de bureaux d'études techniques spécialistes du trafic, de l'acoustique et des vibrations, de l'air et santé, des milieux naturels... La liste complète des participants est fournie au dos de la page de garde.

Aucun problème n'a entravé la rédaction de l'étude d'impact.