

3.5.5 Plan d'insertion de la plateforme BHNS sur la rue de Hochfelden et sur la rue Kepler (entre la voie ferrée et la rue Augustin Fresnel)

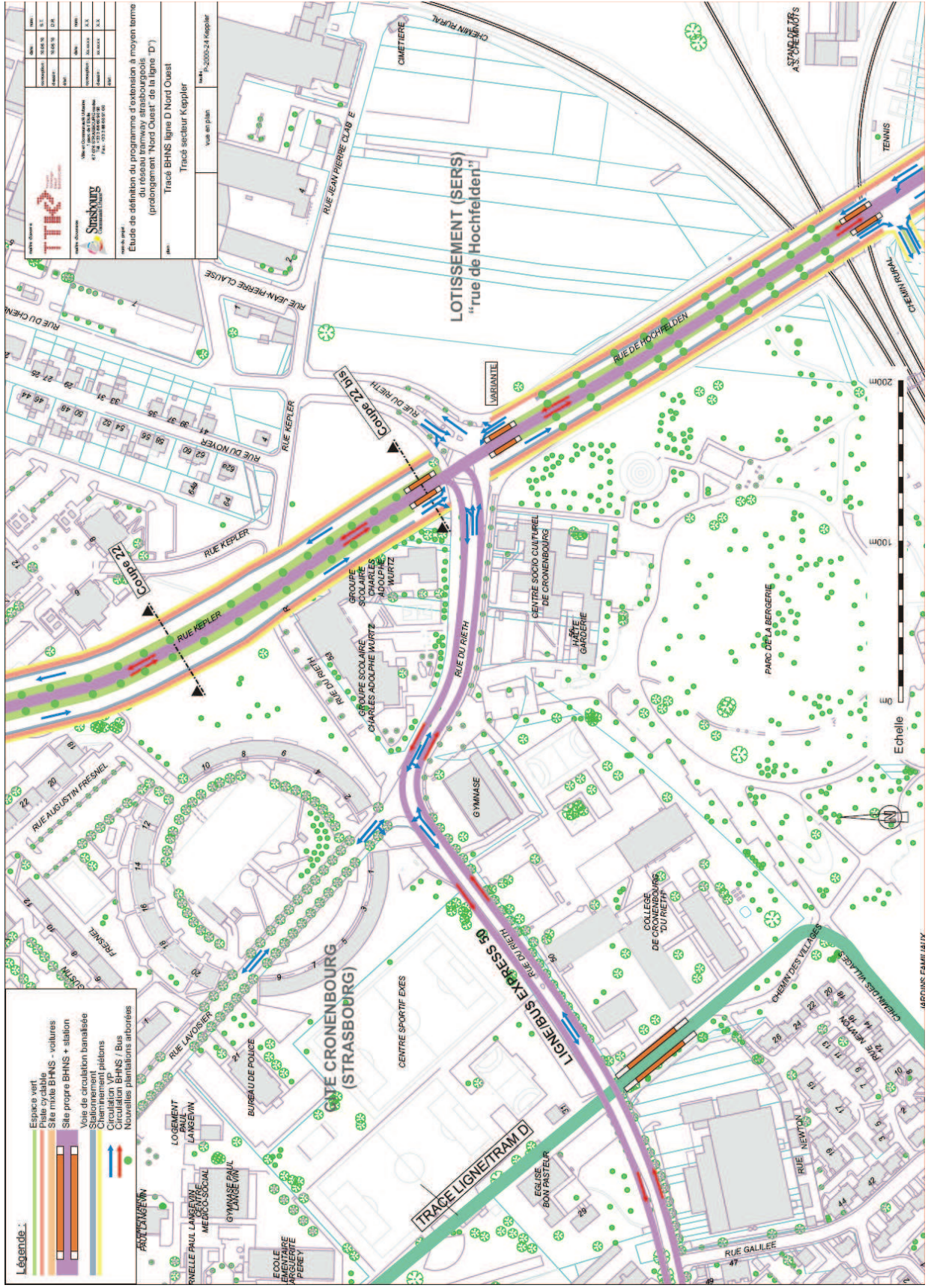


Figure 274 : Plan d'insertion du secteur "Reith / Kepler" (échelle 1/2500^{ème})

3.5.5.1 Coupe 22 : Insertion du BHNS sur la rue Kepler : section comprise entre la voie ferrée de rocade "Fret" et la rue Augustin Fresnel

Situation projetée

Dans le prolongement de la rue de *Hochfelden*, une nouvelle voirie est créée, afin de supprimer le coude effectué par la rue *Kepler*, et d'offrir une liaison plus directe entre la rue de *Hochfelden* et la route de *Hausbergen*.

Ce nouveau tronçon est aménagé selon le même profil que la rue de *Hochfelden*, en section courante et en station. Le BHNS est implanté en site central et la circulation générale s'écoule de part et d'autre, sur une voie par sens (avec des files de présélection en approche des carrefours). La plate-forme / BHNS est encadrée de deux rangées d'arbres. Une bande de stationnement longitudinal, une piste cyclable unidirectionnelle et un trottoir planté sont aménagés de chaque côté de l'artère.

Une station est prévue au croisement de la rue *Kepler* et de la rue du *Rieth*. Elle est en correspondance directe avec la ligne de bus express n°50 (et avec la ligne/ tram "D" si la variante V1 "Lavoisier" est retenue). Précision est faite qu'entre la rue du *Rieth* et la route de *Hausbergen*, le site propre est exploité en commun par le BHNS et la ligne / bus express N°50. Elle permet de capter l'ensemble de la clientèle de la "Cité Cronenbourg" et des habitats pavillonnaires de la rue du *Noyer* ainsi que la nouvelle urbanisation projetée à l'Est de la rue de *Hochfelden*. Elle permet également d'assurer la desserte du groupe scolaire Adolphe Würz.

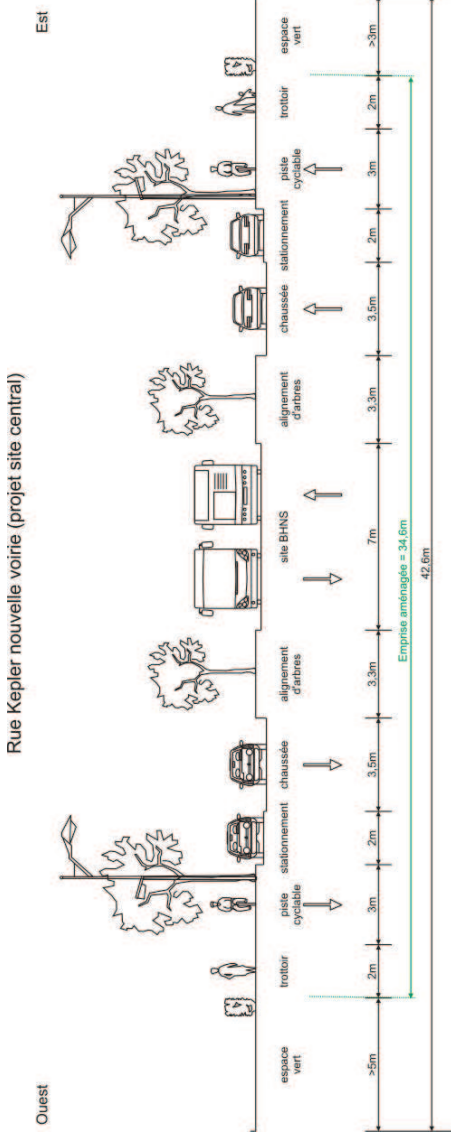


Figure 275 : Situation projetée (coupe 22) rue Kepler

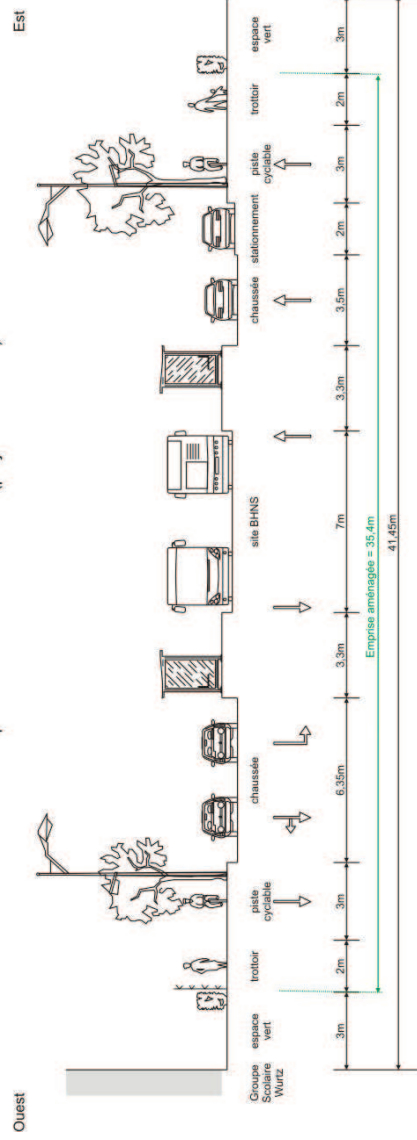


Figure 276 : Situation projetée (coupe 22 bis) rue Kepler en station

3.5.6.1 Coupe 23 : Insertion BHNS variante "Groupama Est": section comprise entre la rue Kepler / carrefour Augustin Fresnel et la route de Hausbergen

Situation de départ

Entre la rue du Rieth et la route de Hausbergen, la voirie urbaine sera remaniée afin d'apporter plus de lisibilité et de fluidité à l'ensemble des flux de circulation. Une nouvelle voirie sera notamment créée entre les deux axes cités, afin de réduire l'impact négatif de la sinuosité de la rue Kepler actuellement empruntée par l'ensemble des modes de déplacement. Actuellement, l'espace concerné est un large espace vert arboré entre le site Groupama (Est) et l'arrière des habitations de la rue du Charme.

Situation projetée

Dans sa sous-variante locale « Est », le BHNS permet de redessiner le secteur selon le profil suivant (cf. figure ci-contre), sur une nouvelle voirie de jonction entre la rue de Hochfelden et la route de Hausbergen. Le même profil que dans la partie nord de la rue de Hochfelden est reconduit, de manière à assurer une continuité fonctionnelle dans la gestion des flux de circulation, avec une voie de circulation en section courante de part et d'autre du site propre BHNS et de ses larges alignements d'arbres. Cette configuration permet d'assurer une coupure visuelle et sonore entre l'ensemble de la voirie et les habitations (installations) alentours. De part et d'autre de cette artère sont aménagés des emplacements de stationnement en bordure de chaussées, des trottoirs plantés et des pistes cyclables unidirectionnelles.

Les propriétaires actuels des terrains concernés par ce projet sont présentés dans la carte suivante :

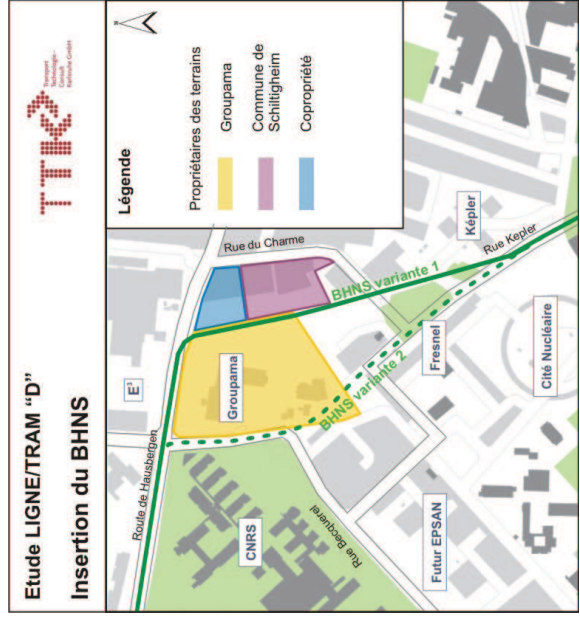


Figure 278 : Zoom section BHNS entre rue Kepler et route de Hausbergen, propriétaires des terrains

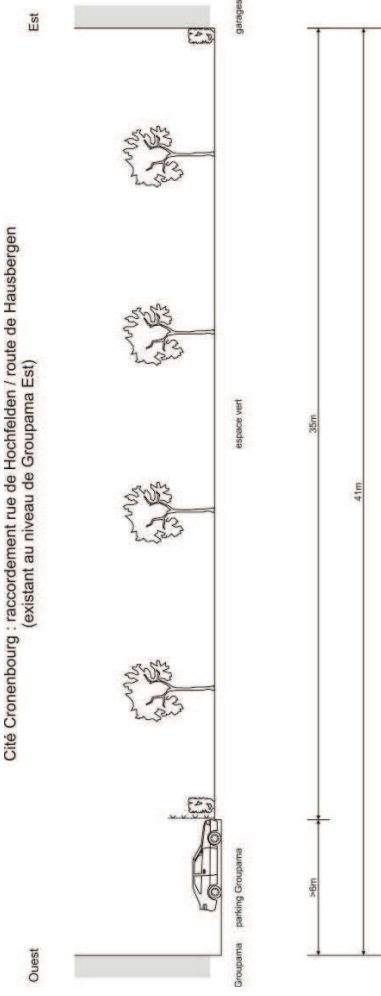


Figure 279 : Situation existante (coupe 23) sur le futur prolongement de la rue de Hochfelden

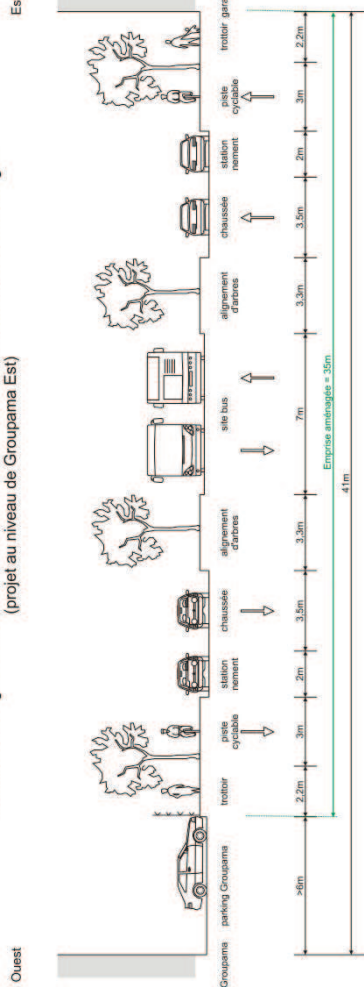


Figure 280 : Situation projetée (coupe 23) sur le futur prolongement de la rue de Hochfelden

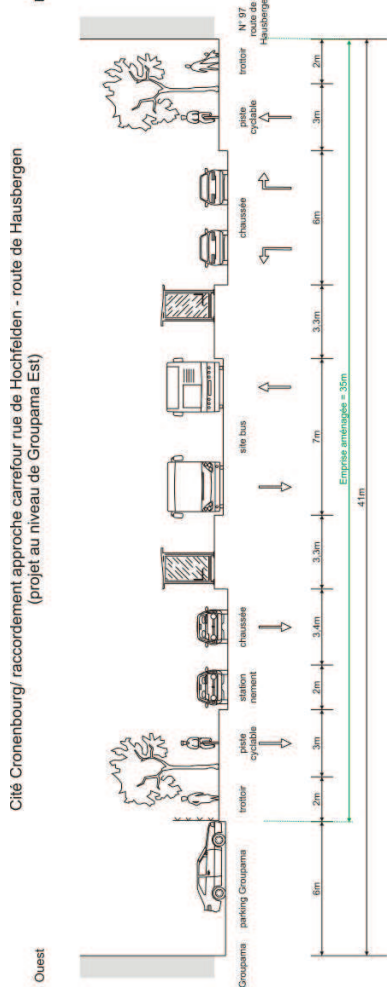


Figure 281 : Situation projetée (coupe 23 bis) sur le futur prolongement de la rue de Hochfelden (approche du carrefour)

3.5.7.1 Coupe 24 : Insertion BHNS "Cité Cronenbourg" (variante "Ouest") : section comprise entre la rue *Kepler* / carrefour *Augustin Fresnel* et la rue *Becquerel*

Situation de départ

La rue *Augustin Fresnel* a une chaussée relativement large (6,4 m) circulaire à double sens, mais dédiée à une circulation locale (desserte des riverains) à faible vitesse.

Situation projetée

Par cette sous-variante locale « Ouest », l'implantation du BHNS implique de redistribuer l'espace entre la rue du *Rieith* et la rue *Becquerel* selon le profil suivant (cf. figure ci-contre).

Le plan local de circulation du secteur est réorganisé et le profil de la voirie modifié sur l'ensemble de l'emprise disponible (23,2 m) de façade à façade.

Une nouvelle voirie de liaison entre la rue *Becquerel* et la rue du *Rieith* (via la rue *Paracelse* et la rue *Augustin Fresnel*) est prévue et entièrement dédiée au BHNS et aux modes doux. Le site propre BHNS et sa station occupant toute l'emprise de la rue *Becquerel* / Nord (entre Groupama et Ecole d'Ingénieurs), la circulation générale transversale est reportée sur la nouvelle voirie de jonction implantée à l'Est de Groupama, entre la rue de *Hochfelden* et la route de *Hausbergen*.

L'accès aux immeubles riverains de la rue *Augustin Fresnel* est maintenu mais sur une voie réduite à 4m en sens unique, (implantée devant les immeubles riverains du côté Nord n°34) et les espaces verts arborés sont fortement réduits.

Remarque : Cette rue est réaménagée en 2010, dans le cadre du « Projet de Renouvellement Urbain » (PRU) de Cronenbourg – soutenu par l'ANRU –, avec des caractéristiques ne prenant pas en compte la possibilité d'implantation d'un site propre BHNS.

Cité Cronenbourg : raccordement rue de Hochfelden / route de Hausbergen (existant au niveau rue Augustin Fresnel)

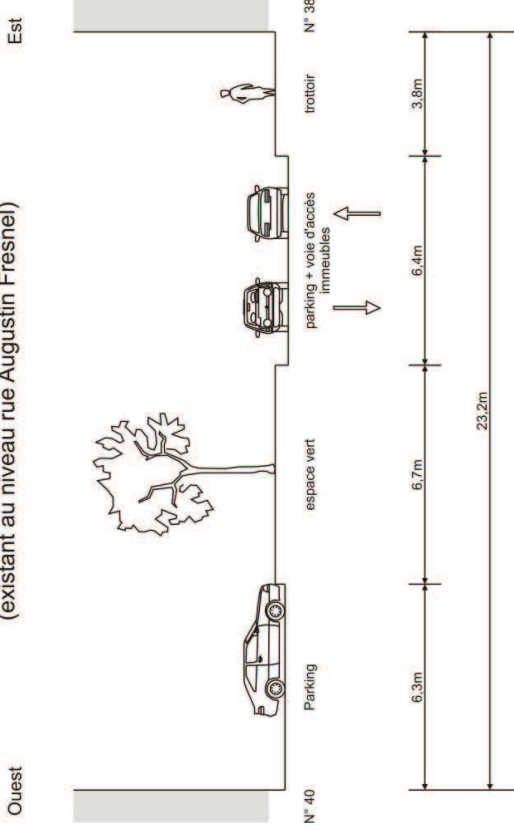


Figure 283 : Situation existante (coupe 24) sur la rue Augustin Fresnel

Cité Cronenbourg : raccordement rue de Hochfelden / route de Hausbergen (projet au niveau rue Augustin Fresnel)

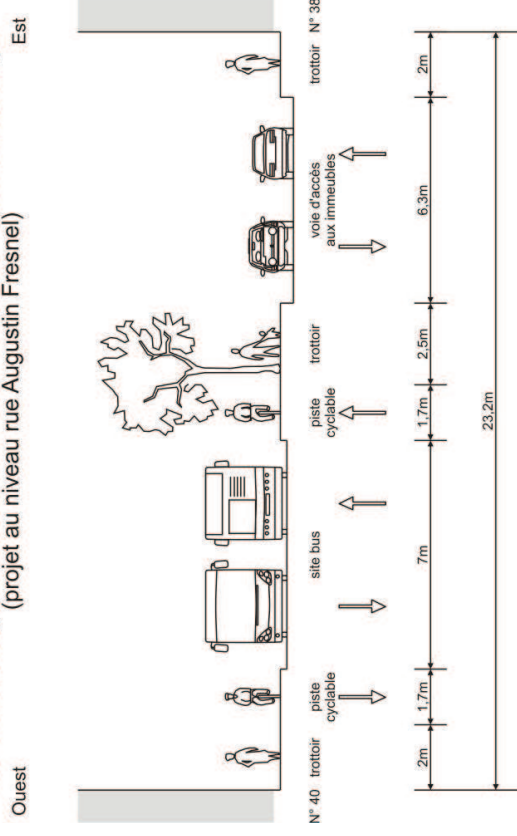


Figure 284 : Situation projetée (coupe 24) sur la rue Augustin Fresnel

3.5.7.2 Coupe 25 : Insertion BHNS : rue Becquerel / "Nord" (à l'Ouest de Groupama) : section comprise entre la rue Paracelse et la route de Hausbergen

Situation projetée

La situation initiale est décrite par la coupe 25 (cf. tramway variante "V1" "Becquerel"). A hauteur du terrain de tennis du CNRS et sur l'ensemble de la section comprise entre la rue Paracelse et la route de Hausbergen, le BHNS serait en site mixte avec la ligne / tram "D", si la sous-variante (V1) "Becquerel" décrite auparavant était privilégiée.

Dans ce cas, l'implantation des caténaires et de l'éclairage ne pourrait se faire en position centrale mais devrait être latéralisée, pour des raisons de sécurité et de commodité de circulation du BHNS. En effet, le BHNS n'étant pas un mode guidé mais routier, les voies dédiées doivent être exemptes de tout obstacle à la libre circulation des bus.

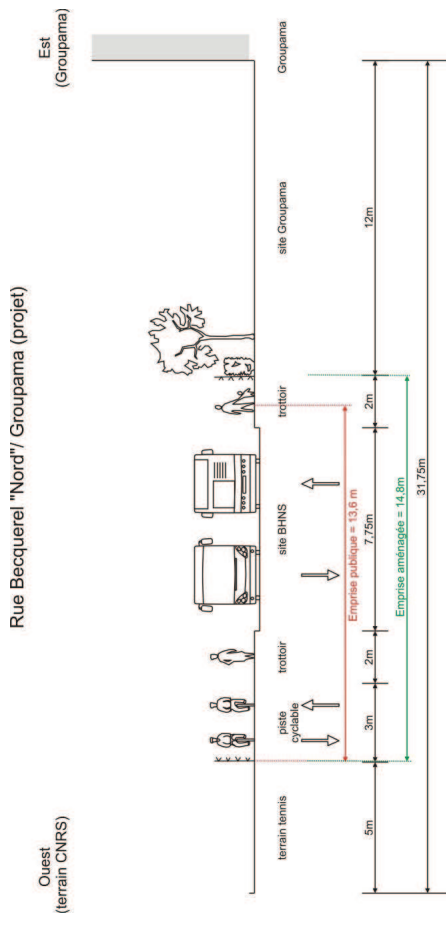


Figure 286 : Situation projetée (coupe 25) rue Becquerel

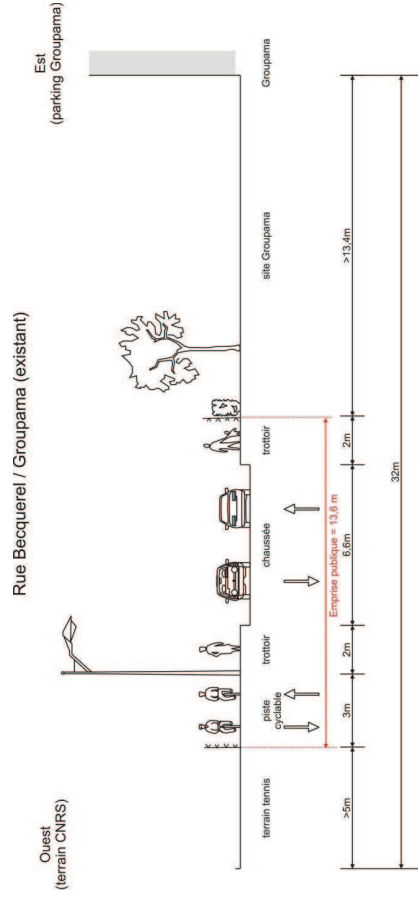


Figure 285 : Situation existante (coupe 25) rue Becquerel

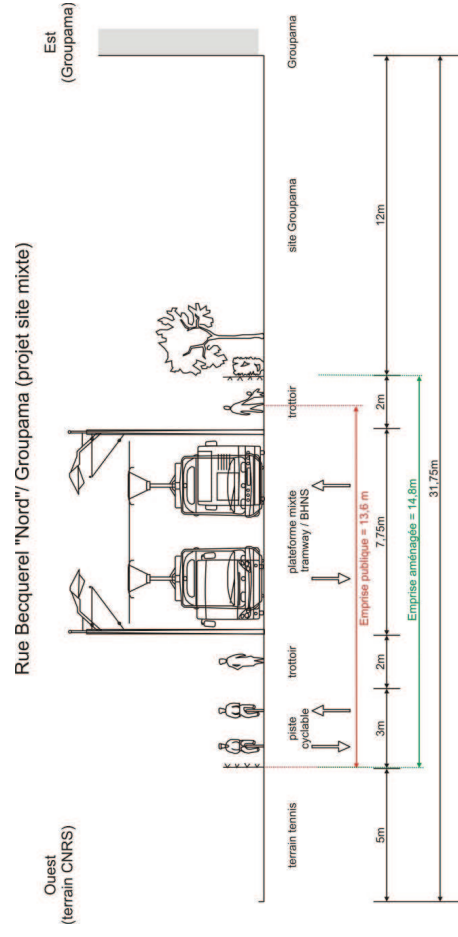


Figure 287 : Situation projetée (coupe 25) rue Becquerel dans l'hypothèse d'un site mixte tram "D" +BHNS

3.5.7.3 Coupe 26 : Insertion station BHNS rue Becquerel "Nord" (variante "Groupama Ouest") : section comprise entre la rue Paracelse et la route de Hausbergen, station "Becquerel / Groupama"

Situation projetée

La configuration en site mixte est similaire à la variante/tram "V1" "Becquerel" (cf. coupe 16 station "Becquerel / Groupama"). De fait, sur les deux quais de stations, les abris bus cohabiteront avec les caténaires et autres éclairages publics.

Par contre, la longueur de station devra nécessairement être augmentée et portée à 80m de linéaire, afin de créer une station accessible aux deux modes, comme pour la station "Europe" (cf. coupe 12). Elle disposera de ce fait de quais de différentes hauteurs.

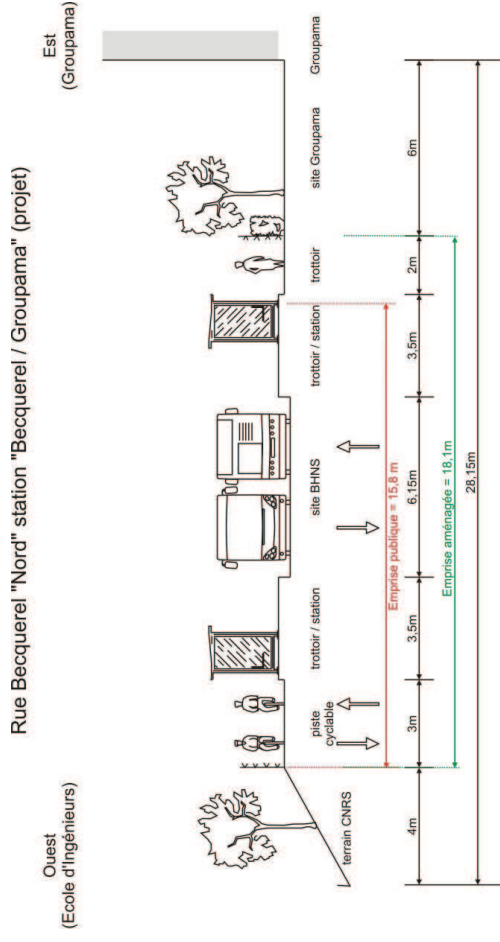


Figure 289 : Situation projetée (coupe 26) rue Becquerel en station

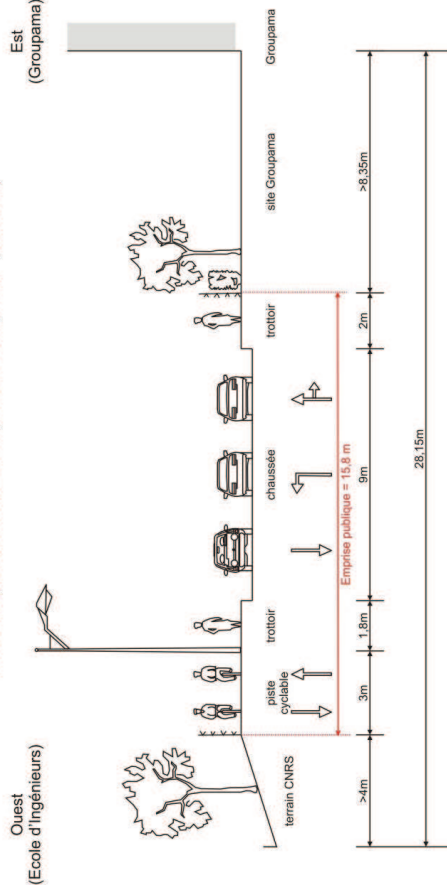


Figure 288 : Situation initiale (coupe 26) rue Becquerel en station

Au final, la variante « Ouest » apparaît plus contraignante en termes de réorganisation spatiale et fonctionnelle, et la recommandation du bureau d'études est de privilégier une exploitation du BHNS sur une nouvelle voie en variante « Groupama Est ».

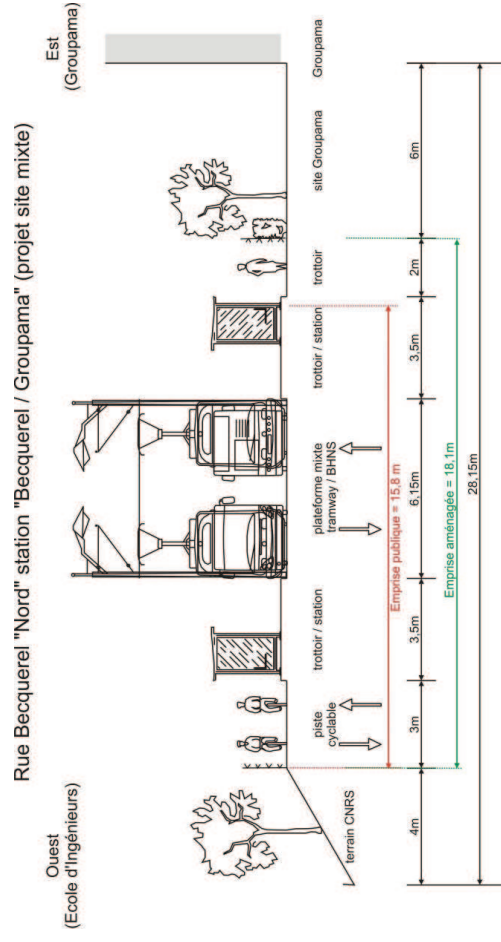


Figure 290 : Situation projetée (coupe 26) rue Becquerel dans l'hypothèse d'un site mixte tram "D" +BHNS

3.5.7.4 Coupe 27 : Insertion BHNS : route de Hausbergen : section comprise entre la rue Becquerel et l'avenue de l'Europe (variante)

Situation projetée (variante)

Si la solution de base ligne / tram "D" via le CNRS est privilégiée, le BHNS est seul à circuler sur la route de Hausbergen.

Dans ce cas, le profil est analogue à celui prévu pour le site mixte, (cf. coupe ci-contre) avec le BHNS en site latéral "sud". Les caténaires sont supprimées et l'éclairage déporté sur l'alignement d'arbres.

L'exploitation en site mixte ne se fait à ce moment là que pour la station "Europe" (cf. coupe 12).

Si la variante "Becquerel" est choisie, l'arrêt "Copenhague" du BHNS sera positionné juste à l'Est du carrefour avec la rue Becquerel, de manière à ne pas interférer dans la priorité de circulation du tramway.

Il serait également possible de construire une station mixte sur la route de Hausbergen après le carrefour avec la rue Becquerel, mais cette solution ne serait pas optimale, car

- ▶ il faudrait d'une part rallonger la station et la doter de quais de deux hauteurs différentes,
- ▶ et d'autre part, cette station mixte se trouverait trop proche de la station "Europe" (300m environ).

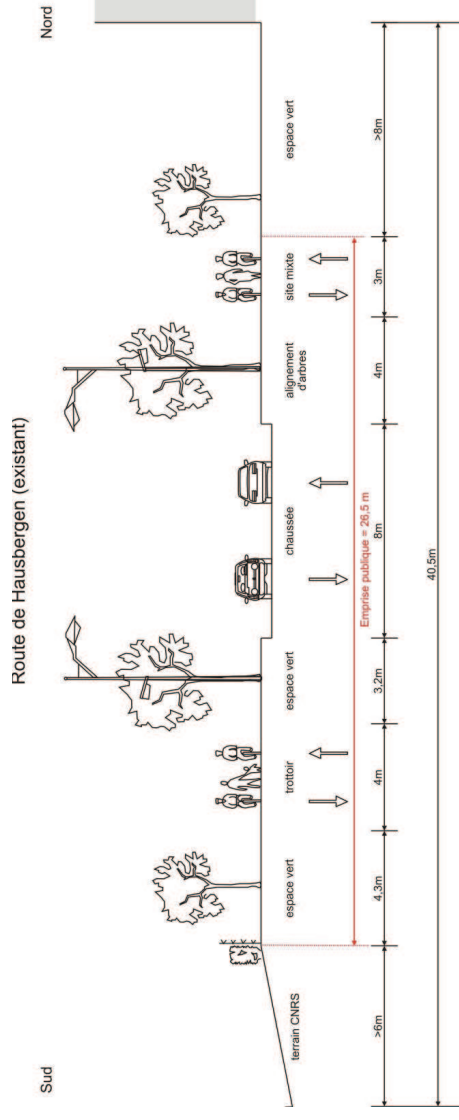


Figure 291 : Situation initiale (coupe 27) route de Hausbergen

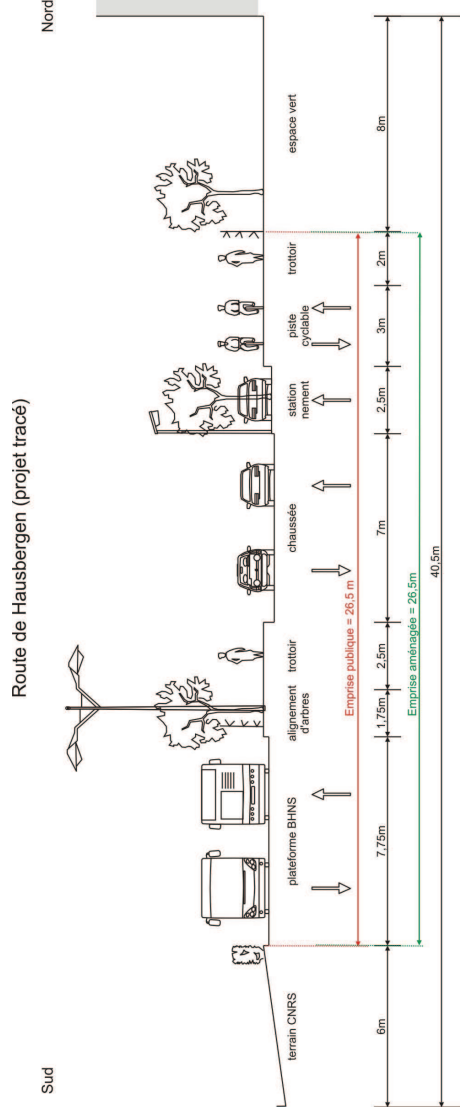


Figure 292 : Situation projetée (coupe 27) route de Hausbergen

3.5.8.1 Coupe 28 : Insertion BHNS, avenue de l'Europe : section comprise entre la route de Hausbergen et la rue de Vienne

Situation de départ

L'avenue de l'Europe, dans sa partie Sud, est relativement étroite, avec une emprise publique disponible de 21m. Toutefois, de grandes bandes d'espace vert séparent les bâtiments de la chaussée des deux côtés.

Côté Ouest, le site est en pleine mutation, avec de nombreuses constructions d'entreprises.

Situation projetée

A partir du carrefour de la route de Hausbergen jusqu'au carrefour de la rue de Vienne, l'avenue de l'Europe pourra être réaménagée selon le profil en travers suivant (cf. figure ci-contre).

Le BHNS est prévu en site central (sachant qu'une variante latérale est possible mais non privilégiée) et est séparé d'une voie de circulation dans chaque sens par un alignement d'arbres.

Une piste cyclable unidirectionnelle et un trottoir sont prévus de part et d'autres, autorisant la conservation partielle des espaces verts et/ou parkings « tampons » devant les bâtiments implantés le long de l'avenue.

Toutefois, vu la faible largeur disponible, aucun arrêt n'est prévu sur cette section de l'avenue de l'Europe.

Le carrefour "Vienne / Europe / La Haye", actuellement exploité en giratoire, devra être réaménagé en carrefour à feux dont la régulation permettra de prioriser la circulation du BHNS.

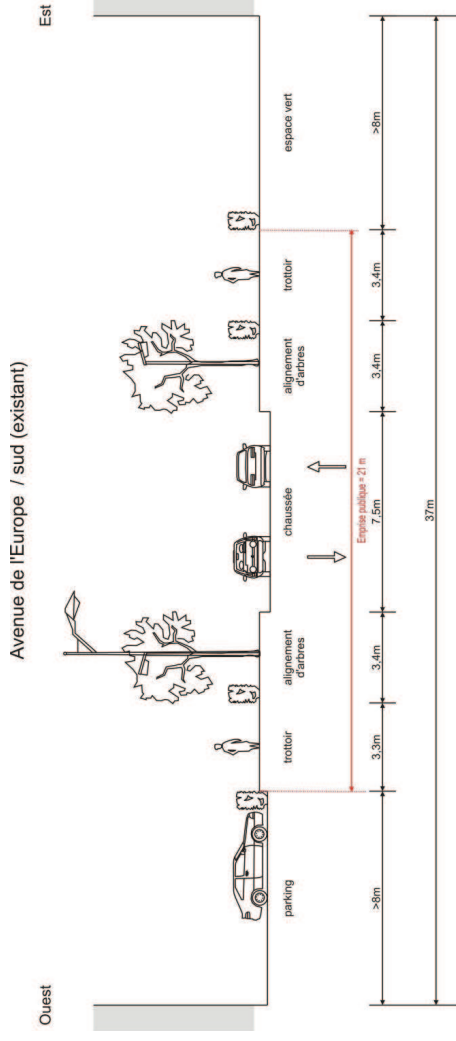


Figure 294 : Situation existante (coupe 28) avenue de l'Europe / section "Sud"

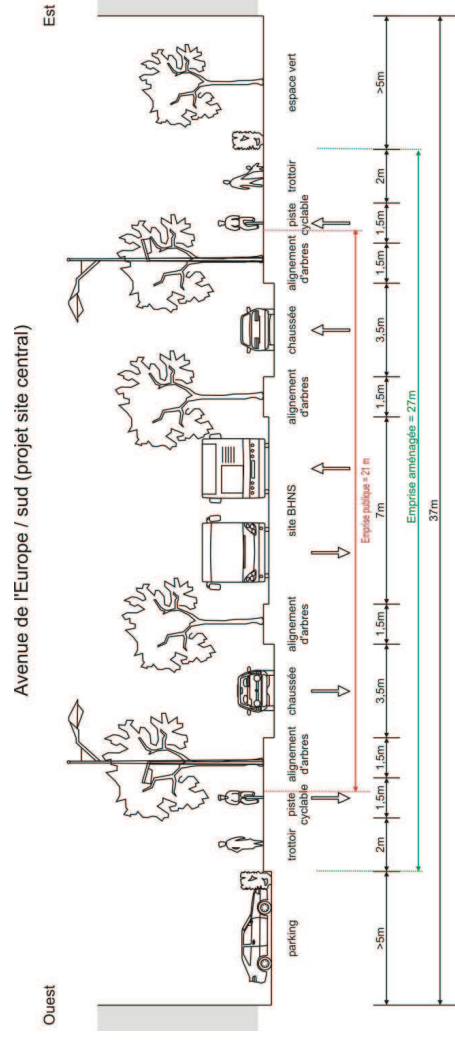


Figure 295 : Situation projetée (coupe 28) avenue de l'Europe / section "Sud"

3.5.9.1 Coupe 29 : Insertion BHNS, avenue de l'Europe : section comprise entre la rue de Vienne et la rue du Triage

Situation de départ

Dans sa partie Nord, l'avenue de l'Europe bénéficie d'une largeur conséquente, avec une emprise publique disponible de 31 m. Deux voies de circulation dans chaque sens sont séparées par un terre-plein central arboré de 2.4 m.

Situation projetée

A partir du carrefour de la rue de Vienne jusqu'au carrefour de l'Europe (avec la RD 185), l'avenue de l'Europe pourra être réaménagée selon le profil en travers suivant (cf. figure ci-contre).

L'aménagement proposé, en continuité de celui élaboré dans la partie Sud, s'inscrit intégralement sur l'emprise publique disponible.

La circulation est réduite à une voie par sens, ce qui semble suffisant pour écouler le trafic automobile empruntant cette artère.

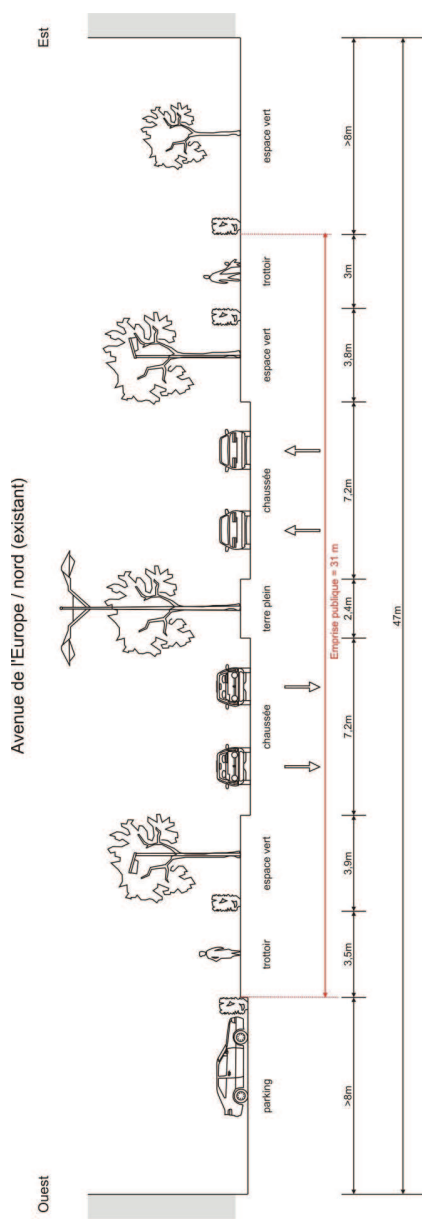


Figure 297 : Situation existante (coupe 29) avenue de l'Europe / section "Nord"

Avenue de l'Europe / Nord (projet site central)

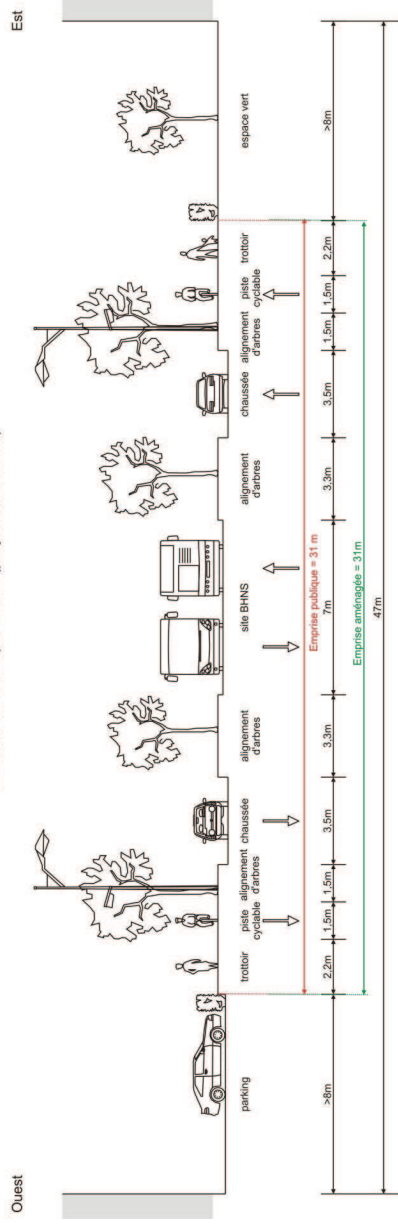


Figure 298 : Situation projetée (coupe 29) avenue de l'Europe / section "Nord"

3.5.9.2 Coupe 30 : Insertion BHNS, avenue de l'Europe : section comprise entre la rue de Vienne et la rue du Triage en station

Situation de départ

Comme pour la rue de *Hochfelden* (cf. coupe 21), les alignements d'arbres sont remplacés par des abris bus aux endroits des stations accessibles. Le profil du projet est ainsi conservé dans son intégralité, sans avoir besoin de modifier l'organisation de la rue et de créer des sur-largeurs.

Situation projetée

Au niveau de la Chambre des Métiers, le BHNS implanté sur l'axe "avenue de l'Europe – rue du *Triage*" croise le futur VLIO et son TCSP associé, également implanté en site central (dont l'itinéraire est dirigé vers Bischheim, via le pont-route "RD 185" surplombant les voies ferrées). Le carrefour "Europe / VLIO / *Triage* / RD 185" sera aménagé en carrefour à feux permettant d'optimiser la régulation des flux de circulation générale et des transports en commun en site propre.

La figure ci-contre représente la coupe sur l'arrêt / BHNS "Chambre des métiers" (qui est d'ailleurs semblable à l'arrêt "Vienne").

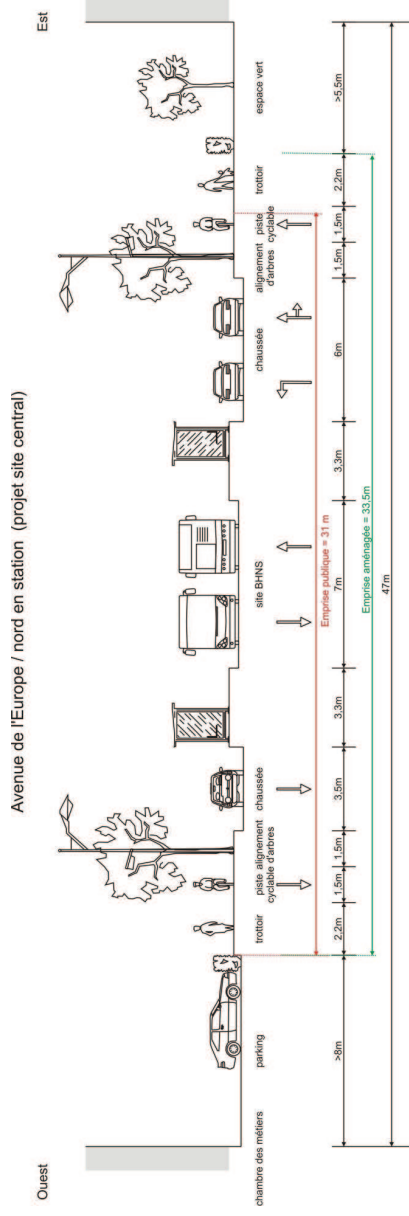


Figure 299 : Situation existante (coupe 30) avenue de l'Europe : arrêt / BHNS "Chambre des Métiers"

3.5.10 Plan d'insertion de la plateforme BHNS entre la route d'Oberhausbergen et la rue de Hochfelden (variante Rotonde "Sud")

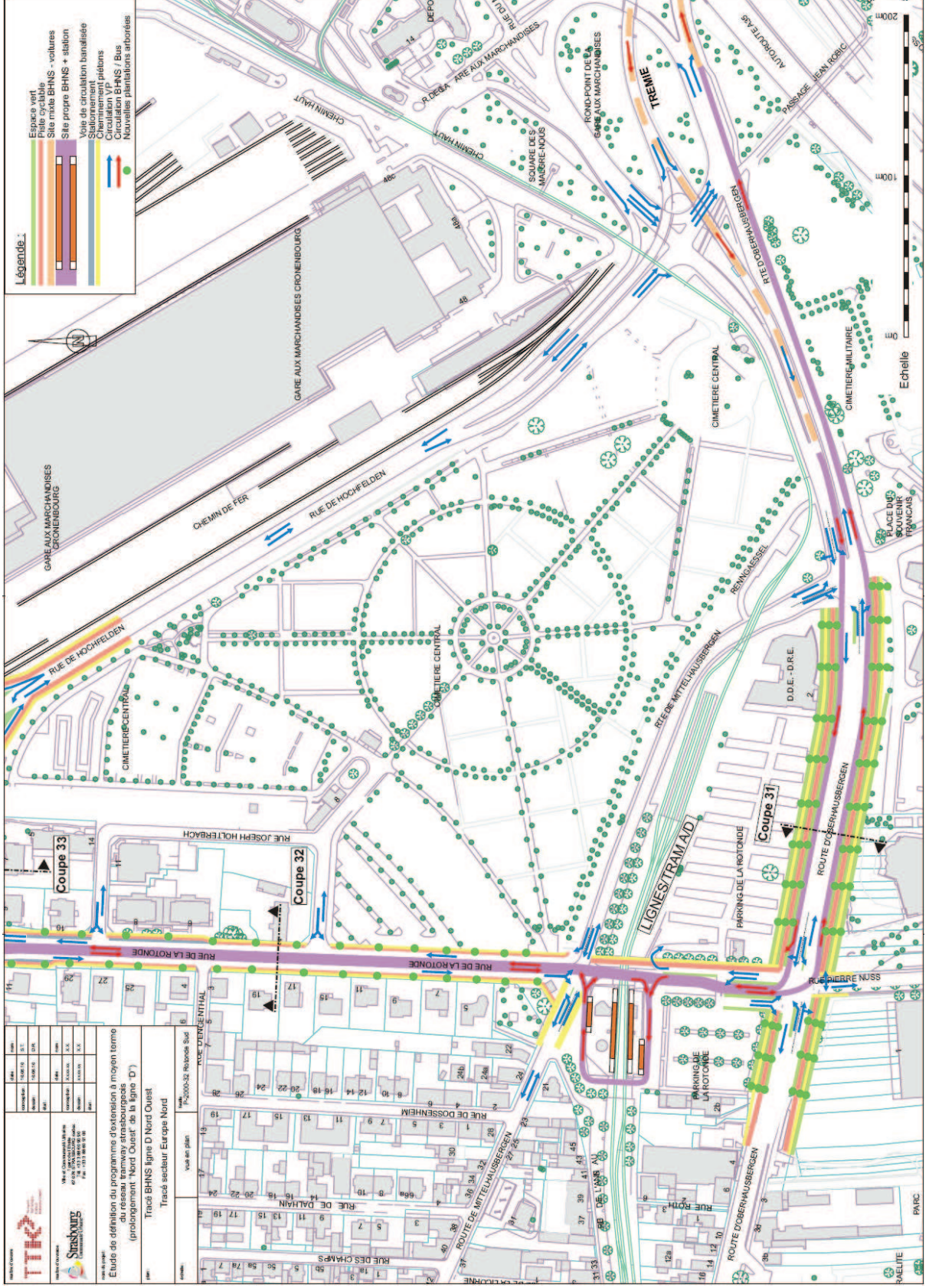


Figure 300 : Plan d'insertion du secteur "Rotonde Sud" (échelle 1/2500^{0ms})

3.5.10.1 Coupe 31 : Insertion BHNS route d'Oberhausbergen : section comprise entre le rond point de la Gare aux Marchandises et la rue de la Rotonde (variante "Rotonde Sud")

Situation de départ

La route d'Oberhausbergen bénéficie d'une emprise très large, avec plusieurs alignements d'arbres. Dans le sens Est -> Ouest, deux voies de circulation permettent l'écoulement du trafic jusqu'au parking relais P+R "Rotonde".

Situation projetée

La large emprise disponible permet de conserver l'ensemble des espaces arborés et des divers flux. La piste cyclable au nord est mise à double sens, et la circulation générale est organisée à deux voies dans chaque sens (présélection).

Quelle que soit la variante choisie en centre ville, le BHNS emprunte dans le sens Est -> Ouest la trémie sous le rond-point de la gare aux marchandises, en site mixte. Celle-ci débouche à proximité immédiate du carrefour « Oberhausbergen / Mittelhausbergen », où le BHNS repasse en couloir dédié latéral le long du bâtiment de la DRE.

Dans le sens Ouest -> Est, le BHNS utilisera l'un ou l'autre des tunnels selon la variante choisie pour le parcours en centre ville. Depuis le parking P+R "Rotonde", le parcours s'effectue en couloir latéral dédié le long de la patinoire "Iceberg", du centre de secours et du cimetière militaire, jusqu'au niveau du passage sous l'autoroute A35, où le BHNS repasse en site mixte.

Le BHNS dessert ensuite le pôle d'échanges multimodal existant entre le tramway et les bus à l'arrêt "Rotonde" avant de poursuivre son trajet rue de la Rotonde. Pour ce faire il bénéficie d'un cycle de feu prioritaire.

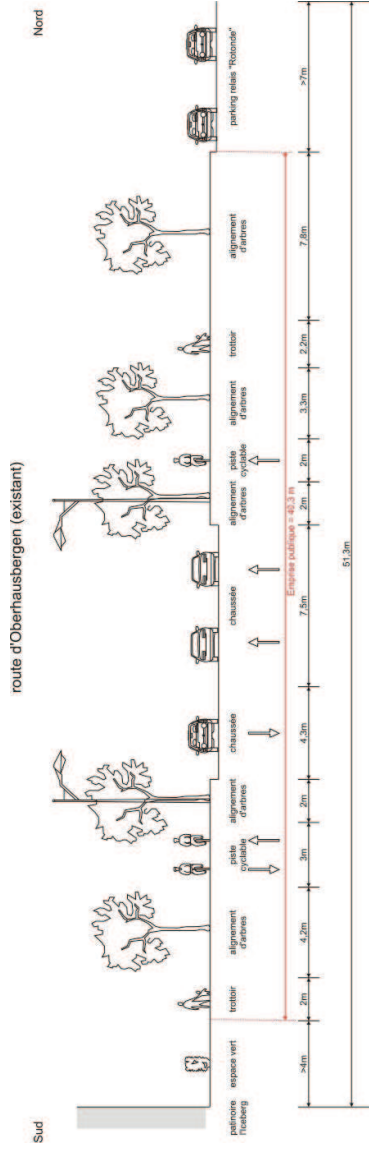


Figure 301 : Situation existante (coupe 31) route d'Oberhausbergen

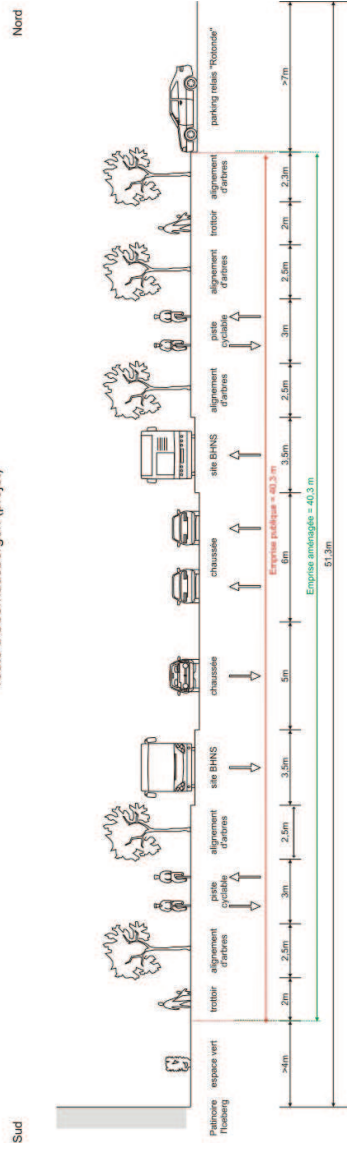


Figure 302 : Situation projetée (coupe 31) route d'Oberhausbergen

3.5.10.2 Coupe 32 : Insertion BHNS rue de la Rotonde : section comprise entre la route d'Oberhausbergen et la rue de Dettwiller

Situation de départ

La rue de la Rotonde est à double sens de circulation. De part et d'autre sont matérialisés des emplacements de stationnement longitudinaux ainsi que des trottoirs plantés d'arbres. A proximité immédiate se trouve le parking gratuit du cimetière central. Celui-ci, bien qu'exploité en zone bleue, est occupé en permanence, ainsi que les stationnements latéraux. Ces emplacements sont en effet utilisés comme parking de "délestage" lorsque le parking relais P+R "Rotonde" est saturé.

Situation projetée

L'ensemble des stationnements latéraux le long de la rue est supprimé au profit d'un site central dédié au BHNS. Quelques places peuvent toutefois être recrées le long des petits immeubles d'habitat collectif au nord de la rue (n° 6, 8 et 10).

Des pistes cyclables sont créées de part et d'autre de la rue. Dans cette configuration, il sera nécessaire, pour les modes doux, de contourner le transformateur électrique situé au coin sud-ouest de la rue de la Rotonde.

Les carrefours « Dettwiller / Rotonde » et « Rotonde / Mittelhausbergen » sont organisés en carrefours à feux avec voies de présélection.

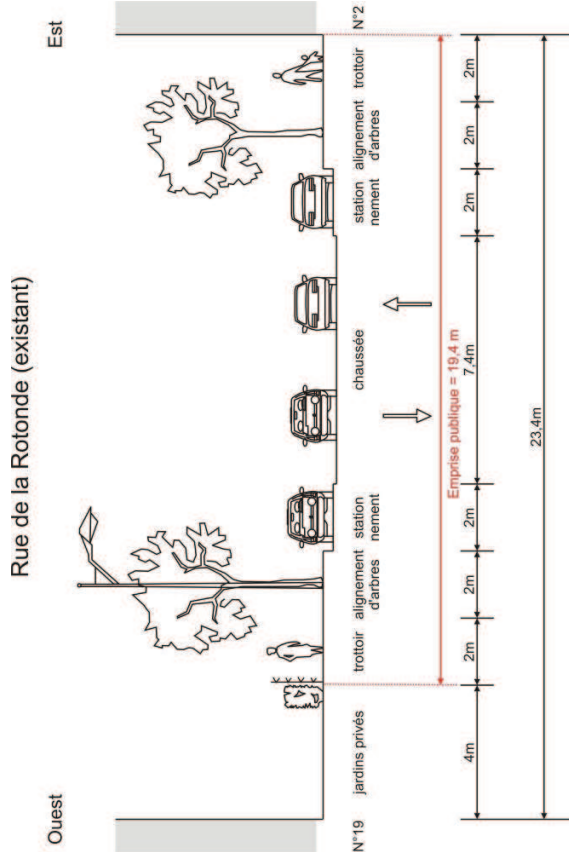


Figure 303 : Situation existante (coupe 32) rue de la Rotonde

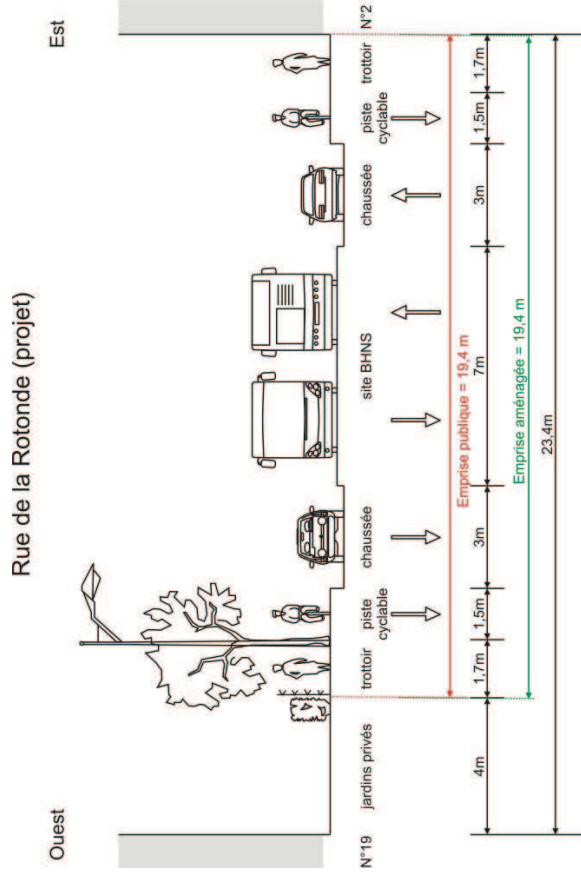


Figure 304 : Situation projetée (coupe 32) rue de la Rotonde

3.5.10.3 Coupe 33 : Insertion BHNS rue de Dettwiller : section comprise entre la rue de la Rotonde et la rue de Hochfelden

Situation de départ

La rue de Dettwiller est organisée de manière similaire à la rue de la Rotonde, avec des stationnements latéraux de part et d'autre de la chaussée à double sens.

Situation projetée

Les alignements sont reconstitués en recul devant les immeubles d'habitat collectifs. La plateforme BHNS est implantée en site central. De part et d'autre de la plateforme, une voie de circulation est maintenue dans chaque sens.

Les stationnements latéraux sont supprimés côté Sud, mais peuvent être maintenus côté Nord.

Le carrefour « Dettwiller / Hochfelden » est réorganisé en carrefours à feux avec voies de présélection.

Les clôtures des parcelles riveraines sont reculées de 1,5m de chaque côté, pour élargir l'emprise aménageable, en réduisant les jardins « de devant » des immeubles.

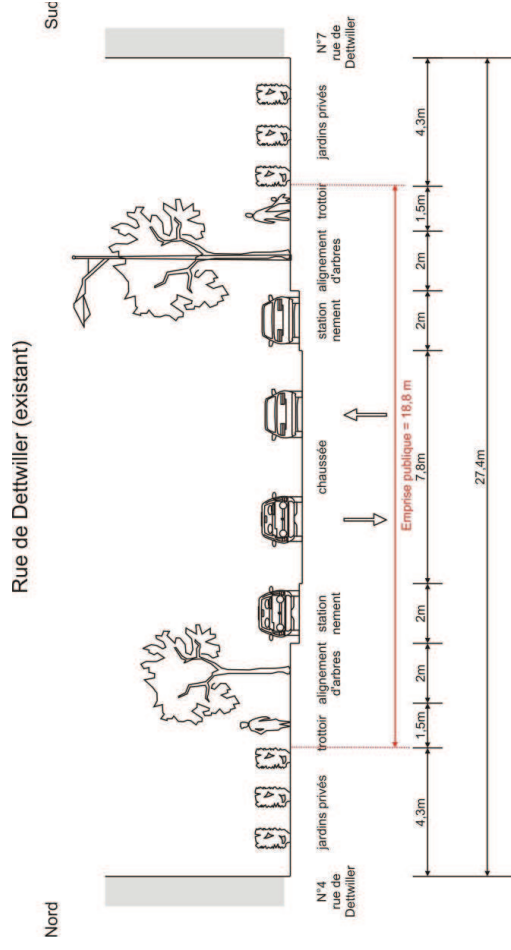


Figure 305 : Situation existante (coupe 33) rue de Dettwiller

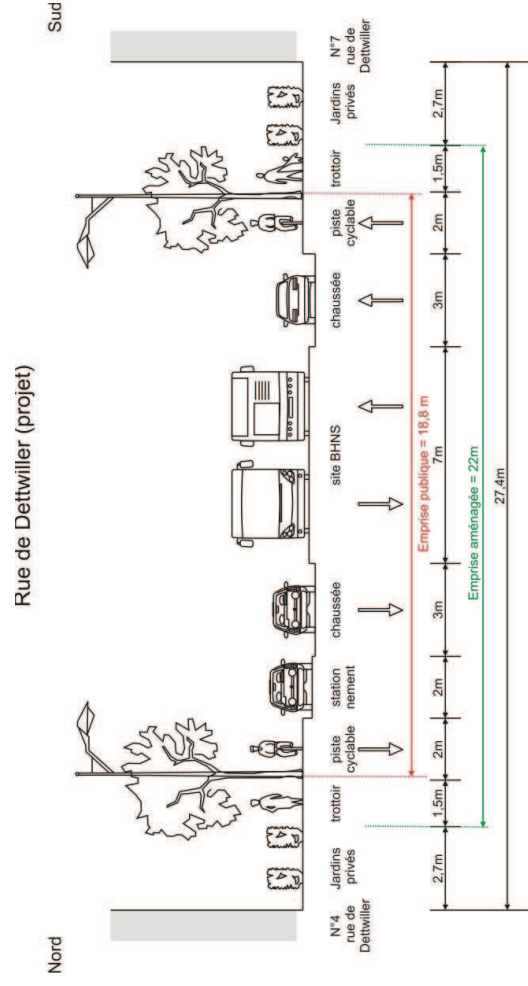


Figure 306 : Situation projetée (coupe 33) rue de Dettwiller

3.5.11.1 Coupe 34 : Insertion BHNS route de *Mittelhausbergen* : section comprise entre la route d'*Oberhausbergen* et la rue de la *Rotonde* (variante "*Rotonde Nord*")

Situation de départ

La route de *Mittelhausbergen*, sur son extrémité « Est », est à double sens de circulation. Côté Nord un espace vert planté longe le cimetière central. Côté Sud se trouve une voie de liaison tramway entre le dépôt Cronembourg et la station "*Rotonde*"; ainsi que le tunnel tram reliant les stations "*Rotonde*" et "*Gare centrale*". Quelques places de stationnement transversales se trouvent côté Sud à proximité du pôle d'échange "*Rotonde*".

Situation projetée

L'ensemble de l'emprise disponible est réaménagé. Les stationnements côté Sud ainsi que l'espace vert côté Nord sont totalement supprimés au profit de couloirs dédiés au BHNS de part et d'autre d'une chaussée centrale à double sens de circulation.

Le carrefour « *Mittelhausbergen / Rotonde* » est organisé en carrefour à feux avec voies de présélection.

Dans cette variante Nord, le BHNS n'utilise pas la plateforme d'échange tram/bus existante mais bénéficie d'une station dédiée à proximité immédiate du pôle d'échange "*Rotonde*". Les stations sont organisées directement sur les espaces trottoirs.

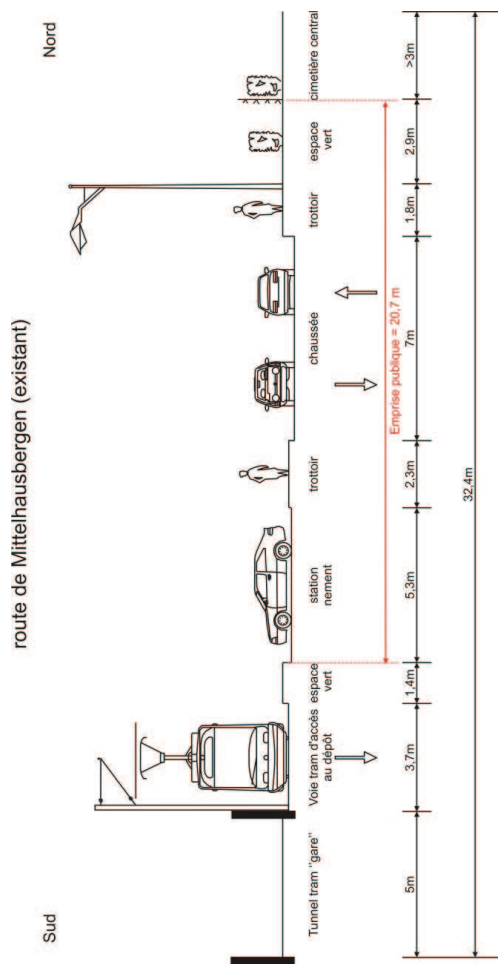


Figure 308 : Situation existante (coupe 34) route de *Mittelhausbergen*

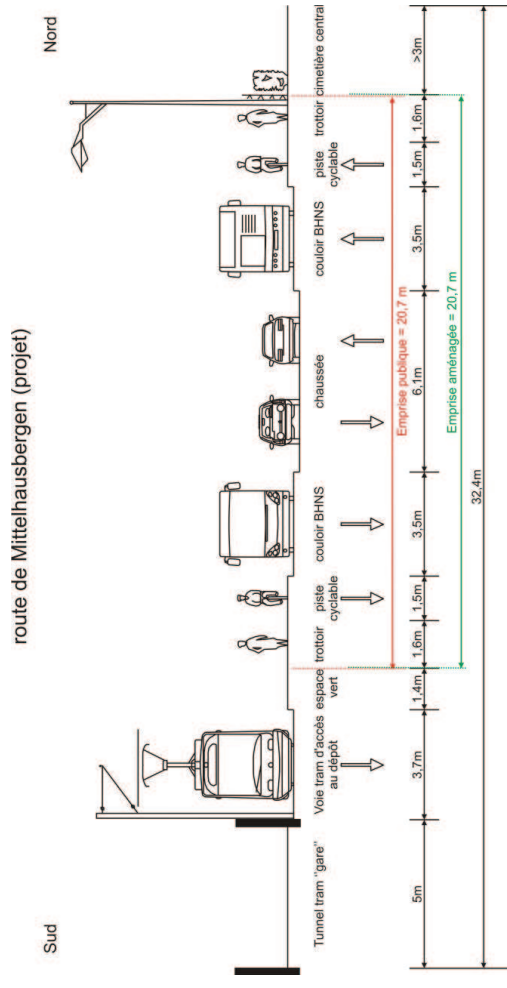


Figure 309 : Situation projetée (coupe 34) route de *Mittelhausbergen*

3.5.12 Etude complémentaire du tracé alternatif BHNS/2 ("Lavoisier – CNRS")

Dans la suite sont présentés des plans et des coupes sur la partie du tracé **BHNS/2** sur la section entre rue *Lavoisier* et route de *Hausbergen*.

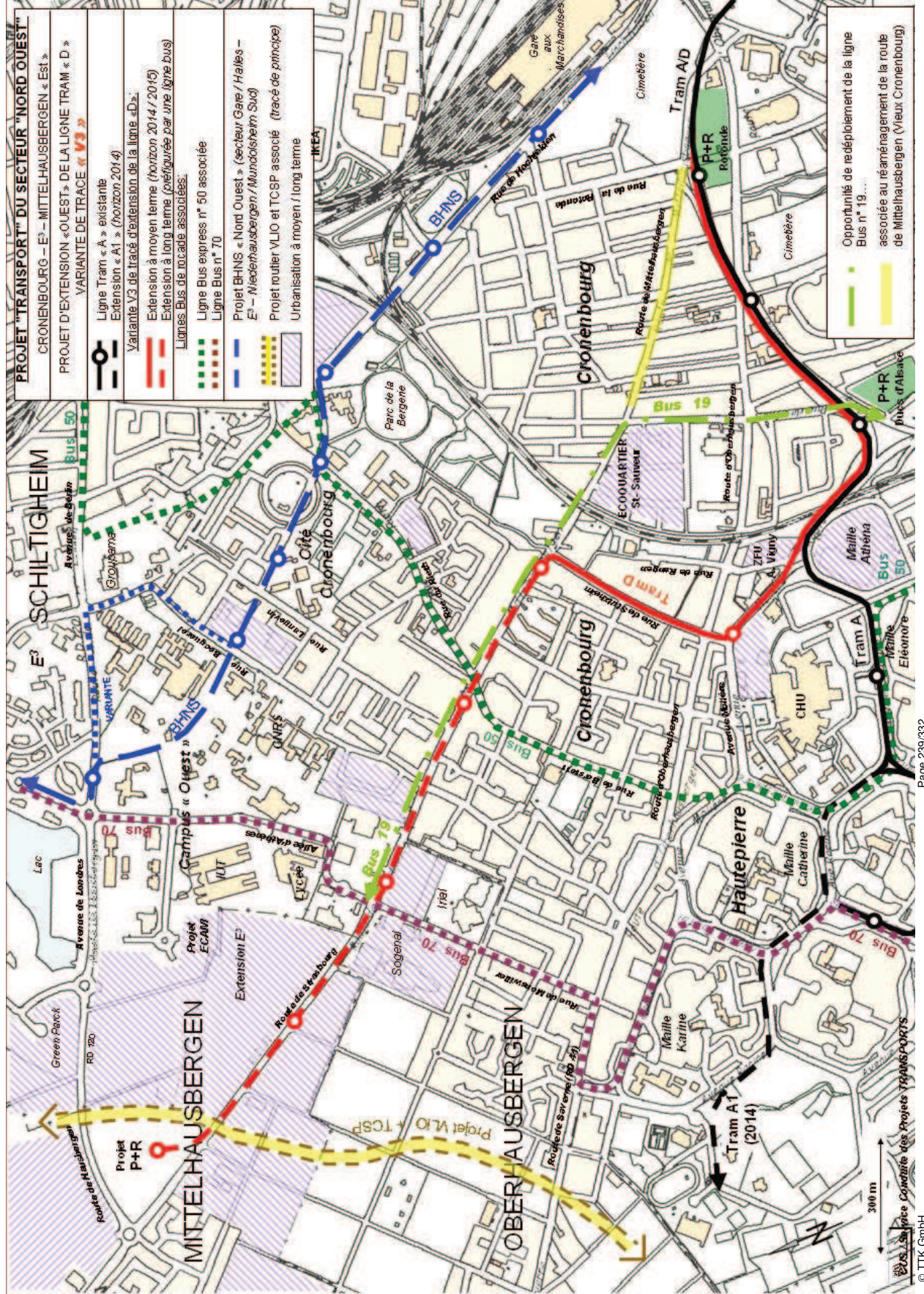
Le tracé de la variante "*Lavoisier*" débouche rue du *Rieth*, au croisement avec la rue de *Hochfelden*. Il bifurque ensuite vers la rue *Lavoisier* et traverse le site des immeubles "*Avions*" qui seront démolis pour faire place à l'*EPSAN*.

A partir de ce point, deux tracés sont possibles, à savoir :

- ▶ Le tracé de base qui s'inscrit au cœur du *CNRS* et rejoint ensuite la route de *Hausbergen* (RD 120) à hauteur de l'avenue de *l'Europe*
- ▶ Un tracé variante empruntant la rue *Becquerel* puis la route de *Hausbergen*.

Le **BHNS/2** Lavoisier-CNRS est associé à la variante **V3** de la ligne/tram "**D**".

Figure 310 : Plan d'ensemble des extensions de ligne/tram et BHNS secteur Nord Ouest (avec variante/tram "V3" et BHNS2 "Lavoisier-CNRS")



3.5.13 Etude du tracé de base "CNRS" du BHNS/2 : Plan d'insertion de la plateforme BHNS entre la rue de Hochfelden et le CNRS

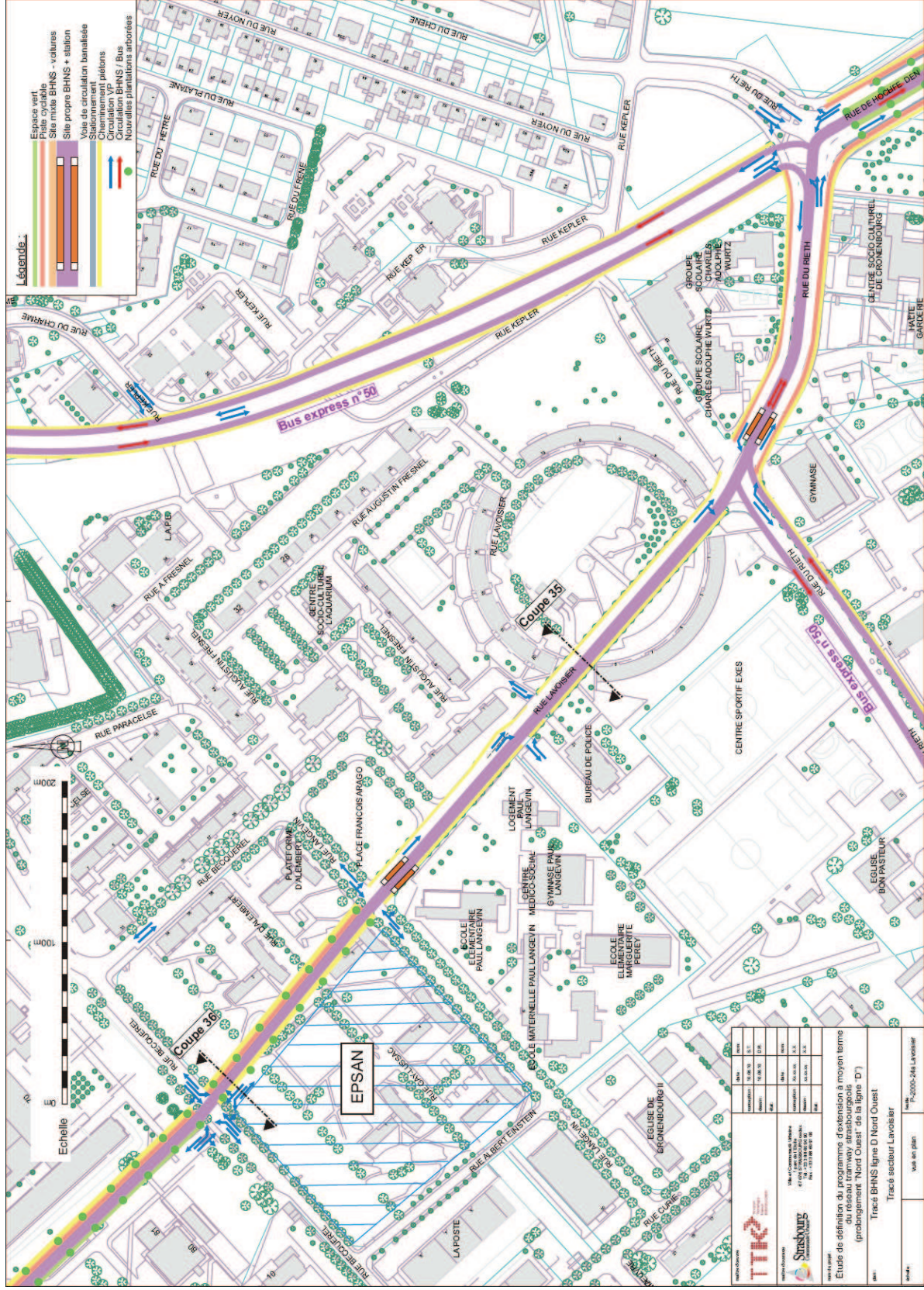


Figure 311 : Plan d'insertion du secteur "Lavoisier" : insertion BHNS/2 (échelle 1/2500^{ème})

3.5.13.1 Coupe 35 : insertion BHNS/2 rue Lavoisier : section comprise entre la rue de Hochfelden et la rue Langevin

Situation de départ

La rue Lavoisier traverse une couronne d'immeubles dits "Cité Nucléaire", qui constitue une caisse de résonance aux bruits ambiants. Ceux-ci sont toutefois quelque peu atténués par le large espace vert arboré situé au centre de la couronne. La circulation est organisée en double sens, et de part et d'autre en alternance se trouvent des bandes de stationnement longitudinal en bordure des trottoirs arborés. Des parkings arborés sont aménagés devant les immeubles des deux côtés de la couronne, ainsi qu'une vaste esplanade de jeu au cœur de la couronne côté Nord.

Situation projetée

L'emprise est relativement étroite aux deux points où cette rue coupe la couronne d'immeubles. L'implantation du BHNS/2 sur cet axe nécessite la suppression d'une voie de circulation et la refonte du plan local de circulation dans le secteur, sur les rues Becquerei, Rieth, Lavoisier et Arago. Le sens « sortant » de la rue Langevin vers la rue du Rieth (Ouest -> Est) est privilégié.

Remarque : Il est également envisageable, sur le tronçon le plus étroit entre les immeubles en couronne, d'exploiter le BHNS/2 :

- ▶ en site propre dans dans le sens « Est - Ouest »
- ▶ en site « mixte » (voitures + BHNS) dans le sens « Ouest – Est »

Le BHNS/2 est implanté côté « Sud », ce qui n'empêche pas de maintenir les stationnements au devant des immeubles au cœur de la couronne. En revanche, les stationnements latéraux et une partie des arbres de la rue Lavoisier sont supprimés, ce qui enlève un écran visuel et acoustique par rapport aux bruits de la voirie. En pied d'immeubles peuvent être intégrés une piste cyclable unidirectionnelle (1,5m) et un trottoir (2,25m) de chaque côté de la rue.

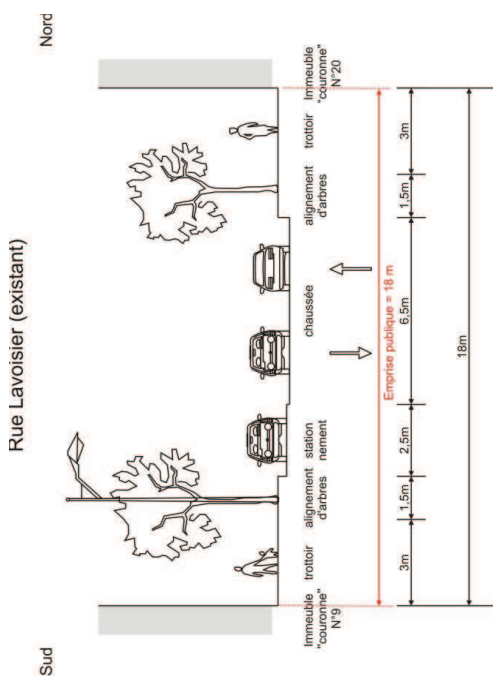


Figure 312 : Situation existante (coupe 35) rue Lavoisier

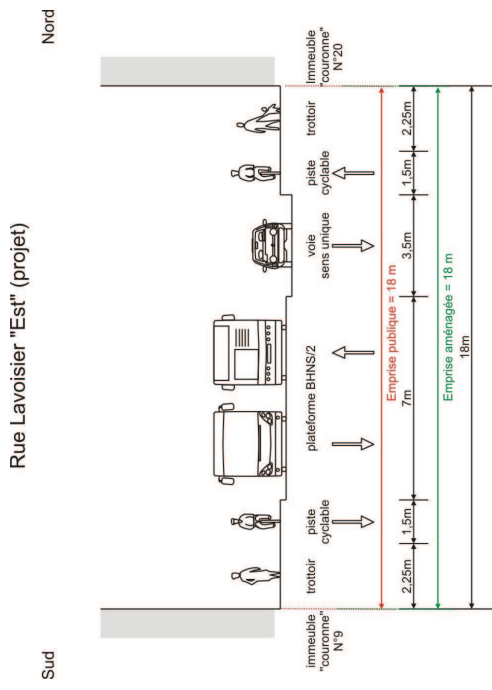


Figure 313 : Situation projetée (coupe 35) rue Lavoisier « Est »

3.5.13.2 Coupe 36 : insertion BHNS sur le site des immeubles "Avions" : section comprise entre la rue Langevin et la rue Becquere!

Situation de départ

Sur le site se trouvent de vieux immeubles d'habitat collectif en assez mauvais état, dits "Avions" (dont la démolition est prévue par le projet "PRU / Cité Cronenbourg") et un square arboré.

Situation projetée

Dans sa variante *Lavoisier*, le tracé du **BHNS/2** rejoint le tracé de base face à l'entrée du CNRS. L'implantation de l'EPSAN devra être effectuée en coordination avec l'implantation de la plateforme **BHNS/2**. L'entrée de l'EPSAN sera placée face à celle du CNRS afin de faciliter la gestion de ce carrefour au moyen de feux adéquats.

Afin de répondre aux besoins de desserte du secteur, une station "**EPSAN**" est créée au niveau de la place *Arago*. Son rôle sera très important, étant donné la forte densité d'habitat collectif du secteur (place *Arago*, rues *Augustin Fresnel*, *Paracelse*, *Lavoisier*) et la présence des écoles maternelles et élémentaires Paul Langevin.

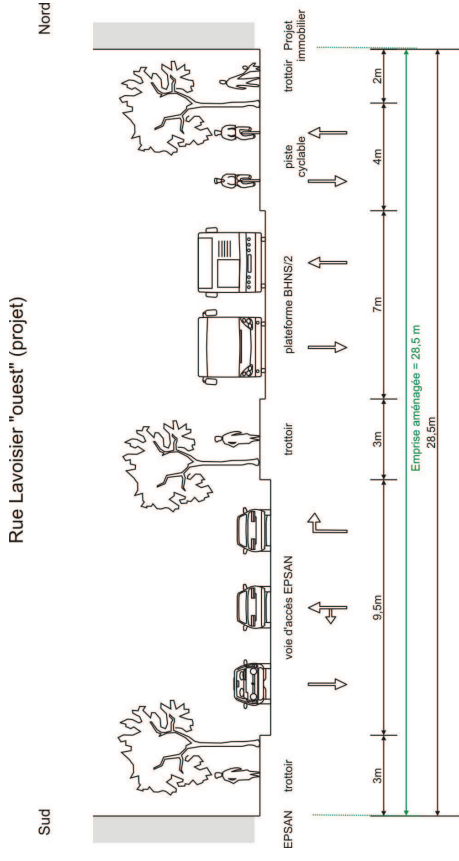


Figure 314 : Situation projetée rue Lavoisier « Ouest » (coupe 36)

3.5.14 Etude du tracé de base "CNRS" du BHNS/2 : Plan d'insertion de la plateforme BHNS entre la rue Becquerel et la route de Hausbergen

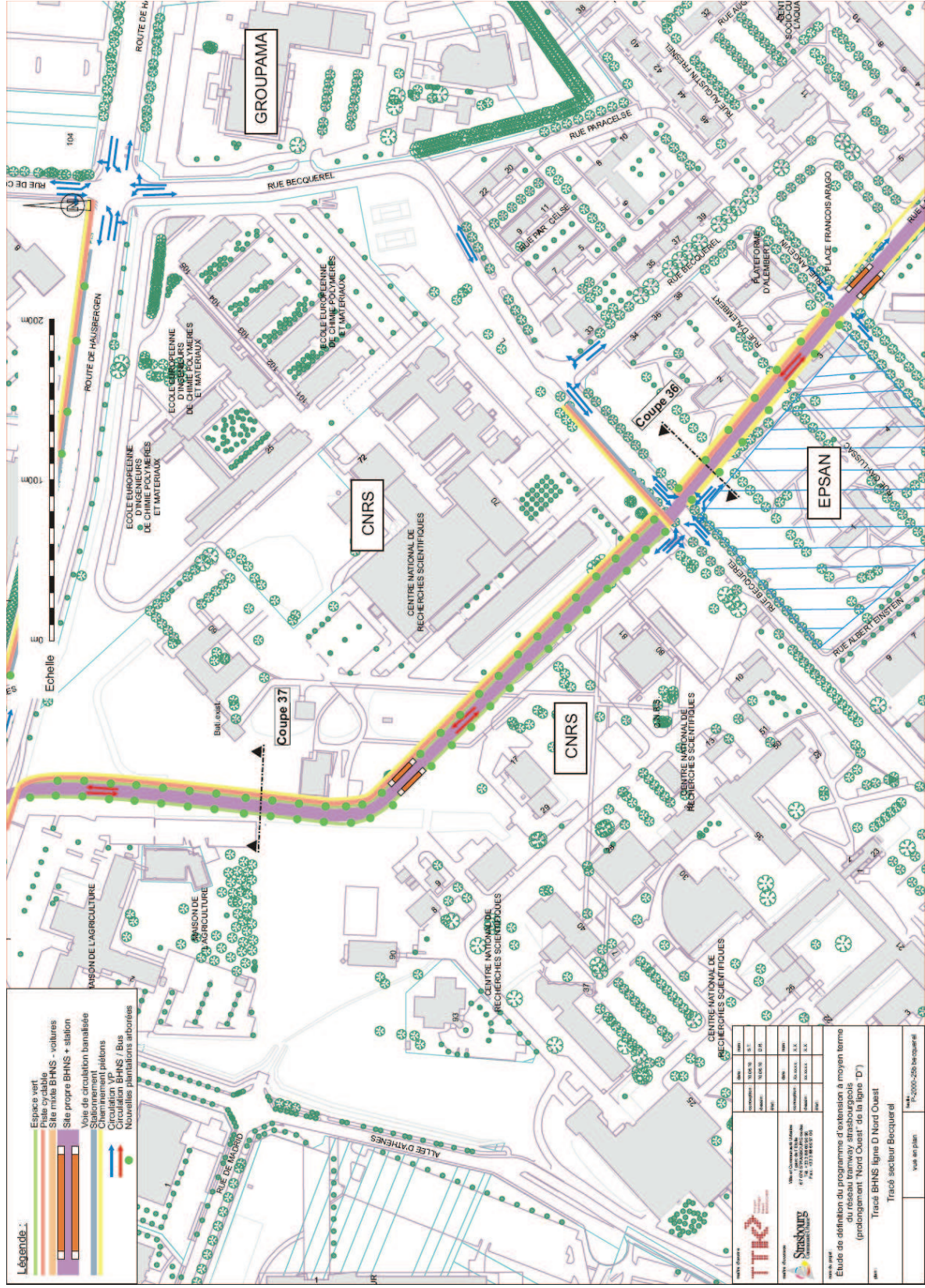
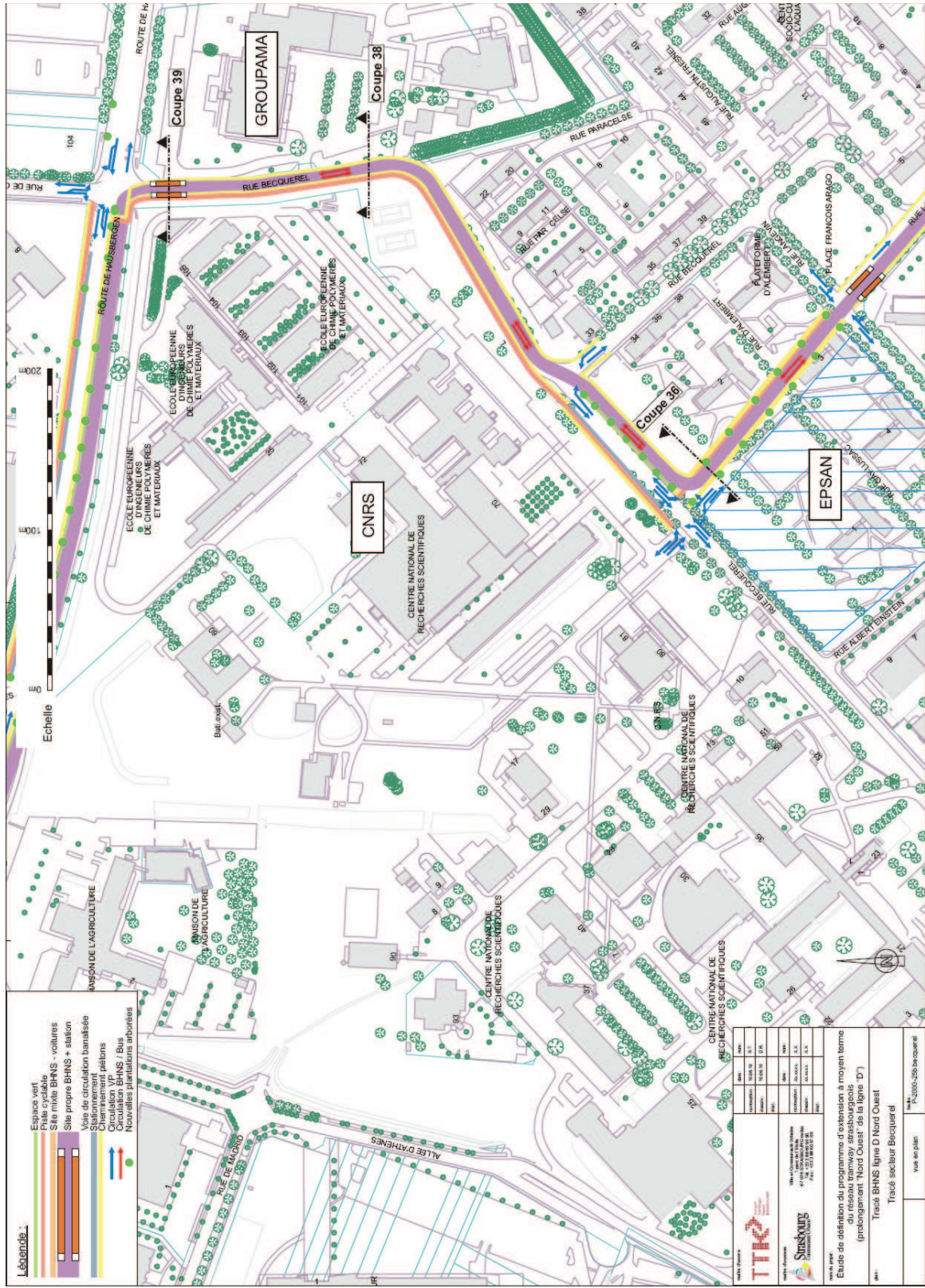


Figure 315 : Plan d'insertion du secteur "CNRS" : insertion BHNS/2 (échelle 1/2500^{ém})

3.5.15 Etude du tracé variante "Becquerel" du BHNS/2 : Plan d'insertion de la plateforme BHNS entre la rue Becquerel et la route de Hausbergen



3.5.15.1 Coupe 38 : insertion BHNS sur la rue *Becquerel* : section comprise entre le site de l'EPSAN et la route de *Hausbergen* (variante "*Becquerel*")

Situation de départ

L'emprise disponible est assez étroite (13,6m). Côté Est se trouve le site de la société Groupama, ainsi qu'une partie du parking du personnel et un petit trottoir. Côté Ouest, la chaussée est bordée par un petit trottoir et une piste cyclable bidirectionnelle longeant le site de l'Ecole d'ingénieurs de Chimie. Au fur et à mesure de la progression vers le nord, la rue *Becquerel* est en pente entre la rue *Paracelse* et la route de *Hausbergen*. De fait, un dénivelé croissant se crée entre le site du CNRS et la rue *Becquerel*, rendant réductible toute implantation d'un transport collectif en site propre lourd en bordure "Ouest" de cette rue.

Situation projetée

La circulation routière entre la route de *Hausbergen* et le quartier de la Cité Cronembourg devra être reportée sur une voirie parallèle à créer à l'Est de Groupama. La plateforme **BHNS/2** occupe toute l'emprise disponible. Le profil de la rue côté "Ouest" reste inchangé, avec piste cyclable bidirectionnelle et trottoir. Malgré tout, il est nécessaire d'empiéter légèrement sur le site de Groupama, dans la partie "Est" de la rue, sans impacter toutefois le nombre de places de parking disponibles.

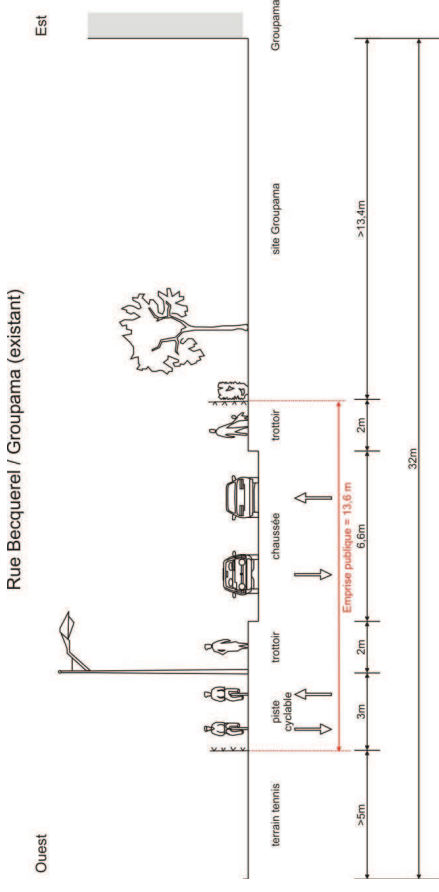


Figure 319 : Situation existante (coupe 38) rue *Becquerel* / Groupama

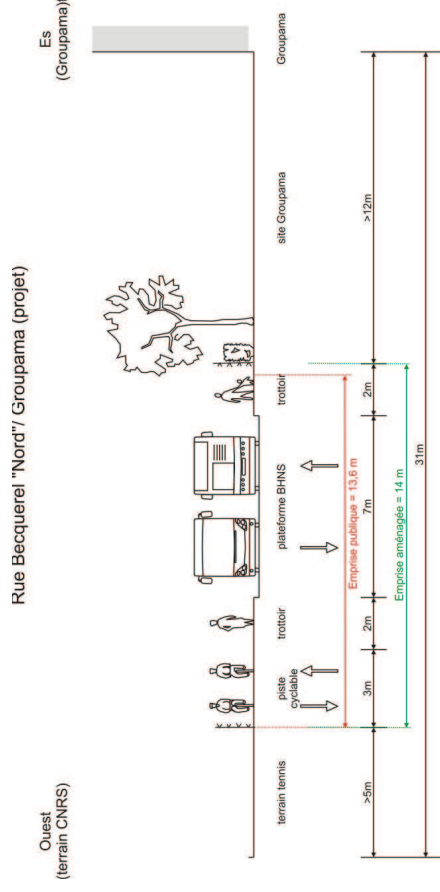


Figure 320 : Situation projetée (coupe 38) rue *Becquerel* / Groupama

3.5.15.2 Coupe 39 : insertion BHNS sur la rue Becquerel : section comprise entre le site de l'EPSAN et la route de Hausbergen (variante "Becquerel")

Situation de départ

Au niveau de la future station "Copenhague", la chaussée s'élargit en approche du carrefour avec la route de Hausbergen sur le tronçon d'extrémité situé entre l'école d'ingénieurs de chimie et l'immeuble Groupama. Cette configuration permet d'avoir une voie de présélection en tourne-à-gauche.

Situation projetée

L'élargissement de la voirie en approche du carrefour avec la route de Hausbergen est propice à l'implantation de la station "Copenhague" sur l'ensemble de l'emprise publique disponible, en empiétant toutefois légèrement sur le site de Groupama. Ceci entraîne la suppression de 3 places de parking et le reprofilage partiel de la voie de circulation interne au site.

Cette station permet de desservir la partie Est de l'Espace Européen de l'entreprise (E3), ainsi que les sites du CNRS et de Groupama, mais également les habitants de la route de Hausbergen dans sa partie Est (quartier Ouest de Schiltigheim).

Ce tracé - variante "Becquerel" du BHNS/2 est cependant plus long que celui de la solution de base "CNRS" (environ 300 m de plus). Il dessert le site CNRS/Université sur sa périphérie, au contraire de la solution de base, qui offre une desserte « transport collectif » forte au cœur de ce site d'enseignement supérieur et de recherche.

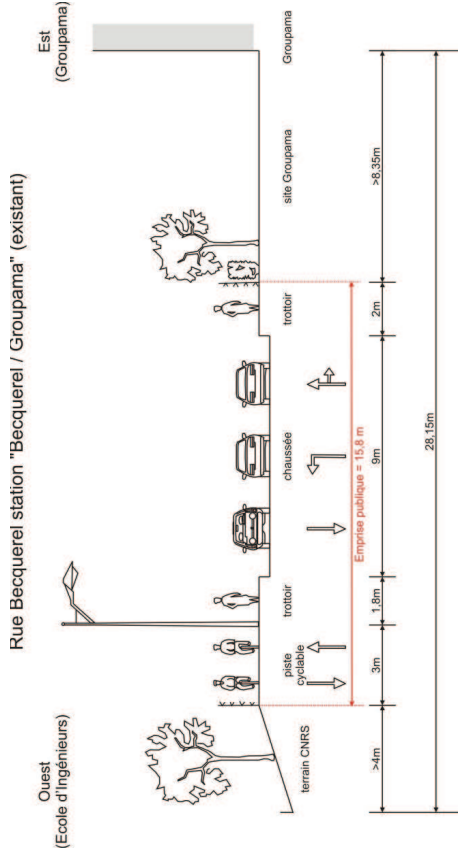


Figure 321 : Situation existante (coupe 39) rue Becquerel / Groupama en station

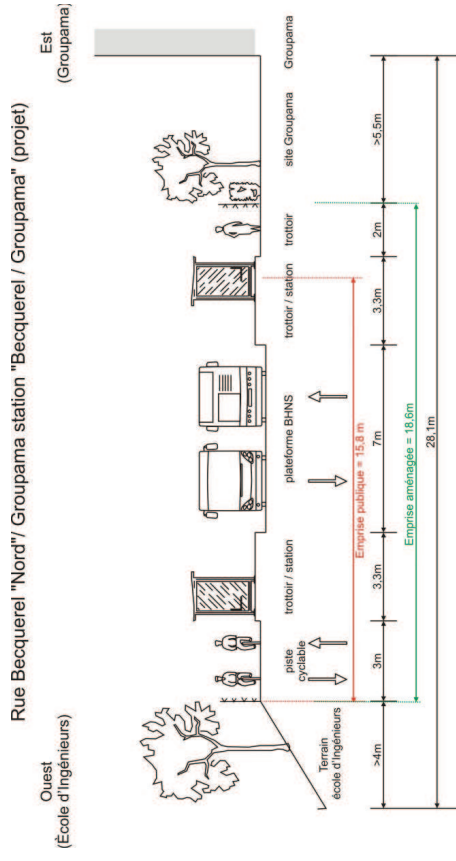


Figure 322 : Situation projetée (coupe 39) rue Becquerel / Groupama en station

3.5.17 Variante de tracé "V3" de la ligne / tram "D"

Entre	Longueur d'infrastructure		Longueurs commerciales	
	existante (m)	nouvelle (m)	entre stations (m)	cumulées (m)
Rotonde	350	0	350	350
St. Florent	450	0	450	800
Ducs d'Alsace	400	225	625	1425
Molière - Est	0	655	655	2080
Stutzheim / Bergerie	0	430	430	2510
Riehl	0	420	420	2930
Einstein/CNRS	0	680	680	3610
Europe	0	915	915	4525
Mittelhausbergen Est	0	265	265	4790
Arrière gare Mittelhausbergen Est	0	265	265	5055
TOTAL TRACE	1200	2900	4100	4100

Tableau 30 : distances inter arrêts et linéaire de voie tramway V3 (valeurs en m)

3.5.18 Tracé du BHNS "Nord-Ouest"

Les tableaux suivants présentent, respectivement, les paramètres relatifs au BHNS/1 (Kepler) et au BHNS/2 (Lavoisier)

Arrêt	Longueur interstation (m)	Longueur cumulée (m)
Rond Point Cronenbourg	0	0
Gare de Cronenbourg	565	565
Parc de la Bergerie	500	1065
Kepler	335	1400
Groupama Est	690	2090
Copenhague	200	2290
Europe	510	2800
Viennne	610	3410

Tableau 31 : Distances inter station pour le BHNS1 (point zéro = rond point Cronenbourg)

	Longueur (km)
La Gare/ Les Halles- Chambre des Métiers	5,00
Branche 1 Chambre des Métiers - Mundolsheim Sud	3,00
Branche 2 Chambre des Métiers - Niederhausbergen (dont 1,9km entre rue du Triage et Niederhausbergen)	2,70

Tableau 32 : Distances de section pour le BHNS (point zéro = gare centrale)

Arrêt	Longueur interstation (m)	Longueur cumulée (m)
Rond-point Cronenbourg	0	0
gare de Cronenbourg	730	730
hochfelden	360	1090
lavoisier	430	1520
EPSAN	380	1900
CNRS	420	2320
Europe	330	2650
Viennes	510	3160
Chambre des métiers	410	3570

Tableau 33 : Distances de section pour le BHNS2 (point zéro = rond point Cronenbourg)

Distances inter-arrêts et linéaire de voie à construire

Les tableaux suivants présentent les longueurs de voie construites et à construire sur les différentes variantes tramway du projet ainsi que sur la ligne BHNS. Les distances inter-arrêts sont calculées de milieu de station à milieu de station, les longueurs commerciales de la ligne / tram "D" étant prises en compte à partir de la station "Rotonde"

3.5.16 Variante de tracé "V1" de la ligne / tram "D"

Le projet couvre en global environ 1 200 m de voie tramway déjà existante et entre 2 900 et 3 960 m de voie nouvelles, soit un linéaire total du projet compris entre 4,1 et 5,1 km selon les variantes.

Entre	Longueur d'infrastructure		Longueurs commerciales	
	existante (m)	nouvelle (m)	entre stations (m)	cumulées (m)
Rotonde	350	0	350	350
St. Florent	450	0	450	800
Ducs d'Alsace	400	225	625	1425
Molière - Est	0	655	655	2080
Stutzheim / Bergerie	0	430	430	2510
Riehl	0	420	420	2930
Einstein/CNRS	0	680	680	3610
Europe	0	915	915	4525
Mittelhausbergen Est	0	265	265	4790
Arrière gare Mittelhausbergen Est	0	265	265	5055
TOTAL TRACE via CNRS	1200	3590	4790	4790

Entre	Longueur d'infrastructure		Longueurs commerciales	
	existante (m)	nouvelle (m)	entre stations (m)	cumulées (m)
Rotonde	350	0	350	350
St. Florent	450	0	450	800
Ducs d'Alsace	400	225	625	1425
Molière - Est	0	655	655	2080
Stutzheim / Bergerie	0	430	430	2510
Riehl	0	420	420	2930
Einstein/CNRS	0	560	560	3490
Becquerel / Groupama	0	490	490	3980
Europe	0	915	915	4895
Mittelhausbergen Est	0	265	265	5160
Arrière gare Mittelhausbergen Est	0	265	265	5425
TOTAL TRACE BECQUEREL	1200	3960	5160	5160

Entre	Longueur d'infrastructure		Longueurs commerciales	
	existante (m)	nouvelle (m)	entre stations (m)	cumulées (m)
Rotonde	350	0	350	350
St. Florent	450	0	450	800
Ducs d'Alsace	400	225	625	1425
Molière - Est	0	655	655	2080
Stutzheim / Bergerie	0	560	560	2640
Bergerie / Lavoisier	0	520	520	3160
CNRS / Arago	0	675	675	3835
Europe	0	915	915	4750
Mittelhausbergen Est	0	265	265	5015
Arrière gare Mittelhausbergen Est	0	265	265	5280
TOTAL TRACE via LAVOISIER	1200	3815	5015	5015

Tableau 29 :: distances inter arrêts et linéaire de voie tramway V1 (valeurs en m)

NB : le linéaire de voie situé entre le pont-rail "Marcel Proust" (à l'Ouest de la station "Ducs d'Alsace") et la station "Molière Est", soit 400 m, sera en réalité construit dans le cadre du projet d'extension ligne "A" et n'est donc pas inclus dans le calcul des nouvelles voies à construire.

3.6 Impacts sur le stationnement

3.6.1 Ensemble des variantes de tracé tramway

Sur l'ensemble du tracé, des emplacements de stationnement privatifs ou sur voirie sont directement impactés par le réaménagement de l'espace public induit par l'implantation du tramway. Il s'agit notamment :

- ▶ du parking privatif situé près du carrefour "Oberhausbergen / Stutzheim"
- ▶ des stationnements en bordure de trottoirs sur la rue de Stutzheim
- ▶ des stationnements en bordure des entreprises du secteur E3 et de la rue A. Einstein
- ▶ des stationnements internes au site du CNRS (dans le cadre de la solution de base "V1").
- ▶ des stationnements sur la rue Lavoisier (dans le cadre de la sous-variante "V1 / Lavoisier")
- ▶ des stationnements en bordure de trottoir sur la route de Mittelhausbergen (dans le cadre de la variante "V3")

Les tableaux ci-dessous précisent en détail les places perdues et/ou reconstituées par secteurs :

Secteur	Implantation des emplacements de stationnement	Situation initiale		Places supprimées		Places créées		Solde après projet	
		nombre de places	nombre de places	nombre	variation (en %)	nombre	variation (en %)	nombre de places	par rapport à l'existant (%)
rue de Stutzheim (toutes variantes)	Avenue Molière (N-E hôpital)	10	10	100%		16		16	160%
	Carrefour "Stutzheim / Oberhausbergen"	18	12	67%		6		12	67%
	Rue de Stutzheim (site latéral)	80	80	100%		45		45	56%
TOTAL		108	102	94%		67		73	68%
VARIATION GLOBALE		-35 places							

Tableau 34 : Impact sur le stationnement secteur Stutzheim (toutes variantes de tracé : V1 / V3)

Le stationnement rue de Stutzheim est fortement impacté puisque totalement supprimé dans le cas d'une implantation en site central. Dès lors, seules 17% des capacités initiales du secteur sont conservées. Il est en outre difficile de proposer une solution de stationnement alternative sur le secteur, à moins d'exploiter les espaces verts arborés entre les barres d'immeubles collectifs, ou de procéder à l'acquisition de 2m d'espace supplémentaire côté Est, afin d'y planter une bande de stationnement latéral arborée. Ceci permettrait de recréer environ 45 places de stationnement. En variante "site latéral Est", l'impact est moindre puisque 45 places peuvent être recrées (soit 56% des capacités conservées).

Il convient de rappeler que le prolongement (Nord) de la rue de Rangem jusqu'à la route de Mittelhausbergen permettra d'améliorer l'accessibilité aux capacités de stationnement et aux garages privatifs affectés aux occupants des immeubles riverains côtés "Est" de la rue de Stutzheim. Des capacités supplémentaires pourraient, le cas échéant, être réalisées sur la partie "Est", non bâtie, de cet ensemble d'immeubles d'habitat collectif.

Avenue Molière, le stationnement latéral change de côté, et 6 places supplémentaires peuvent être créées. Dans le cadre du réaménagement de la rue Alfred de Vigny, des places de stationnement arborées sont également créées de part et d'autre de la chaussée.

Secteur	Implantation des emplacements de stationnement	Situation initiale		Places supprimées		Places créées		Solde après projet	
		nombre de places	nombre de places	nombre	variation (en %)	nombre	variation (en %)	nombre de places	par rapport à l'existant (%)
E3 (Sous-variante V1 / "Becquerel" et "CNRS")	Rue Albert Einstein	42	42	100%		36		36	86%
	Route de Hausbergen	0	0	0%		50		50	100%
	rue de Bruxelles (partie sud)	16	2	13%		0		14	88%
TOTAL		58	44	76%		86		100	172%
VARIATION GLOBALE		+42 places							

Tableau 35 : Impact sur le stationnement secteur entreprises E3 (tracés V1 / "CNRS" et "Becquerel")

Dans le secteur E3, il n'y a pas de perte de stationnement. Au contraire, environ 50 places sont créées le long de la route de Hausbergen, soit un différentiel de +42 places sur l'ensemble du secteur. Certes, l'apport est minime au regard du potentiel de stationnement actuel sur l'ensemble des sites occupés par les sociétés qui disposent toutes de parkings privatifs.

L'impact est d'autant plus faible que l'insertion du tramway est contrainte par les importants dénivelés du secteur qui limitent toute acquisition foncière. Par ailleurs, l'aménagement du secteur "rue A. Einstein" et donc des stationnements, sera totalement modifié dans le cadre du projet de renouvellement urbain de Cronenbourg.

Secteur	Implantation des emplacements de stationnement	Situation initiale		Places supprimées		Places créées		Solde après projet	
		nombre de places	nombre de places	nombre	variation (en %)	nombre	variation (en %)	nombre de places	par rapport à l'existant (%)
Site CNRS (solution de base CNRS)	Long du bâtiment n°81 (côté sud)	14	2	14%		0		12	86%
	Long du bâtiment n°81 (côté nord)	22	22	100%		0		0	0%
	Interne CNRS (long du tracé)	30	13	43%		0		17	57%
TOTAL		66	37	56%		0		29	44%
VARIATION GLOBALE		-37 places							

Tableau 36 : Impact sur le stationnement secteur interne au CNRS (tracé V1 / "CNRS")

Pour la solution de base "CNRS" du tracé "V1" de la ligne / tram "D", le même raisonnement est à appliquer sur le site du CNRS. L'impact du projet sur le stationnement est minime au regard du potentiel de stationnement actuel sur l'ensemble du site. En effet, le calcul du potentiel de stationnement est effectué par rapport aux places situées à proximité immédiate de l'infrastructure tramway et qui sont directement impactées par elle. La perte de stationnement est certes conséquente le long de la voie tramway (56%), mais les places peuvent être aisément recrées à proximité, vu la faible densité d'occupation du site du CNRS.

Secteur	Implantation des emplacements de stationnement	Situation initiale		Places supprimées		Places créées		Solde après projet	
		nombre de places	nombre de places	nombre	variation (en %)	nombre	nombre	nombre de places	par rapport à l'existant (%)
Lavoisier (sous-variante V1 / Lavoisier)	Parc Bergerie (parking entrée "Nord" parc)	26	26	100%	5	5	19%		
	Parc Bergerie (parking halte garderie / rue du Fleith)	22	0	0%	0	22	100%		
	Rue Lavoisier (long de la voirie)	20	20	100%	0	0	0%		
	TOTAL	68	46	68%	5	27	40%		
	VARIATION GLOBALE				-41 places				

Tableau 37 : Impact sur le stationnement secteur Bergerie / Lavoisier (tracé V1 / "Lavoisier")

Pour la sous-variante de tracé V1 / "Lavoisier", l'impact est fort en termes de stationnement. En effet l'ensemble des places implantées en bordure de chaussée sur la rue Lavoisier devra être supprimé. Il est impossible de les recréer sur le secteur. De plus, une grande partie du parking situé à l'entrée "Nord" du parc de la Bergerie (rue du Fleith) est également supprimée, sans possibilité de compensation. De fait, seuls 40% de l'offre initiale peuvent être conservée.

Secteur	Implantation des emplacements de stationnement	Situation initiale		Places supprimées		Places créées		Solde après projet	
		nombre de places	nombre de places	nombre	variation (%)	nombre	nombre	nombre de places	Par rapport à l'existant (%)
Route de Mittelhausbergen / bergien / route de Strasbourg (solution V3)	route de Mittelhausbergen (entre rue de Stutzheim et rue du Fleith)	50	50	100%	25	25	50%		
	route de Mittelhausbergen (entre rue du Fleith et rue du Loess)	121	79	65%	47	89	74%		
	route de Strasbourg	0	0	0%	165	165	100%		
	TOTAL	171	129	75%	232	274	160%		
	VARIATION GLOBALE				+103 places				

Tableau 38 : Impact sur le stationnement secteur Mittelhausbergen (tracé V3)

Pour le tracé "V3", l'impact est positif en termes de stationnement. En effet dans le cadre de la requalification de l'axe route de Mittelhausbergen / route de Strasbourg, couplée avec de vastes projets immobiliers de part et d'autre de ces axes, un nombre conséquent de places de stationnement latéral est créé en fonction des acquisitions foncières effectuées, qui répondront à la demande du secteur.

Sur la section de la route de Strasbourg, les vastes parkings des entreprises ou des zones commerciales ne seront impactés qu'à la marge.

3.6.2 Ensemble des variantes de tracé BHNS

Sur l'ensemble du tracé du BHNS/1 ou du BHNS/2 sur le secteur Cronenbourg / E3, des emplacements de stationnement privatifs ou sur voirie sont directement impactés par le réaménagement de l'espace public induit par l'implantation du BHNS Nord Ouest. Il s'agit notamment :

- ▶ des stationnements en bordure de trottoirs sur la rue de Hochfelden
- ▶ des stationnements en bordure des entrées du secteur E3 (avenue de l'Europe)
- ▶ des stationnements des îlots rue Kepler (dans le cadre de la variante "Est")
- ▶ des stationnements internes au site de Groupama (dans le cadre de la variante "Ouest")
- ▶ des stationnements sur la rue Augustin Fresnel (dans le cadre de la variante "Ouest")
- ▶ des stationnements sur la rue de la Rotonde (dans le cadre des variantes Rotonde)
- ▶ des stationnements sur la rue de Detwiller (dans le cadre des variantes Rotonde)
- ▶ des stationnements sur la route de Mittelhausbergen (dans le cadre de la variante "Rotonde Nord")

Les tableaux ci-dessous précisent en détail les places perdues et/ou reconstruites par secteurs, dont certains concernent indifféremment les deux options BHNS/1 ou BHNS/2, d'autres ne concernant que le seul tracé BHNS/1 :

Secteur	Implantation des emplacements de stationnement	Situation initiale		Places supprimées		Places créées		Solde après projet	
		nombre de places	nombre de places	nombre	variation (%)	nombre	nombre	nombre de places	par rapport à l'existant (%)
Rue de Hochfelden	Rue de Hochfelden (partie Sud)	52	52	100%	0	0	0%		
	Rue de Hochfelden (partie Nord)	0	0	0%	70	70	100%		
	TOTAL	52	52	100%	70	70	135%		
	VARIATION GLOBALE				+18 places				

Tableau 39 : Impact sur le stationnement secteur rue Hochfelden (BHNS/1 ou BHNS/2)

Dans sa partie Sud, la rue de Hochfelden voit l'ensemble de ses places de stationnement le long du cimetière central supprimé. Il sera toutefois possible de recréer l'ensemble de ces places dans un aménagement à long terme grâce à un élargissement de l'emprise publique du côté « Est » de la gare aux marchandises désaffectée, par acquisition d'une bande de terrain « RFF » du domaine ferroviaire.

Dans la partie Nord, le stationnement est actuellement inexistant. Le réaménagement de l'ensemble de la voirie, lié à un programme d'urbanisation en partie Est, permet de créer de nombreuses places de stationnement longitudinal répondant ainsi à la demande du secteur.

Secteur	Implantation des emplacements de stationnement	Situation initiale		Places supprimées		Places créées	Solde après projet	
		nombre de places	nombre	variation (%)	nombre	nombre de places	par rapport à l'existant (%)	
Cité Cronenbourg (Variante Est)	îlots immeubles rue Kepler / rue du Charme	73	47	64%	78	104	142%	
		73	47	64%	78	104	142%	
TOTAL VARIATION GLOBALE		+31 places						

Tableau 40 : Impact sur le stationnement secteur Cité Cronenbourg (BHNS/1 - variante Est Groupama)

Le choix de la variante "Groupama Est" du tracé du BHNS/1 impacte directement les emplacements de parkings privatifs situés en arrière cour des immeubles rue Kepler et rue du Charme, dans la partie Ouest de ces deux axes. Toutefois, la nouvelle voirie créée pour relier la rue de Hochfelden et la route de Hausbergen permet d'offrir un nombre conséquent de places de stationnement latéral qui compense largement la perte de stationnement de ces îlots.

Secteur	Implantation des emplacements de stationnement	Situation initiale		Places supprimées		Places créées	Solde après projet	
		nombre de places	nombre	variation (%)	nombre	nombre de places	par rapport à l'existant (%)	
Cité Cronenbourg (Variante Ouest)	îlots immeubles rue Augustin Fresnel Parking Groupama Sud	81	47	58%	6	40	49%	
		16	2	13%	0	14	88%	
TOTAL VARIATION GLOBALE		81	47	58%	6	40	49%	

Tableau 41 : Impact sur le stationnement secteur Cité Cronenbourg (BHNS/1 variante Ouest Groupama)

Le choix de la variante "Groupama Ouest" du tracé du BHNS/1 impacte directement les emplacements de parkings privatifs situés au devant et entre les immeubles rue Augustin Fresnel. Au vu de la configuration du site, il est possible de recréer quelques places de stationnement aux alentours, au détriment des espaces verts (étant rappelé que la rue Fresnel est réaménagée en 2010 avec des caractéristiques non compatibles avec l'implantation du BHNS/1 dans le cadre du PRU).

Secteur	Implantation des emplacements de stationnement	Situation initiale		Places supprimées		Places créées	Solde après projet	
		nombre de places	nombre	variation (%)	nombre	nombre de places	par rapport à l'existant (%)	
Secteur E3	avenue Europe Sud (jusqu'à rue de Vienne)	196	89	45%	0	107	55%	
		196	89	45%	0	107	55%	
TOTAL VARIATION GLOBALE		-89 places						

Tableau 42 : Impact sur le stationnement secteur E3 (BHNS/1)

Les parkings des entreprises situées de part et d'autre de l'avenue de l'Europe dans sa partie Sud sont impactés par l'implantation de la plateforme du BHNS/1 ou du BHNS/2. Aucune place de stationnement n'est prévue le long de la plateforme du BHNS. Toutefois, étant donné les larges espaces verts tampons qui agrémentent les alentours des bâtiments des entreprises, il serait possible, le cas échéant, de recréer la quasi-totalité des places en fonction des besoins du secteur.

Secteur	Implantation des emplacements de stationnement	Situation initiale		Places supprimées		Places créées	Solde après projet	
		nombre de places	nombre	variation (%)	nombre	nombre de places	par rapport à l'existant (%)	
Rotonde (toutes variantes)	Rue de la Rotonde Parking cimetière central (partie Ouest) Rue de Dettwiller	83	83	100%	20	20	24%	
		140	17	12%	1	124	89%	
TOTAL		248	125	50%	34	157	63%	
TOTAL VARIATION GLOBALE		-91 places						

Tableau 43 : Impact sur le stationnement secteur Rotonde (BHNS/1 et BHNS/2 - toutes variantes Rotonde)

Quel que soit la variante de tracé choisie, l'impact d'une éventuelle implantation du BHNS sur les rues de la Rotonde et de Dettwiller serait très négatif. L'ensemble des stationnements latéraux serait supprimé, et seule une petite partie des places pourrait être recréée.

La pression sur le secteur est assez forte, puisqu'en journée, les capacités de stationnement de ces rues ainsi que des emplacements sur la rue Joseph Holterbach et sur le parking du cimetière central sont utilisés comme parkings de "délestage" en cas de saturation du P+R "Rotonde".

Secteur	Implantation des emplacements de stationnement	Situation initiale		Places supprimées		Places créées	Solde après projet	
		nombre de places	nombre	variation (%)	nombre	nombre de places	par rapport à l'existant (%)	
Rotonde (variante Nord)	Route de Mittelhausbergen	30	30	100%	0	0	0%	
		30	30	100%	0	0	0%	
TOTAL VARIATION GLOBALE		-30 places						

Tableau 44 : Impact sur le stationnement secteur Rotonde (BHNS/1 ou BHNS/2 - variante Nord)

Le choix de la variante « Rotonde Nord » entraîne la suppression de l'ensemble des places de la route de Mittelhausbergen, jusqu'à la rue de la Rotonde. Etant donné la configuration du site, il est impossible de recréer ces places.

L'ensemble des places de stationnement des rues de Dettwiller, de la Rotonde et de Mittelhausbergen pourrait être conservé si le choix d'une circulation du BHNS en site mixte était effectué.

Remarque : L'implantation du BHNS/2 sur le site de la rue Lavoisier n'a aucun impact particulier sur le stationnement en bordure de cette voirie, qui est en principe interdit.

3.7 Perspectives de réorganisation de la circulation générale pour la variante de tracé "V1" de la ligne / tram "D"

(a) La ligne "D" du tramway dans sa variante de tracé "V1" de base "CNRS" franchit d'importantes pénétrantes du secteur – les routes d'*Oberhausbergen* et de *Mittelhausbergen* –, sans impact notable sur leur capacité circulatoire. Elle emprunte la route de *Hausbergen* en circulant parallèlement à la chaussée existante. L'implantation du tramway sur le secteur "Nord Ouest" n'aura donc pas, en elle-même, d'impact sur le fonctionnement du plan de circulation. Elle offrira cependant l'opportunité de mettre en œuvre, sur ce territoire, une organisation véritablement multimodale des déplacements et une nouvelle répartition des emprises publiques des voiries accordant davantage de place aux circulations douces (cyclistes et piétons) et aux aménagements visant à prioriser la circulation des autobus (couloirs / bus).

Hormis sur les axes structurants (route d'*Oberhausbergen*, route de *Hausbergen*), la quasi-totalité des carrefours du secteur est gérée actuellement sans dispositif automatisé, au moyen de panneaux "Stop" ou de priorités à droite. Les impératifs de sécurité d'exploitation du tramway et de mise en œuvre de sa priorité absolue de circulation imposent de réguler tous les carrefours routiers franchis par le tramway au moyen de feux gérés par le système automatisé de CUS / SIRAC.

Les carrefours giratoires traversés par le tramway – en particulier, l'intersection "route de *Hausbergen* / avenue de l'Europe", seront aménagés en carrefours à feux, de même que certains carrefours qui n'existent pas actuellement tels que l'intersection du TRAM "D" avec les rues du *Rieth*, *Langevin* et *Becquerel* (entrée CNRS).

L'intersection du tramway avec la future infrastructure "VLIO" sera également régulée par des feux.

Selon la solution d'insertion choisie sur la rue de *Stutzheim*, il sera nécessaire de procéder à la mise en sens unique de la rue d'*Offenheim*, entre la rue de *Stutzheim* et la rue de *Furdenheim*.

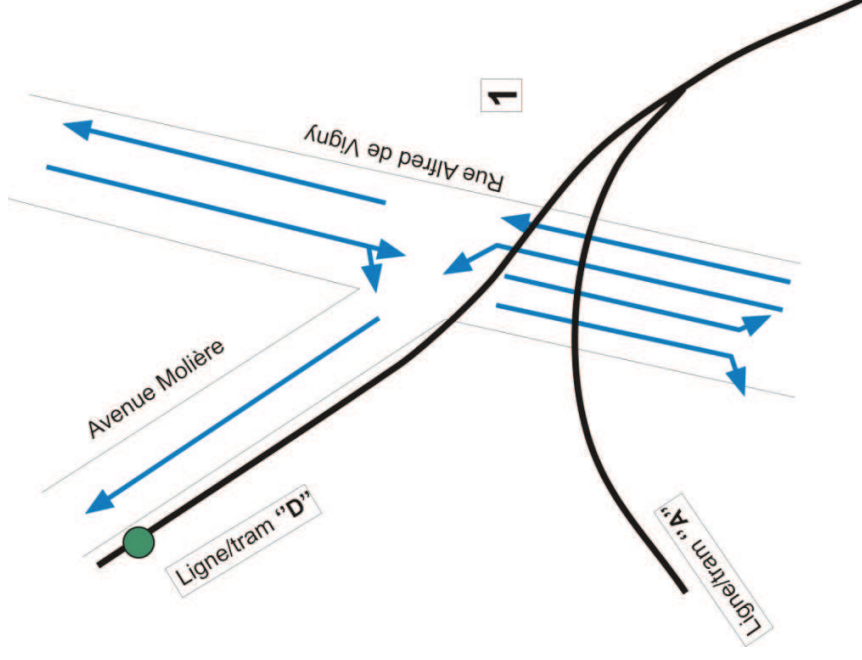
Nécessaire à la mise en place du BHNS/1, à l'Est de *Groupama*, la construction du tronçon de liaison entre la rue de *Hochfelden* et la route de *Hausbergen* permettra de dévier le trafic qui tangente le secteur de manière plus fluide, en supprimant le coude de la rue *Kepler*. La rue *Becquerel* redeviendra une rue de desserte locale. Dans ce cas le site propre du BHNS/1 est également emprunté par la ligne express "BUS N° 50 (entre la rue du *Rieth* et la route de *Hausbergen*)".

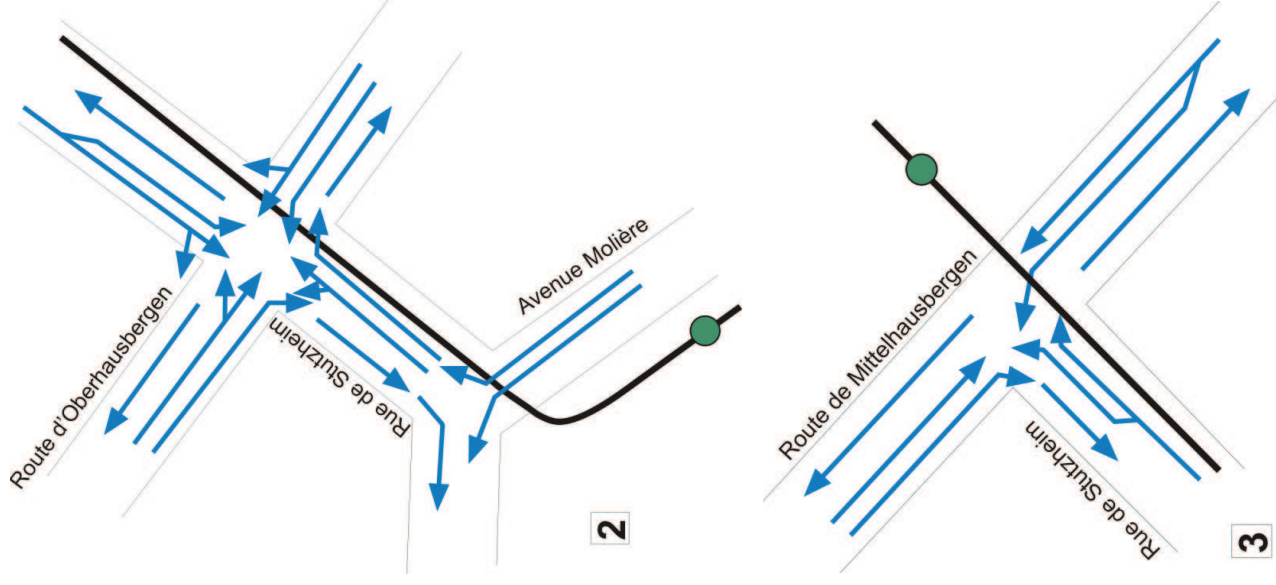
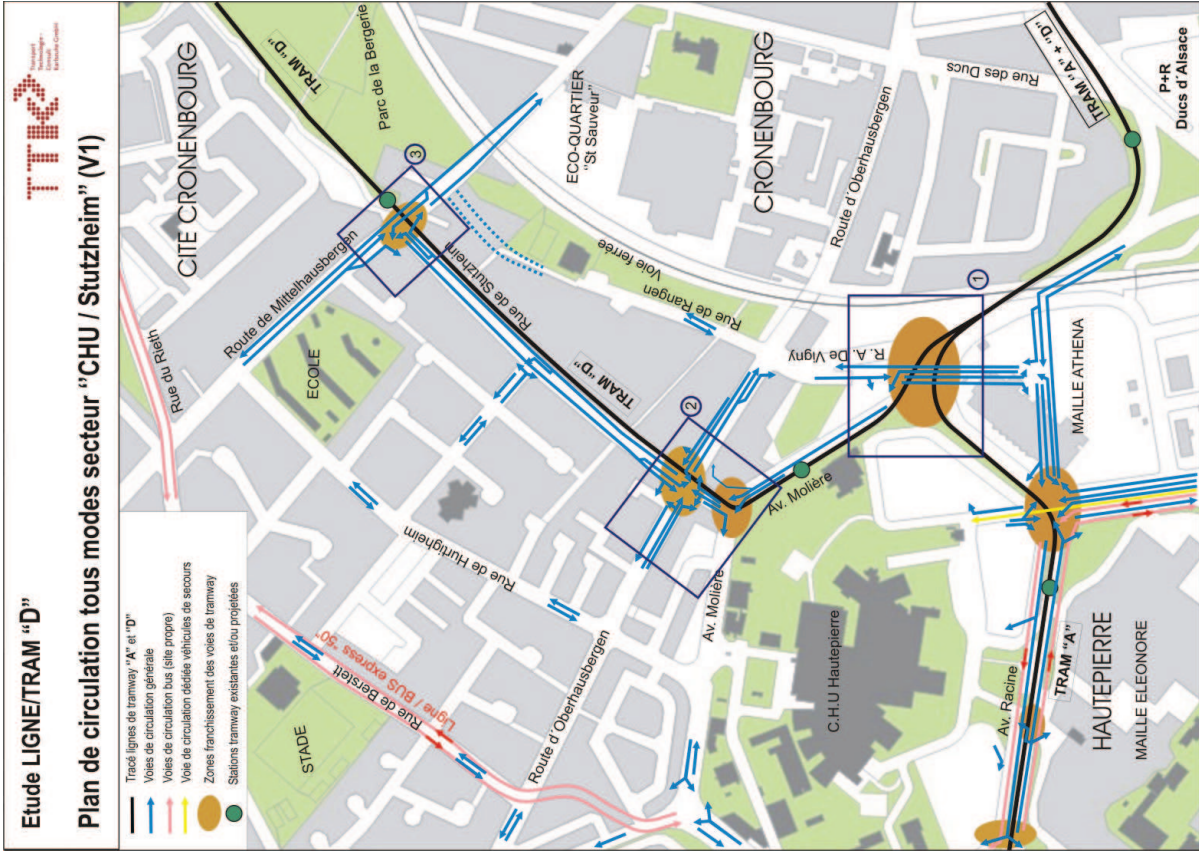
Dans l'option BHNS/2, cette liaison routière pourra être empruntée par le Bus express « 50 » et le cas échéant, par la circulation automobile.

(b) En cas de choix de la sous-variante de tracé V1 / "Becquerel" pour la ligne / tram "D", la plate-forme et la station du tramway occuperont toute l'emprise de cette rue, à l'Ouest de *Groupama*. L'accès « Nord » à la Cité Cronenbourg sera alors exclusivement organisé par la nouvelle liaison routière à réaliser à l'Est de *Groupama*, entre la route de *Hausbergen* et la rue du *Rieth*. Le BHNS/1 "Nord-Ouest" pourra circuler en site propre central sur cette voirie prolongeant la rue de *Hochfelden*, de même que la ligne / BUS express N°50 (entre rues du *Rieth* et de *Hausbergen*). La rue *Becquerel*, accessible à partir des rues *A. Einstein* et *Langevin*, assurera une fonction de desserte locale.

(c) En cas de choix de la sous-variante V1 / "Lavoisier" de la ligne / tram "D", ainsi que de l'option BHNS/2, la rue *Lavoisier* devra être exploitée en sens unique de circulation (Ouest -> Est), dans la mesure où l'emprise disponible est réduite. L'amoindrissement de la capacité circulatoire de cette voirie de desserte locale est cependant sans effet sur le plan de circulation du quartier.

(d) Pour ce qui concerne le réseau cyclable, la réalisation de cette extension de la ligne / tram "D" et du BHNS/1 ou BHNS/2 permettra de densifier ce réseau et d'assurer la continuité des cheminements cyclables entre le centre de *Strasbourg* et le secteur "Nord-Ouest" (Cité Cronenbourg, E3, Campus "Ouest" / CNRS)





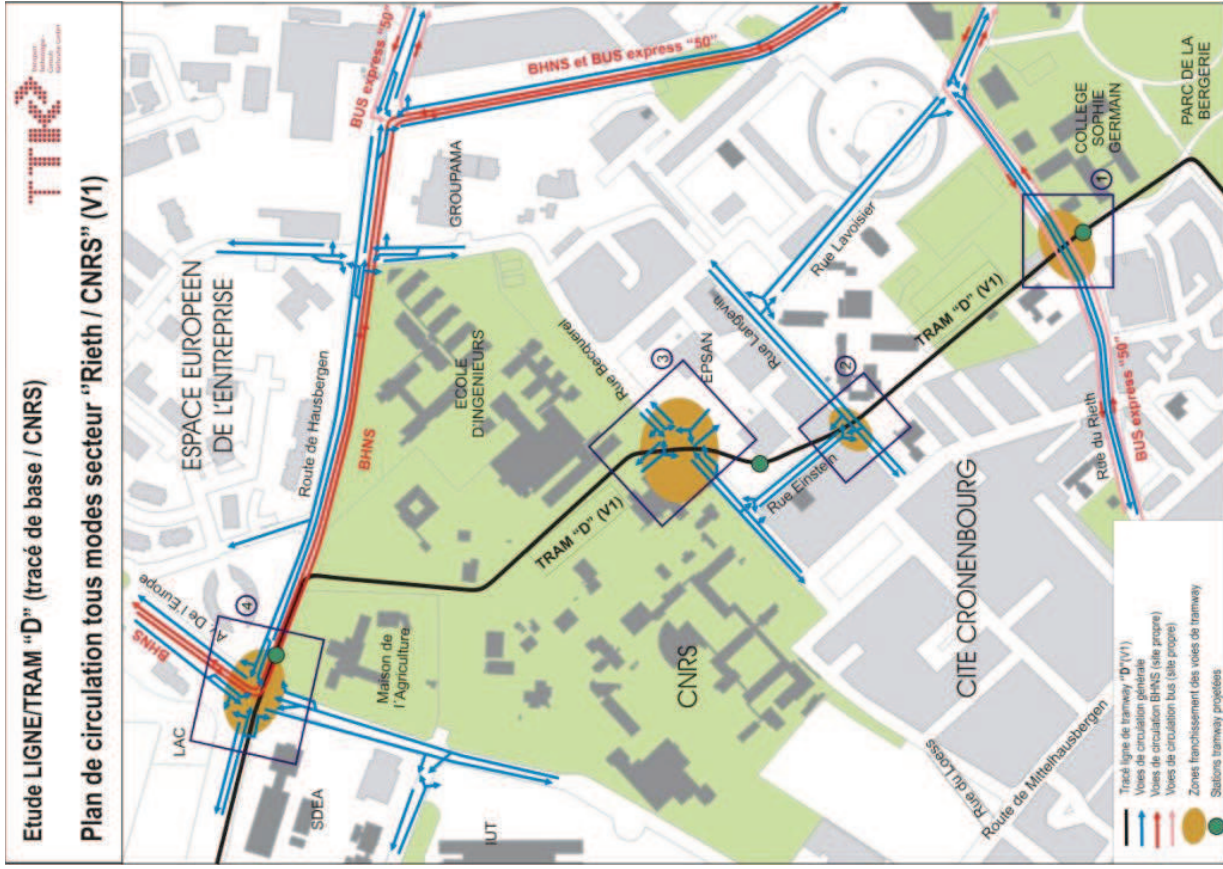
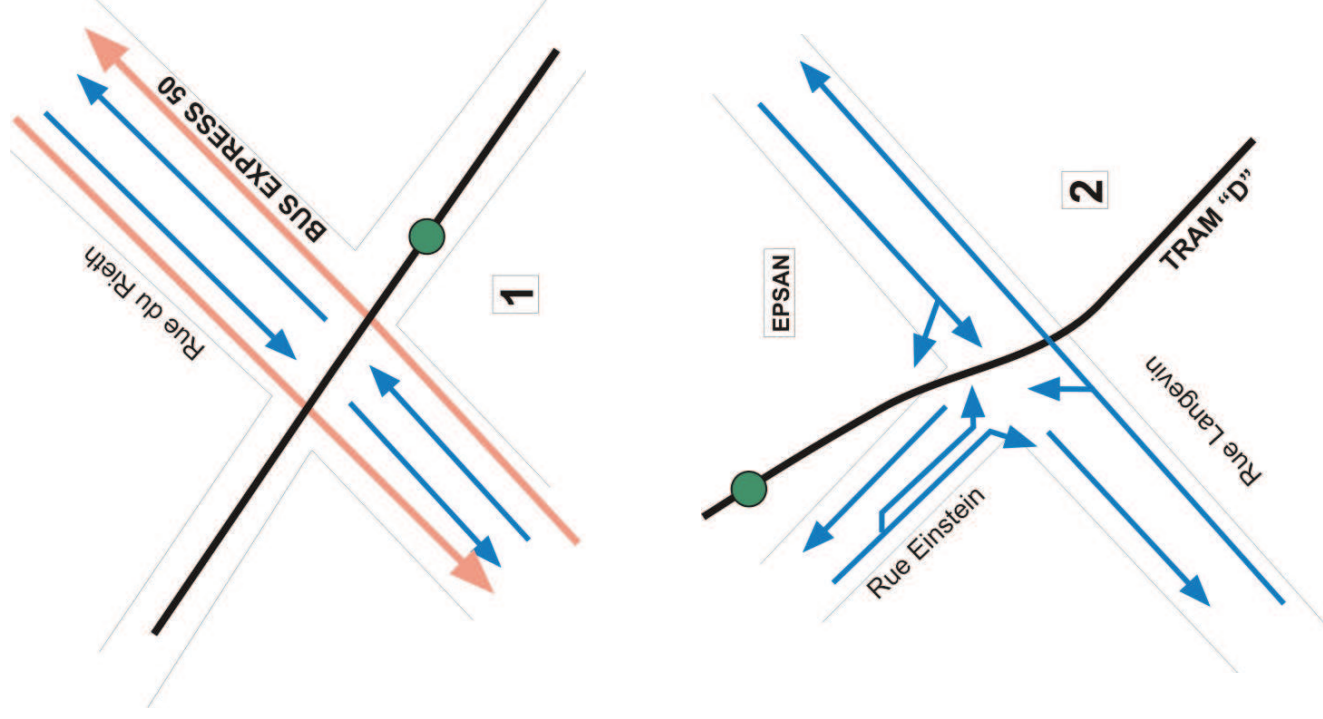


Figure 325 : Plan de circulation bus et voiture secteur "CNRS / Rieth" (tracé V1)



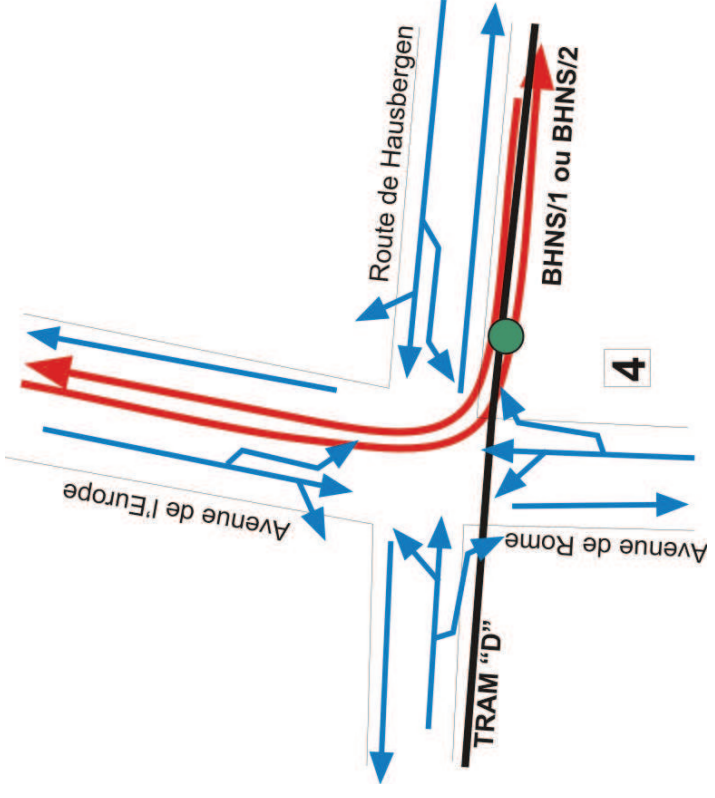
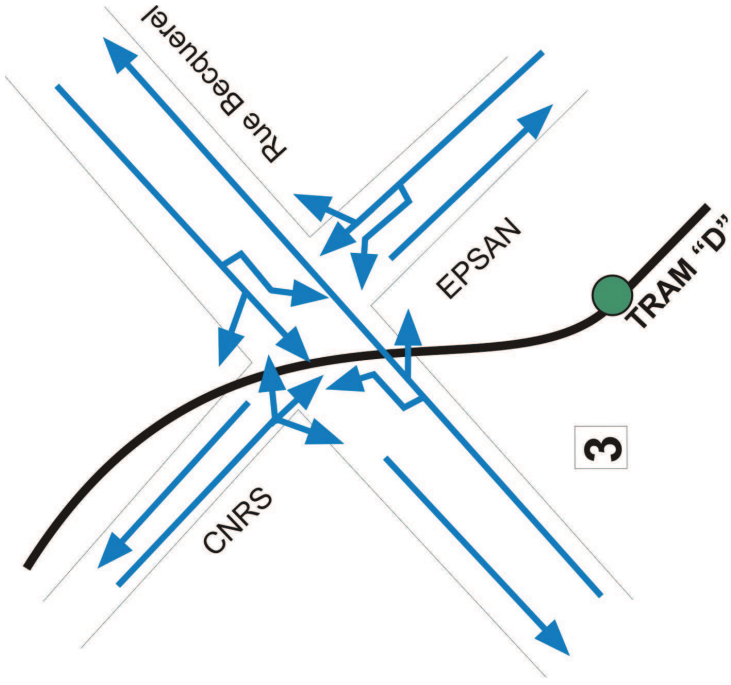


Figure 326 : Zooms carrefours secteur 'CNRS / Rieth' (tracé V1)

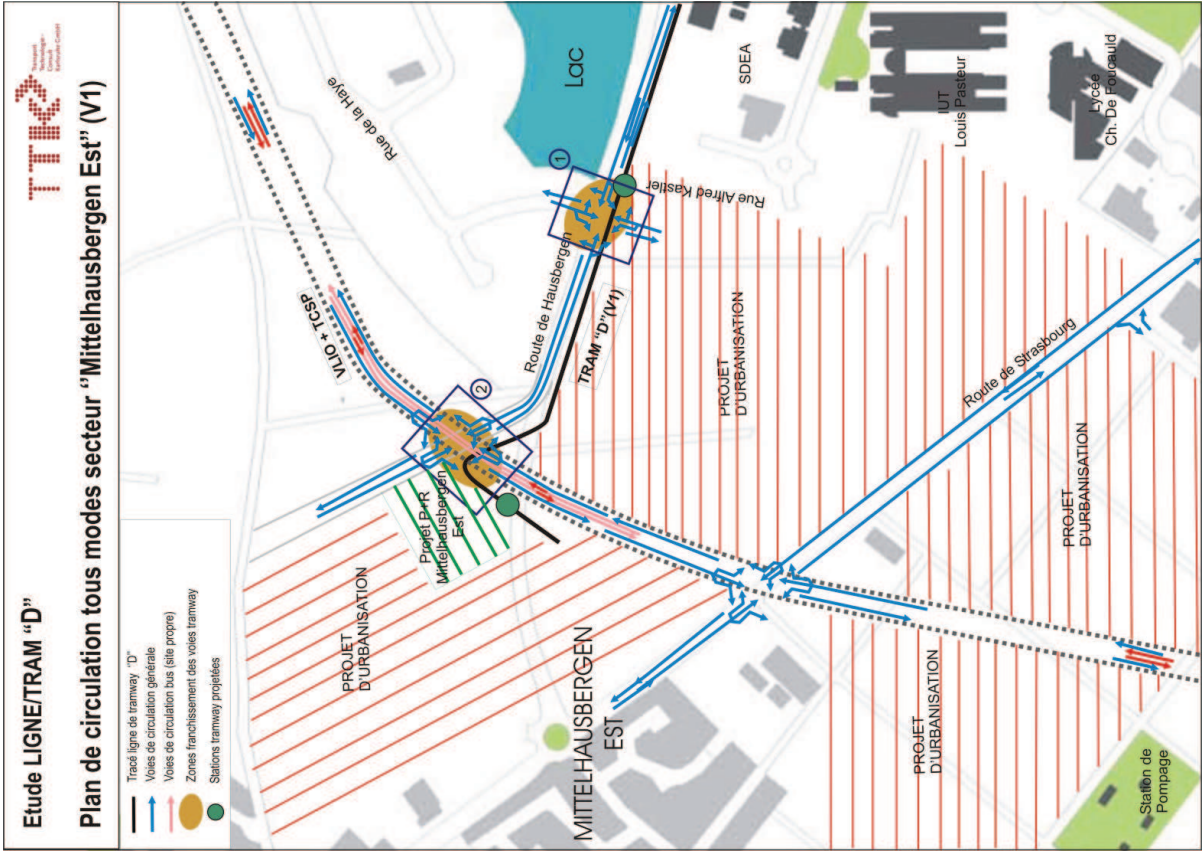


Figure 327 : Plan de circulation bus et voiture secteur "Mittelhausbergen Est" (tracé V1)

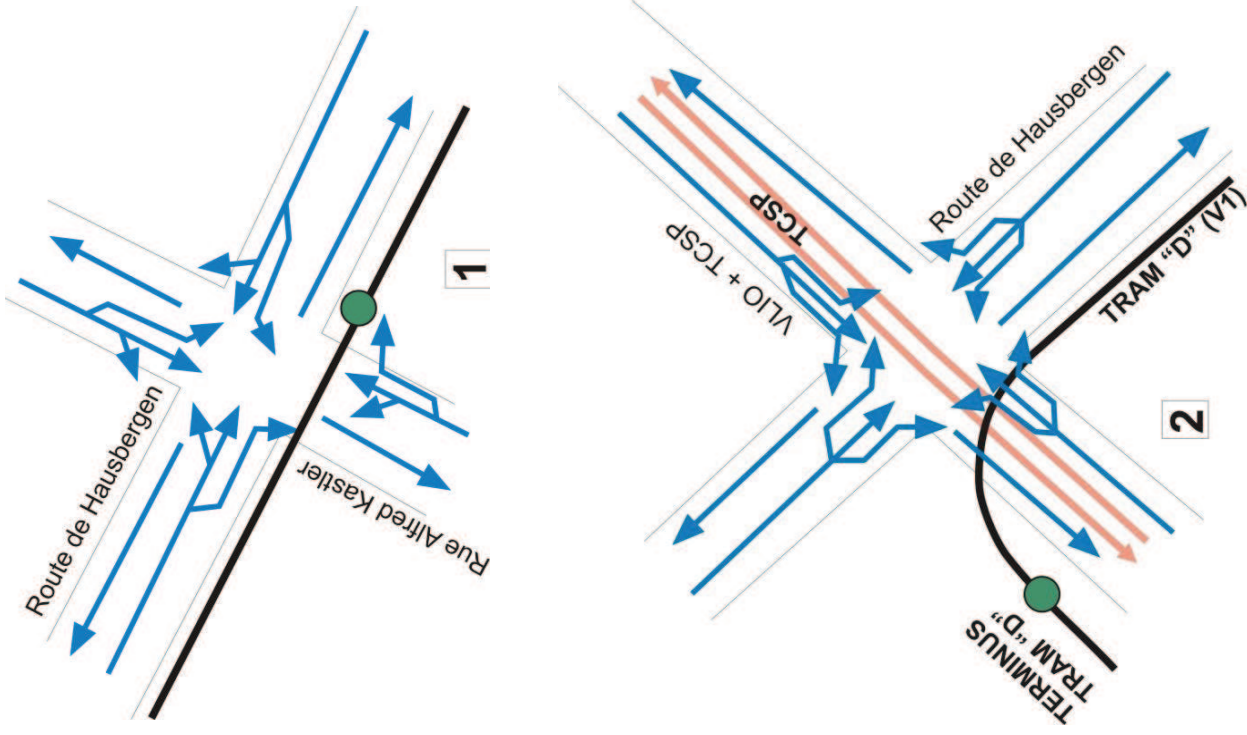


Figure 328 : Zooms carrefours secteur "Mittelhausbergen Est" (tracé V1)

3.8 Perspectives de réorganisation de la circulation générale pour la variante de tracé V3 de la ligne/tram « D »

La ligne « D » de tramway dans sa variante de tracé « V3 » s'inscrit sur un axe structurant majeur du secteur, la RD 31 dénommée « route de Mittelhausbergen », à Cronenbourg, qui se prolonge ensuite vers l'Ouest sous la dénomination de « route de Strasbourg ».

L'implantation du tramway sur cette artère radiale, qui est actuellement exploitée avec une file de circulation par sens, aura cependant un impact limité sur sa capacité circulatoire (qui peut-être évalué à -15 / 20%). La mise en œuvre de la régulation par feux sur cette artère permettra d'y calibrer la charge de trafic à un niveau jugé « admissible » comme ce fut le cas sur les autres voiries de l'agglomération empruntées par le tramway.

Comme pour la variante « V1 », hormis sur les axes structurants (route d'Oberhausbergen, route de Mittelhausbergen), la quasi-totalité des carrefours du secteur est gérée actuellement sans dispositif automatique, au moyen de panneaux « Stop » ou de priorités à droite. Toutefois, l'ensemble des carrefours traversés par la ligne « D » du tramway devra être modifié et régulé par feux. C'est le cas au croisement Stutzheim / Mittelhausbergen. L'ensemble des carrefours est organisé avec des files de présélections dans le cas de franchissement de la plateforme tramway par mouvement tournant. Le franchissement de la VLIO sera également régulé par feux.

Suivant la solution choisie sur la rue de Stutzheim, il sera nécessaire de procéder à la mise en sens unique de l'extrémité « Est » de la rue d'Offenheim, entre la rue de Stutzheim et la rue de Furdenheim.

La ligne express bus n°50 sera exploitée en couloirs réservés sur l'axe interquartiers « rues du Rieilh et de Bersteit », sur tous les tronçons où l'emprise publique de voirie le permet.

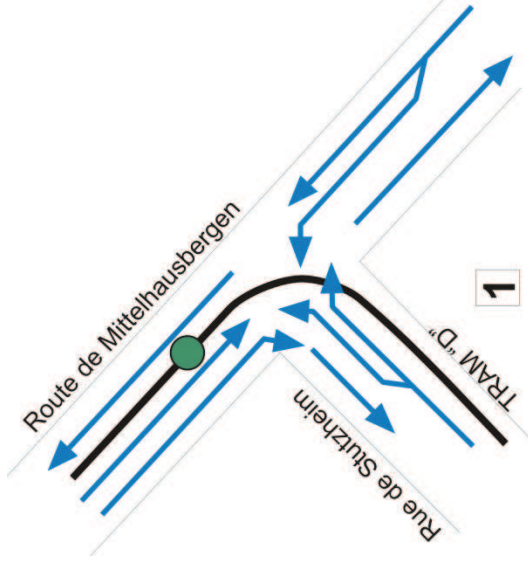


Figure 329 : Zoom carrefour secteur «CHU / Stutzheim» (variante V3)

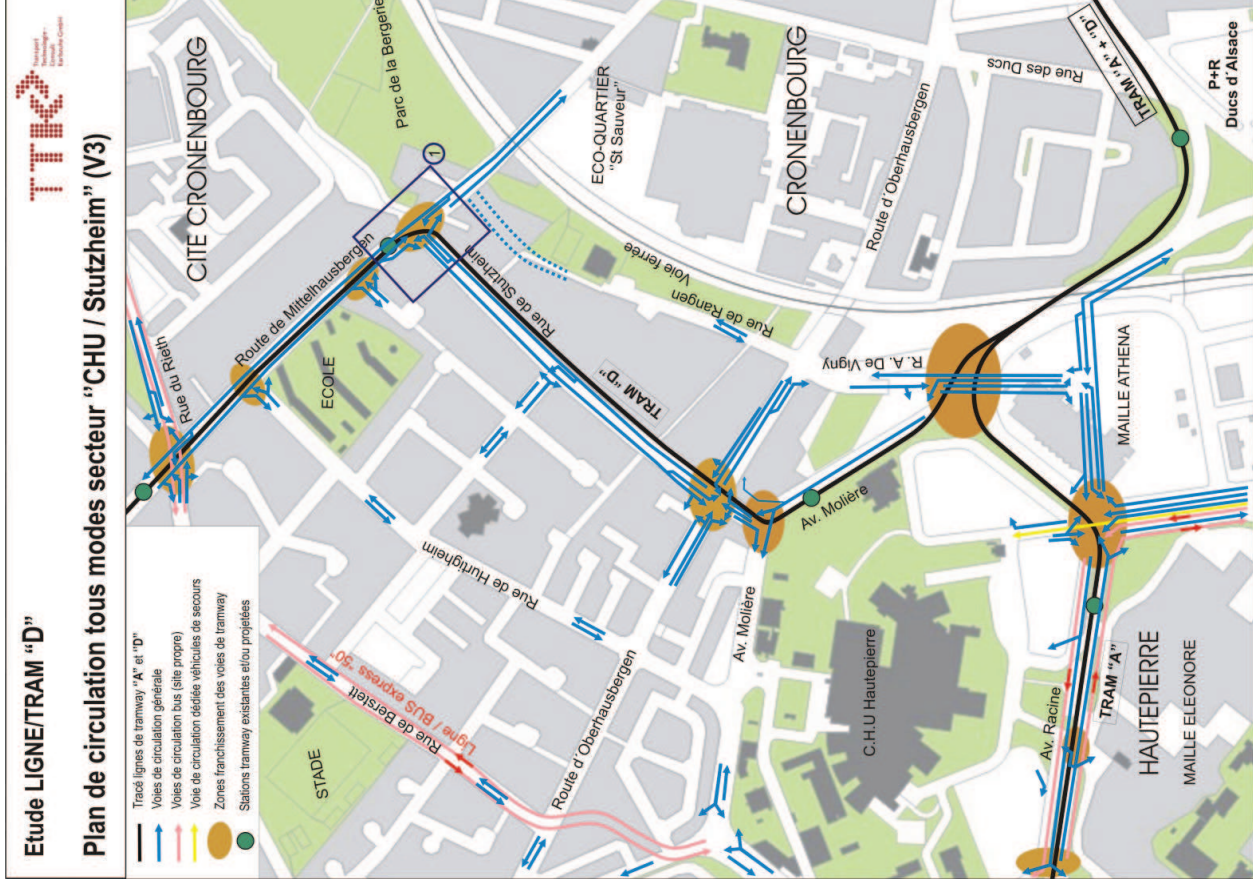


Figure 330 : Plan de circulation bus et voiture secteur «CHU / Stutzheim» (tracé V3)

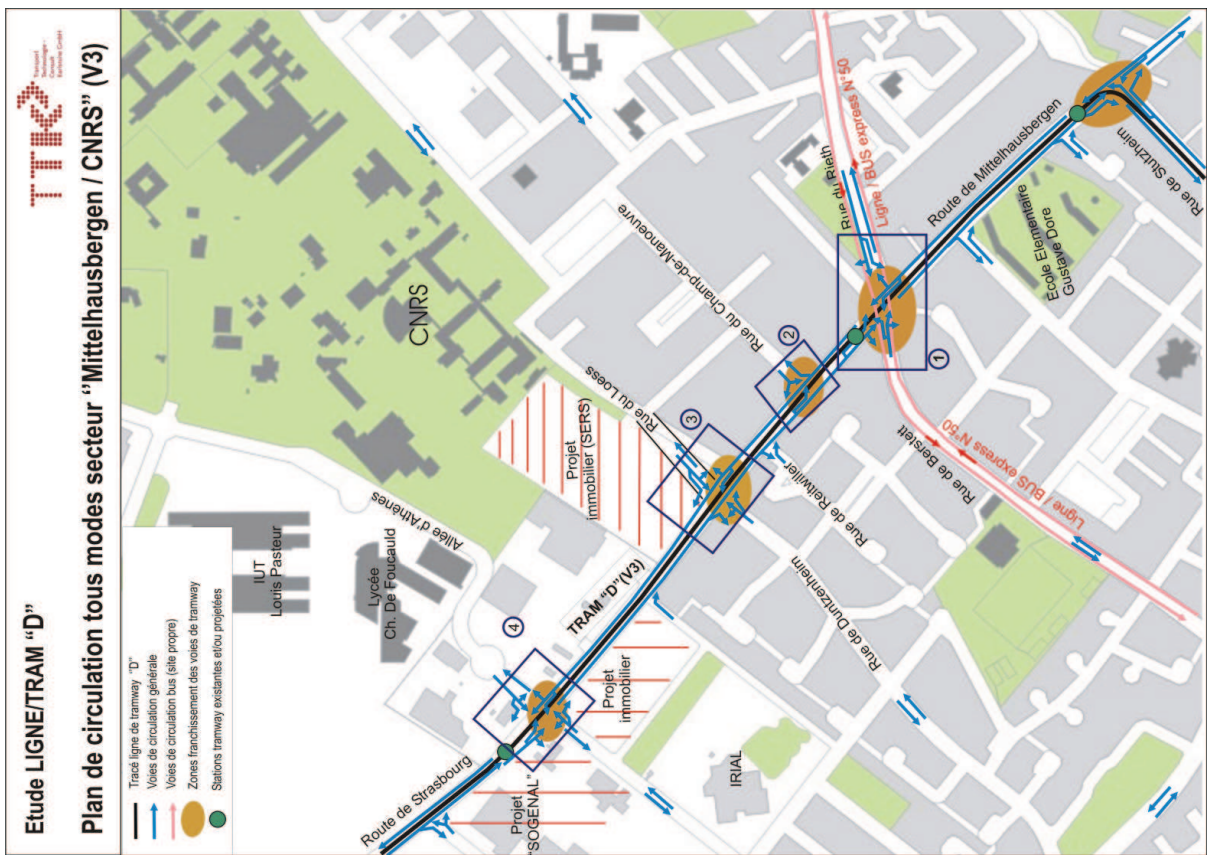
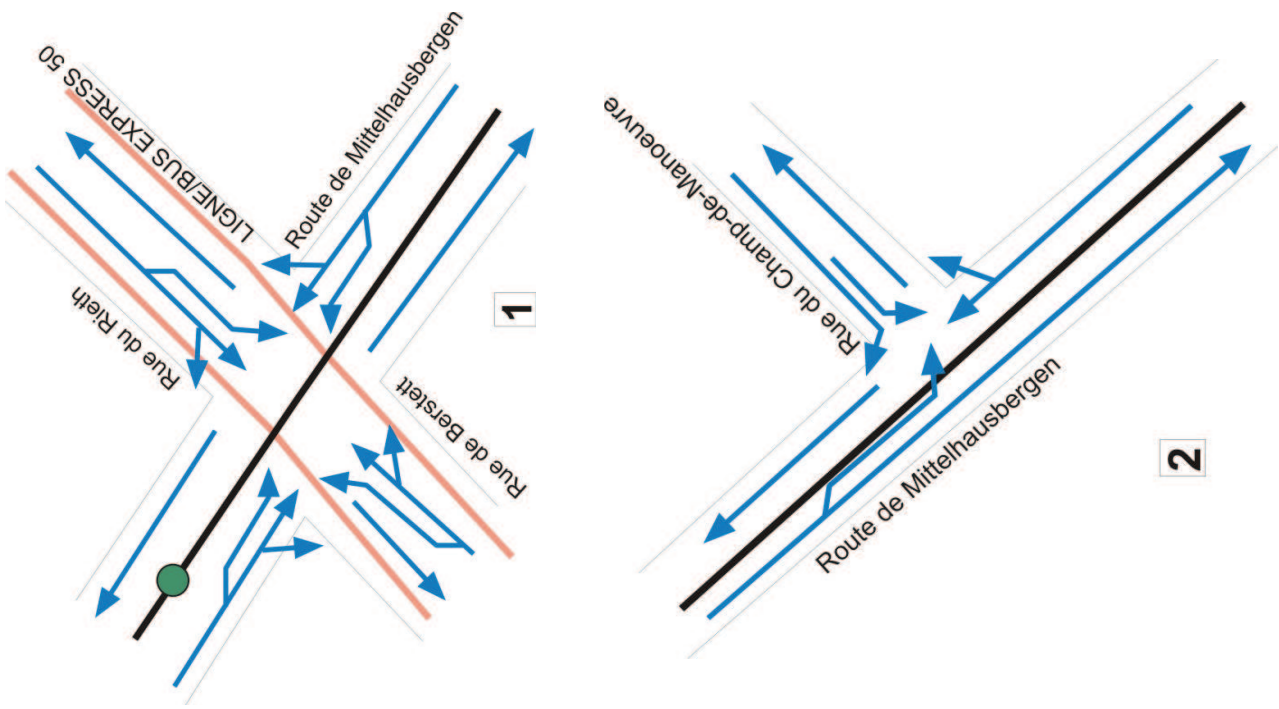


Figure 331 : Plan de circulation bus et voiture secteur "Mittelhausbergen / CNRS" (tracé V3)



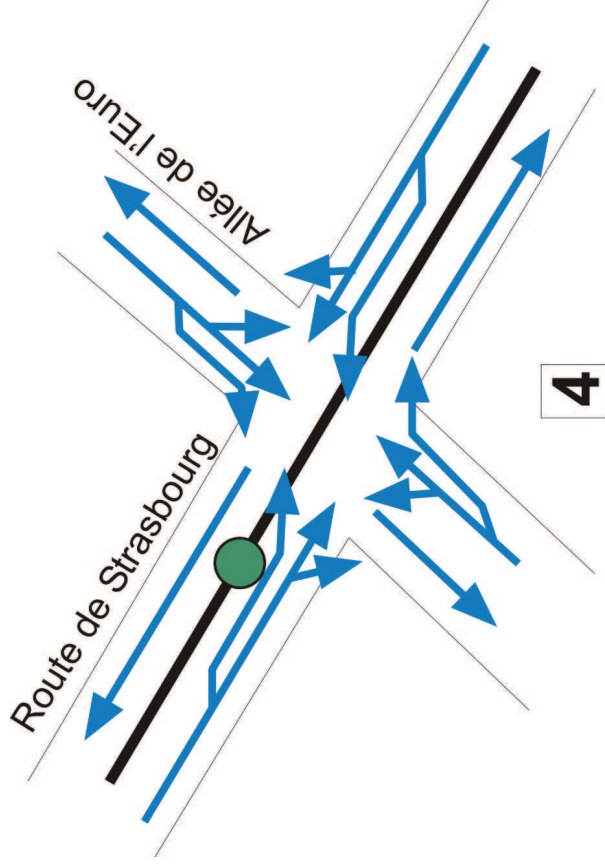
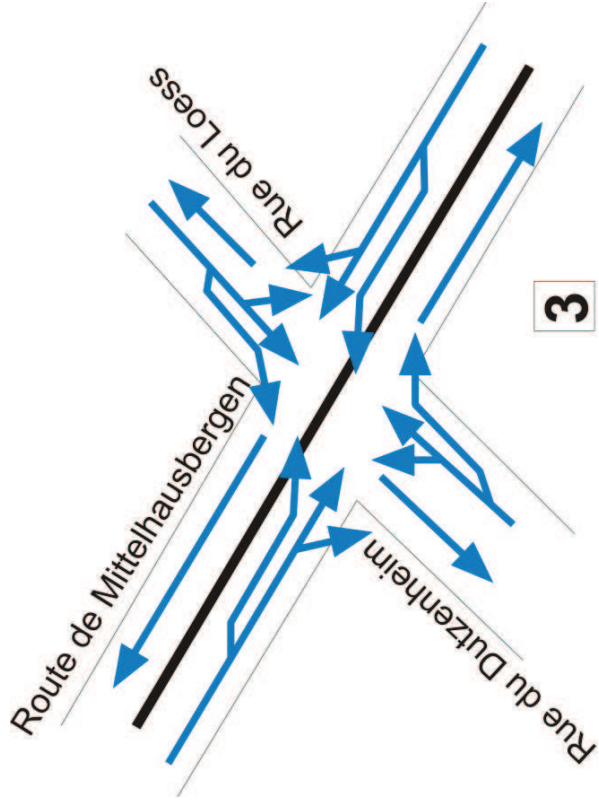


Figure 332 : Zooms carrefours secteur "Mittelhausbergen / CNRS" (tracé V3)

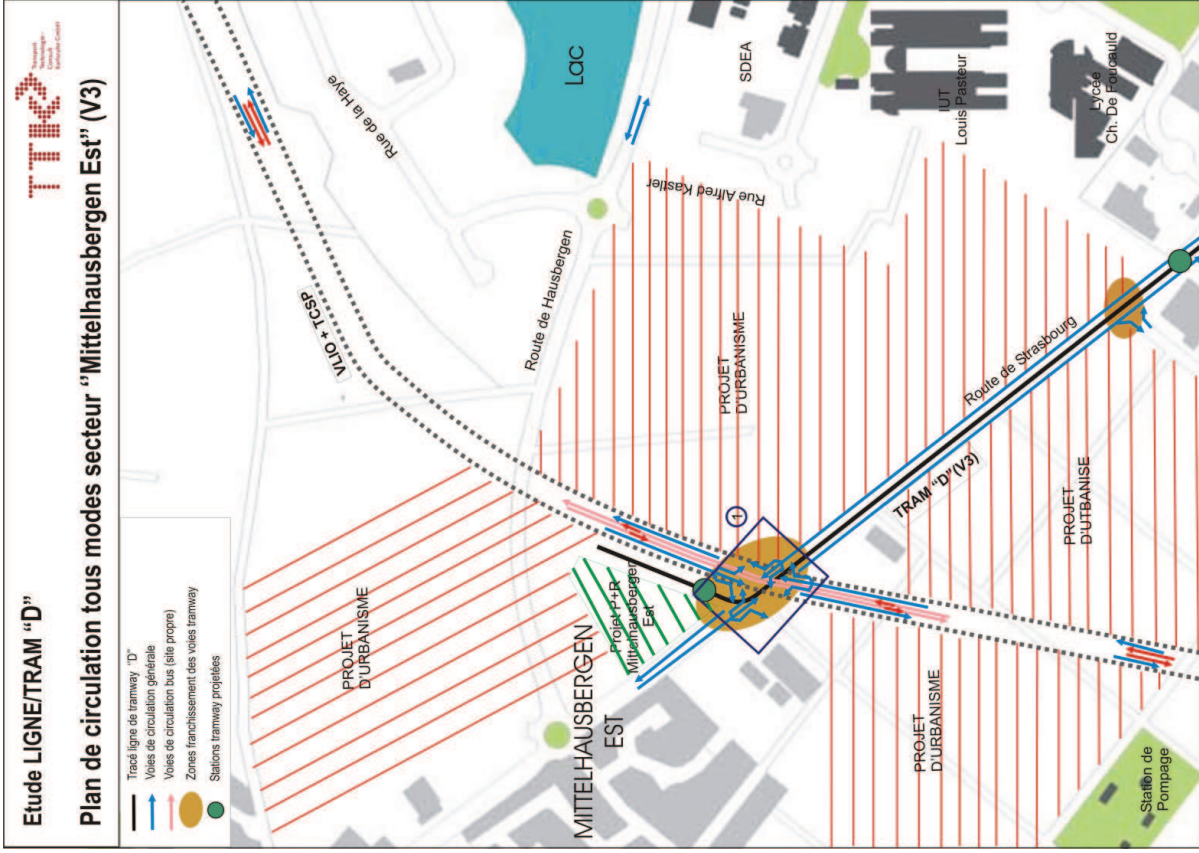


Figure 333 : Plan de circulation bus et voiture secteur VLIO (tracé V3)

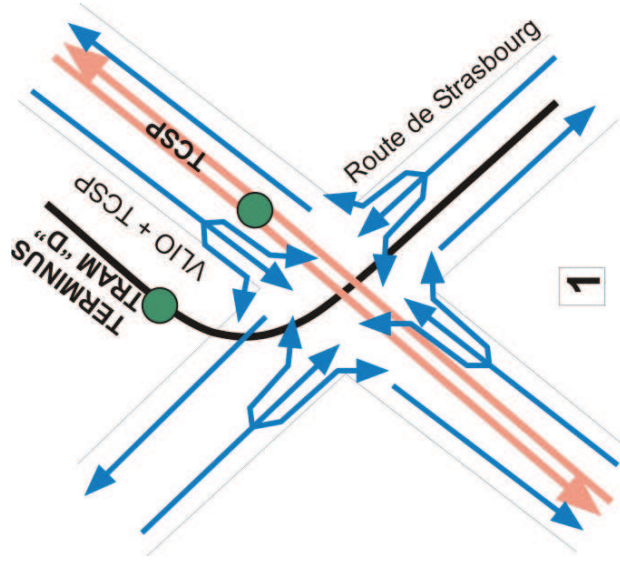


Figure 334 : Zoom carrefour secteur VLIO (tracé V3)

3.9 Perspectives de réorganisation de la circulation générale pour le BHNS

Le **BHNS/1** ou le **BHNS/2** s'inscrit sur des artères radiales ou de ceinture à caractère structurant à l'échelle du secteur.

Selon le scénario d'insertion choisi en centre ville, - tant pour le **BHNS/1** que le **BHNS/2**, l'impact sur la circulation sera différent :

- Pour la variante d'insertion "Halles", le BHNS circule dans le tunnel "long" des Halles et bénéficiera d'une priorité d'accès à ce tunnel au niveau de son entrée "Ouest" (rue *Wodli*) et d'une priorité d'accès à la rue de *Sébastopol* au débouché de ce tunnel. Dans le sens "sortie de ville", sur la rue du *Faubourg de Saverne*, le BHNS circulera dans la circulation générale. L'insertion de la plateforme / tram de la ligne "F", en cours de construction, permet de maintenir une file de circulation par sens sur cette artère. Sur les rues de *Sébastopol* et du *Faubourg de Saverne*, le BHNS "Nord Ouest" pourra circuler dans les mêmes conditions que le BHNS "Nord" (rue de *Brumath*).
- Pour la variante d'insertion "Gare", le BHNS pourra circuler sur des couloirs / bus du boulevard *Wilson* et de la place de la Gare, couloirs qui bénéficieraient aussi aux lignes / bus urbaines de rocade n°2 et n°10. Sur le boulevard *Wilson*, la circulation générale sera réduite à une voie de circulation par sens, entre la rue *Wodli* et la place de la gare.

Pour le reste du parcours, le **BHNS/1** est en site propre central (rue de *Hochfelden*, nouveau tronçon rue *Kepler*, avenue de l'*Europe*) ou latéral (route de *Hausbergen*). Le **BHNS/2** circule, quant à lui, en site central sur la rue de *Hochfelden* et sur l'avenue de l'*Europe*, et en site latéral sur la rue *Lavoisier* et sur la route de *Hausbergen*. Les carrefours routiers franchis par le BHNS seront réorganisés en carrefours à feux.

Suivant la variante de tracé de la ligne "D" du tramway choisie, le BHNS sera en site mixte sur la route de *Hausbergen*, ou au niveau de la station "Europe". Dans les deux cas, cela n'impacte pas la circulation automobile sur la route de *Hausbergen*.

En revanche, selon la variante de tracé du **BHNS/1** choisie pour relier la cité Cronenbourg à la rue de *Hochfelden* d'un côté ou de l'autre du site de Groupama, il sera nécessaire, dans le cas du choix du passage "Ouest" (via la rue *Becquere*), de modifier le plan de circulation en reportant la circulation générale à l'Est de Groupama.

Sur l'avenue de l'*Europe*, le trafic est réduit à une voie par sens, ce qui correspond en fait aux besoins du secteur. Sur cette artère, le site propre est utilisé en commun par le BHNS et par la ligne de bus de rocade n°70 arrivant de BISCHEIM.

Au final, il n'y a guère de différence notable d'impact sur la circulation générale entre les options **BHNS/1** et **BHNS/2**.

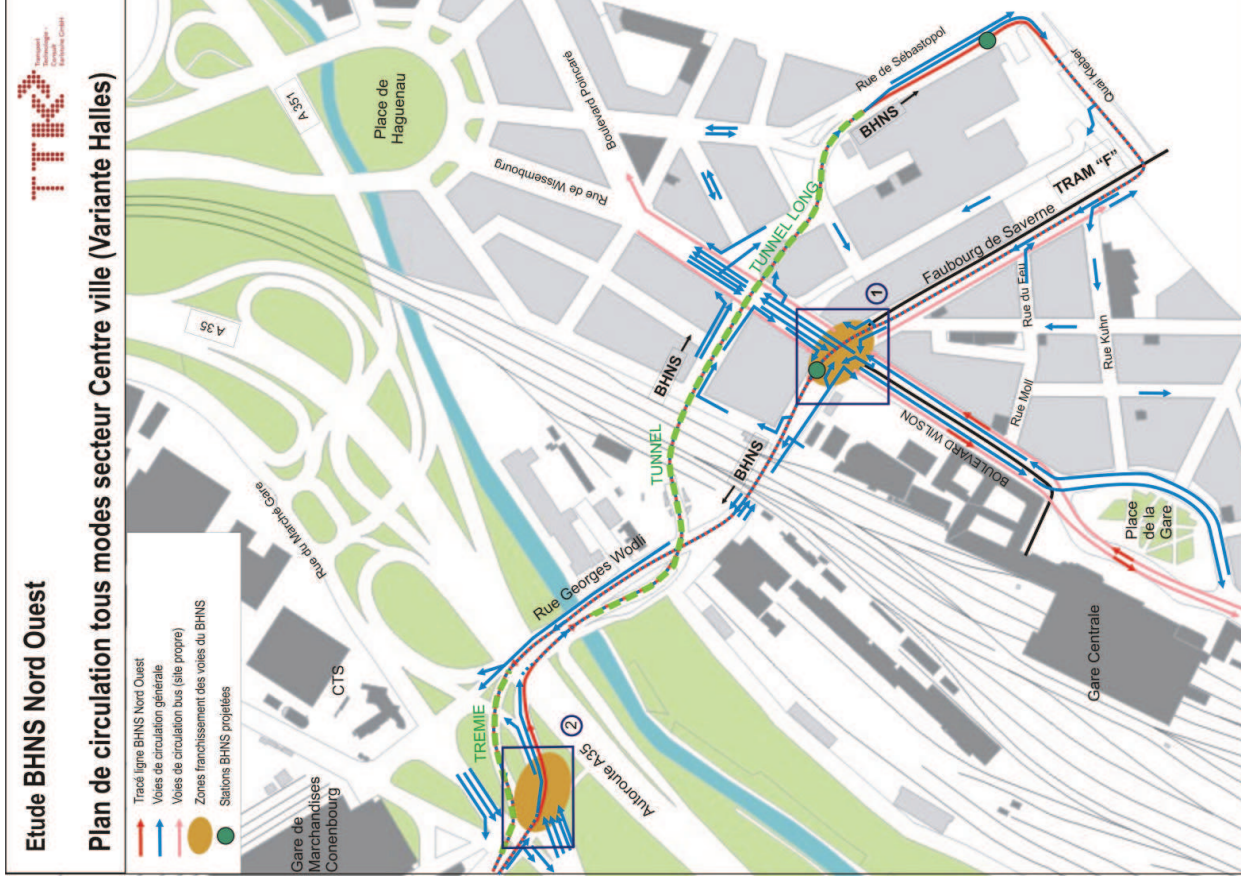


Figure 335 : Plan de circulation bus et voiture secteur Halles (**BHNS/1** ou **BHNS/2**)

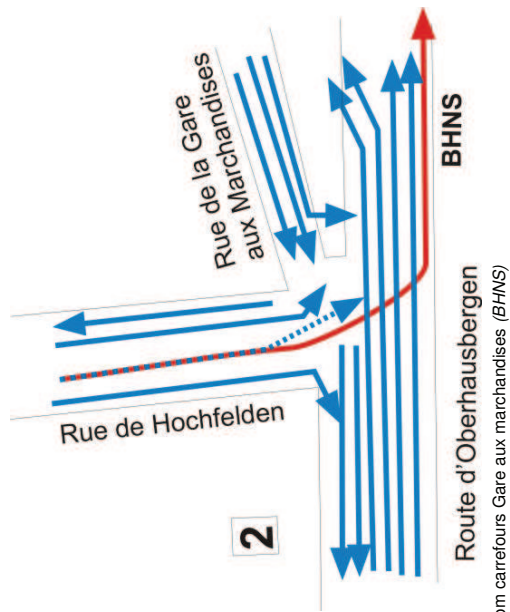
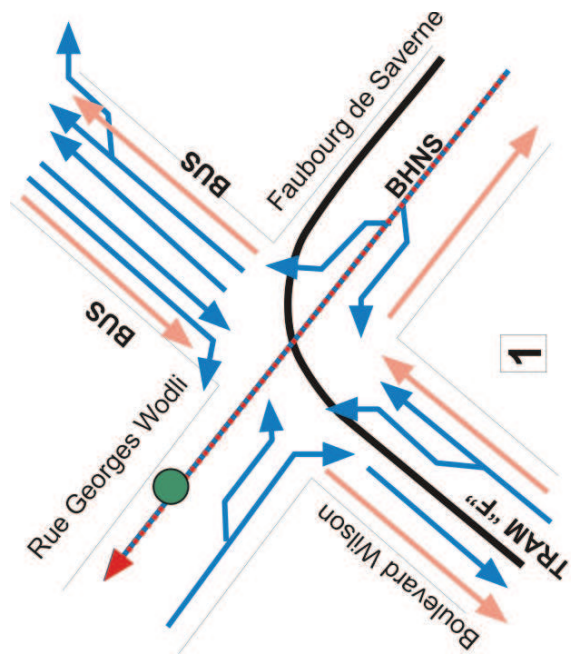


Figure 336 : Zoom carrefours Gare aux marchandises (BHNS)

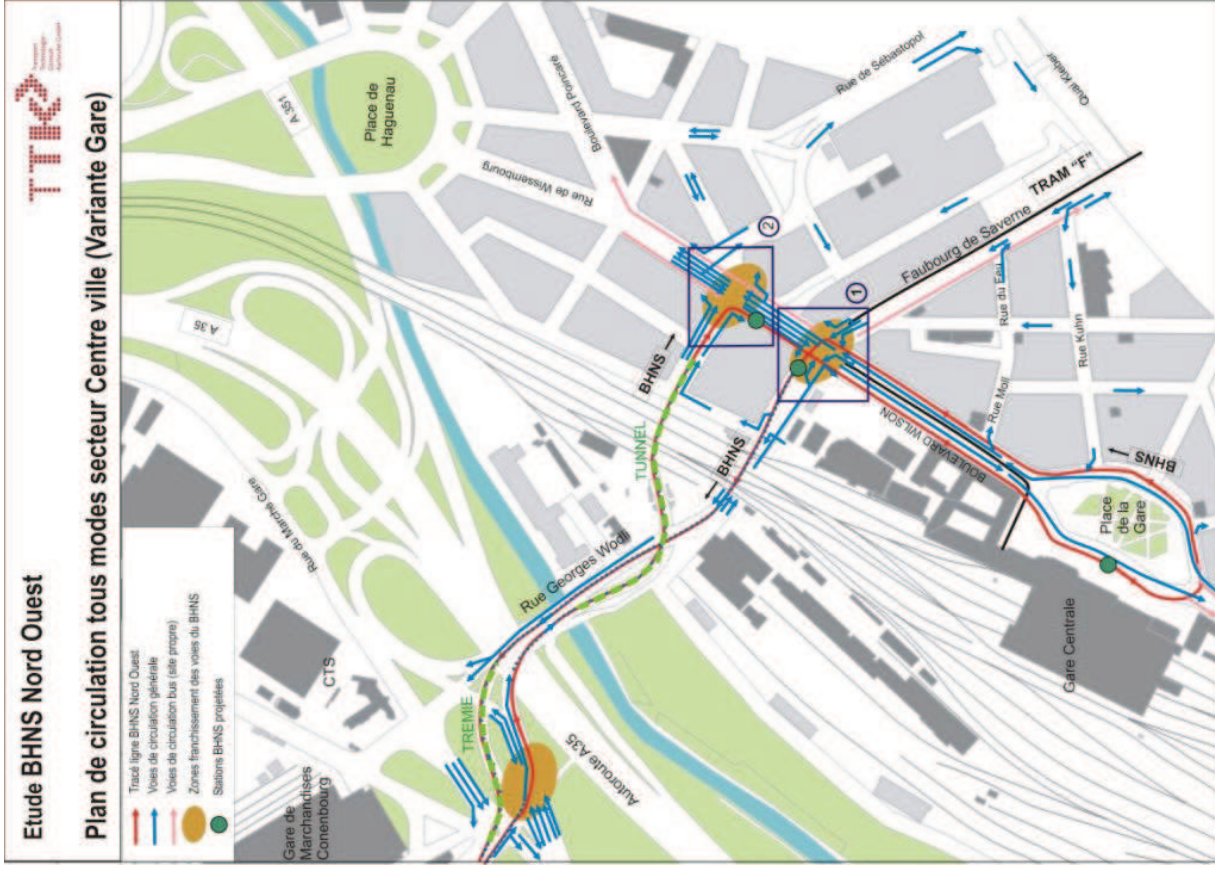


Figure 337 : Plan de circulation bus et voiture secteur Gare centrale (BHNS)

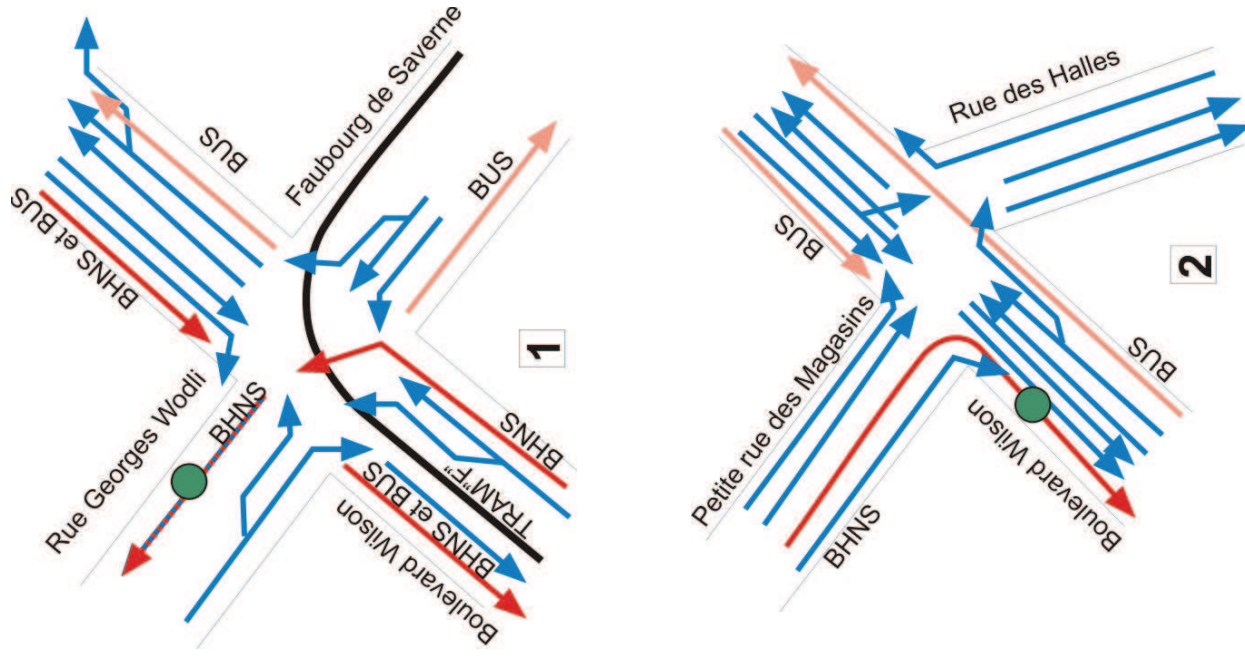


Figure 338 : zooms carrefours secteur Gare centrale (BHNS)

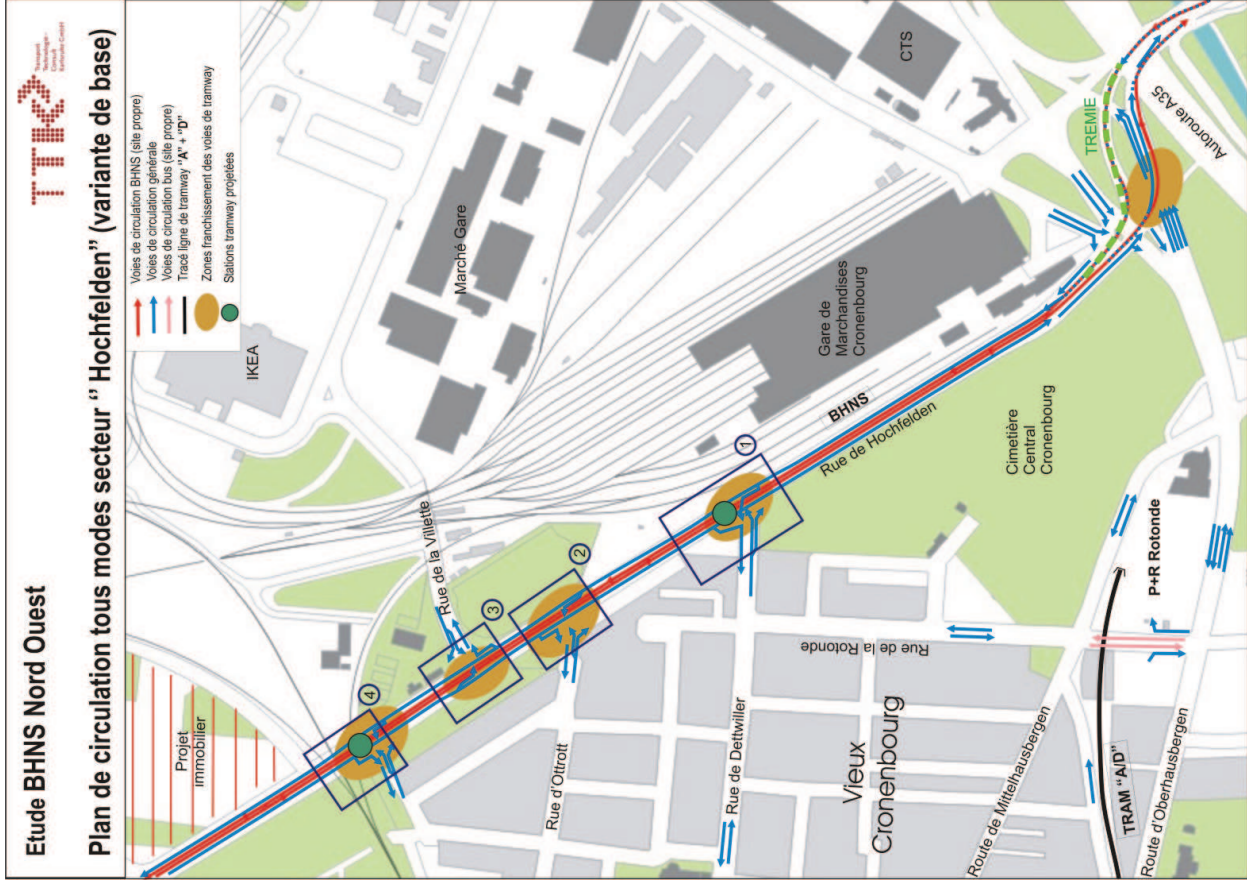
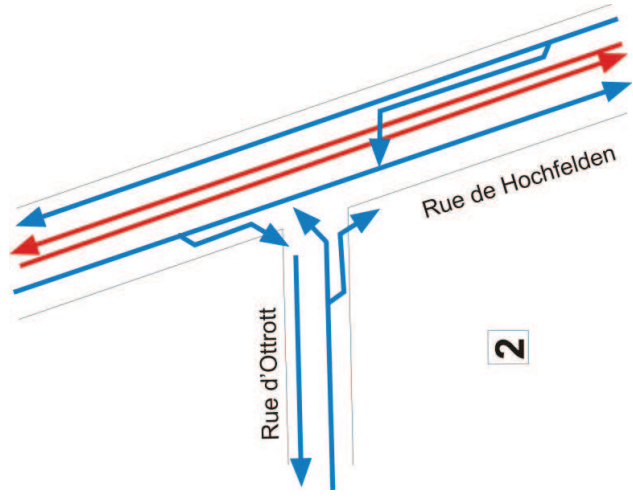
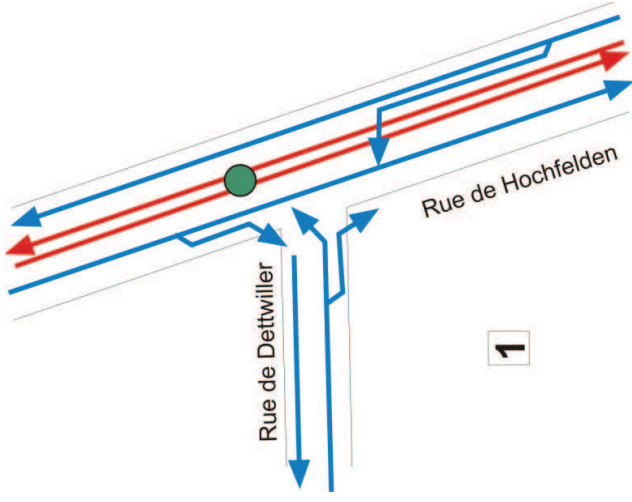


Figure 399 : Plan de circulation bus et voiture secteur "Hochfelden" (BHNS/1 ou BHNS/2)



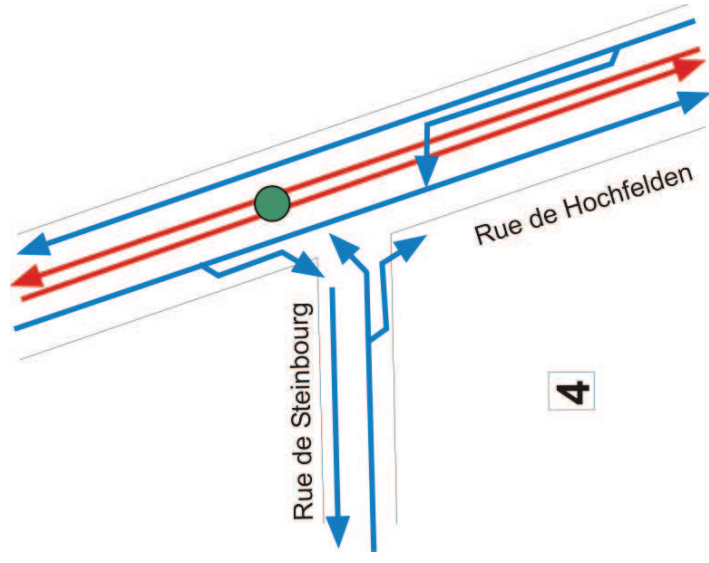
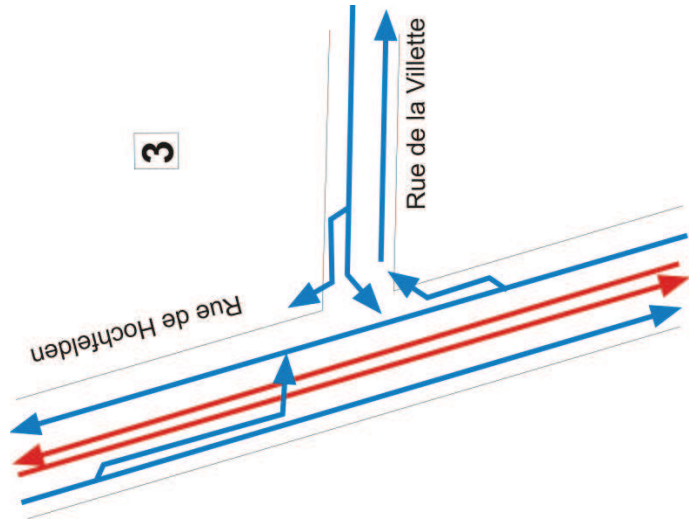
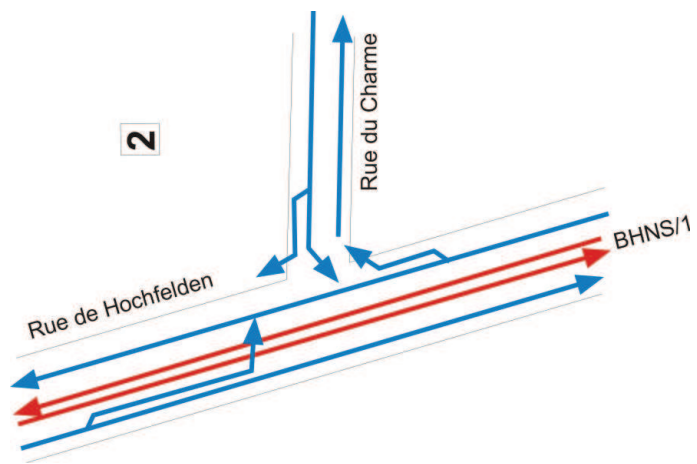
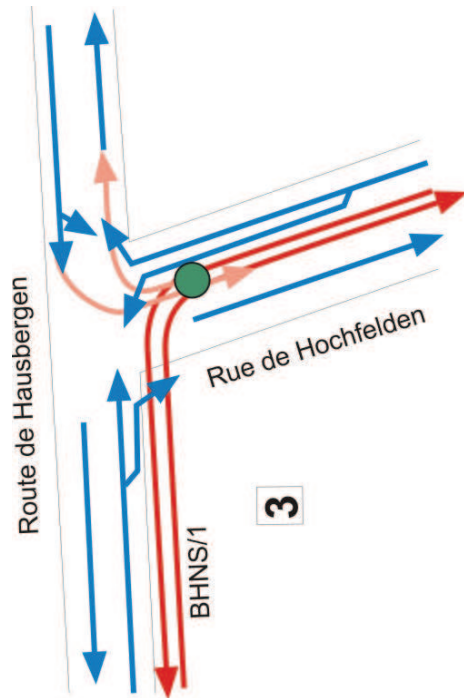


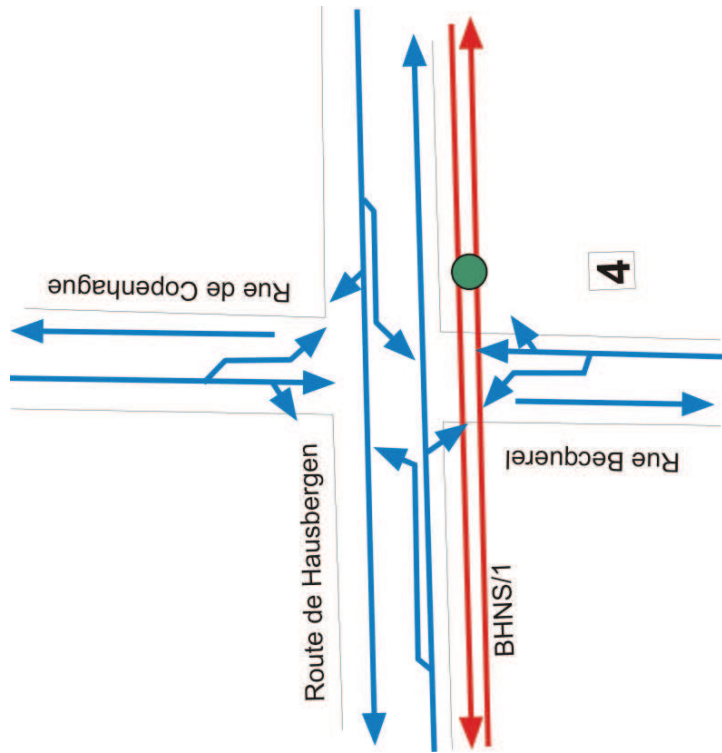
Figure 340 : Zooms carrefours secteur "Hochfelden" (BHNS/1 ou BHNS/2)



2



3



4

Figure 342 : Zooms carrefours secteur "Hausbergen/ CNRS" (BHNS/1)

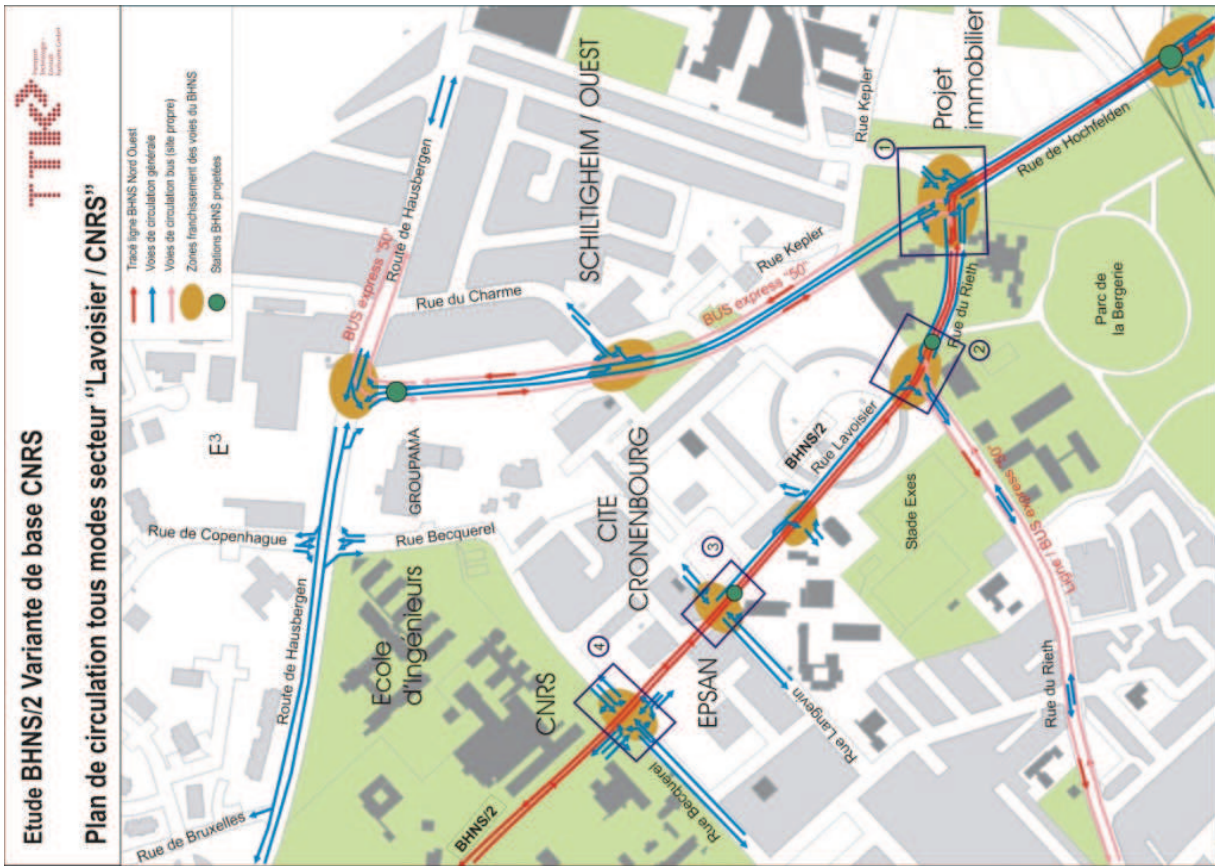


Figure 343 : Plan de circulation bus et voiture secteur "Lavoisier/ CNRS" (BHNS/2 exclusivement)

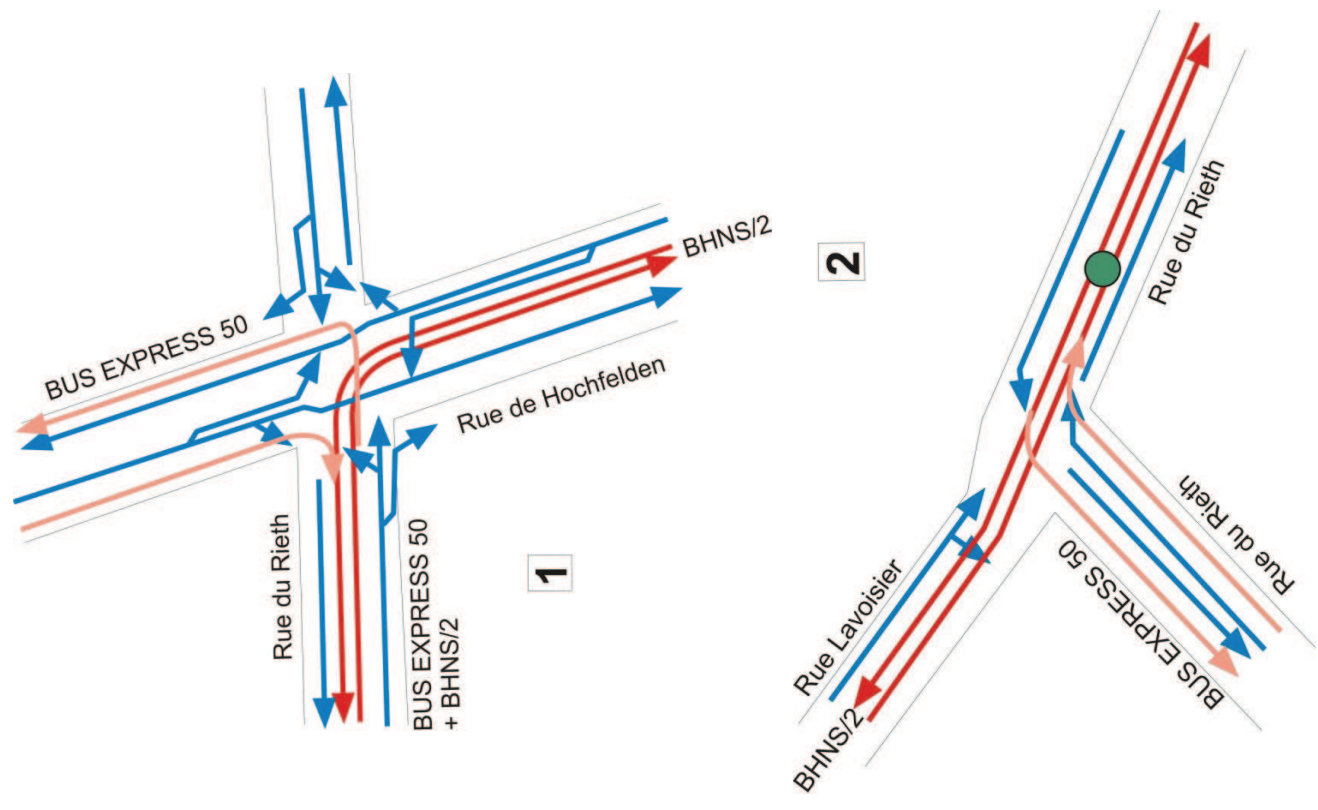
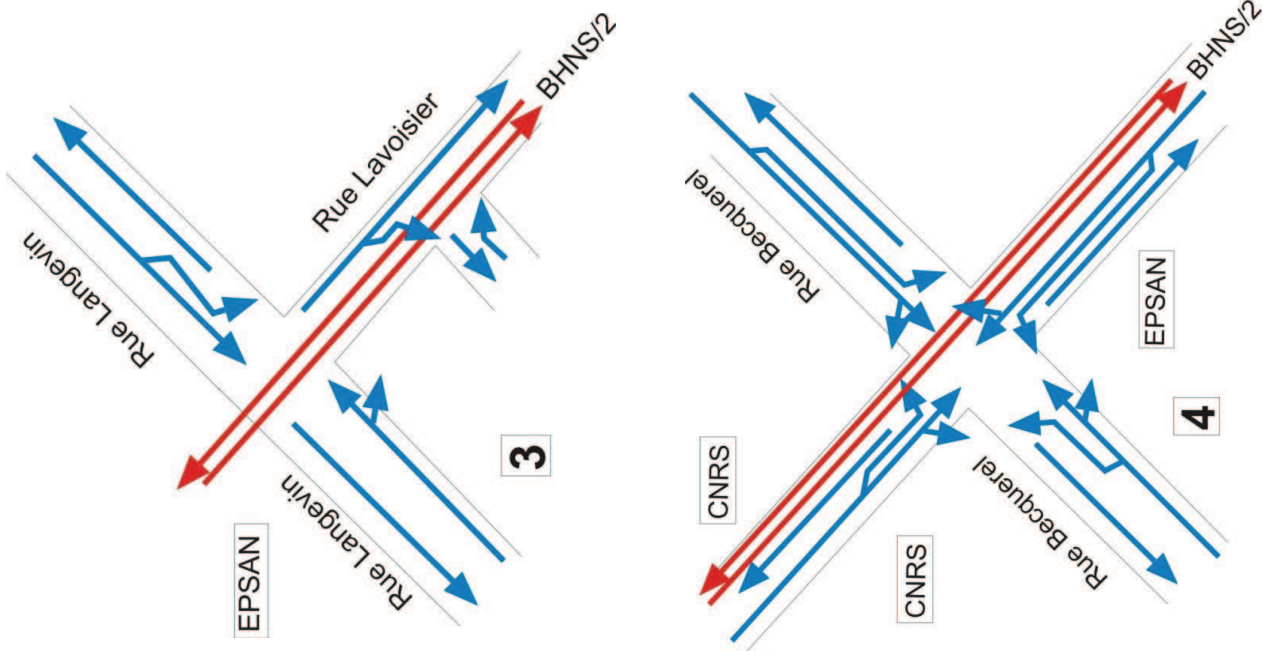


Figure 344 : Zooms carrefours secteur "Lavoisier / CNRS" (BHNS/2 variante de base CNRS)



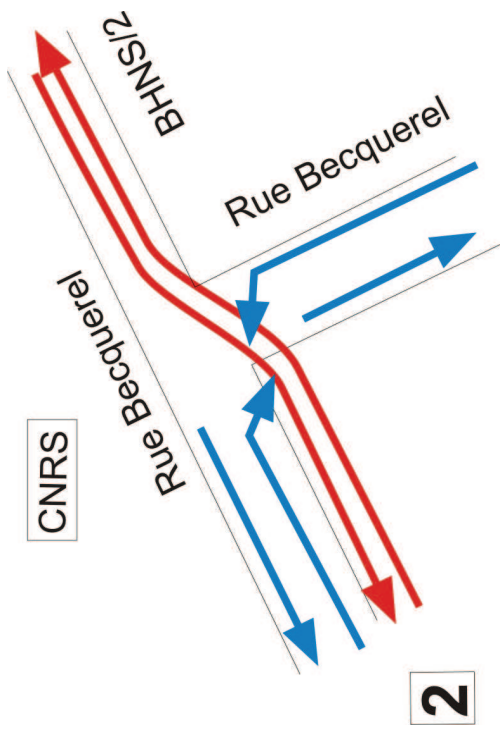
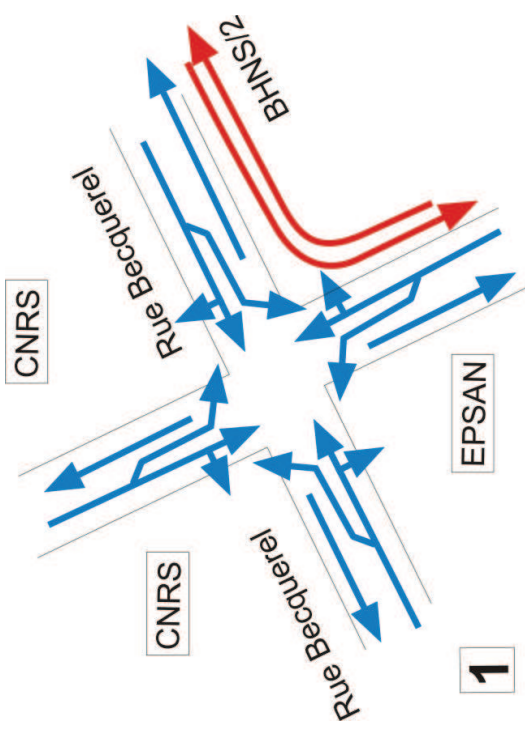


Figure 345 : Plan de circulation bus et voiture secteur "CNRS/ Hausbergen" (BHNS/2 exclusivement)

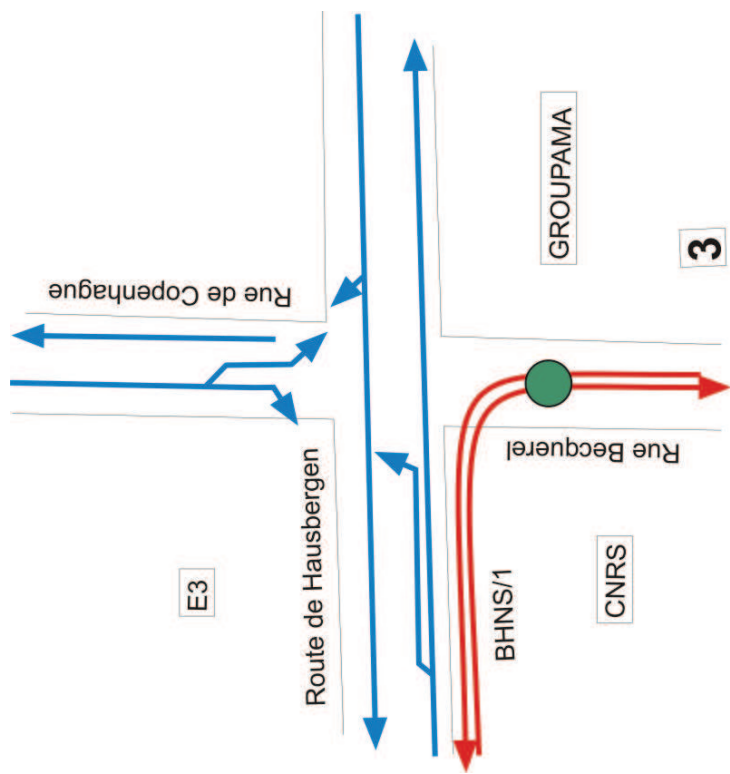


Figure 346 : Zooms carrefours secteur "CNRS / Hausbergen" (BHNS/2 variante "Becquerel")

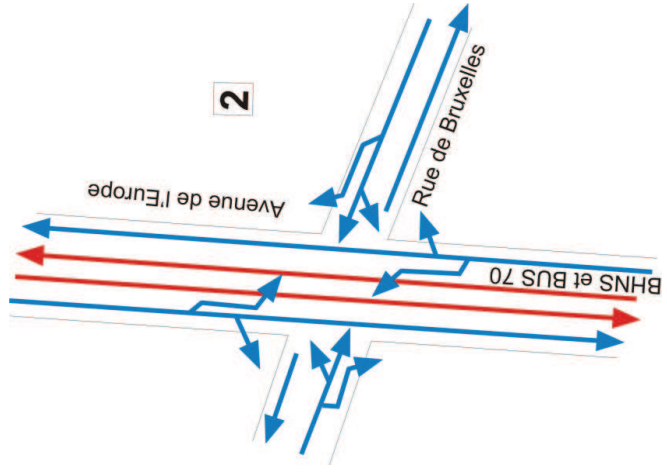
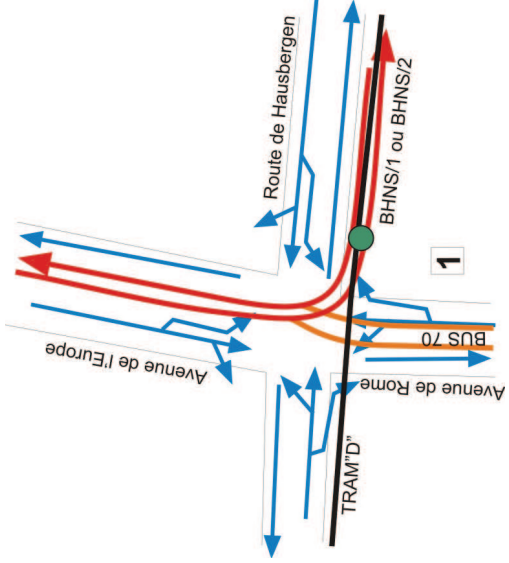
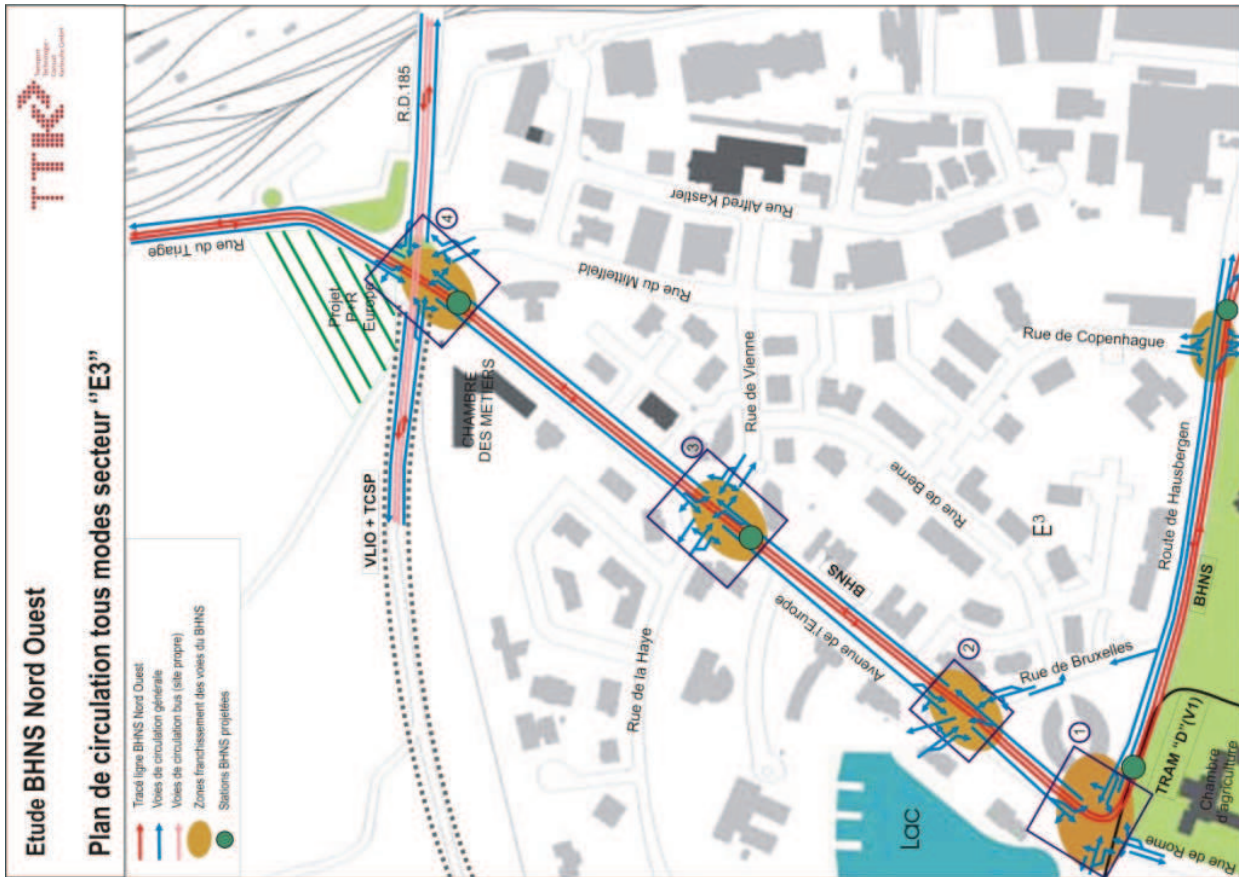


Figure 34.7 : Plan de circulation bus et voiture secteur "Europe / Chambre des métiers" (BHNS/1 ou BHNS/2)

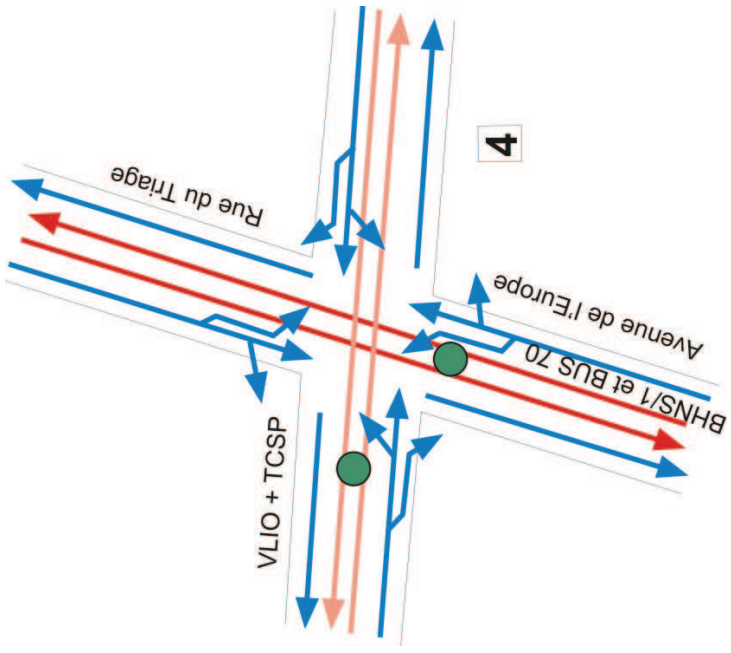
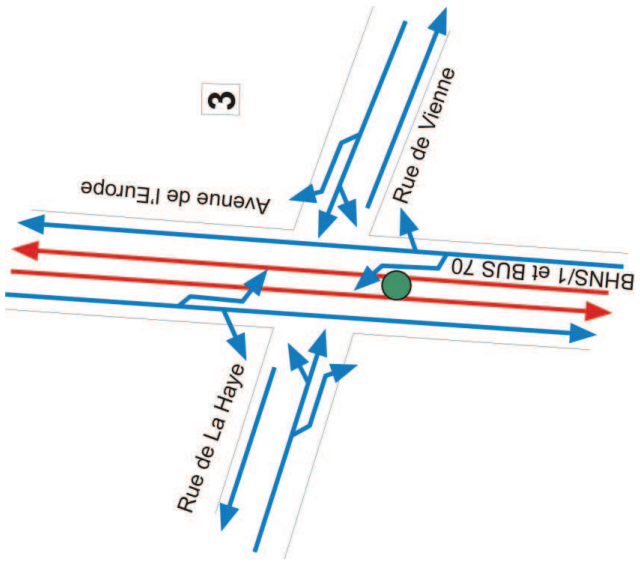


Figure 348 : Zooms carrefours secteur "Europe / Chambre des métiers" (BHNS/1 ou BHNS2)

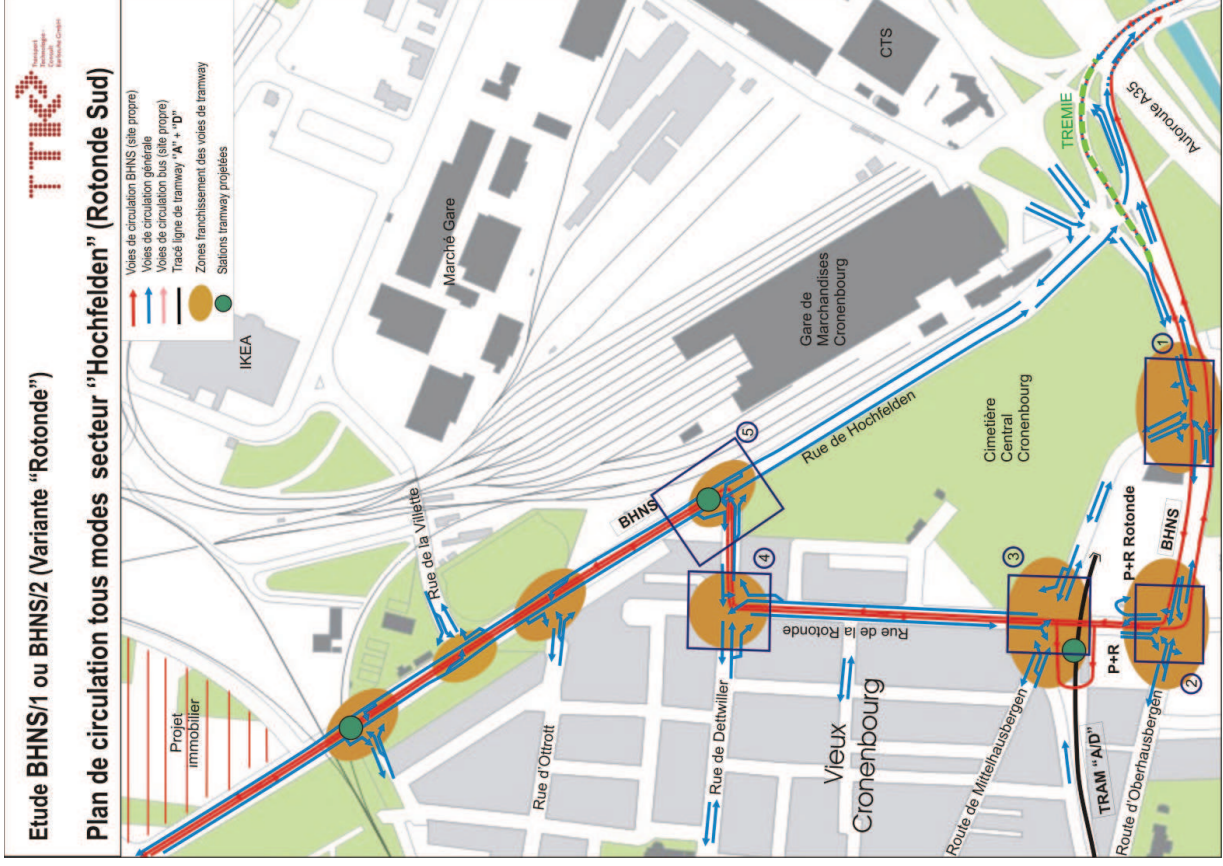
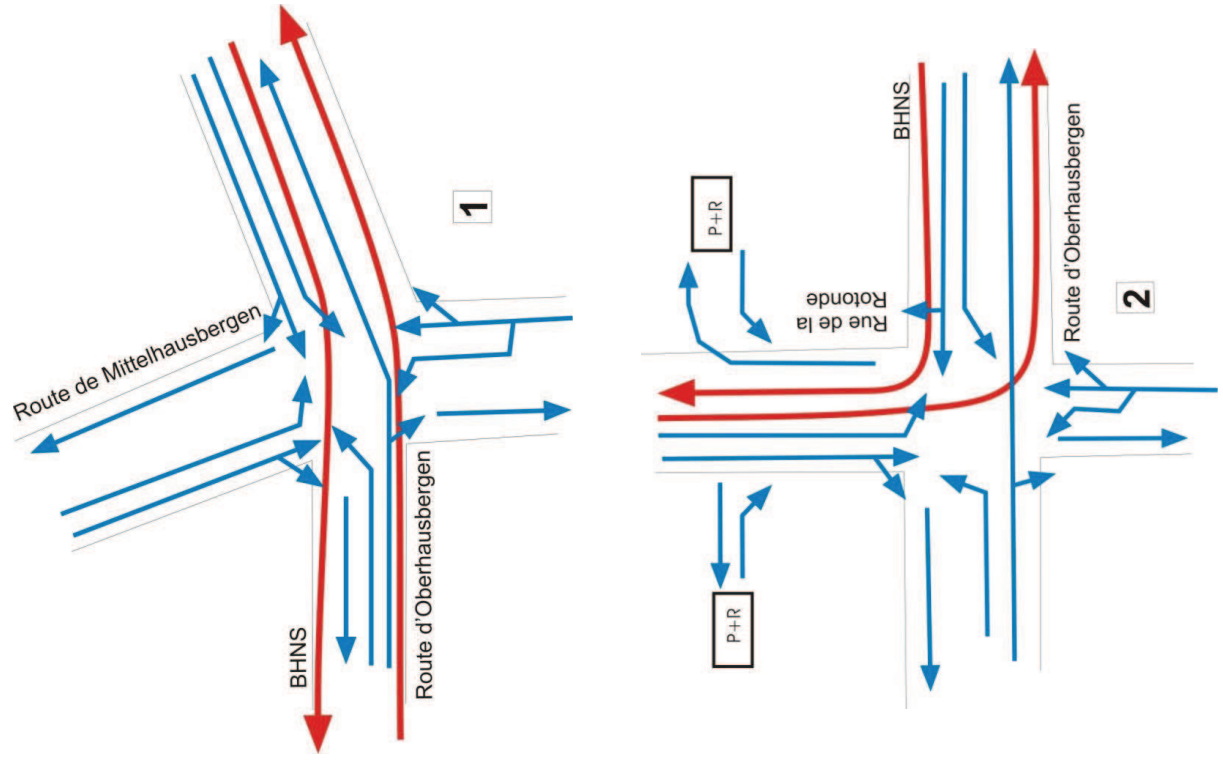


Figure 349 : Plan de circulation bus et voiture secteur "Rotonde Sud" (BHNS/1 ou BHNS/2)



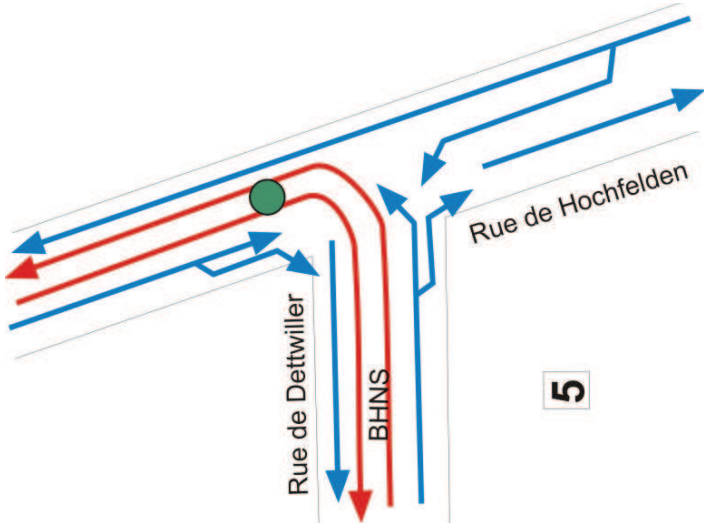
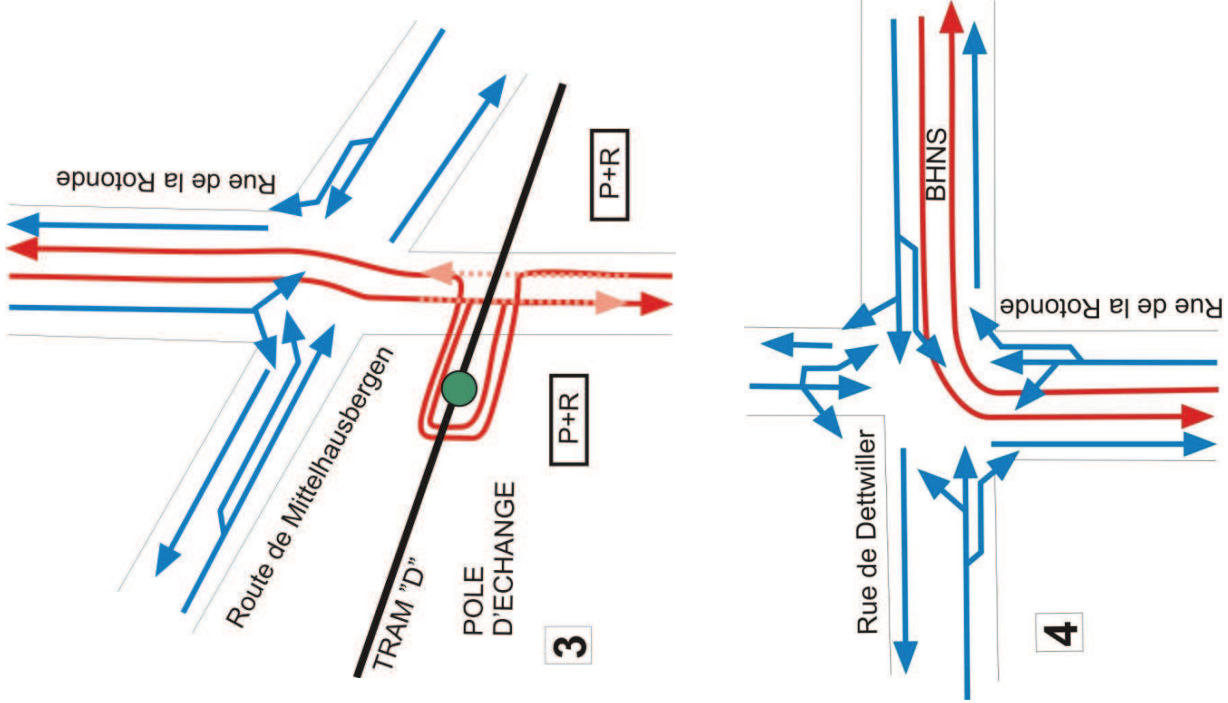


Figure 350 : Zooms carrefours secteur "Rotonde Sud" (BHNS)

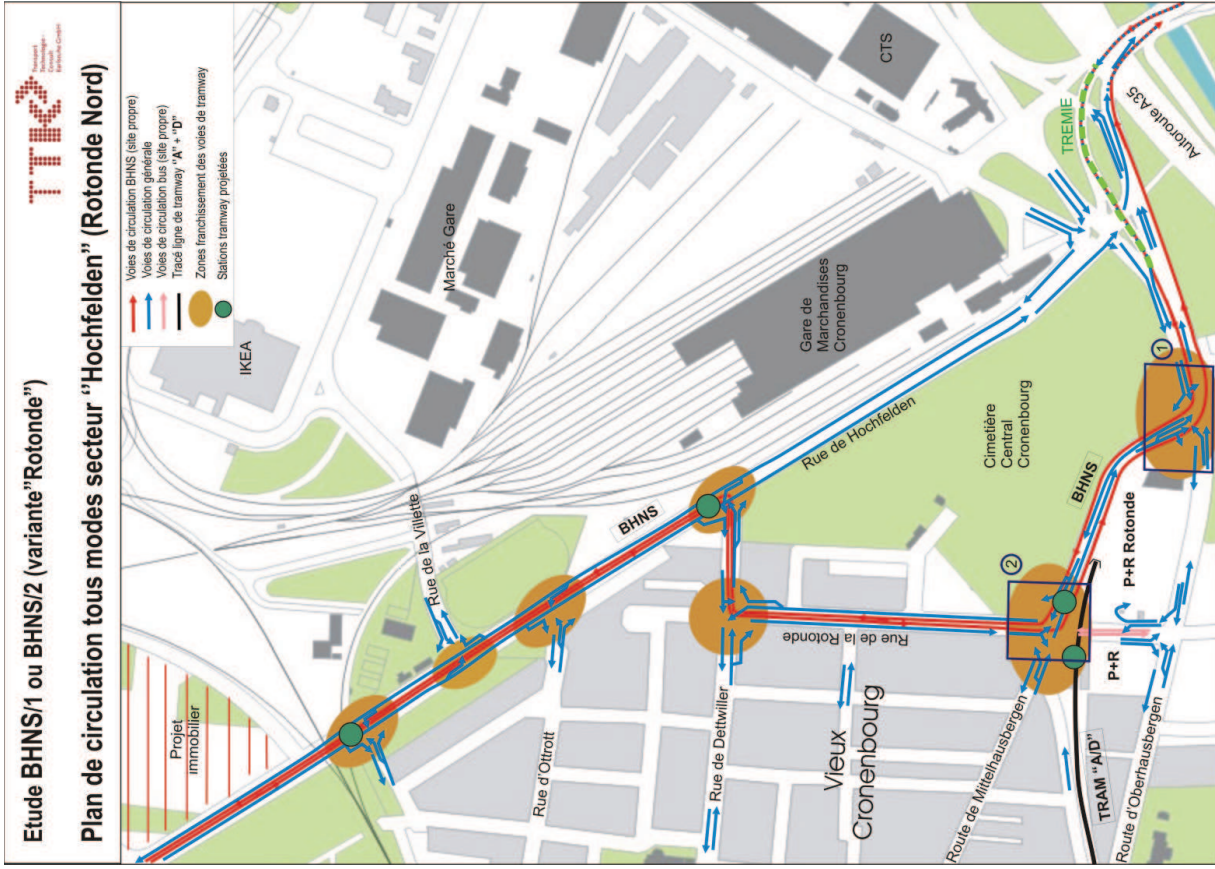


Figure 351 : Plan de circulation bus et voiture secteur "Rotonde Nord" (BHNS)

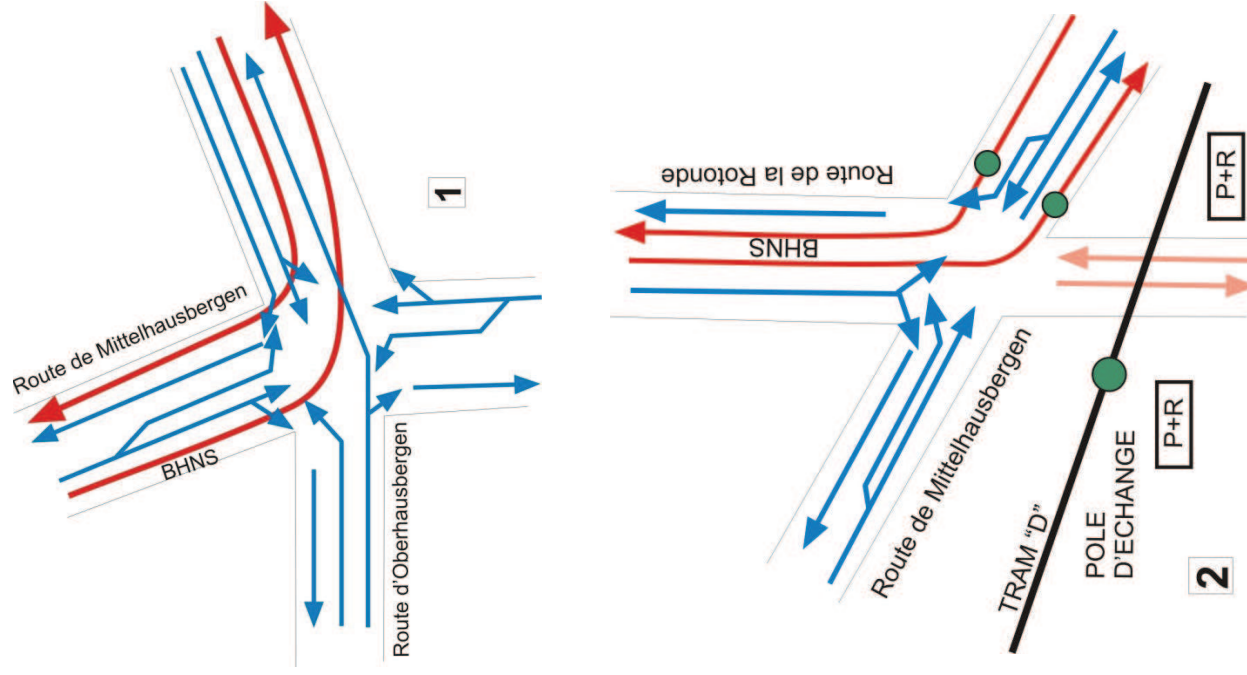


Figure 352 : Zooms carrefours secteur "Rotonde Nord" (BHNS)

3.10 Conclusion / Bilan d'insertion des variantes

3.10.1 Variantes de tracé tramway

	▲ Variante V1 "CNRS"	▲ Var	▲ -variante V1 "rue Becquerel"	▲ Sous -variante V1 "rue Lavoisier"	▲ Sous V3 "route de Mittelhausbergen"	▲ Variante
▲ Acquisitions foncières	▲	▲	▲	▲	▲	▲
▲ Impact stationnement	▲	▲	▲	▲	▲	▲
▲ Linéarité du tracé	▲	▲	▲	▲	▲	▲
▲ Impact espace vert	▲	▲	▲	▲	▲	▲
▲ Remblais / dénivelés	▲	▲	▲	▲	▲	▲
▲ Impact sur l'organisation de la circulation	▲	▲	▲	▲	▲	▲

Tableau 45 : Comparaison multicritères des variantes tramway en termes d'insertion

Après l'analyse multicritères des variantes de tracé du tramway qui a permis de présélectionner les variantes "V1" et "V3", l'étude approfondie des modalités d'insertion urbaine de ces 2 tracés (y compris les « sous-variantes » pour "V1" et du plan de circulation associé à chacun des tracés du tramway ne révèle pas d'éléments discriminants pour l'une ou l'autre de ces variantes. L'implantation de "V1" sur son itinéraire le plus court et le plus performant pose le (délicat ?) problème du franchissement du site du CNRS, d'Est en Ouest.

A la différence des autres tracés, la sous-variante "Becquerel" de "V1" a un effet sensible sur l'organisation de la circulation générale dans la mesure où elle impose le report de la circulation générale actuellement écoulee sur la rue Becquerel sur un axe parallèle à réaliser à l'Est de Groupama (au prix d'une nouvelle acquisition foncière).

L'implantation de "V3" sur la route de Mittelhausbergen offre l'opportunité d'un réaménagement urbain permettant de requalifier cette voie radiale en une artère multimodale sur laquelle le trafic automobile pourra être calbré au moyen de la régulation par feux qui mettra également en œuvre la priorité tramway.

3.10.2 Variantes de tracé BHNS

▲	▲ HNS/1		▲ B HNS/1		▲ BHNS/1 ou BHNS/2		▲ BHNS/1 ou BHNS/2		▲ B HNS/2	
	▲ ariante "Groupama Est"	▲ ariante "Groupama Ouest"	▲ ariante "Groupama Nord"	▲ ariante "Rotonde Sud"	▲ ariante "Gare"	▲ ariante "Halles"	▲ racé « Lavoisier / Arago »			
▲ Impact stationnement	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
▲ Linéarité du tracé / facilité de circulation du BHNS	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
▲ Impact espace vert	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
▲ Impact sur l'organisation de la circulation	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲

Tableau 46 : Comparaison multicritères des variantes BHNS en termes d'insertion

Les variantes BHNS sont des sous-variantes d'insertion locales, à comparer deux à deux. Certaines concernent indifféremment le BHNS1 ou le BHNS2, d'autres ne concernant que l'un des deux.

(a) L'insertion du BHNS1 "Groupama Est" est à privilégier, tant pour l'aspect fonctionnel que pour la facilité d'insertion. En outre, cela permet de mutualiser les infrastructures, notamment avec la ligne/bus express "50".

(b) Quelle que soit la variante "Rotonde", l'intérêt d'effectuer un point de correspondances avec les lignes/tram "A" et "D" n'est pas démontré. De plus, cela va à l'encontre du principe même d'exploitation du BHNS, dont le but est de favoriser des liaisons rapides et directes depuis et vers le centre ville de Strasbourg. Enfin, l'insertion sur le secteur "Rotonde" est particulièrement difficile.

(c) Le rabattement du BHNS "Nord Ouest" vers la Gare est à privilégier – qu'il s'agisse du BHNS1 ou du BHNS2 –, au regard de l'aspect fonctionnel du tracé. Le BHNS y bénéficie de couloirs de circulation, et le retournement est plus aisé.

Le positionnement du P+R devra être fait en corrélation avec les projets d'aménagements urbains du secteur.

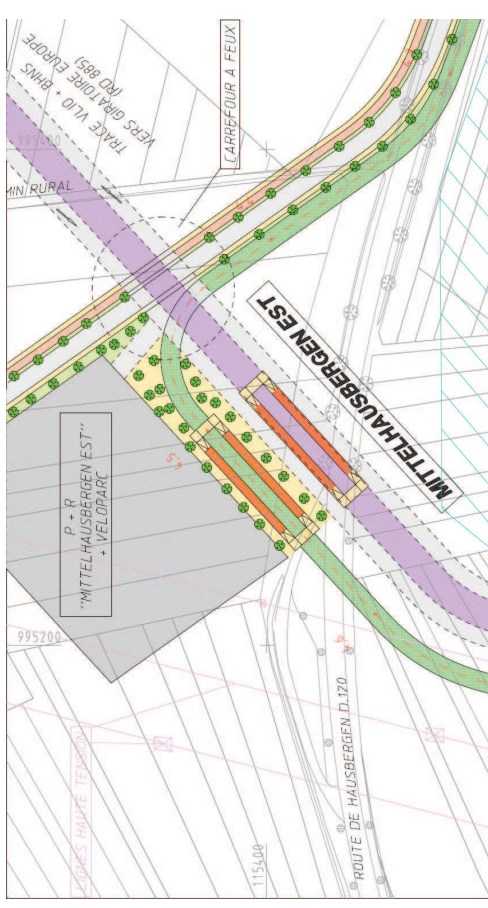


Figure 353 : Schéma de principe du P+R 'Mittelhausbergen Est' / variante V1 (échelle : 1/500 ème)

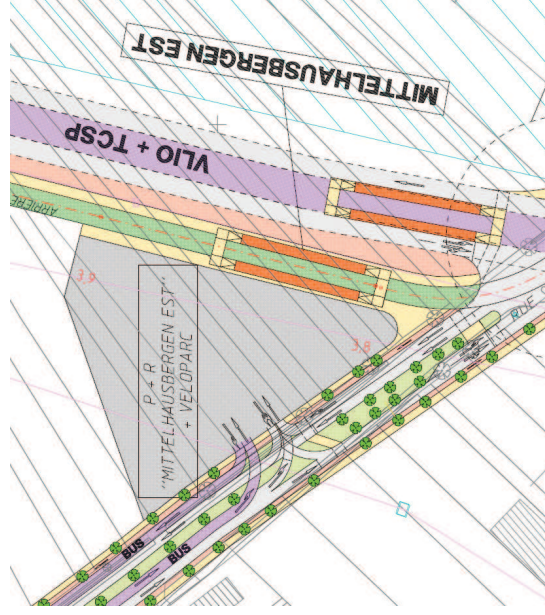


Figure 354 : Schéma de principe du P+R 'Mittelhausbergen Est' / variante V3 (échelle : 1/500 ème)

4 Parcs relais P+R et pôles d'échanges intermodaux

4.1 Parc relais P+R associé à la ligne "D" de tramway

Le tracé de la ligne de tram "D" vers le nord-ouest de l'agglomération est ponctué de trois parkings relais :

- ▶ P+R « Rotonde » (existant)
- ▶ P+R « Ducs d'Alsace » (existant)
- ▶ P+R « Mittelhausbergen / Est » (à construire)

Comme indiqué dans le diagnostic le P+R associé à la station / tram "Rotonde" affiche un taux de remplissage satisfaisant atteignant 70%. Il n'en est pas de même du P+R "Duks d'Alsace", dont le taux d'utilisation ne dépasse pas 30% au plus fort de la journée, et qui dispose pourtant d'une capacité plus importante que le premier (600 places à "Duks d'Alsace" et 430 à "Rotonde").

Le P+R "Duks d'Alsace" verra donc son intérêt renforcé avec le prolongement de la ligne/tram "D" et deviendra plus attractif. Il sera en effet desservi en double fréquence et constituera une alternative crédible au P+R "Rotonde", rapidement saturé. Sa fréquentation augmentera du fait de la réalisation de la liaison interquartiers "Hautepierre (rue Calmette) – Koenigsshoffen (rue de l'Engelbreit)", qui comprend la construction d'un nouvel échangeur sur l'A351, laquelle pourra ainsi être facilement reliée à ce parking – relais (via la rue *Henri Bergson*).

Étant donné le renforcement du réseau cyclable du quartier de Cronenbourg grâce aux itinéraires cyclables prévus le long du tracé tramway, ce P+R pourra être doté d'un Véloparc conséquent, afin de promouvoir les échanges vélo <-> tramway.

Le terminus "Mittelhausbergen / Est" sera situé au Nord-Ouest de Cronenbourg à proximité de la future VLIO au niveau de son intersection avec la RD120. Il constituera donc un véritable pôle d'échange multimodal en entrée "Nord – Ouest" du secteur, en proposant un rabattement non seulement sur le tramway, mais également sur le TCSP associé à la VLIO. Cette station pourra constituer un pôle d'échange pour capter une partie du trafic automobile venant du nord de l'agglomération strasbourgeoise (MUNDOLSHEIM) par la RD63 et des territoires périurbains "Ouest" (Kochersberg) par la RD31.

Cette station pourra aussi devenir un pôle de rabattement pour la ligne interurbaine d'autocars n°202 en lieu et place de son terminus actuel de Rotonde.

D'une capacité minimale de 200 places (la capacité n'ayant aucune influence directe sur la fréquentation), il devra être accessible à partir de plusieurs axes routiers venant du nord (RD 120, RD 63, RD 184), du sud (route de *Strasbourg*), de l'ouest (RD 63, RD 31) et de l'est (A4, VLIO, RD 185), passant tous à proximité immédiate. Des carrefours à feux réguleront l'accès au pôle d'échange multimodal depuis la VLIO, à la fois par les voitures mais aussi par les bus urbains ou interurbain (ligne n°202).

Des pistes cyclables venant de MITTELHAUSBERGEN permettront de rejoindre le P+R, qui sera doté d'un Véloparc conséquent. Ces pistes cyclables pourront être prolongées vers le nord (NIEDERHAUSBERGEN) ou le sud (OBERHAUSBERGEN) et viendront renforcer le réseau tangentiel du secteur.

4.2 Parc relais P+R associé au BHNS Nord Ouest

Quel que soit le tracé considéré – BHNS/1 ou BHNS/2 –, le BHNS Nord-Ouest desservira un petit parc relais P+R implanté du côté Nord de l'actuel carrefour de l'Europe (*Chambre des Métiers*), permettant ainsi un rabattement efficace depuis l'A4 et depuis la VLIO. Ce BHNS et le TCSP associé à la VLIO se croisent à cet endroit.

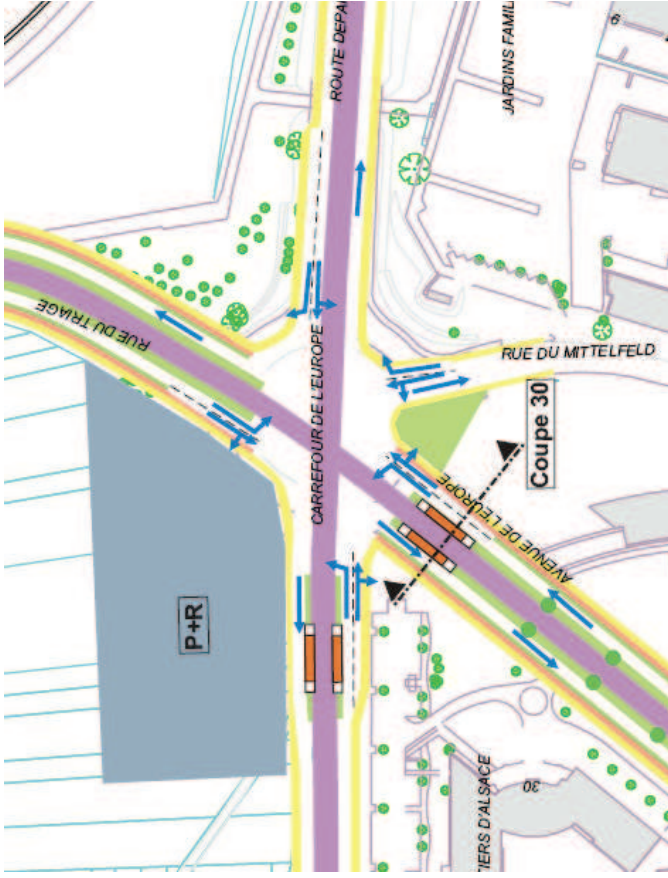


Figure 355 : Schéma de principe du P+R "Chambre des Métiers" BHNS/1 ou BHNS/2 (échelle : 1/500 ème)

4.3 Articulation tram/TER

La carte suivante montre l'articulation des gares TER avec le réseau/tram à l'horizon 2010 et ses extensions inscrites au SCOTERS.

Le secteur "Nord Ouest" actuellement n'est pas desservi directement par aucune gare TER, une nouvelle gare TER au niveau de *Mittelfeld* est envisageable à long terme et contribuera à renforcer l'offre sur le secteur avec le BHNS et le prolongement de la ligne/tram "D".

► Dans l'hypothèse de la création d'une gare "*Mittelfeld*" sur la voie ferrée "*Strasbourg-Saverne*", au Nord Est du site E3, cette gare devra offrir des correspondances lisibles et commodées avec la ligne BHNS, au niveau de son arrêt "*Chambre des Métiers*".

► Dans l'hypothèse de l'exploitation commerciale de la voie ferrée de rocade/Ouest "FRET", des correspondances pourraient être offertes, respectivement avec :

- les lignes/tram "A" et "D", au niveau de la station "Ducs d'Alsace" (rue Marcel Proust) au Sud de Cronenbourg ;
- la ligne/tram "D" au niveau de sa future station prévue au carrefour "*Stutzheim/Mittelhausbergen*", à proximité de l'Eco-quartier "*Brasseries*" (St Sauveur).

Articulation des gares TER dans la Communauté Urbaine de Strasbourg avec le réseau Tram 2010 et ses futures extensions inscrites au SCOTERS

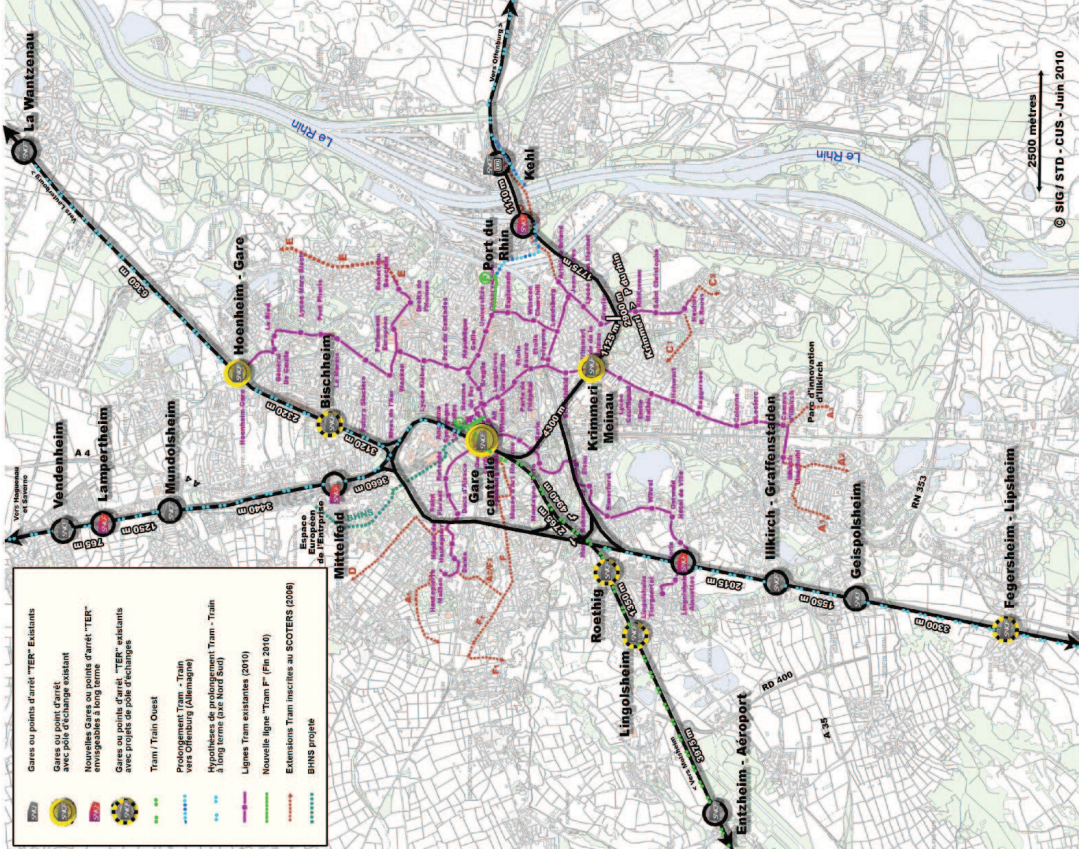


Figure 356 : Articulation gares TER et réseau TRAM 2010

5 Perspectives de restructuration associée des lignes d'autobus et des cars départementaux

La restructuration des lignes d'autobus et des cars départementaux autour de la ligne/tram "D" proposée dans la présente étude s'appuie sur plusieurs sources :

- pour le périmètre du secteur d'étude : restructuration présentée dans l'étude PLD Nord-Ouest (cf. schéma ci-après) ;
- pour les secteurs limitrophes : restructurations présentées dans les études de définition du prolongement « Ouest » de la ligne/tram "A" et dans l'étude de définition de la ligne/tram "F".

Les lignes urbaines dans le secteur d'étude sont les lignes/bus n°19, n°50 et n°70. En limite Sud du secteur, sur la commune de OBERHAUSBERGEN et sur le quartier de HAUTEPIERRE, circulent également les lignes/bus n°4 et n°17 (cf. Etude de définition du prolongement « Ouest » de la ligne/tram "A", Etude de définition de la ligne/tram "F"). Le secteur compte également une ligne de car départementale, la ligne n°202, desservant les communes rurales de l'Ouest de STRASBOURG et ayant son terminus actuel au terminus de la ligne/tram "D" associé au pôle multimodal "Rotonde".

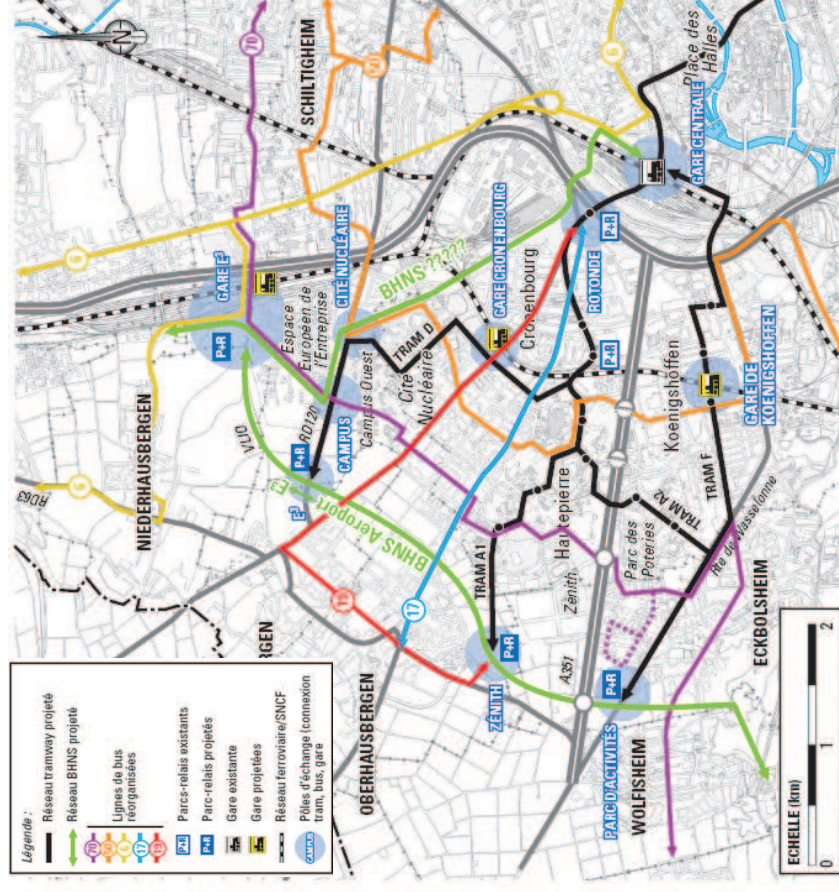
Dans le cadre du projet d'extension "TRAM D / BHNS", il s'agira principalement :

- d'organiser des correspondances performantes, faciles et non dissuasives entre les réseaux bus et le tramway ;
- d'offrir de nouvelles liaisons plus rapides ;
- de ne pas pénaliser la desserte actuelle.

TTK préconise de restructurer les lignes d'autobus sur le secteur d'étude selon les schémas présentés ci-dessous. Ces restructurations seront différentes pour chacun des trois grands scénarios de réalisations envisagés :

1. le **BHNS Nord Ouest** seul ;
2. la **variante tramway V1** et le **BHNS Nord Ouest (option BHNS/1)** : le schéma de restructuration proposé reste inchangé par rapport aux sous-variantes examinées (V1 CNRS et V1 sous-variante rue Becquerel) ; les différences seront précisées pour chaque variante en termes d'arrêts de correspondance/pôles d'échange possibles ;
3. la **variante tramway V3** et le **BHNS Nord Ouest (option BHNS/1 et BHNS/2)**

Figure 357 : Proposition de restructuration du réseau de Transports Collectifs (source PLD Nord-Ouest, TRANSITEC)



5.1 Restructuration des lignes d'autobus et des cars départementaux associée à la réalisation du BHNS/1 ou du BHNS/2

Dans ce scénario, seul le BHNS/1 ou le BHNS/2 (tracé Gare-rue de Hochfelden-Chambre des Métiers) sera réalisé. Le schéma de restructuration proposé reste inchangé par rapport à la sous-variante locale "Rotonde" du tracé BHNS.

La restructuration du réseau de bus proposée en association avec le BHNS/1 ou le BHNS/2 envisage les dispositions suivantes, qui sont similaires pour les deux options du BHNS, sauf pour ce qui concerne la ligne/bus n° 19 :

► Ligne/bus n°17

La ligne/bus n° 17 gardera son tracé actuel et sera dédiée à la desserte ponctuelle de l'axe de la RD41 (Route d'Oberhausbergen) entre Rotonde et MITTELHAUSBERGEN. Ce choix répond à une exigence des habitants du secteur, exprimée pendant les réunions de concertation avec la CUS sur le dossier du prolongement Ouest de la ligne/tram "A".

Cette exigence, qui consiste à garder une liaison directe le long de la route de Saverne et d'Oberhausbergen vers le tramway, est partagée par la Maitrise d'ouvrage/CUS qui a par conséquent donné un avis favorable au maintien de cette ligne/bus.

► Ligne/bus de rocade n°50

Telle que présentée dans les études de définition des lignes/tram "A" et "F" et en cohérence avec le tracé proposé dans le schéma du PLD, la ligne/bus n°50 est amenée dans le réseau restructuré à relier de manière plus directe le quartier strasbourgeois de CROENENBOURG à celui de KOENIGSHOFFEN. Elle abandonne ainsi la desserte du quartier du Parc des Poteries (avenue François Mitterrand), désormais assurée par la branche "François Mitterrand" – "CHU HautePierre" de la ligne/tram "A2" (ou "F2") projetée, au profit de la nouvelle zone d'activités « les Forges » en cours d'émergence sur le site STRAFOR. Au Nord, son tracé viendra renforcer sa vocation de ligne express : elle ne desservira plus les rues Lavoisier et Becquerel, mais elle rejoindra la liaison entre la rue de Hochfelden et la route de Hausbergen (vers SCHILTIGHEIM) qui sera réaménagée avec un site propre "BUS" (que la ligne/bus n°50 empruntera en commun avec l'option BHNS/1).

► Ligne/bus de rocade n°70

La ligne/bus n°70 verra aussi sa fonctionnalité conservée, à ceci près que son itinéraire sera légèrement décalé vers le côté Ouest de HAUTEPIERRE.

Les modifications apportées au tracé de la ligne/bus n°70 concernent plus particulièrement le secteur HautePierre et sont donc décrites dans l'étude de définition du prolongement « Ouest » de la ligne/tram "A". Sur l'avenue de l'Europe (E3), cette ligne/bus pourra circuler sur le site propre réalisé pour le BHNS.

► Ligne/bus n°4

Au sud du secteur concerné, la ligne/bus n°4a, (actuellement branche de la ligne/bus n°4 reliant la station « HautePierre Maillon » à ECKBOLSHEIM (route des Romains) via le quartier du Parc des Poteries) sera supprimée à plus long terme. Sa fonction sera en effet assurée par la branche « François Mitterrand – CHU HautePierre » de la ligne/tram "F" projetée.

► Ligne/bus n°19

Cette ligne n'a plus guère d'utilité pour la desserte d'E³ dans la mesure où la desserte de ce site sera assurée par le BHNS/1 ou le BHNS/2.

► Dans l'option BHNS/1, il est proposé de créer sur sa section "Nord" un nouveau terminus de cette ligne/bus sur la route de Hausbergen, au niveau de son intersection avec la rue du Charme (SCHILTIGHEIM/Ouest). La partie Sud de ligne/bus n° 19 continuera à desservir la route de Mittelhausbergen. Cependant, compte tenu des perspectives de réaménagement (ZONE 30, ZONE DE RENCONTRE ?) de cette artère dans le vieux Cronenbourg, la ligne/bus n°19 pourra être connectée au tramway (A/D) :

► Soit à la station "Rotonde", via les rues de Detwiller et de la Rotonde

► Soit à la station "Ducs d'Alsace", via les rues Jacob et des Ducs (avec prolongement éventuel vers la rue des Comtes à KOENIGSHOFFEN)

► Dans l'option BHNS/2, il est envisageable de supprimer la desserte de la ligne/bus n° 19 sur les rues Langevin et du Champ de manœuvre (Cité Cronenbourg) et de redéployer les services ainsi économisés sur la partie "Ouest" de la route de Mittelhausbergen et sur la route de Strasbourg (jusqu'à la nouvelle urbanisation "SOGENAL", par exemple)

Sur la partie "Est" de la route de Mittelhausbergen, dans le vieux Cronenbourg, les deux solutions de restructuration de l'itinéraire de la ligne/bus n° 19 exposées précédemment sont faisables.

► Ligne/bus n°6

Au Nord du secteur concerné, la ligne/bus n°6a, actuellement branche de la ligne/bus n°6 reliant la station NIEDERHAUSBERGEN à STRASBOURG/Robertsau via la Gare et le centre ville de STRASBOURG, est supprimée. Sa fonction se trouve en effet assurée par une branche du BHNS Nord-Ouest.

Le BHNS "Nord-Ouest" reliera le centre ville (secteur Gare/Halles) à la Cité Cronenbourg et au site de l'Espace Européen de l'Entreprise. A partir de la Chambre des Métiers, il pourra être prolongé à plus long terme vers le Nord selon deux branches desservant MUNDOLSHEIM Sud et NIEDERHAUSBERGEN (cf. chapitre sur l'exploitation du BHNS).

La ligne/bus n°6a et plus précisément la section entre Schiltigheim et NIEDEHAUSBERGEN pourrait alors être remplacée par une deuxième branche du BHNS Nord Ouest.

Le nouveau réseau de bus du secteur maximise la desserte du territoire urbanisé possible avec le seul BHNS et optimise la desserte du réseau des lignes de bus existant en minimisant les doublons de desserte. Les modifications proposées sont conçues de façon à rester cohérentes avec tous les scénarios suivants qui englobent aussi la réalisation du prolongement tramway/ligne "D".

Les figures suivantes présentent le réseau/bus qu'il est proposé d'associer, respectivement, aux options BHNS/1 et BHNS/2.

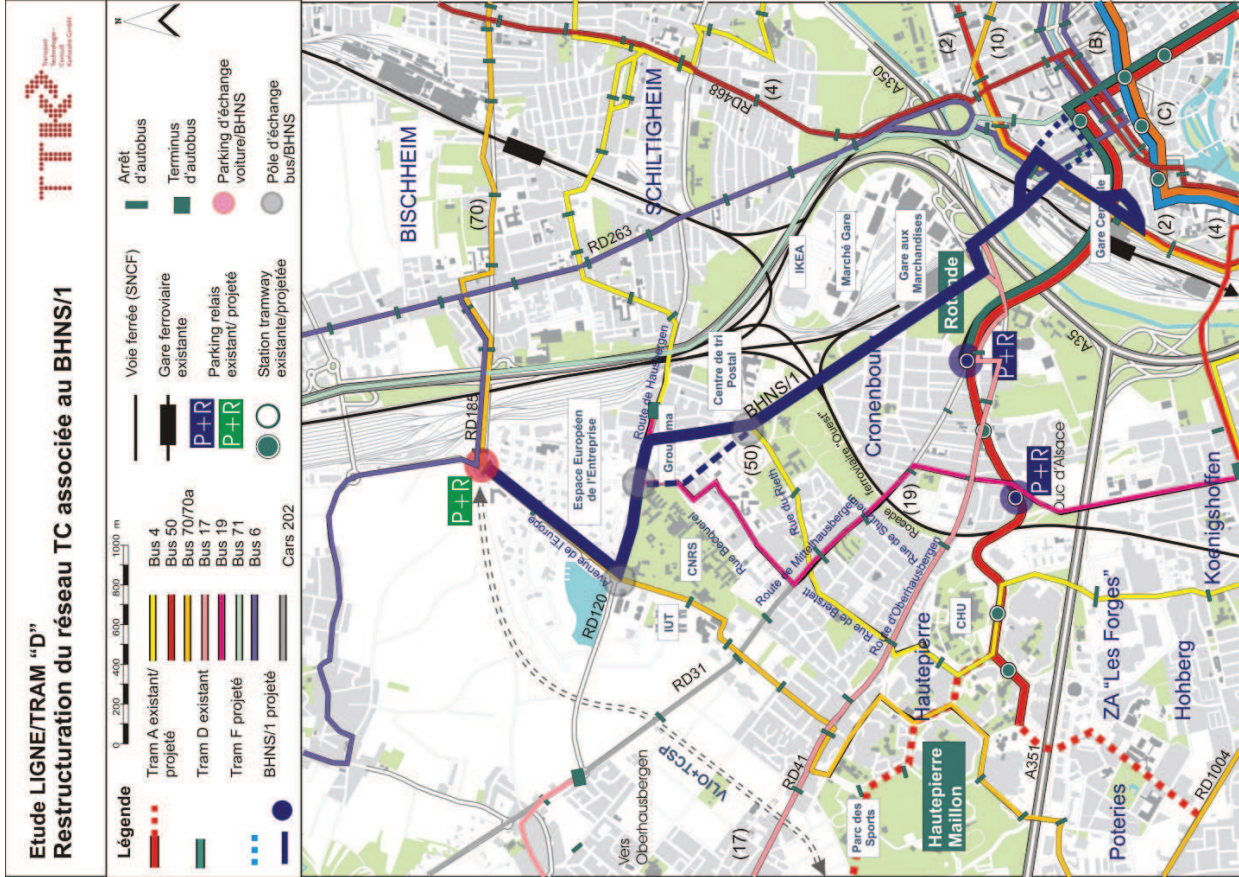


Figure 358 : Réseau de TC restructuré associé au BHNS/1

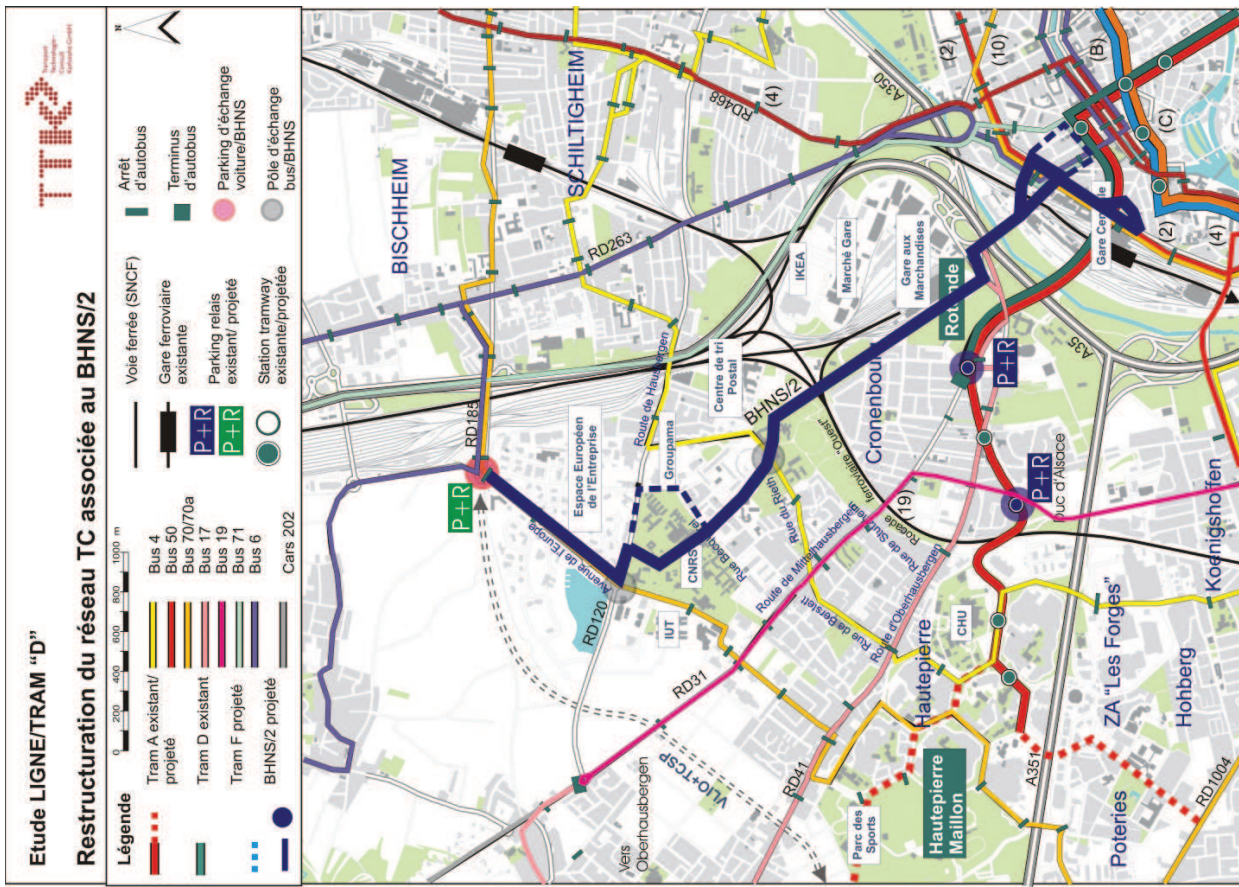


Figure 359 : Réseau de TC restructuré associé au BHNS/2

5.2 Restructuration des lignes d'autobus et des cars départementaux associée à la réalisation du BHNS/1 et du prolongement de la ligne/tram "D" selon la variante V1

Les modifications proposées dans le scénario précédent sont conservées dans ce scénario et à celles-ci se rajoutent les modifications présentées dans la suite :

► Ligne/bus n° 19

Dans ce scénario, cette ligne vient en doublon de l'offre également pour la desserte de la Cité Cronenbourg (rues du *Champ de Manœuvre*, *Langevin* et *Becquere*) et de l'Espace Européen de l'Entreprise (avenue de l'*Europe*) dans la mesure où les services qu'elle offre seront assurés par la ligne/tram "D" et le BHNS/1.

Il est ainsi proposé de redéployer cette offre/bus sur un itinéraire interquartier et intercommunal reliant MITTELHAUSBERGEN/Est à Cronenbourg/Centre et à KOENIGSHOFFEN, en empruntant : les routes de *Strasbourg* et de *Mittelhausbergen* (RD31), les rues *Jacob* et des *Ducs* et l'allée des *Comtes*. Cette nouvelle ligne/bus n°19 offrira des correspondances avec le tramway au niveau du carrefour « Mittelhausbergen/Stutzheim » (ligne/tram "D") et de la station "Ducs d'Alsace" (ligne/tram "A/D").

► Ligne/cat n° 202

La ligne de car départementale n°202 dont le terminus se situe actuellement à la station de la ligne/tram "D" *Rotonde*, se verra rabattue sur la ligne/tram "D" en entrée d'agglomération strasbourgeoise, à la station pôle d'échange *Mittelhausbergen Est*.

Par rapport au scénario précédent, l'introduction du prolongement tramway contribue à densifier la desserte du territoire urbanisé (zones d'habitat, d'emplois et équipements) non seulement existant, mais aussi en voie de l'être (MITTELHAUSBERGEN/Est).

Le redéploiement de la ligne/bus n°19 sur la route de *Mittelhausbergen* renforce au Sud le corridor de desserte radial (en direction Nord Ouest- Sud Est) constitué par le tramway sur la centralité de la Cité Cronenbourg et par le BHNS/1 au Nord sur la rue de *Hochfelden*.

Dans ce scénario, le BHNS/1 et le tramway sont complémentaires avec un point de contact au niveau du carrefour de *Europe*. Cette complémentarité se fait cependant en partie au détriment de l'efficacité de la desserte : la distance entre les tracés respectifs BHNS/1 et tramway est ensuite relativement faible (moins de 400m sur la Cité Cronenbourg), pour des tracés quasiment parallèles.

Remarque 1 :

- Dans un scénario ne concernant que la variante tramway V1, la ligne/bus n°19 pourrait être redéployée uniquement sur la section Sud de la route de *Mittelhausbergen* vers "Ducs d'Alsace". Sur la partie Nord, elle devra continuer à assurer la desserte de la Chambre des Métiers et d'E3, à faible distance du tramway sur la Cité Cronenbourg.

Remarque 2 :

- Il n'est pas utile de présenter un scénario TRAM « D » (V1) + BHNS/2 dans la mesure où leurs tracés seraient beaucoup trop proches.

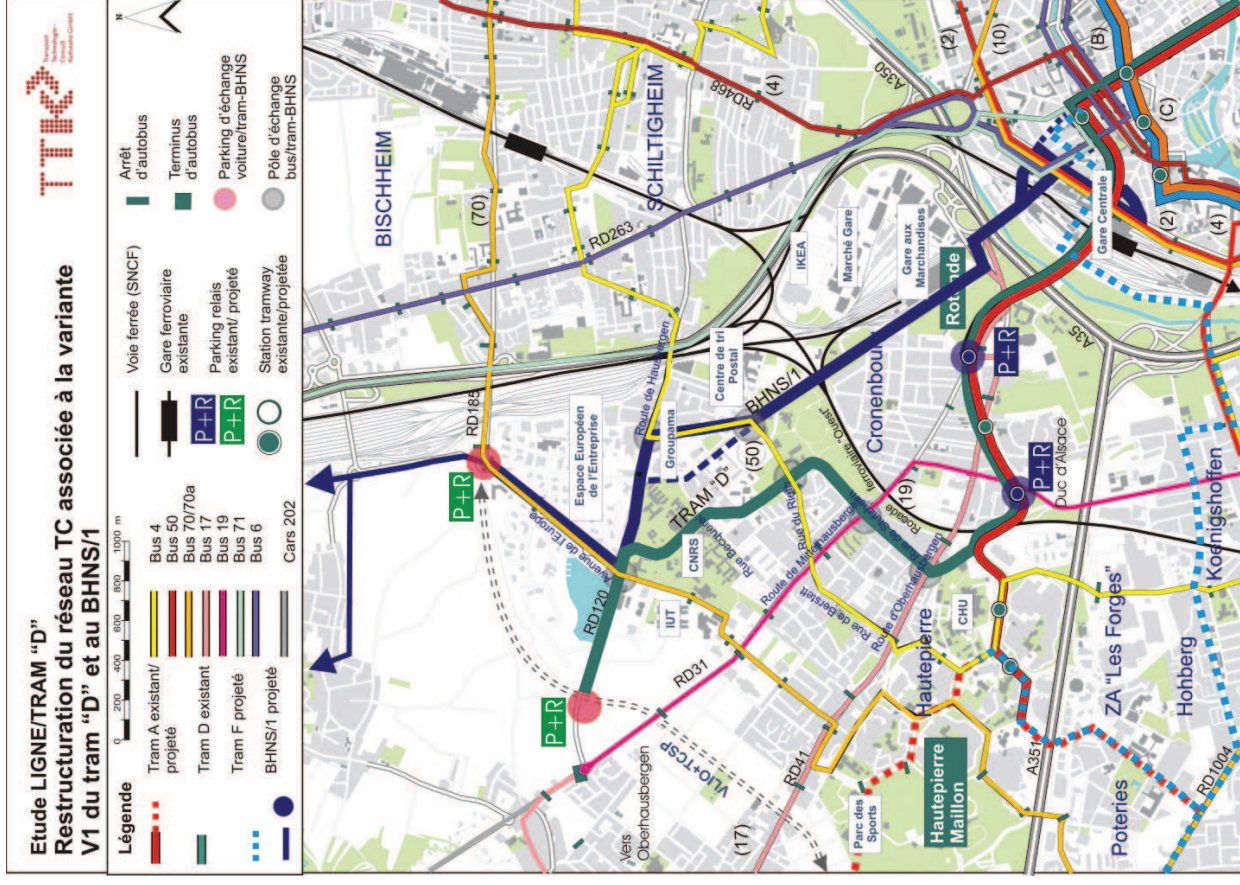


Figure 360 : Réseau de TC restructuré associé au BHNS/1 et à la variante V1

5.3 Restructuration des lignes d'autobus et des cars départementaux associée à la réalisation du BHNS/2 et du prolongement de la ligne/tram "D" selon la variante V3

Dans ce scénario, le prolongement de la ligne/tram "D" sera réalisé jusqu'à MITTELHAUSBERGEN Est (VLIJ), selon le tracé de la variante V3 présélectionnée (sur les routes de *Mittelhausbergen* et de *Strasbourg*), le BHNS "Nord-Ouest" étant mis en œuvre selon l'option BHNS/2 (rue *Lavoisier*).

Comme dans le scénario TRAM "D" (variante V1), associée au BHNS/1, la ligne/bus n°19 n'a plus d'utilité fonctionnelle pour la desserte de la Cité Cronenbourg et ses services peuvent être redéployés sur un autre itinéraire. Il est envisageable, dans cette configuration du réseau de transports collectifs en site propre, de mettre en œuvre une liaison interquartiers « Cronenbourg-Koenigshoffen » empruntant à partir de la rue de *Hochfelden*, les rues de *Detwiller*, *Jacob* et des *Ducs*, en direction de l'allée des *Comites*.

Cette nouvelle ligne/bus n°19 offrira des correspondances avec le BHNS/2 au niveau du carrefour "*Hochfelden/Detwiller*" et avec le tramway, au niveau de la station "*Ducs d'Alsace*" (ligne/tram "A" et prolongement de la ligne/tram "D"). Cette configuration sera plus performante dès lors que la station "*Ducs d'Alsace*" sera deux fois mieux desservie en fréquence avec le prolongement de la ligne/tram "D".

Le secteur Cronenbourg /E3 est donc desservi de façon très homogène par un maillage composé de deux lignes transport radiales exploitées en site propre – le TRAM "D" (V3) et le BHNS/2 -, ainsi que de trois lignes/bus de rocade : les lignes 19, 50 et 70.

Le nouveau réseau de bus du secteur est donc plus efficace que celui proposé pour le tracé V1 du tram « D » en terme de couverture du territoire : les tracés du tramway et du BHNS/2 se trouvent à une distance optimale pour laquelle leurs aires d'influence se recouvrent à peine, sans créer de doublons d'offre (~700m sur la Cité Cronenbourg). En revanche, ces avantages sont obtenus en partie au détriment de la complémentarité du réseau, dans la mesure où ces deux modes n'ont pas de point de correspondance et où leurs tracés respectifs ne se rapprochent pas ultérieurement, et ce sur tout le secteur.

Remarque :

Bien qu'attirant moins de clientèle que le BHNS/2, le tracé BHNS/1 pourrait aussi s'inscrire dans ce maillage du réseau de transport public, en complément de la ligne/tram "D" (V3)

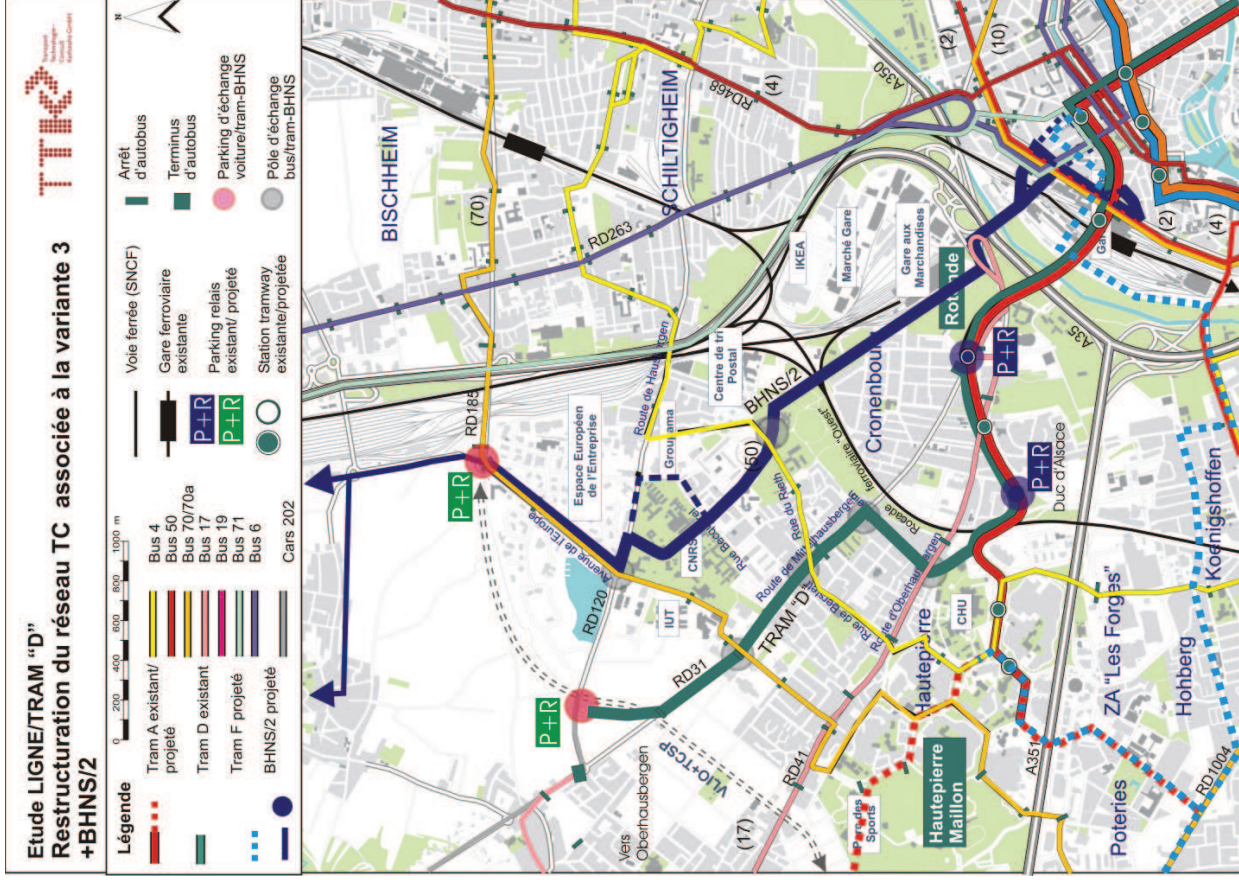


Figure 361 : réseau de TC associé au BHNS/2 et à la variante V3

5.4 Arrêts de correspondance/Pôles d'échange

Au niveau des stations/arrêts de correspondance tram/bus, l'intermodalité devra être optimisée afin de réduire les temps de correspondance et les trajets d'un mode à l'autre.

Le tracé du prolongement de la ligne "D" comprend plusieurs nouvelles stations à vocation de pôle d'échange intermodal, à la fois à l'échelle urbaine et interurbaine.

Pour le scénario "BHNS"

- ▶ l'arrêt "Europe", situé à proximité de l'intersection de la route de Hausbergen (RD120) avec l'avenue de l'Europe, permet de faire une correspondance entre bus et BHNS, qu'il s'agisse des options BHNS/1 ou BHNS/2. Cette station autorise en effet une connexion entre la ligne/bus de rocade n°70, assurant des liaisons interquartiers et intercommunales, et la ligne du BHNS, liaison radiale qui relie le secteur « Campus Ouest (CNRS) – E3 » directement au centre ville ;
- ▶ l'arrêt « Becquerel-Groupama » offre des correspondances entre le BHNS/1 et la nouvelle ligne/bus n°19 redéployée ;
- ▶ l'arrêt « Kepler » permet des correspondances du BHNS/1 ou du BHNS/2 avec la ligne/bus de rocade n°50 restructurée en tant que ligne/bus express.

Pour le scénario « BHNS/1+TRAM"D" (V1) »

- ▶ le BHNS offre les points de correspondance décrits pour le scénario BHNS seul ;
- ▶ la station "Europe" située près de l'intersection de la route de Hausbergen (RD120) avec l'avenue de l'Europe, permet des correspondances entre bus, BHNS et tramway (ligne "D") : Cette station autorise en effet une connexion entre la ligne/bus de rocade n°70 et les lignes BHNS et tramway, liaisons radiales qui relient le secteur directement au centre ville ;
- ▶ la station « Becquerel-Groupama » (pour la sous-variante "Becquerel" du tracé "V1" du tram "D") offre des correspondances avec le BHNS/1 et la nouvelle ligne n°19 redéployée.
- ▶ les stations/tram "Rieith" et "Parc de la Bergerie" permettent des correspondances respectivement avec la ligne/bus n°50 et avec la nouvelle ligne/bus n°19 redéployée ;
- ▶ la station/tram "Molière" offre des correspondances avec la ligne/bus n°17.

Pour le scénario « BHNS/2+TRAM"D" (V3) »

- ▶ le BHNS/2 offre les points de correspondance décrits pour le scénario BHNS/2 seul ;
- ▶ les stations/tram "Stutzheim", "Rieith" et "UT" permettent des correspondances avec les ligne/bus n°19, 50 et n°70 ;
- ▶ la station/tram « Molière » offre des correspondances avec la ligne/bus n°17.

Pour cette variante, un point d'échange sur le secteur entre le BHNS/2 et le tramway fait cependant défaut.

La relation intermodale entre le mode tramway et cyclable est facilitée par la création de véloparks sécurisés, d'ores et déjà développés sur le territoire de la Communauté Urbaine de Strasbourg. L'Ouest de l'agglomération souffre cependant d'un déficit de tels équipements, qui permettent un rabattement aisé, et ce particulièrement en zone périurbaine, voire rurale.

6 Exploitation du projet : modes TRAM et BHNS

Les tranches horaires individualisées pour les projets tramway et BHNS sont les suivantes :

	5-6	6-7	7-9	9-16	16-18	18-20	20-1
Type d'heures	HS	HC	HP	HC	HP	HC	HS
Nombre d'heures	1	1	2	7	2	2	5

Tableau 1 : Classification des niveaux de service par tranche horaire

Le nombre d'heures par type est le suivant :

Totaux		
HP	HC	HS
4	10	6

Tableau 2 : Détail des tranches horaires

6.1.1 Niveaux de services offerts sur le prolongement tramway : hypothèses examinées

(a) Un premier schéma d'exploitation "de base" consiste à prolonger la ligne/tram "D" avec le nombre de services qu'elle offre actuellement (160 A/R par jour) ce qui correspond au scénario global de prolongements selon des "lignes fortes".

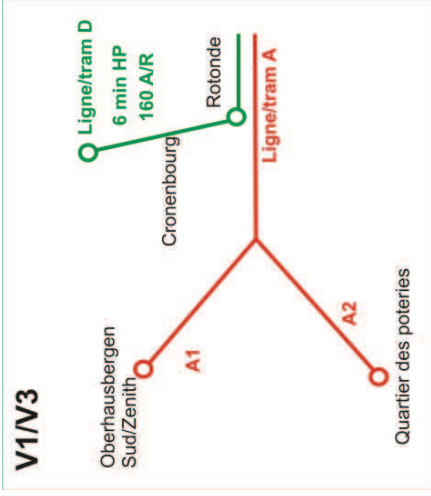


Figure 362 : Schéma d'exploitation du prolongement de la ligne/tram "D" avec le niveau de service actuel

Cette option est assez "lourde" - en termes d'investissements et d'exploitations - dans la mesure où elle envisage le prolongement tramway selon l'une des deux variantes (V1 ou V3) jusqu'au terminus de MITTELHAUSBERGEN/Est avec le même niveau de service : ce schéma d'exploitation ne tient par conséquent pas compte du fait que la demande se concentre dans la partie "Sud" du nouveau tracé tandis que la partie Nord du secteur est moins dense et sera l'objet d'un développement à plus long terme.

6.1 Exploitation du prolongement "Nord Ouest" de la ligne/tram "D"

Conformément aux conclusions de la première phase de la présente étude, les analyses exploitation et évaluation portent essentiellement sur deux variantes d'extension "Nord Ouest" de la ligne/tram "D", les variantes V1 et V3.

(b) Un schéma d'exploitation plus "léger" est celui dit "à demi ligne" basé sur une desserte moyenne toutes les 6 minutes (160 A/R actuels) jusqu'à un terminus intermédiaire - Stutzheim) par exemple - et toutes les 12 minutes jusqu'au terminus de MITTELHAUSBERGEN Est/VLIO.

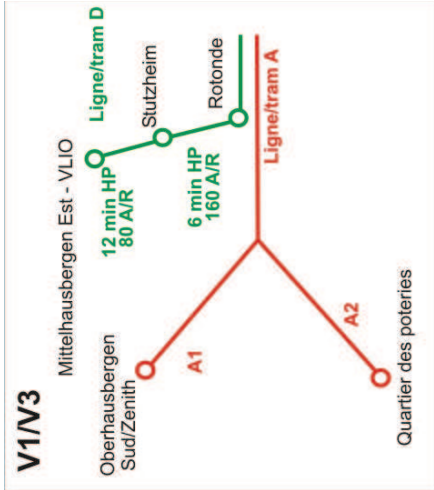


Figure 363 : Schéma d'exploitation du prolongement de la ligne/tram "D" à 6min/12 min

(c) Du fait de l'offre à 12 min assez peu attractive sur les sections périphériques de la ligne, le schéma d'exploitation qui offre un niveau de service plus attractif et au même temps plus léger en termes de coûts sur toute la ligne, consiste à passer à une offre cadencée à base "10 minutes".

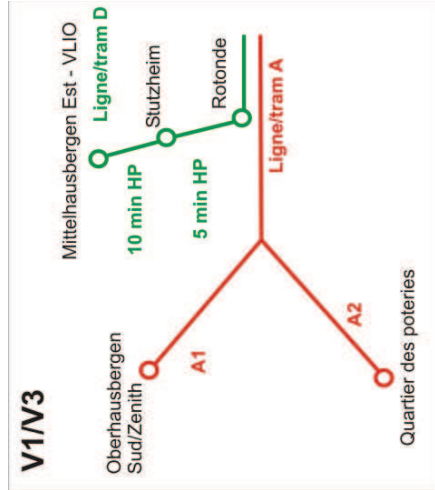


Figure 364 : Schéma d'exploitation du prolongement de la ligne/tram "D" cadencé à 5/10 min proposé

Dans ce cas le schéma d'exploitation envisagé une desserte à double fréquence toutes les 5 minutes jusqu'à un terminus intermédiaire et toutes les 10 minutes jusqu'au terminus de Mittelhausbergen Est/VLIO. Ceci pourrait être réalisé avec deux lignes ou demi-lignes tram exploitées à 10 minutes, l'une qui se retourne au terminus intermédiaire "Stutzheim" et l'autre qui continue jusqu'au terminus de Mittelhausbergen Est/VLIO. La fréquence envisagée sur chaque ligne cadencée est, respectivement, de 10 min en heures de pointe (HP) et en heures creuses (HC) et de 20 min en heures du soir (HS). Cette solution permet de desservir avec une fréquence importante la partie plus dense du secteur déjà existante et d'offrir néanmoins un service performant pour les usagers sur la partie "centre-nord" qui est l'objet de nombreux projets de requalification et sur les franges "Nord" et "Nord Ouest" du secteur qui compléteront leur développement à plus long terme.

En termes d'investissements et de coûts d'exploitation cette solution permet globalement des économies importantes par rapport au schéma de base « lignes fortes » (cf. Annexe "Exploitation").

Par ailleurs ce schéma serait cohérent avec le schéma d'exploitation de la ligne/tram "A" comportant 2 branches d'extrémités (A1) et (A2) avec un tronçon central desservi toutes les 5 minutes et des branches d'extrémités desservies toutes les 10 minutes (cf. étude de définition des extensions « Ouest » de la ligne/tram "A").

Enfin, comme le montre l'étude de clientèle, présenté ci-après, un renforcement de l'offre de base de la ligne "D" à 5 min sera indispensable pour répondre à l'accroissement de la charge de cette ligne résultant du prolongement "Nord Ouest".

NB : Dans la mesure où la mise en place d'un scénario cadencé (demi-lignes actuelles ou avec restructuration complète du réseau tramway) n'est actuellement qu'une hypothèse à l'étude, l'évaluation du projet qui suit a été conduite suivant le schéma d'exploitation de base qui prolonge la ligne/tram "D" avec le nombre des services actuels, l'évaluation menée sur l'ensemble du réseau étant exposée en Annexe.

6.2 La problématique des terminus de la ligne/tram "D"

Quel terminus partiel dans un schéma d'exploitation à 5/10min ?

Le terminus partiel nécessaire à cette solution d'exploitation à 5/10min pourrait être localisé au niveau de la station "Stutzheim/Parc de la Bergerie", site qui disposerait également d'une emprise suffisante pour créer une voie de stockage des rames.

Terminus partiel avec variante "V1" de la ligne/tram "D"

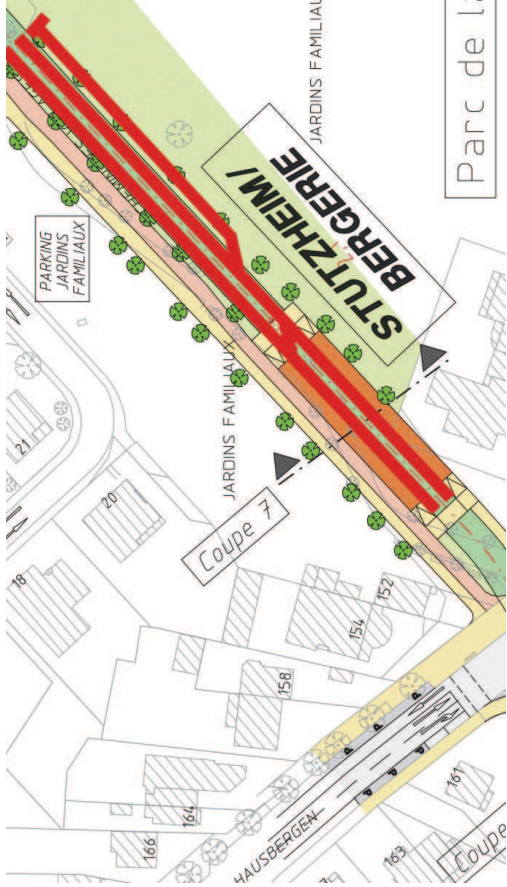


Figure 365 : Terminus intermédiaire au niveau de la station "Stutzheim/Parc de la Bergerie" implantée dans le parc de la Bergerie pour la variante "V1"

Terminus partiel avec variante "V3" (ou V1 + V3 à long terme le cas échéant)

Une option qui laisserait ouverte les deux possibilités pourrait prévoir l'implantation de la station commune de "Stutzheim" avant le débranchement des deux variantes sur la rue de Stutzheim à son extrémité "Nord", à proximité de son intersection avec la route de Mittelhausbergen comme le montre le schéma suivant.

NB : La localisation de cette station à cet endroit dès le début du projet permettrait, dans le cadre d'une réalisation phasée de l'infrastructure, de laisser ouverte toute possibilité de prolongement de la ligne/tram "D" pour mieux répondre aux enjeux d'un territoire en forte évolution.



Figure 366 : Terminus intermédiaire au niveau de la station "Stutzheim" pour les variantes V1 et V3 du tram "D"

Possibilité à long terme d'une exploitation en fourche "V1+V3" de la ligne/tram "D"

A un horizon de très long terme (20-30 ans) si l'évolution de l'ensemble du secteur "Nord Ouest" (entre *Rotonde* et rue *Hochfelden* et la route de *Strasbourg* jusqu'à *Mittelhausbergen/VLIO* et sur l'Espace Européen de l'Entreprise) le justifie, les variantes **V1** et **V3** pourront être considérées comme non plus séparément et "opposées", mais bien complémentaires comme deux branches du même prolongement en fourche de la ligne/tram "D".

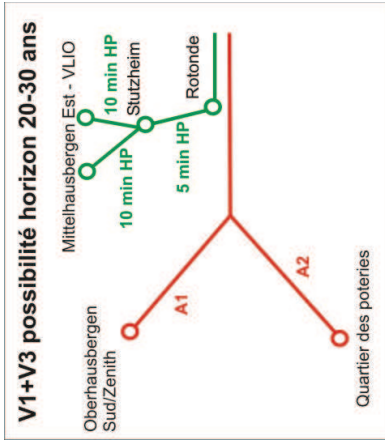


Figure 367 : Schéma d'exploitation du possible à un horizon de 20-30 ans de la ligne/tram "D"

6.2.1 Temps de parcours et vitesse commerciale du tramway

Le temps de parcours et par conséquent la vitesse commerciale (et moyenne) du tramway dépendent :

- ▶ du tracé (vitesses maximales possibles) ;
- ▶ du matériel roulant (hypothèse de matériel équivalent à l'actuel) ;
- ▶ du niveau de la priorisation aux carrefours (hypothèse d'un haut niveau de priorisation aux carrefours – temps d'attente = 0 min) ;
- ▶ du niveau de protection de l'infrastructure (implantée, ou non, en site latéral impliquant une traversée des voies pour accéder aux habitations situées du côté opposé) ;
- ▶ des temps d'arrêt aux stations

Le tracé de la variante **V1**, ainsi que celui de la variante **V3** et de leurs sous-variantes analysées dans ce rapport ne comporte aucun site mixte entre le tramway et la voirie. Il limite de plus le nombre de cisaillements des voies du tramway. Il est par conséquent raisonnable d'envisager une vitesse commerciale moyenne de 20 km/h (y compris les temps d'arrêts aux stations) compte tenu :

- ▶ des temps de parcours indiqués sur les horaires CTS sur des tracés équivalents ;
- ▶ de l'itinéraire assez sinueux du prolongement de la ligne/tram "D" sur son tracé **V1** en particulier ;
- ▶ des formes d'insertion retenues jusqu'à présent sur le réseau tramway strasbourgeois.
- ▶ de la distance inter stations (cf. tableaux suivants) ;
- ▶ de la densité du secteur surtout sur sa partie sud en termes d'habitations et de carrefours.

Remarque : une hypothèse de vitesse moyenne de 25km/h pourrait aussi être prise en considération pour le prolongement de la ligne/tram "D". Une telle vitesse moyenne est atteinte sur les prolongements tramway de Karlsruhe. Elle implique une meilleure protection des voies et des franchissements (sites propres franchissables plus larges là où l'espace le permet ; insertion ballastée qui invite moins aux franchissements intempestifs ; préférence systématique de l'insertion en site central plutôt que latéral ; clôtures végétalisées pour marquer le caractère circulaire et infranchissable de la voie/tram, chicanes avec feux pour sécuriser les traversées piétonnes).

Variante ligne/tram "D"	Longueur commerciale (m) à exploiter	Temps de parcours (vitesse 25 km/h)	Temps de parcours (vitesse 20 km/h)
V1 CNRS	4.790	11	14
V3	4.100	10	12

Tableau 3 : Vitesse et temps de parcours sur les différents variantes de la ligne/tram "D"

La longueur commerciale est mesurée entre les stations "Rotonde" et "Mittelhausbergen/Est" des variantes **V1** et **V3**.

Les temps de parcours sont estimés sur les mêmes itinéraires.

6.3 Exploitation du BHNS "Nord Ouest"

Pour le BHNS, l'étude a finalement conduit à retenir l'option d'un terminus à la Gare Centrale de STRASBOURG pour 2 raisons convergentes :

- ▶ les résultats des enquêtes de la CTS sur l'actuelle ligne/bus n°19 qui montrent une prépondérance des déplacements ayant pour "Origine-Destination" les pôles "E^{3a}" et "Gare Centrale"⁽²²⁾ ;
- ▶ le terminus "Halles" (rue de Sébastopol), option privilégiée pour le projet BHNS/Nord empruntant la route de Brumath, ne serait plus disponible pour le projet BHNS/Nord Ouest.

6.3.1 Niveaux de services offerts sur le BHNS

Pour le BHNS "Nord Ouest" a été examinée l'exploitation sur le tracé entre la Gare et le giratoire de la Chambre des Métiers au nord du secteur de l'Espace Européen de l'Entreprise (en traversant la Cité Cronembourg). A partir de ce point deux branches ont été envisagées vers le Nord, pour desservir à plus long terme MUNDOLSHEIM/Sud et NIEDERHAUSBERGEN respectivement. Cette dernière branche assure la même desserte que la ligne/bus n°6a qui pourra être supprimée.

Le prolongement du BHNS au Nord de la Chambre des Métiers implique que le schéma d'exploitation du BHNS devienne plus articulé, une exploitation en tronçon commun jusqu'à la Chambre des Métiers avec deux branches à demi-fréquence paraissant en mesure de répondre aux besoins de déplacement sur le secteur et apparaissant très lisibles.

Le niveau de service suivant est donc envisagé à priori en jour ouvrable de base (JOB) :

- ▶ un service toutes les 7,5 minutes en HP (heure de pointe) / 10 minutes en HC (heures creuses) et 30 minutes en HS (Heures de Soirée) sur la section comprise entre la Gare Centrale et la Chambre des Métiers ;
- ▶ un service toutes les 15 minutes en HP / 20 minutes en HC et 30 minutes en HS sur les deux branches qui pourraient être dirigées plus à long terme vers MUNDOLSHEIM/Sud et NIEDERHAUSBERGEN



Figure 1 : Principes d'exploitation du BHNS en HP, HC et HS

²² Cf. résultats enquête ligne 19, Mars 2010, CTS.

Le service de la branche du BHNS orientée vers NIEDERHAUSBERGEN prend la place de la ligne/bus n°6a : actuellement cette ligne offre 28 services par JOB dans chaque sens entre 6h et 20h. Au vu des fréquences proposées pour les branches du BHNS, la substitution pourrait être effectuée à nombre de km*bus exploités constant.

Cette configuration de l'exploitation du BHNS permet d'offrir une capacité réelle de 13.440 places par jour calculés dans l'hypothèse d'emploi de bus articulés avec une capacité réelle de 120 places, soit 20% de capacité en plus par rapport à l'actuelle ligne/bus n°19 (cette ligne/bus étant actuellement exploitée avec des véhicules standards qui ont une capacité réelle de 90 places et qui, sur un JOB type offrent donc une capacité réelle globale de 11.160 places).

6.3.2 Vitesse commerciale et temps de parcours du BHNS

Pour le BHNS les temps de parcours, et par conséquent la vitesse commerciale, dépendent des mêmes facteurs que pour le tramway. De ce fait, pour garantir la vitesse commerciale la plus élevée possible, les mesures à prendre en compte seront du même type.

Par exemple sur la rue de Hochfelden, la route de Hausbergen et l'avenue de l'Europe, la réalisation d'un site propre dédié au BHNS permettrait de lui offrir les meilleures conditions de circulation sur ces artères.

Compte tenu du fait que le tracé BHNS est plus long que l'extension de la ligne/tram "D" mais aussi qu'il pourra circuler en couloirs réservés/bus à STRASBOURG Centre (boulevard Wilson, place de la Gare) il est raisonnable d'envisager une vitesse commerciale moyenne de 21 km/h sur tout le tracé (y compris les temps d'arrêts aux points desservis).

Section Gare Centrale-Chambre des Métiers	Longueur (km)	Temps de parcours (min)
BHNS/1 (Kepler)	4,98	14,2
BHNS/2 (Lavoisier)	5,01	14,3

Tableau 4 : Longueurs et temps de parcours pour le BHNS (vitesse 21 km/h) entre les arrêts Gare centrale et Chambre des Métiers

6.3.3 Implications connexes par rapport à l'exploitation du réseau tramway

L'intérêt majeur du projet BHNS est de délester l'axe tram "A/D" d'une partie de ses trafics entre Cronenbourg et la Gare Centrale.. Ce délestage ne peut présenter un intérêt que s'il opère au moins jusqu'à *Homme de Fer* : en ce sens, avec un terminus du BHNS en Gare Centrale, un renforcement de l'offre tramway de/vers la gare devrait être une mesure d'accompagnement indispensable à la cohérence globale du projet. Des propositions en ce sens sont développées dans l'annexe « exploitation globale du réseau tramway à l'horizon 2016 », avec pour objectif une desserte toutes les 5 minutes de la station de surface "place de la gare". Deux options sont présentées à titre d'exemple (d'autres scénarios étant envisageables) :

- ▶ desserte par deux lignes "F" vers Place d'Islande et "G" vers *Boeklin* (avec en variante d'appellation des lignes : **F1 / F2**) chacune à 10min (option 1) ;
- ▶ desserte par une ligne/tram "F" vers *Boeklin* et une demi-ligne "C" (C2) vers *Esplanade* (option 2).

7 Evaluation du projet

7.1 Évaluation de la clientèle prévisible

L'évaluation de la clientèle est effectuée au moyen d'un modèle multimodal standard, développé par le gouvernement fédéral allemand pour évaluer les projets et décider ainsi de l'octroi ou non de subventions.

Le volume de déplacements VP (Véhicule Particulier) et TC (Transports Collectifs) en référence sur les corridors étudiés est estimé à partir des enquêtes et comptages à disposition (matrice "origine – destination" de référence présentée en annexe du présent rapport).

Pour les relations considérées dans l'évaluation, le projet apporte, par rapport à cette référence :

- ▶ des variations de temps de trajet,
- ▶ des variations de fréquences et d'amplitudes de desserte,
- ▶ des variations de confort (part en mode lourd),
- ▶ des variations des besoins de correspondances.

L'évaluation conduit donc à prévoir les effets sur les volumes et parts modales TC de la mise en service des projets (tramway et/ou BHNS) par rapport à la situation de référence, ceci à un horizon choisi.

Les évaluations de clientèle sont réalisées pour l'année 2010. Pour les projets qui accompagnent des projets urbains importants, des simulations intégrant ces projets sont réalisées. Dans les résultats produits, on distinguera :

- ▶ les gains de déplacement TC "réseau" générés par le projet (par jour / par an). Ce résultat, le plus important, est celui qui permet de calculer les bilans financiers du projet : gain de recettes commerciales, évolution des déficits à prendre en charge par la collectivité ;
- ▶ la clientèle sur la ligne ou sur le prolongement étudié (par jour) : sur la ligne si le projet consiste en une ligne nouvelle, sur le prolongement (=de la station "lambda" au nouveau terminus) si le projet consiste à prolonger une ligne existante. Ce résultat permet d'apporter un critère de jugement sur la pertinence du mode retenu pour le projet (tramway, BHNS, Bus Express) ;
- ▶ la clientèle sur la section la plus chargée de la ligne nouvelle ou prolongée (par jour / par heure de pointe) : ce résultat permet de vérifier que les capacités offertes sur la ligne sont adaptées à la charge de clientèle prévisible. Le cas échéant, des renforts d'offre peuvent être nécessaires par rapport aux premières hypothèses retenues.

La méthodologie mise en place est présentée en détail en annexe de la présente étude.

7.1.1 Méthode

Le logiciel d'évaluation de la demande TTK, programmé sur EXCEL, est basé sur le modèle multimodal d'évaluation de la demande adopté comme modèle de référence dans l'évaluation standardisée allemande. La méthodologie d'évaluation et les choix effectués pour le secteur d'étude "Nord Ouest" sont décrits en détail en annexe.

Des scénarios qui combinent le tramway avec le BHNS ont été évalués en plus des scénarios "tramway" :

- ▶ un scénario TRAM "D" (V1) ;
- ▶ un scénario TRAM "D" (V3) ;
- ▶ un scénario "BHNS 1" et un scénario avec variante "BHNS 2" ;
- ▶ un scénario TRAM "D" (V1) + BHNS/1 ;
- ▶ un scénario TRAM "D" (V3) + BHNS/1 ;
- ▶ un scénario TRAM "D" (V3) + BHNS/2 ;
- ▶ un scénario TRAM "D" (V1 ou V3) "Stutzheim"+ BHNS/2 dans lequel ne serait réalisée qu'une première phase du TRAM "D" jusqu'au carrefour "Stutzheim/Mittelhausberger".

Les résultats des scénarios ne sont pas équivalents car les tracés et les arrêts/stations desservis ne sont pas identiques. Par conséquent, la population directement desservie par les tracés de chaque scénario n'est pas rigoureusement la même.

La répartition des voyageurs entre le tramway et le BHNS est aussi différente selon le scénario examiné.

L'analyse détaillée des résultats de l'évaluation articulée sur les ORIGINES-DESTINATIONS (O/D) présentée en annexe 1 permet de mieux cerner les déplacements effectués en Transport Collectif (TC).

- ▶ Ainsi près de 33% de ces déplacements se situent sur l'axe "Ouest-Est" entre Cronenbourg et les quartiers de STRASBOURG Centre-Ville, qui concernent directement la ligne/tram "D" et le BHNS et dans une moindre mesure les lignes/bus n°19 et 17 (ces dernières étant en tout cas en correspondance avec le tramway en aval).
- ▶ Les autres relations concernées par le tramway, sur l'axe "Nord Ouest – Sud Est" sont celles de Cronenbourg avec les secteurs du Parlement Européen/Orangerie, de Neuho/Neudorf et de Eisau/Meinau qui représentent près de 30% des déplacements TC. Dans ce cas également les déplacements concernent directement la ligne/tram "D" et le BHNS et dans une moindre mesure les lignes/bus n°19 et 17 (ces dernières étant en tout cas en correspondance avec le tramway en aval).
- ▶ Les 18% des déplacements TC qui concernent des déplacements internes à Cronenbourg s'effectuent soit grâce à la ligne/tram "D" ou le BHNS, soit avec les lignes/bus n°19 et 17, et dans une moindre mesure avec les lignes/bus de rocade n°50 et 70.
- ▶ Les déplacements restants concernent essentiellement des déplacements tangentiels de Cronenbourg vers les zones de Schiltigheim, Bischheim et Hoenheim/Robertsau, qui s'effectuent principalement avec les lignes/bus de rocade n°50 et 70 et qui concernent très faiblement la ligne/tram "D" ou le BHNS.

Des cinq liaisons examinées (hors les déplacements en interne sur Cronenbourg, cf. annexe), les quatre principales (Cronenbourg-Centre Ville, Cronenbourg-Parlement Européen/Orangerie, Cronenbourg-Neuhof, Cronenbourg-Eisau/Meinau) se concentrent sur le tronçon commun entre les stations/tram "Rotonde" et "Gare Centrale", principalement à cause des contraintes

présentes, puisque c'est le seul corridor de franchissement de la Rocade Ouest (A35) et des voies ferrées/SNCF en entrée/sortie du secteur.

Sur la base de ces valeurs de déplacements TC et de la densité des secteurs traversés ont été faites des hypothèses de la part des déplacements pour ces O/D concernés par la ligne/tram "D" ou par le BHNS selon le scénario réalisé.

Scénario	Part des déplacements effectués		Inchangés
	Tram	BHNS	
TRAM "D" V1	65%	0%	35%
TRAM "D" V3	50%	0%	50%
BHNS1	0%	35%	65%
BHNS2	0%	50%	50%
TRAM "D" V1+BHNS1	65%	20%	15%
TRAM "D" V3+BHNS1	50%	35%	15%
TRAM "D" V3+BHNS2	50%	50%	0%
TRAM "D" V3 Stutzelheim-BHNS/2	20%	50%	30%

Tableau 47 : Hypothèses de part de déplacements TC concernés par le tramway et/ou le BHNS ou aucun des projets (inchangés = déplacements restant sur les lignes de bus maintenues) selon le scénario

7.1.2 Evaluation de gains de déplacements TC "réseau"

La mise en place du prolongement "Nord Ouest" de la ligne/tram "D" permet l'accroissement du nombre de déplacements en transports en commun sur les relations considérées (cf. annexe). Pour chaque scénario sont présentés dans les tableaux suivants les gains TC "réseau" respectivement pour les projets tramway et BHNS :

(a) Déplacements TC avant / après et gains en pourcentage

Scénario	Déplacements en VP "Avant"	Déplacements en TC "Avant"	Déplacements en VP "Après"	Déplacements en TC "Après"	Variation du nombre de déplacements en TC par jour	Variation du nombre de déplacements en TC (en pourcentage)
TRAM "D" V1	49.783	18.132	43.133	27.452	+9.320	+51%
TRAM "D" V3	49.783	18.132	44.053	26.622	+8.490	+46%
BHNS1	49.783	18.132	49.043	19.612	+1.480	+8%
BHNS2	49.783	18.132	48.623	20.202	+2.070	+11%
TRAM "D" V1+BHNS1	49.783	18.132	42.483	28.512	+10.360	+57%
TRAM "D" V3+BHNS1	49.783	18.132	43.313	28.102	+9.970	+54%
TRAM "D" V3+BHNS2	49.783	18.132	42.893	28.692	+10.560	+57%
TRAM "D" V3 Stutzelheim-BHNS/2	49.783	18.132	49.783	23.622	+5.690	+31%

Tableau 48 : Gains des déplacements TC "réseau" ("Avant" le projet = 2009 ; "Après" le projet = 2015-2016)

Remarque : parmi les nouveaux utilisateurs du tramway ont été considérés aussi les utilisateurs du P+R créé sur le projet : sur la base des flux "VP" 150 utilisateurs nouveaux pour le tramway ont été rajoutés au total. Parmi les utilisateurs du BHNS, 400 nouveaux utilisateurs pour Mundolsheim Sud et Niederhausbergen Est ont été estimés et rajoutés au total.

(b) Déplacements TC avant / après, report modal et trafic induit

La modélisation conduit à examiner principalement deux types d'effets : des reports VP sur TC et une induction de nouveau trafic TC (liée uniquement aux gains de temps²³, dans le modèle d'évaluation utilisé). Dans les tableaux suivants sont présentés les valeurs de report VP et de nouveaux déplacements TC induits par chaque projet tramway et BHNS séparément et pour les scénarios composés :

Scénario	Déplacements en VP "Avant"	Déplacements en TC "Avant"	Déplacements en VP "Après"	Déplacements en TC "Après"	Dont nouveaux déplacements TC issus de report VP	Dont nouveaux déplacements TC induits par le projet	Variation du nombre de déplacements TC en TC par jour
TRAM "D" V1	49.783	18.132	43.133	27.452	6.650	2.670	+9.320
TRAM "D" V3	49.783	18.132	44.053	26.622	5.730	2.760	+8.490
BHNS1	49.783	18.132	49.043	20.202	1.160	310	+4.070
BHNS2	49.783	18.132	48.623	20.512	1.160	310	+4.070
TRAM "D" V1+BHNS1	49.783	18.132	42.483	28.512	7.300	3.090	+10.360
TRAM "D" V3+BHNS1	49.783	18.132	43.313	28.102	6.470	3.500	+9.970
TRAM "D" V3+BHNS2	49.783	18.132	42.893	28.692	6.890	3.670	+10.560
TRAM "D" V3 Stutzelheim-BHNS/2	49.783	18.132	49.783	23.622	4.030	1.660	+5.690

Tableau 49 : Gains des déplacements TC : report VP et nouveaux déplacements TC induits par chaque projet ("Avant" le projet = 2009, "Après" le projet = 2015-2016)

Les résultats montrent que :

- Le nombre de déplacements en véhicule particulier diminue sensiblement et ces déplacements se reportent du mode VP vers le mode TC.
- L'effet induit qui représente les nouveaux déplacements effectués seulement grâce au gain de temps qu'apporte le tramway est évalué en termes de nouveaux déplacements pour chaque projet dans chaque scénario.
- Ainsi le tramway et le BHNS répondent non seulement pleinement à leur objectif de report modal de la voiture vers les transports en commun, mais ils apportent également un gain de temps significatif qui suscite de nouveaux déplacements.
- C'est la relation entre Cronenbourg et le centre ville de STRASBOURG qui draine le plus de nouveaux voyageurs. Le report modal est significatif, puisque plus de deux tiers des nouveaux utilisateurs des transports en commun sont d'anciens utilisateurs de leur véhicule personnel sur cette dernière relation O/D.
- La réalisation du tramway jusqu'à Mittelhausbergen Est/VLJO permet ainsi non seulement de desservir les nouveaux quartiers qui se développeront sur cette partie du secteur de part et d'autre de la route de Mittelhausbergen, mais aussi de répondre à l'objectif de favoriser le report modal "voiture - tram" en offrant la possibilité aux automobilistes provenant des communes de première couronne de déposer leur voiture et continuer leur voyage vers le centre de Strasbourg en tramway.

(c) Comparaison entre variantes : synthèse (Y compris gains estimés "P+R" pour le tram)

- la réalisation du prolongement de la ligne/tram "D" permet une augmentation du nombre de voyageurs transportés plus significative pour la variante "V1" seule (+9.320 dépl./j.) par rapport à la variante "V3" seule (+8.490 dépl./j.) dans la mesure où elle dessert mieux la centralité du secteur d'étude (une évolution de la densité de l'urbanisation de long de l'axe route de Mittelhausbergen et de Strasbourg de la variante "V3" pourrait toutefois renforcer nettement les gains de clientèle de cette variante).

²³ Dans le modèle standardisé allemand, un projet qui conduit davantage à des gains de confort que de temps va induire essentiellement du report modal, un projet qui conduit davantage à des gains de temps que de confort va induire essentiellement du trafic induit (l'induction étant seulement liée aux gains d'accessibilité complaisés en temps de trajet).

- ▶ Le BHNS suivant l'itinéraire rue de *Hochfelde*/rue *Kepler*/rue *Becquerel* dessert la frange "Est" du secteur d'étude qui est moins dense (à cause de la présence du cimetière, de la Gare aux Marchandises, etc.) et il est pénalisé en plus par la coupure de la voie ferrée qui le rend inaccessible à l'Est ; par conséquent il permet une augmentation de la clientèle dix fois inférieure à celle du tramway : **+1.080 dépl./j. pour le "BHNS 1"/Kepler (+400 déplacements pour les deux branches "Nord") à +1.670 dépl./j. pour le "BHNS 2"/Lavoisier (+400 déplacements pour les deux branches "Nord")**.
- ▶ Le scénario composé ligne/tram "D" (V3) + "BHNS 1" permet une augmentation des déplacements TC de **+9.770 dépl./j.**
- ▶ Le scénario composé ligne/tram "D" (V1) + "BHNS 1" permet une augmentation des déplacements TC de **+10.380 dépl./j.** proche de celle du scénario V3+"BHNS1" (avec une répartition plus favorable au tramway qui dessert la centralité du secteur/cf. V1 seule).
- ▶ Le scénario composé ligne/tram "D" (V1 ou V3) **Stutzheim+ "BHNS/2"** permet une augmentation des déplacements TC de **+5.690 dépl./j.**
- ▶ **Le gain maximal est obtenu par la combinaison TRAM "D"(V3) + "BHNS/2" qui conduit à gagner +10.560 dépl./j.**

(d) Affectation des flux TC sur la ligne/tram "D" et le BHNS en entrée de Cronenbourg

Scénario	Charge max en section par jour 2 sens du TRAM "D"
TRAM "D" (V1)	15350
TRAM "D" (V3)	12950
TRAM "D" (V3) Stutzheim+BHNS/2	6140

Tableau 50 : Charge sur la section la plus chargée à l'entrée de Cronenbourg pour les variantes d'extension de la ligne/tram "D"

Scénario	Charge max en section par jour 2 sens du BHNS
BHNS/1	5200
BHNS/2	7450
TRAM "D" (V1) + BHNS/1	2900
TRAM "D" (V3) + BHNS/1	5200
TRAM "D" (V3) + BHNS/2	7450
TRAM "D" (V3) Stutzheim+BHNS/2	7450

Tableau 51 : Charge sur la section la plus chargée à l'entrée de Cronenbourg pour le projet BHNS (réalisé seul ou combiné avec le TRAM "D")

On observe que :

- ▶ le "BHNS/2"(Lavoisier) charge mieux que le "BHNS/1" (Kepler): ces résultats invitent à écarter l'option "BHNS/1" qui présente finalement peu d'intérêt, au profit de l'option "BHNS/2" ;
- ▶ le BHNS, s'il ne permet pas de gagner beaucoup de nouveaux déplacements TC, charge tout de même à hauteur de 7.450 voy./j (à plus long terme 7.950 avec les branches) sur cette section. dans l'option BHNS/2. Cette charge est intéressante dans la mesure où elle représente un report de trafic tram "A/D" sur le BHNS/2 entre Rotonde et gare Centrale : si l'offre tram vers la gare Centrale est renforcée par des lignes autres que les lignes tram "A/D" (ligne/tram "G" Gare-Robertsau et ligne/tram "C" Gare-Esplanade-Neuhof), le projet BHNS/2 présente ainsi un intérêt important de délestage de l'axe tram "A/D".

e) Charge journalière sur le prolongement de la ligne/tram "D" variante V1 entre Rotonde et le terminus Mittelhausbergen/Est

La charge journalière totale du prolongement V1 de la ligne/tram "D" entre Rotonde et Mittelhausbergen/Est est de 17.700 voyageurs/jour.

f) Charge journalière sur le prolongement de la ligne/tram "D" variante V3 entre Rotonde et le terminus Mittelhausbergen/Est

La charge journalière totale du prolongement V3 de la ligne/tram "D" entre Rotonde et Mittelhausbergen/Est est de 14.600 voyageurs/jour.

g) Charge journalière du BHNS entre Gare Centrale et Chambre des Métiers

La charge journalière totale estimée du BHNS/2 entre la Gare Centrale et chambre des Métiers est de 6.700 voyageurs/jour, compte tenu aussi des déplacements internes à Cronenbourg.

7.2 Adéquation offre / demande

7.2.1 Adéquation offre / demande sur la ligne/tram « D » selon ses variantes de tracé et selon ses combinaisons avec le BHNS

Sur la base de ces valeurs de la part de déplacements affectée respectivement à la ligne/tram "D" et au BHNS, et selon le scénario envisagé, a été déterminée la charge sur la section la plus chargée et la pertinence du niveau de service qui a été retenu à priori comme hypothèse de base pour alimenter cette évaluation de la clientèle (cf. annexe) pour les différentes variantes de la ligne/tram "D".

Pour évaluer la fréquence nécessaire pour satisfaire la demande, des rames tramway de 33 m offrant une capacité maximale de 210 passagers analogues à celles exploitées actuellement ont été prises en compte. Il est considéré également que la charge à l'heure de pointe dans le sens le plus chargé représente 10% du total de déplacements par jour dans les deux sens.

(a) Variantes tramway – charge sur la section à l'entrée de Cronenbourg

Scénario	Charge max en section par jour 2 sens du TRAM "D"	Charge max en section HP sens plus chargé	Capacité théorique offerte en HP	Taux d'utilisation de la capacité théorique
TRAM "D" (V1)	15350	1535	2100	73%
TRAM "D" (V3)	12950	1295	2100	62%
Stutzhelm-BHNS/2	6140	614	2100	29%
TRAM "D" (V1) + BHNS/1	15350	1535	2100	73%
TRAM "D" (V3) + BHNS/1	12950	1295	2100	62%
TRAM "D" (V3) + BHNS/2	12950	1295	2100	62%

Tableau 52 : Charge, capacité offerte et taux d'utilisation sur la section la plus chargée du TRAM "D" à l'entrée de Cronenbourg pour les différentes variantes tramway – fréquence HP= 6 min par sens

On observe ainsi qu'en période de pointe, avec une fréquence d'une rame toute les 6 minutes (niveau d'offre actuelle), pour la variante V1 de la ligne/tram "D" (réalisée seule ou combinée avec le BHNS) le taux d'utilisation de la capacité théorique est de 73%

On considère qu'un système de transport est à saturation avant 100% d'utilisation des capacités théoriques offertes. La norme "VDV" de 65% (taux de saturation réel = 65% du taux de saturation théorique, VDV = équivalent du GART-UJP en Allemagne), recommandée par le bureau d'étude permet de traduire les éléments suivants :

- ▶ pointes de trafics saisonnières qui peuvent dépasser les niveaux JOB "moyen" ;
- ▶ répartition irrégulière de la charge sur l'heure de pointe du JOB "moyen" avec des phénomènes d'hyperpointe sur 30min voire 15min ;
- ▶ répartition des charges au sein des véhicules jamais parfaitement régulière.

Rester en deca de 65% d'utilisation de la capacité théorique permet ainsi de garantir des conditions d'exploitation fiables et confortables. Au delà, outre l'inconfort pour les voyageurs, la saturation conduit à dégrader les conditions d'exploitation (saturation des échanges voyageurs en station, baisse de vitesse commerciale, développement d'intervalles "en accordéon").

Dans le cas de la variante V1 de la ligne/tram "D" dès la mise en service ; ces conditions de confort du voyage sont dépassées.

(b) Variantes tramway – charge au niveau de la station/tram "Homme de Fer"

Scénario	Charge max en section par jour 2 sens	Charge max en section HP sens plus chargé	Capacité théorique offerte en HP	Taux d'utilisation de la capacité théorique
TRAM "D" (V1)	20150	2015	2100	96%
TRAM "D" (V3)	17750	1775	2100	85%
TRAM "D" (V3)				
Stutzhelm-BHNS/2	10940	1094	2100	52%
TRAM "D" (V1) + BHNS/1	20150	2015	2100	96%
TRAM "D" (V3) + BHNS/1	17750	1775	2100	85%
TRAM "D" (V3) + BHNS/2	17750	1775	2100	85%

Tableau 53 : Charge, capacité offerte et taux d'utilisation sur la section plus chargée du TRAM "D" au niveau de la station "Hommes de Fer" pour les différentes variantes tramway – fréquence HP= 6 min par sens

Cette condition devient plus évidente si on considère la charge au niveau de la station/tram actuelle de "Homme de Fer" : la charge sur cette section a été calculée en rajoutant à la charge à l'entrée de Cronenbourg (résultat du modèle) la charge accumulée entre Gare Centrale et Homme de Fer (4.800 déplacements environ, selon l'enquête OD tram- CTS 2009).

Sur cette section le taux d'utilisation est jugé non acceptable, la ligne/tram "D" est déjà exploitée dans des conditions de saturation forte dès sa mise en service.

La situation s'améliore nettement si l'on considère l'hypothèse d'une fréquence de service de 5 minutes comme le montrent les tableaux suivants.

(c) Variantes tramway – charge sur la section à l'entrée de Cronenbourg

Scénario	Charge max en section par jour 2 sens	Charge max en section HP sens plus chargé	Capacité théorique offerte en HP	Taux d'utilisation de la capacité théorique
TRAM "D" (V1)	15350	1535	2520	61%
TRAM "D" (V3)	12950	1295	2520	51%
Stutzhelm-BHNS/2	6140	614	2520	24%
TRAM "D" (V1) + BHNS/1	15350	1535	2520	61%
TRAM "D" (V3) + BHNS/1	12950	1295	2520	51%
TRAM "D" (V3) + BHNS/2	12950	1295	2520	51%

Tableau 54 : Charge, capacité offerte et taux d'utilisation sur la section plus chargée du TRAM "D" à l'entrée de Cronenbourg pour les différentes variantes tramway – fréquence HP=5 min par sens

A l'entrée de Cronenbourg le taux d'utilisation de la capacité théorique est entre 51% et 61% donc tout à fait acceptable.

(d) Variantes tramway – charge au niveau de la station/tram "Homme de Fer"

Scénario	Charge max en section par jour 2 sens	Charge max en section HP sens plus chargé	Capacité théorique offerte en HP	Taux d'utilisation de la capacité théorique
TRAM "D" (V1)	20150	2015	2520	80%
TRAM "D" (V3)	17750	1775	2520	70%
TRAM "D" (V3)				
Stutzheim+BHNS/2	10940	1094	2520	43%
TRAM "D" (V1) + BHNS/1	20150	2015	2520	80%
TRAM "D" (V3) + BHNS/1	17750	1775	2520	70%
TRAM "D" (V3) + BHNS/2	17750	1775	2520	70%

Tableau 55 : Charge, capacité offerte et taux d'utilisation sur la section plus chargée du TRAM "D" au niveau de la station "Hommes de Fer" pour les différentes variantes tramway – fréquence HP=5 min par sens

Une fréquence de service de 5 min permet également d'alléger la pression sur la section la plus chargée en absolu au niveau de la station/tram existante "Homme de Fer", mais le taux d'occupation reste cependant limité par rapport à la réglementation allemande et française citée. La fréquence de service de 5 min s'avère donc en elle-même insuffisante pour répondre aux enjeux de trafic de la ligne/tram "D" vers "Homme de Fer". Pour y répondre, des rames longues (40m, qui offrent une capacité maximale de 290 passagers) seront indispensables.

Conclusion

Pour atteindre un taux d'occupation acceptable au centre ville, devront être envisagées à l'horizon d'un prolongement de la ligne/tram "D" sur Cronenbourg non seulement une fréquence de service de 5 minutes, mais également une évolution du parc permettant d'exploiter la ligne/tram "D" avec des rames longues.

Mise en perspective de l'analyse réalisée sur Cronenbourg dans le cadre global des prolongements à moyen et long terme envisagés sur la CUS

Dans le cadre des études de définition réalisées par TTK, le maître d'ouvrage CUS a demandé une analyse spécifique conclusive globale et cohérente sur l'exploitation du réseau tramway à l'horizon 2015/2016 dans la configuration qui résultera de la mise en service successive des extensions tramway projetées à moyen terme (2015) :

- ▶ de la ligne/tram "A" vers l'Ouest (Hautepierre-Zénith/Poteries, horizon 2014) ;
- ▶ de la ligne/tram "D" vers l'Est (Port du Rhin, KEHL, horizon 2015) ;
- ▶ de la ligne/tram "A" vers le Sud (ILLKIRCH, horizon 2016).

La démarche d'élaboration du programme d'exploitation est cohérente avec d'autres prolongements qui pourraient être réalisés après 2016 (dont le prolongement "Nord Ouest" de la ligne/tram "D") ainsi qu'avec le tram-train.

Cette analyse a été réalisée en fin d'analyse en tenant compte des conclusions des études déjà réalisées et en mettant ces conclusions en cohérence. Le schéma d'exploitation recommandé à 2020 est représenté dans la carte schématique suivante :

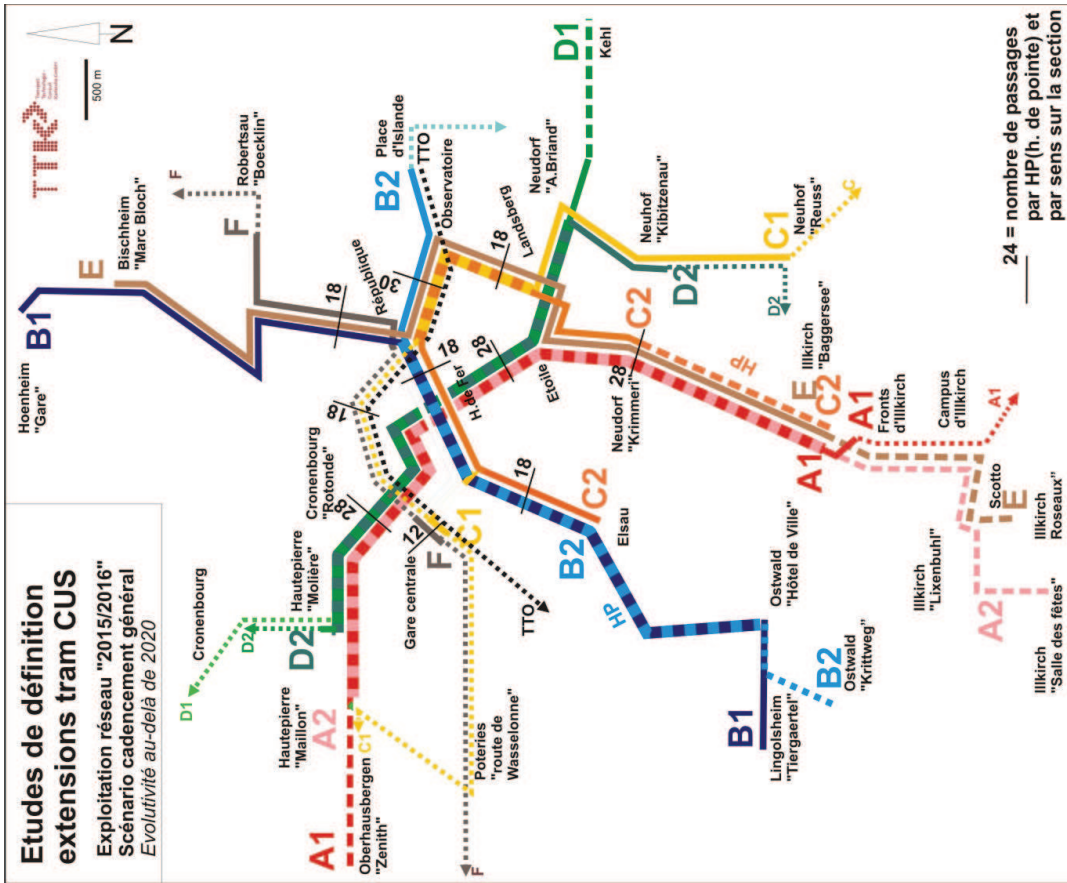


Figure 368 : Les extensions possibles du réseau dans le scénario « réseau cadencé »

7.2.2 Adéquation offre / demande sur la ligne BHNS selon ses options de tracés et ses combinaisons avec la ligne/tram "D"

Pour évaluer la fréquence nécessaire pour satisfaire la demande pour le BHNS, des véhicules articulés avec une capacité théorique maximale de 140 places ont été considérés.

Il est considéré également que la charge à l'heure de pointe dans le sens le plus chargé représente 10% du total de déplacements par jour dans les deux sens.

Variantes BHNS – charge sur la section à l'entrée de Cronenbourg

Scénario	Charge max en section par jour 2 sens du BHNS	Charge max en section HP sens plus chargé	Capacité théorique offerte en HP	Taux d'utilisation de la capacité théorique
BHNS/1	5200	520	1120	46%
BHNS/2	7450	745	1120	67%
TRAM "D" (V1) + BHNS/1	2900	290	1120	26%
TRAM "D" (V3) + BHNS/1	5200	520	1120	46%
TRAM "D" (V3) + BHNS/2	7450	745	1120	67%
TRAM "D" (V3) Stutzhelm+BHNS/2	7450	745	1120	67%

Tableau 56 : Charge, capacité offerte et taux d'utilisation sur la section la plus chargée à l'entrée de Cronenbourg pour les variantes BHNS – fréquence HP=7,5 min

Pour tous les scénarios "BHNS/1" (combinés ou BHNS/1 seul) la fréquence de 7,5 min en Heures de pointe (HP) proposée est suffisante pour satisfaire les déplacements qui résultent affectés au BHNS selon le modèle, et présente encore des marges de capacité dans les scénarios BHNS/1 seul et TRAM "D" (V3)+BHNS/1. Le BHNS est fortement sous-utilisé dans le scénario TRAM "D" (V1)+BHNS/1 où c'est plutôt le tramway qui "tire profit" de la superposition des aires d'influence des deux modes.

Pour les scénarios "BHNS/2", le taux d'utilisation de la capacité théorique qui atteint 67% dès la mise en service invite à intégrer dans la conception du projet une évolution possible des fréquences en heures de pointe vers 6 voire 5 minutes en fonction de l'évolution des trafics au delà de la mise en service.

Tableau 57 : Gains de temps de parcours et correspondances du projet tramway et BHNS sur les OD Cronenbourg-Centre Ville et Gare Centrale

Relation considérée	Durée avant (min)	Durée après (min)	Déplacement actuel	Déplacement futur
Cronenbourg/ arrêt Arago – Parlement/Orangerie (station Wacken)	39	32	Ligne/bus 19 + Tram A/D+ tram B	Tram D (V1) +tram B-pied
Cronenbourg/ arrêt Arago – Parlement/Orangerie (station Wacken)	39	37	Ligne/bus 19 + Tram A/D+ tram B	BHNS/2+piéd + tram B
Cronenbourg/ arrêt Duntzenheim – Parlement/Orangerie (station Wacken)	40	30	Ligne/bus 17+ Tram A/D+ tram B	Tram D (V3) +tram B-pied
Cronenbourg/ arrêt Arago – Neuhof/Neudorf (station/tram Gravière)	47	39	Ligne/bus 19 + Tram A/D+ tram C	Tram D (V1) +tram C
Cronenbourg/ arrêt Arago – Neuhof/Neudorf (station/tram Gravière)	47	47	Ligne/bus 19 + Tram A/D+ tram C	BHNS/2+piéd + tram C
Cronenbourg/ arrêt Arago – Neuhof/Neudorf (station/tram Gravière)	48	37	Ligne/bus 17+ Tram A/D+ tram C	Tram D (V3) +tram C
Cronenbourg/ arrêt Arago – Eisau/Meinau (station Krimmeri)	44	42	Ligne/bus 19 + Tram A	Tram D (V1)+ Tram A
Cronenbourg/ arrêt Arago – Eisau/Meinau (station Krimmeri)	44	41	Ligne/bus 19 + Tram A	BHNS/2 +tramA
Cronenbourg/ arrêt Duntzenheim – Eisau/Meinau (station Krimmeri)	45	40	Ligne/bus 17 + Tram A	Tram D (V3)+ Tram A

Tableau 58 : Gains de temps de parcours et correspondances du projet tramway et BHNS sur les OD Cronenbourg-Parlement/Neuhof/Eisau

Le projet d'extension de la ligne/tram « D » et le BHNS/2 apportent des améliorations sensibles d'accessibilité sur différents trajets, particulièrement sur les liaisons avec le Centre Ville qui bénéficient d'une amélioration de temps de parcours liée au fait que le tramway substitue le bus pour une partie du voyage avec des vitesses plus performantes et à un moindre nombre de correspondances à effectuer.

Le BHNS est particulièrement performant pour la liaison directe vers la Gare Centrale. Pour les autres destinations il est légèrement pénalisé du fait de la nécessité d'une correspondance supplémentaire par rapport au tramway.

L'accessibilité des différents secteurs de Strasbourg sur la même liaison en tramway par rapport au BHNS/2 est améliorée principalement par la suppression d'une correspondance (particulièrement de/vers le Centre Ville) et secondairement par des gains de temps qui restent relativement faibles dans la mesure où les différences en termes de longueurs de trajet entre le tramway et le BHNS/2 sont faibles et la vitesse moyenne considérée pour les deux n'est pas significativement différente.

La relation avec la zone limitrophe de Hautepierre n'est pas améliorée significativement dans la mesure où il s'agit d'une relation tangentielle alors que les tracés tramway examinés sont essentiellement « radiaux ». Les déplacements concernés sont en tout cas négligeables par rapport aux autres relations examinées.

7.3 Qualité du service « transport public »

La qualité du service « transport public » est évaluée à l'aide d'une comparaison "avant/après" du temps de parcours sur des relations-types avec les zones examinées (cf. paragraphe Méthode).

La mise en place de la ligne/tram "D" et du BHNS s'accompagne de la réorganisation du réseau de bus précédemment détaillée, et rappelée dans la suite, qui consiste notamment en la reconstruction principalement de la ligne/bus n°19. Les fréquences sur ces deux lignes ne sont pas modifiées de manière significative dans le cadre de ce projet. Les lignes radiales, de même que les lignes/bus de rocade n°50 et n°70, ne voient pas leur fréquence modifiée de manière significative dans le cadre de ce projet. Les performances en matière de vitesse commerciale sont cependant améliorées, principalement sur la ligne/bus n°50 (Bus express).

Les tableaux ci-dessous récapitulent les temps de parcours et les correspondances sur des ORIGINES-DESTINATIONS (O/D) principales selon les différents types de solutions envisagées et les modifications apportées par chaque projet. Les temps de parcours pour les O/D considérées sont calculés en considérant les vitesses moyennes précisées dans le paragraphe précédent.

Le temps pour une correspondance est estimé :

- ▶ à 5 minutes dans le cas des échanges "tram <->tram" ;
- ▶ à 6 minutes dans le cas des échanges "tram<->bus, BHNS<->tram et BHNS<->bus.

Dans le temps de parcours sont compris :

- ▶ 4 min d'attente à un arrêt de bus (ligne/bus n°19) au départ ;
- ▶ 3 min d'attente à une station tramway au départ ;
- ▶ 2 min à pied pour la destination finale si elle ne coïncide pas avec une station/tram.

Relation considérée	Durée avant (min)	Durée après (min)	Déplacement actuel	Déplacement futur
Cronenbourg/ arrêt Arago – Centre ville (station/tram Hommes de Fer)	27	19	Ligne/bus 19 + Tram A/D	Tram D (V1)
Cronenbourg/ arrêt Arago – Centre ville (station/tram Hommes de Fer)	27	23	Ligne/bus 19 + Tram A/D	BHNS/2 +tram A/D
Cronenbourg/ arrêt Duntzenheim – Centre ville (station/tram Hommes de Fer)	28	18	Ligne/bus 17 + Tram A/D	Tram D (V3)
Cronenbourg/ arrêt Arago – Centre ville (station/tram Hommes de Fer+2 autres stations tram)	34	26	Ligne/bus 19 + Tram A/D+autre tram	Tram D (V1) +autre tram
Cronenbourg/ arrêt Arago – Centre ville (Hommes de Fer+2 autres stations tram)	34	31	Ligne 19/bus + Tram A/D+autre tram	BHNS/2+autre tram
Cronenbourg/ arrêt Duntzenheim – Centre ville (Hommes de Fer+2 autres stations tram)	35	25	Ligne/bus 17 + Tram A/D+autre tram	Tram D (V3) +autre tram
Cronenbourg/ arrêt Arago – gare Centrale	24	16	Ligne/bus 19 + Tram A/D	Tram D (V1)
Cronenbourg/ arrêt Arago – gare Centrale	24	15	Ligne/bus 19 + Tram A/D	BHNS/2

7.4 Estimation des coûts d'investissement du projet

Tous les coûts dans la suite sont évalués pour la réalisation séparément de chacun des projets V1, V3 et BHNS jusqu'au terminus Mittelhausbergen Est (VLI0) avec un schéma d'exploitation qui prévoit 160 A/R par jour (prolongement des services actuels selon schéma présenté dans le paragraphe coûts d'exploitation).

7.4.1 Coûts d'investissement en infrastructure pour le tramway

Les coûts d'infrastructure – hors acquisitions foncières – sont estimés sur la base des hypothèses suivantes : plateforme/tram :

- ▶ coût moyen du kilomètre de plateforme/tram : 7 - 10 millions d'euros ;
- ▶ coût moyen des aménagements connexes de l'espace public par kilomètre : 3 - 5 millions d'euros ;
- ▶ coût d'un parking-relais : 1 million d'euros.

Les coûts d'infrastructure (en M€/HT) sont estimés en valeur « 2010 » et incluent 30% de provision pour les coûts liés à la planification (maîtrise d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre), ainsi que les aléas.

Les différentes variantes ne présentent pas de difficultés d'insertion particulières, ni de construction d'ouvrage d'art. Le tableau ci-dessous présente les coûts d'investissement par kilomètre pour chaque section des différentes sous-variantes évaluées, en tenant compte des caractéristiques de chacune :

Section	Longueur de la voie/tram à construire sur la section (km)	Coûts infrastructure par km (M€/km)	Coûts aménagement espace public (M€/km)
Proust - Stutzheim	0,2	10	5
Stutzheim - Bergerie (RD31)	0,6	10	6
Bergerie - Einstein	0,9	7	3
Einstein - Hausbergen (RD120)	0,6	8	4
Hausbergen - Europe	0,5	10	4
Europe - Mittelhausbergen/Est	0,9	7	5
Einstein - CNRS	0,2	8	4
CNRS - Hausbergen (Europe)	0,5	8	3
Bergerie - Lavoisier	0,6	7	3
Lavoisier - CNRS	0,5	8	4
Bergerie - Loess	0,6	10	6
Loess - Mittelhausbergen/Est	1,5	8	4
Arrière gare (VLI0)	0,3	8	3

Tableau 59 : Coûts d'investissements par kilomètre pour chaque section de l'infrastructure tramway (toutes variantes)

Les tableaux suivants représentent les coûts d'infrastructures par section pour chaque variante tramway.



Figure 369 : Coûts d'infrastructure par section TRAM « D » / variante V1

Les tableaux ci-dessous présentent les coûts d'investissement totaux pour chaque variante TRAM « D », globalement calculés sur la base des coûts par kilomètre du tableau ci-dessus.

Les coûts (HT) d'investissement d'infrastructure de l'extension TRAM « D », sont :

- ▶ 43,6 Mio. € pour la variante V1 "CNRS" (y compris le P+R), soit 12,1 Mio€ au kilomètre.
- ▶ 50,2 Mio. € pour la variante V1 "Beccquerel" (y compris le P+R), soit 12,5 Mio€ au kilomètre.
- ▶ 46,2 Mio. € pour la variante V1 "Lavoisier" (y compris le P+R), soit 12,1 Mio€ au kilomètre.
- ▶ 40,2 Mio. € pour la variante V3 (y compris le P+R), soit 13,8 Mio€ au kilomètre.

Sous-variante Tram "D" (V1)	Longueur de voie/tram à construire (km)	Coût infrastructure tramway (M€)	Coût aménagement espace public (M€)	Coût total (M€)
CNRS	0,2	2	1	3
Proust Stutzhelm	0,6	6	3,6	9,6
Stutzhelm - Bergerie	0,9	6,3	2,7	9
Bergerie - Einstein	0,2	1,6	0,8	2,4
Einstein - CNRS	0,5	4	1,5	5,5
CNRS - Hausbergen (Europe)	0,9	6,3	4,5	10,8
Europe - Mittelhausbergen/Est	0,3	2,4	0,9	3,3
Arrière gare	0,3	2,4	0,9	3,3
Total V1 CNRS	3,6	28,6	15	43,6

Tableau 60 : Coûts d'investissements totaux pour TRAM « D » (V1) "base"

Sous-variante Tram "D" (V1) "Beccquerel"	Longueur de voie/tram à construire (km)	Coût infrastructure tramway (M€)	Coût aménagement espace public (M€)	Coût total (M€)
Proust Stutzhelm	0,2	2	1	3
Stutzhelm - Bergerie	0,6	6	3,6	9,6
Bergerie - Einstein	0,9	6,3	2,7	9
Einstein - Hausbergen	0,6	4,8	2,4	7,2
Hausbergen - Europe	0,5	5	2	7
Europe - Mittelhausbergen/Est	0,9	6,3	4,5	10,8
Arrière gare	0,3	2,4	1,2	3,6
Total V1 Beccquerel	4	32,8	17,4	50,2

Tableau 61 : Coûts d'investissements totaux pour TRAM « D » (V1) "Beccquerel"

Sous-variante Tram "D" (V1) "Lavoisier"	Longueur de voie/tram à construire (km)	Coût infrastructure tramway (M€)	Coût aménagement espace public (M€)	Coût total (M€)
Proust Stutzhelm	0,2	2	1	3
Stutzhelm - Bergerie	0,6	6	3,6	9,6
Bergerie - Lavoisier	0,8	5,6	2,4	8
Lavoisier - CNRS	0,5	4,0	2,0	6
CNRS - Europe	0,5	4,0	1,5	5,5
Europe - Mittelhausbergen/Est	0,9	6,3	4,5	10,8
Arrière gare	0,3	2,4	0,9	3,3
Total V1 Lavoisier	3,8	30,3	15,9	46,2

Tableau 62 : Coûts d'investissements totaux pour TRAM « D » (V1) "Lavoisier"

Tram "D" (V3)	Longueur de voie/tram à construire (km)	Coût infrastructure tramway (M€)	Coût aménagement espace public (M€)	Coût total (M€)
Proust Stutzhelm	0,2	2	1	3
Stutzhelm - Bergerie	0,6	6	3,6	9,6
Bergerie - Loess	0,6	6,0	3,6	9,6
Loess - Mittelhausbergen/Est	1,5	12,0	6,0	18
Total V3	2,9	26	14,2	40,2

Tableau 63 : Coûts d'investissements totaux pour TRAM « D » (V3)



Figure 370 : Coûts d'infrastructure par section TRAM « D » / variante V3

Les coûts supplémentaires de réalisation d'un terminus intermédiaire sont de environ 1,5 M€ (voie et aiguillages) hors toute acquisition foncière et réaménagement des carrefours concernés.

Si on considère 25% de provision pour les coûts liés à la planification (maîtrise d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre), ainsi que les aléas les coûts totaux sont les suivants :

- ▶ **41,4** Mio. € pour la variante **V1** "CNRS" (y compris le P+R) ;
- ▶ **47,7** Mio. € pour la variante **V1** "Bequerele" (y compris le P+R) ;
- ▶ **43,9** Mio. € pour la variante **V1** "Lavoisier" (y compris le P+R) ;
- ▶ **38,2** Mio. € pour la variante **V3** (y compris le P+R).

7.4.2 Coûts d'investissement en matériel roulant supplémentaire pour le tramway

Dans le cadre de l'extension "Nord-Ouest" de la ligne/tram "D", les temps de parcours entre le terminus actuel de "Rotonde" et le terminus envisagé de "Mittelhausbergen/Est" et les besoins en matériel roulant supplémentaire pour l'extension tramway sont évalués sur une hypothèse de schéma d'exploitation avec 160 A/R par jour (niveau de service actuel)²⁴.

Remarque : le coût du passage de l'ensemble du parc ligne/tram "D" de rames de courtes à des rames longues n'est pas pris en compte dans la mesure où c'est un investissement concernant une orientation d'augmentation globale de la capacité du réseau qui dépasse le simple projet de ce prolongement. Il faut signaler toutefois que cet investissement « global » devra être préalable à un projet de desserte tramway de Cronenbourg.

Variante V1 CNRS	Longueur à exploiter (m)	Temps de parcours (min)	Services tot par jour	Rames supplémentaires	Coûts totaux (M€) rames supplémentaires
	4.790	14	160	5	15,0

Tableau 64 : Besoins en matériel roulant supplémentaire pour la variante V1 (sous variante CNRS) de la ligne/tram "D"

Les trois sous variantes de **V1** qui ont été examinées nécessitent le même nombre de rames supplémentaires dans la mesure où elles présentent des longueurs tout à fait analogues.

Variante V3	Longueur à exploiter (m)	Temps de parcours (min)	Services tot par jour	Rames supplémentaires	Coûts totaux (M€) rames supplémentaires
	4.100	12	160	5	15,0

Tableau 65 : Besoins en matériel roulant supplémentaire pour la variante V3 (sous variante CNRS) de la ligne/tram "D"

En prenant en compte les besoins en matériel roulant sur les trois sous-variantes de la variante **V1** de la ligne/tram "D" qui ont été examinées et de même que pour la **V3**, **5 rames** supplémentaires sont nécessaires pour la variante **V1** et pour la variante **V3** pour un coût total d'investissement de **15 M€**.

²⁴ Temps de parcours calculés avec une vitesse moyenne de 20 km/h

Les tracés de **V1** et celui de **V3** présentant une légère différence en termes de longueur et de nombre de stations, le nombre des rames supplémentaires est légèrement surdimensionné pour la variante **V3**.

Pour le prolongement de la ligne/tram "D" jusqu'à "Stutzheim" **2 rames** supplémentaires sont nécessaires pour un coût d'investissement de **6M€**.

Le besoin en matériel roulant s'accompagne d'un besoin en capacité de remisage et d'entretien des rames. A l'heure actuelle, 3 dépôts existent sur le réseau strasbourgeois : Cronenbourg, Elsaau, et Neuho/Kibitzenau. Ces établissements n'ont pour l'instant pas atteint leur capacité maximale, de manière générale, et il ne devrait pas être construit de dépôt à l'horizon 2020. Le premier paraît le plus à même d'accueillir les rames supplémentaires de la ligne/tram "D" et c'est d'ailleurs à partir du dépôt "Cronenbourg" que sont injectées actuellement les rames de la ligne/tram "D" sur le réseau. Le dépôt de Cronenbourg comporte en effet une dizaine d'emplacements de remisage disponibles à l'heure actuelle²⁵ donc ces 5 rames supplémentaires (sans réserve) pourront être accueillies sur ce dépôt.

7.4.3 Coûts d'investissement en infrastructure pour le BHNS

Les coûts d'investissement pour le BHNS peuvent varier de 1 à 8 M€/km tout compris (frais d'études, de gestion de projet etc) selon les conditions initiales de la voirie et selon l'aménagement envisagé pour l'insertion du BHNS.

Dans le cas du BHNS « Nord Ouest », les valeurs moyennes "réalistes" suivantes ont été prises en compte :

- ▶ 8 M€/km sur la rue de *Hochfelden* : sur cette artère, l'insertion du BHNS sera réalisée dans le cadre d'un réaménagement d'ensemble en boulevard urbain;
- ▶ 4 M€/km pour les sections où il s'agit essentiellement d'insérer le BHNS sur la voirie existante et d'optimiser les conditions de circulation (par exemple avec mise en œuvre de priorisation aux feux...).
- ▶ 1 M€/km pour les sections sur lesquelles le BHNS circule en site mixte ou avec un aménagement de voirie minimum.

A ceci d'ajoute pour chaque section un cout forfaitaire kilométrique "système" (stations, matériel roulant, SAE...) de 1 M€/km environ.

Section BHNS/1	Longueur de site propre à construire sur la section (km)	Coûts infrastructure BHNS (M€/km)	Coûts aménagement espace public (M€/km)
place de la gare centrale	0,4	1	1
Rue Wodli/ouest - tunnel "Halles" (= sens entrant)	0,7	1	1
Rue Wodli (= sens sortant)	0,7	1	1
Rue de Hochfelden (totalité)	1,6	8	1
Liaison "Hochfelden-Hausbergen" (rue Kepler)	0,7	4	1
Route de Hausbergen - carrefour "Europe" (E3)	0,7	4	1
Avenue de l'Europe (totalité)	0,9	4	1

Tableau 66 : Coûts d'investissements par kilomètre pour chaque section BHNS

²⁵ Source CTS 2008

EXTENSIONS A PLUS LONG TERME	Longueur de site propre à construire sur la section (km)	Coûts infrastructure BHNS (M€/km)	Coûts aménagement espace public (M€/km)
Rue du Triage et prolongement "MUNDOLSHEIM/Sud"	3	4	1
Débranchement / Triage jusqu'à NIEDERHAUSBERGEN	2	4	1

Tableau 67 : Coûts d'investissements par kilomètre pour les extensions/BHNS prévues à plus long terme

Le tableau ci-dessous présente les coûts d'investissement totaux du projet calculés sur la base des coûts par kilomètre retenus.

BHNS/1	Longueur de site à construire (km)	Coût infrastructure BHNS (M€)	Coût aménagement espace public (M€)	Coût total (M€)
Place de la gare centrale	0,4	0,4	0,4	0,8
Rue Wodlfouest - tunnel "Halles" (= sens entrant)	0,7	0,7	0,7	1,4
Rue Wodli (= sens sortant)	0,7	0,7	0,7	1,4
Rue de Hochefelden (totalité)	1,6	12,8	1,6	14,4
Liaison "Hochfelden-Hausbergen" (rue Kepler)	0,7	2,8	0,7	3,5
Route de Hausbergen - carrefour "Europe" (E3)	0,7	2,8	0,7	3,5
Avenue de l'Europe (totalité)	0,9	3,6	0,9	4,5
SOUS TOTAL/PHASE 1	5,7	23,8	5,7	29,5
Extensions à plus long terme				
Triage - Mundolsheim Sud	3	12	3	15
Triage - Niederhausbergen	2	8	2	10
Total BHNS Gare	10,7	43,8	10,7	54,5

Tableau 68 : Coûts d'infrastructures totaux pour le projet "BHNS/1"

Les coûts d'investissement d'infrastructure de la première phase "2014" du projet BHNS/1 (entre gare centrale et Chambre des métiers) s'élevaient à **29,5 Mio. €** (y compris le P+R), soit 5,2 Mio€ au kilomètre.

Les coûts des extensions à plus long terme vers MUNDOLSHEIM / Sud et NIEDERHAUSBERGEN sont estimés, en valeur « 2010 », à **25 Mio€**.

Remarque : Les coûts d'infrastructure du projet BHNS/2 sont du même ordre de grandeur que ceux du BHNS/1 évalués ci-dessus.

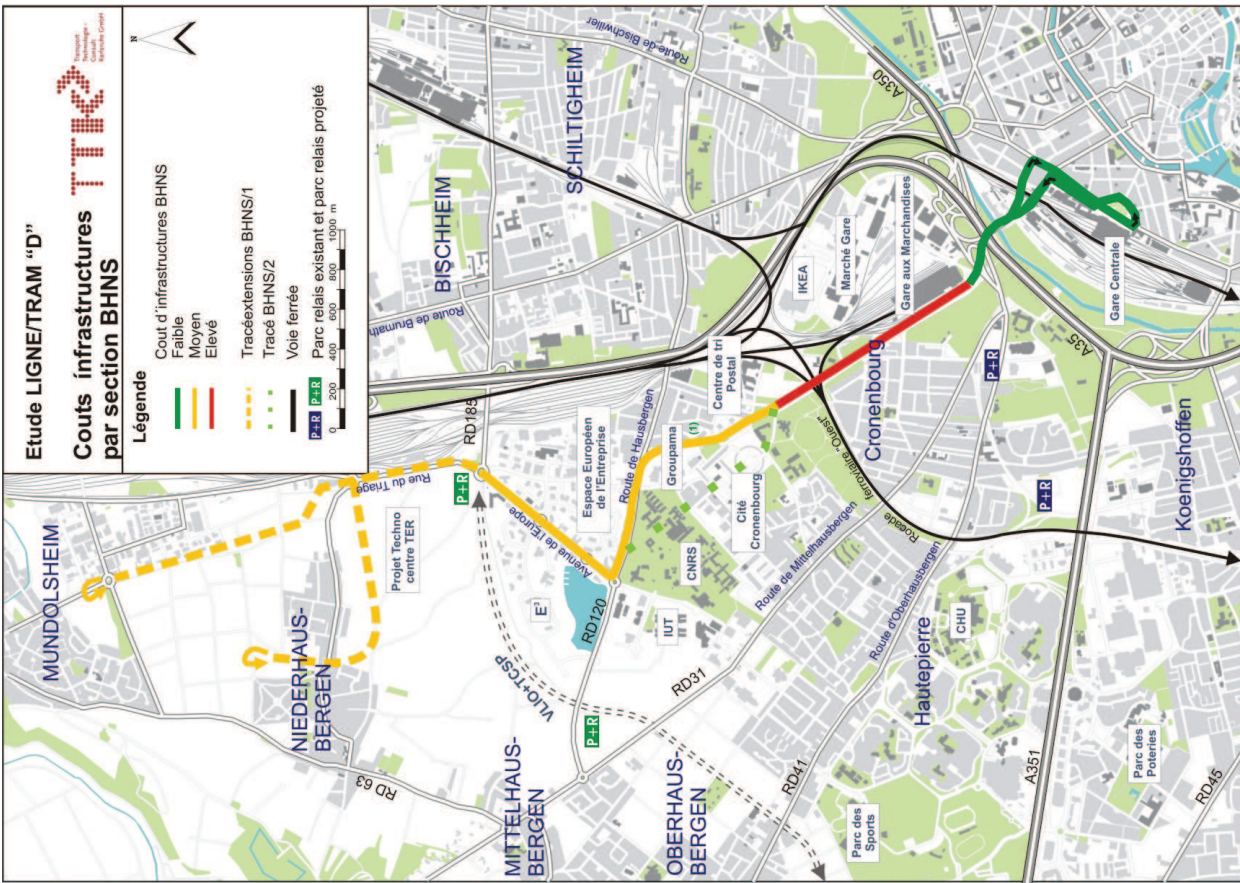


Figure 371 : Coûts d'infrastructure par section BHNS/1 (selon tracé "Kepler – Groupama/Est")

7.4.4 Coûts d'investissement en matériel roulant pour le BHNS

Dans le cadre de la réalisation du BHNS "Nord-Ouest", les temps de parcours entre le terminus Gare Centrale et les terminus envisagés à long terme respectivement à MUNDOLSHEIM/Sud et à NIEDERHAUSBERGEN, de même que les besoins en matériel roulant sont évalués par la mise en place de l'hypothèse d'exploitation définie précédemment qui prévoit des services toutes les 7,5 min en HP sur le tronç commun "Gare Centrale-Chambre des Métiers" et toutes les 15 min sur chaque branche "Nord" (Chambre des Métiers-MUNDOLSHEIM/Sud et Chambre des Métiers-NIEDERHAUSBERGEN).

Le tableau ci-dessous présente la longueur et le temps de parcours calculés pour chaque section du BHNS compte tenu d'une vitesse commerciale moyenne de 21 km/h (y compris les temps d'arrêts aux points desservis) : sur la base de ces temps de parcours et de la fréquence de service prévue en Heures de Pointe (HP) de 7,5 min est calculé le nombre de bus nécessaires en HP.

Trajet	Longueur commerciale (km)	Temps parcours (min)	Matériel roulant nécessaire HP
1ere phase "2014" du projet BHNS/2			
Gare Centrale - Chambre des Métiers	5,01	14,3	6
Extensions à plus long terme du BHNS/2			
Branche 1 : Chambre des Métiers-Mundolsheim/Sud	3,00	8,6	2
Branche 2 : Chambre des Métiers-Niederhausbergen	2,70	7,7	2

Tableau 69 : Besoins en matériel roulant pour le BHNS/2 Nord-Ouest

Le matériel roulant pour chaque branche "Nord" est du matériel roulant supplémentaire par rapport à celui de la section "Gare Centrale/ Chambres des Métiers".

Pour cette hypothèse d'exploitation le BHNS nécessite donc au maximum 6 unités en termes de matériel roulant en HP pour la section "Gare Centrale -Chambres des Métiers". A ce parc est ajouté un bus articulé de réserve, soit un total de **7 bus articulés** sur ce tronç commun.

A raison d'un coût de 400.000 € par bus articulé cela correspond à un coût total de **2,8 M€**.

A plus long terme, lors du prolongement du BHNS/2 vers MUNDOLSHEIM/Sud et NIEDERHAUSBERGEN l'acquisition de **4 véhicules supplémentaires**, soit 2 par branche, s'avérera nécessaire pour un coût supplémentaire de **1,6 M€** (valeur 2010).

7.4.5 Bilan des coûts d'investissement

a) Les projets de prolongement de la ligne/tram "D" sont finalement estimés à un coût total "infrastructure + matériel roulant" de²⁶ :

- ▶ 58,6 Mio. € pour la variante V1 "CNRS" ;
- ▶ 65,2 Mio. € pour la variante V1 "Becqueref" ;
- ▶ 61,2 Mio. € pour la variante V1 "Lavoisier" ;
- ▶ 55,2 Mio. € pour la variante V3 ;

Remarque : le coût du passage de l'ensemble du parc de matériel roulant de la ligne/tram "D" de rames courtes à des rames longues n'est pas pris en compte dans la mesure où c'est un investissement concernant une orientation d'augmentation globale de la capacité du réseau qui dépasse le simple projet de prolongement. Il faut signaler toutefois que cet investissement « global » devra être réalisé préalablement à un projet de desserte tramway de Cronenbourg.

b) Le projet BHNS est finalement estimé à un coût total "infrastructure + matériel roulant" de :

- ▶ 32,3 M€ pour la première phase « 2014 » du BHNS/2 ("Gare Centrale-Chambre des Métiers") ;
- ▶ 26,6 M€ pour le prolongement, à plus long terme, vers MUNDOLSHEIM/Sud et NIEDERHAUSBERGEN.

²⁶ 30% de coûts de planification

7.5 Estimation des coûts d'exploitation du projet

Les hypothèses retenues pour les évaluations sont les suivantes :

- ▶ un coût d'exploitation par km tramway de 8,4 €/km exploité (source CUS Novembre 2009) ;
- ▶ un coût d'exploitation BHNS de 6 €/km, estimé intermédiaire entre celui du bus (5,2 €/km, source CUS Novembre 2009) et celui du tramway ;
- ▶ un rapport entre km/an et km/JOB de 300.

7.5.1 Coûts d'exploitation supplémentaires liés au prolongement du tramway

Le schéma d'exploitation évalué est celui qui prolonge les services actuels de la ligne "D", c'est-à-dire 160 A/R par jour. Les coûts d'exploitation supplémentaires pour chaque variante sont indiqués ci-après, précision étant faite qu'ils concernent le trajet entre "Rotonde" et le terminus de MITTELHAUSBERGEN/Est :

Variante V1 CNRS	Longueur à exploiter (m)	Temps de parcours (min)	Services tot par jour	km exploités par an	Coûts totaux (M€) km exploités
	4.790	14	160	459.840	3,9

Tableau 70 : Distance de voie à exploiter et production kilométrique supplémentaire pour les sous-variantes V1 de la ligne/tram "D"

Variante 3	Longueur à exploiter (m)	Temps de parcours (min)	Services tot par jour	km exploités par an	Coûts totaux (M€) km exploités
	4.100	12	160	393.600	3,3

Tableau 71 : Distance de voie à exploiter et production kilométrique supplémentaire pour la variante V3 de la ligne/tram "D"

Les coûts d'exploitation supplémentaires de la variante V3 de la ligne/tram "D" sont inférieurs à ceux de la variante V1 (-18%) compte tenu du fait que V3 est plus courte d'environ 600m.

Pour le prolongement de la ligne/tram "D" jusqu'à "Stutzheim" compte tenu d'une longueur commerciale de 1,9 km et de 160 A/R par jour, le coût d'exploitation est de 1,5M€ par an.

7.5.2 Coûts d'exploitation du BHNS

En ce qui concerne le BHNS les coûts d'exploitation ont été estimés en évaluant une desserte du BHNS toutes les 7,5 minutes en Heures de Pointe (15 min sur chaque branche), toutes les 10 minutes en Heures Creuses (20 min sur chaque branche) et toutes les 30 min en Heures de Soirée (60 min sur chaque branche).

Trajet	Longueur (km)	km exploités par an	Coût d'exploitation par an (M€)
1ere phase "2014" du projet BHNS/2			
Gare Centrale- Chambre des Métiers	5,01	294.623	1,8
Extensions "Nord" à plus long terme du BHNS/2			
Branche 1 : Chambre des Métiers-Mundolsheim/Sud	3,00	88.220	0,5
Branche 2 : Chambre des Métiers-Niederhausbergen	2,70	79.398	0,5

Tableau 72 : Production kilométrique du BHNS et coûts d'exploitation

Environ 79.400 bus km par an pourront être effectués avec la branche NIEDERHAUSBERGEN/EST du BHNS ce qui engendre une suppression de 0,4 M€ de coûts actuels dans la mesure où l'exploitation de la ligne/bus n°6a sera supprimée à long terme pour tous les scénarios BHNS et "tramway + BHNS".

Les coûts d'exploitation du BHNS/1 et du BHNS/2 sont du même ordre de grandeur.

7.6 Variation du bilan d'exploitation

Le nombre de déplacements supplémentaires totaux par jour pour chaque scénario de desserte est donné dans le tableau suivant :

Scénario	Gain de déplacements "réseau"	
	Associés aux projets tram "D"	Associés aux projets BHNS
TRAM "D" (V1)	+9.320	
TRAM "D" (V3)	+8.490	
BHNS/1		+1.480
BHNS/2		+2.070
TRAM "D" (V1)+BHNS/1	+9.320	+1.060
TRAM "D" (V3)+BHNS/1	+8.490	+1.480
TRAM "D" (V3)+BHNS/2	+8.490	+2.070
TRAM "D" (V3) Stutzheim+BHNS/2	+3.620	+2.070

Tableau 73 : Variation du nombre de déplacements induits par le projet

Pour calculer les recettes relatives à cette augmentation de clientèle, on estime que chaque voyageur paie en moyenne 0,706 €HT par voyage (=données CTS). Un taux de passage entre voy./an et voy./JOB de 255 est pris comme hypothèse.

L'évaluation de l'évolution de la demande et des coûts d'exploitation conduit à l'évolution du déficit global annuel présenté dans le tableau suivant :

Recettes supplémentaires	coût d'exploitation supplémentaires (M€)	recettes supplémentaires (M€)	Variation du bilan d'exploitation annuel (M€)	Ratio recettes supplémentaires/coûts supplémentaires
BHNS/1	2,4	0,3	-2,2	11%
BHNS/2	2,4	0,4	-2,0	16%
TRAM "D" (V1)	3,9	1,7	-2,2	43%
TRAM "D" (V3)	3,3	1,5	-1,8	46%
TRAM "D" (V1)+BHNS/1	6,3	1,9	-4,5	30%
TRAM "D" (V3)+BHNS/1	5,7	1,8	-3,9	31%
TRAM "D" (V3)+BHNS/2	3,9	1,9	-2,0	49%
TRAM "D" (V3) Stutzheim+BHNS/2	3,3	1,0	-2,3	31%

Tableau 74 : Evolution du bilan d'exploitation annuel pour chaque scénario

Pour chaque projet BHNS (et les scénarios BHNS + TRAM "D" à long terme) le coût d'exploitation est le coût d'exploitation "projet" du tronçon commun "Gare Centrale-Chambre des Métiers" et des deux branches d'extension "Nord" (long terme) vers MUNDOLSHHEIM/Sud et NIEDERHAUSBERGEN compte tenu des économies liées à la suppression de la ligne/bus n 6a.

Pour le scénario à moyen terme BHNS/2 + TRAM "D" (V3) "Stutzheim" le BHNS trouve son terminus à la Chambre des Métiers et par conséquent le coût d'exploitation du BHNS/2 considéré est de 1,8 M€.

Dans le scénario BHNS/2 la ligne/bus n°19 est redéployée à km constants (cf. chapitre Restructuration du réseau de transports collectifs) et dans celui combiné tram "D" "Stutzheim"+ BHNS/2 également.

Dans le scénario combiné tram "D" + BHNS/2 en plus, la ligne/bus n°19 est supprimée, ce qui induit la suppression de 354.000 km bus exploités par an et donc l'économie de 1,8 M€ de coûts d'exploitation par an qui est déjà prise en compte dans l'évaluation.

Conclusions

- ▶ Le bilan global de ces projets de transport collectif en terme de ratio "recettes/dépenses" oscille entre 43% et 46%, une valeur correcte par rapport à des projets analogues. Dans une configuration de ligne/tram "D" cadencée à 5min, une optimisation de l'offre conduisant à ne prolonger vers le terminus de *Mittelhausbergen/LIO* qu'un service sur 2 (avec terminus partiel à la station "Stutzheim" ou le cas échéant "Rieth") permettrait de réduire sensiblement les coûts d'exploitation du projet et de réduire d'autant le déficit supplémentaire à financer.
- ▶ Le bilan économique des deux variantes tramway est meilleur que le bilan des scénarios composés avec le BHNS, ce dernier n'apportant pas une augmentation significative de nouveaux déplacements en transport collectif.
- ▶ Les variantes "BHNS seul" représentent pour l'essentiel un coût en plus, ce qui est normal dans la mesure où l'effet principal du BHNS est davantage un report de trafic existant (délestage des lignes/tram "A/D") qu'un gain de nouveaux clients.

NB : Ces considérations, basées exclusivement sur les coûts d'exploitation et les recettes supplémentaires induites par les projets à situation urbaine constante, peuvent dans une certaine mesure sous-estimer les potentialités du projet. Dans une logique de requalification et de développement urbain dont les effets ne sont pas pris en compte, le nombre de déplacements TC supplémentaires générés, et par corolaire l'évaluation de la « rentabilité » du projet, pourrait conduire à des résultats encore plus favorables.

8 Phasages possibles

8.1 Phasage des projets tramway et BHNS

Dans l'analyse des phasage possibles, le bureau d'étude s'est référé aux hypothèses suivantes :

- ▶ volonté de la CUS de lancer un projet BHNS sur le corridor "Nord Ouest" en première phase (2014) ;
- ▶ recherche par corollaire pour un horizon ultérieur de moyen/long terme d'une variante tramway (ligne/tram "D") complémentaire du projet BHNS.
- ▶ recherche d'optimisation de l'exploitation - et des dépenses y afférentes - des lignes de transport en commun en site propre (TRAM, BHNS) et des lignes d'autobus, ainsi que d'amélioration le cas échéant, des dispositifs d'exploitation technique.

Étude LIGNE/TRAM "D" et BHNS
Phase 1 - Réalisation BHNS/2 seul

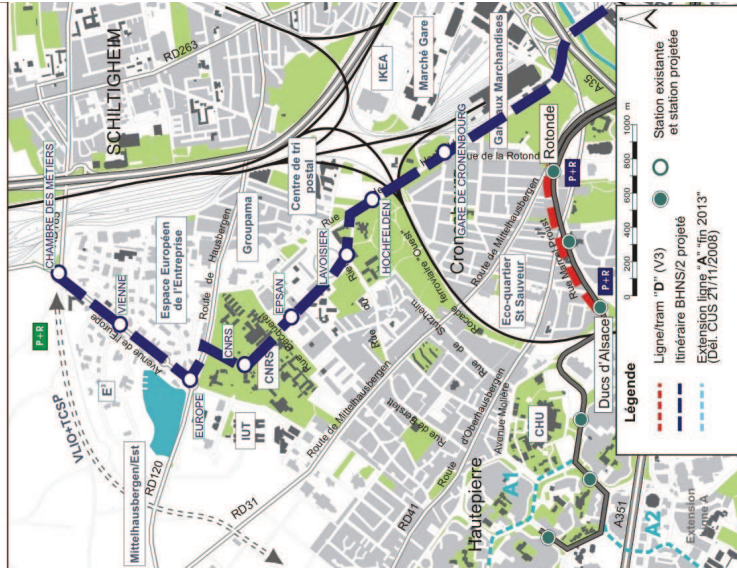


Figure 372 : Proposition d'un phasage BHNS et tramway : phase 1 "BHNS/2" et amorce du tram "D"

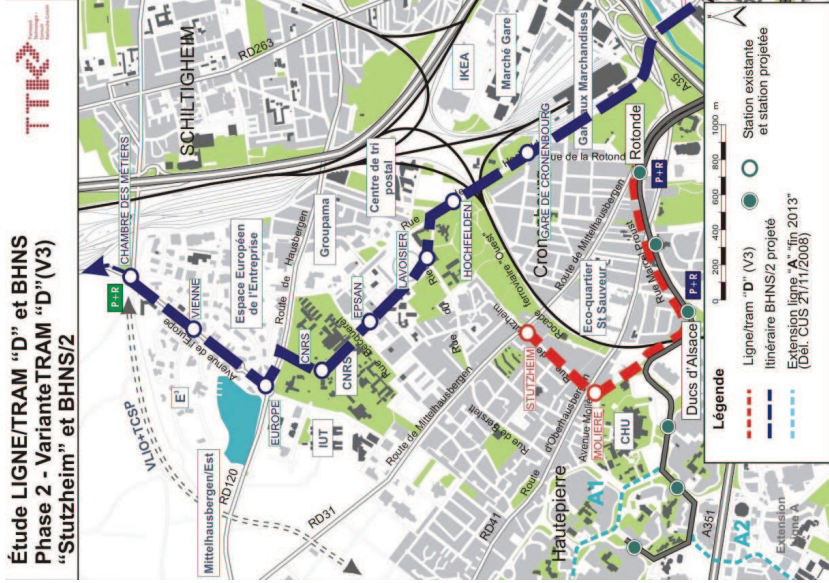


Figure 373 : Proposition d'un phasage BHNS et tramway : phase 2 BHNS/2 et tram "D" "Stutzhelm"

Ces hypothèses directrices conduisent à privilégier un travail sur :

- ▶ à toute première phase qui pourrait consister :
 - ▶ à réaliser le TCSP le « plus léger » sur le secteur c'est-à-dire le BHNS "Nord-Ouest" entre la Gare Centrale et la Chambre des Métiers, avec le tracé "BHNS/2" (tracé "Lavoisier" CNRS) qui dessert bien la centralité du secteur (place Arago) et paraît intéressante à réaliser à court/moyen terme ;
 - ▶ à amorcer le prolongement du tramway "D" vers la station "Ducs d'Alsace" associée à un P+R ou vers le CHU (avenue Moilière). Cette première phase d'extension du TRAM "D" permet d'améliorer le fonctionnement de la station/tram "Rotonde", et la capacité de la voie/tram, dans la mesure où les manœuvres de retournement des rames seraient réalisées ailleurs qu'en arrière-gare de cette station. Cela permet aussi d'offrir une double fréquence de desserte au P+R associé à la station "Ducs d'Alsace" ;

- ▶ une deuxième phase pourrait consister à prolonger la ligne/tram "D" jusqu'au carrefour "Stutzheim/MITTELHAUSBERGEN" c'est-à-dire jusqu'aux portes de la Cité Cronenbourg (côté "Sud Est"), laquelle serait également desservie par le BHNS/2 sur sa partie "Nord Est" ;
- ▶ en troisième phase le tramway serait prolongé jusqu'à MITTELHAUSBERGEN Est/VLIO selon le tracé **V3** "routes de *Mittelhausbergen* et de *Strasbourg*" (RD 31).

Ce scénario TRAM "D" (V3) + BHNS/2 est ainsi constitué par deux axes qui desservent le territoire d'étude en bonne complémentarité. En termes d'exploitation le BHNS/2 pourra à plus long terme être prolongé vers MUNDOLSHEIM/Sud et NIEDERHAUSBERGEN pour compléter la desserte au Nord du secteur.

Des réservations d'emprise pourront permettre de préserver la faisabilité à plus long terme de la réalisation d'une seconde branche tramway Nord correspondant à la variante **V1** à un horizon 25-30 ans), lorsque le BHNS/2 viendra à saturation. Cette phase ultime, présentée dans le paragraphe des schémas d'exploitation, envisage une possible exploitation en branche des deux variantes **V1** et **V3**, avec un service toutes les 5 minutes jusqu'à "Stutzheim" et un service toutes les 10 minutes sur les deux branches (**V1** jusqu'à *Einstein/CNRS* ou "Europe" et **V3** jusqu'à *Mittelhausbergen Est/VLIO*).

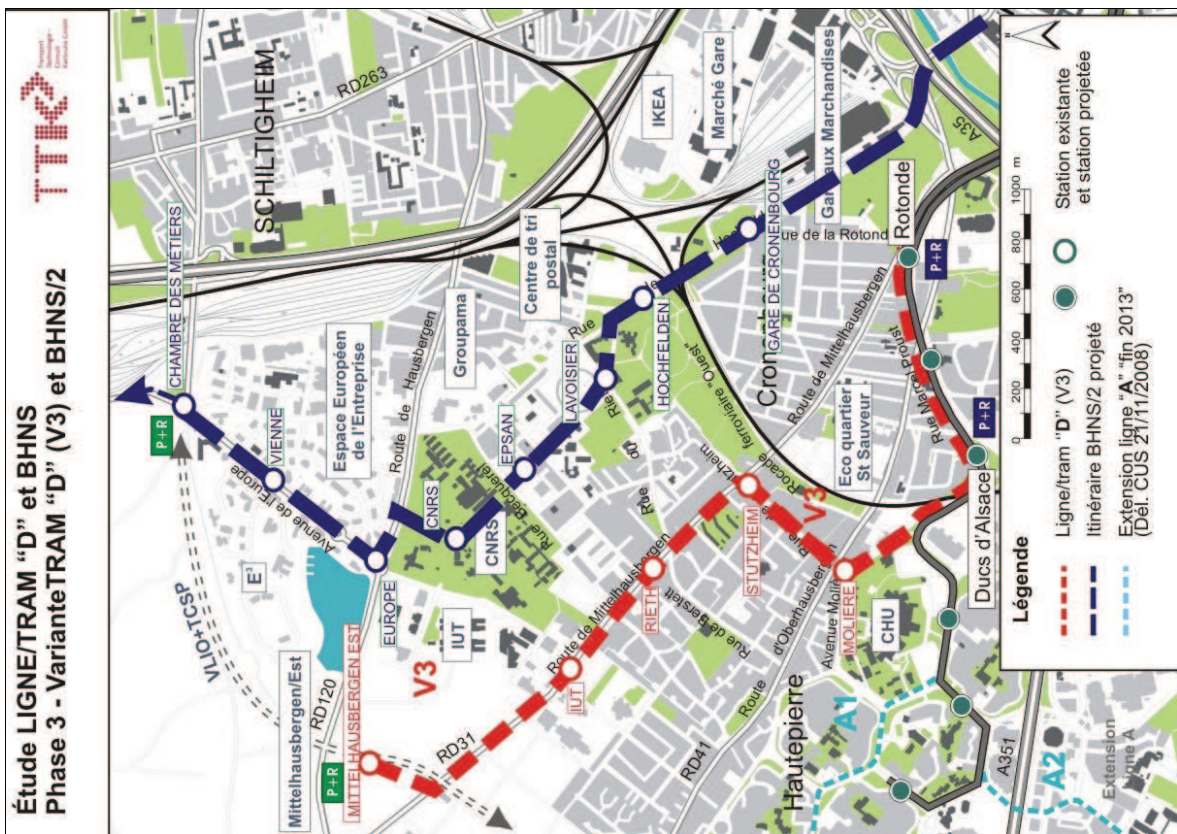


Figure 374 : Proposition d'un phasage BHNS et tramway : phase 3 "BHNS/2" et tram "D" (V3)

9 Impacts croisés "urbanisme-environnement/transports"

9.1 Les enjeux urbains des projets TRAM "D" et BHNS

Le projet d'extension "Nord Ouest" de la ligne/tram "D" et le projet de BHNS offrent une desserte à haute valeur ajoutée qui contribue à améliorer la qualité de vie et les aménagements urbains qui accompagnent sa réalisation et constituent une opportunité ultérieure de requalification du secteur. Ces projets sont conçus dans le cadre plus vaste du projet d'expansion urbaine de l'Arc "Ouest" de la CUS. Ils présentent en outre des enjeux :

- ▶ d'amélioration des conditions d'accessibilité du cœur existant des quartiers ;
- ▶ de création de liens avec les zones d'habitat et d'activités en cours de développement notamment les projets de renouvellement urbain sur tout le secteur ainsi que l'Espace Européen de l'Entreprise (E3) et le pôle d'enseignement supérieure et de recherche du site "Campus Ouest/CNRS";
- ▶ de valorisation des entrées et sorties de ville vers de nouveaux territoires en devenir à l'Ouest au niveau de la VLIO (MITTELHAUSBERGEN/Est).

Les figures suivantes présentent les différents scénarios "transport" étudiés par rapport aux principaux projets d'urbanisation prévus sur le secteur.

9.2 Impacts du projet BHNS

Le projet BHNS permet d'apporter une desserte performante des secteurs "Est" et "Nord Est" de Cronenbourg (rue de *Hochfelden*, Cité Cronenbourg) et de l'Espace Européen de l'Entreprise, à partir de la Gare Centrale. Le tracé BHNS/2 (en bleu foncé sur la carte) a les potentialités pour offrir une desserte directe du site Campus "Ouest"/CNRS et de la zone dense d'habitat de la moitié "Nord" de la Cité Cronenbourg.

En termes d'urbanisme, le projet permet aussi la requalification de la rue de *Hochfelden* réaménagée en boulevard urbain, et crée ainsi une véritable entrée de ville sur cet axe fréquenté. Il autorise également l'ouverture des quartiers "Sud" de Cronenbourg, et participe à la création du tissu urbain, en s'imposant comme un axe de développement sur le territoire traversé conformément aux orientations du Projet de Renouvellement Urbain (PRU) de Cronenbourg mis en œuvre depuis 2009 avec le soutien de l'ANRU.

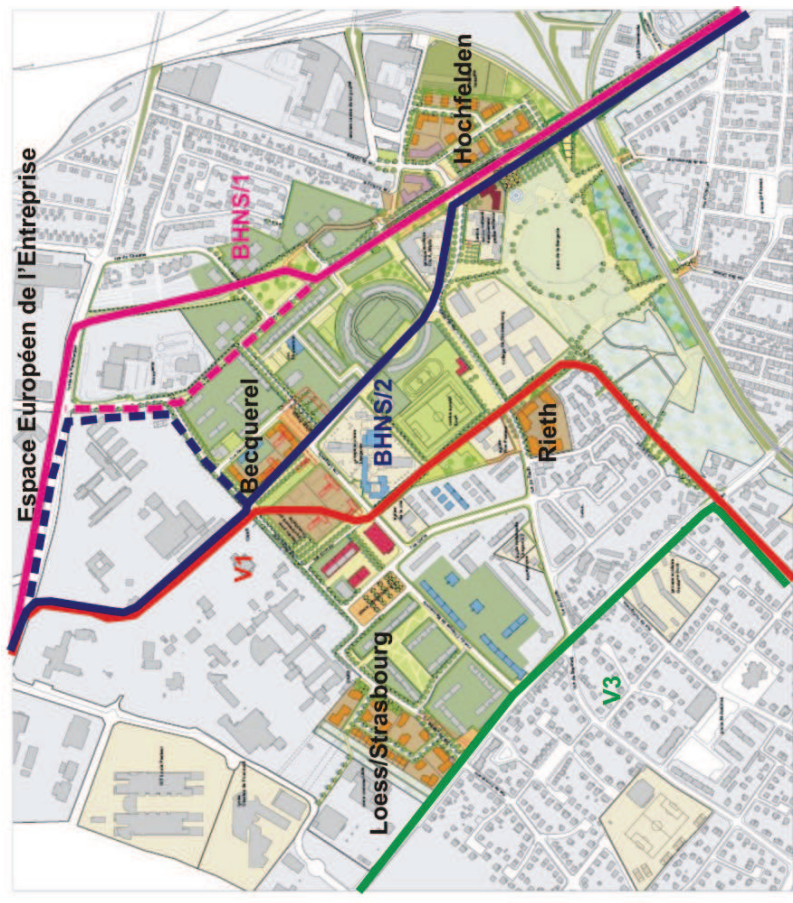


Figure 375 : Insertion des tracés des variantes du tram "D" V1 et V3 et du BHNS dans ses 2 options par rapport aux projets de développement du secteur

9.3 Impacts du tramway

- (a) Le projet de ligne/tram "D" permet de développer le réseau tramway maillé de l'agglomération strasbourgeoise et :
- ▶ d'améliorer la qualité des liaisons en transport public du centre élargi, en particulier en direction de la partie « Nord-Ouest » de l'agglomération ;
 - ▶ de desservir le secteur "Nord Ouest" (Espace Européen de l'Entreprise, Campus Ouest et MITTELHAUSBERGEN Est) en plein développement ;
 - ▶ d'être également un facteur de développement de l'intermodalité, puisqu'il comporte à plus long terme un parking relais en entrée d'agglomération, au niveau de l'intersection entre la ligne/tram "D" et la VLIO à MITTELHAUSBERGEN Est, ainsi qu'un pôle d'échange multimodal entre la ligne/tram "D", le TCSP associé à la VLIO et les bus urbains.
- (b) La construction de la plateforme du tramway s'accompagne de la réalisation de nombreuses pistes cyclables qui longent le tracé, et de la mise aux normes "accessibilité" des différents cheminements piétonniers. Ainsi permet-elle d'améliorer le maillage du territoire en termes de modes doux, ce qui favorise un rabattement important vers le tramway.

Les deux variantes de tracés **V1** et **V3** qui ont été analysées en détail desservent des secteurs différents. A savoir :

- ▶ la variante **V1** (sous variante CNRS), qui traverse le cœur de Cronenbourg et de la Cité Cronenbourg dessert la partie existante du quartier (CHU, rue de *Stutzheim*, rue *Einstein*, CNRS), les zones en voie de développement à l'horizon 2012-2015 qui sont en plein milieu du secteur et aussi les zones d'activité au Nord de la route de *Hausbergen* et l'Espace Européen de l'Entreprise ;
 - ▶ la variante **V3** dessert la partie Sud du quartier jusqu'à la rue de *Stutzheim* (comme la variante **V1**) où elle se bifurque vers l'Ouest pour privilégier une desserte directe des routes de *Mittelhausbergen* et de *Strasbourg* (lotissement de la rue du *Loess*/route de *Strasbourg*) et de la zone "Est" de MITTELHAUSBERGEN dont le développement est planifié à moyen terme.
- (c) La variante **V1** de la ligne/tram "D" privilégie donc la desserte du tissu urbain existant et des projets qui concentrent les nouvelles zones d'urbanisation autour de ce cœur de quartier de la Cité Cronenbourg : dans ce cas l'insertion du prolongement tramway pourra progresser dans un tissu urbain densifié et renouvelé avec continuité qui limite un étalement urbain excessif et augmente l'efficacité de la desserte tramway. Sans projet BHNS, elle serait la variante à retenir. Avec le BHNS/2, elle ferait cependant doublement pour la desserte du secteur.
- Dans une perspective de réalisation à court terme du BHNS/2, la variante **V3** de la ligne/tram "D" complète bien le maillage du territoire. Elle privilégie la desserte plus directe du pôle satellite de MITTELHAUSBERGEN qui pourrait atteindre sans doute un poids non négligeable en termes de populations une fois l'urbanisation réalisée de part et d'autre de l'axe structurant constitué par les routes de *Mittelhausbergen* et de *Strasbourg*. Sur cette partie du secteur "Nord Ouest" la réalisation d'un prolongement tramway pour desservir principalement un pôle de génération/attraction "périphérique" se justifie davantage à moyen/long terme par rapport à la variante **V1**.
- (d) Ces deux tracés de l'extension "Nord Ouest" de la ligne/tram "D" apportent un complément de desserte- en terme d'augmentation des fréquences de passage-, aux stations desservant le

vieux Cronenbourg : "St. Florent" et "Ducs d'Alsace". Cette augmentation de l'offre "TRAM" au niveau de cette dernière station contribue au renforcement de l'attractivité du "P+R" éponyme, qui sera directement accessible à partir de l'A351 dès que le nouvel ouvrage de franchissement de celle-ci aura été réalisé sur l'axe interquartiers "Calmette-Engelbreit". Par ailleurs les deux variantes V1 et V3 desserviront d'une part l'extension "Est" de l'Hôpital de Hautepierre et l'écoquartier *St.Sauveur* (Brasseries), deux opérations importantes programmées entre 2013 et 2015.

(e) Le prolongement de la ligne/tram "D" vers le Nord Ouest permettra de rééquilibrer quelque peu l'exploitation de cette ligne diamétrale, dont l'extension "Est" (Kehl) aura accru la dissymétrie par rapport au nœud central "*Hommes de Fer*" : la distance entre ce nœud et KEHL sera de 6,1km (3,5 km actuels vers "*A.Briand*" +2,6 km de prolongement prévus), contre 2,1 km vers "*Rotonde*".

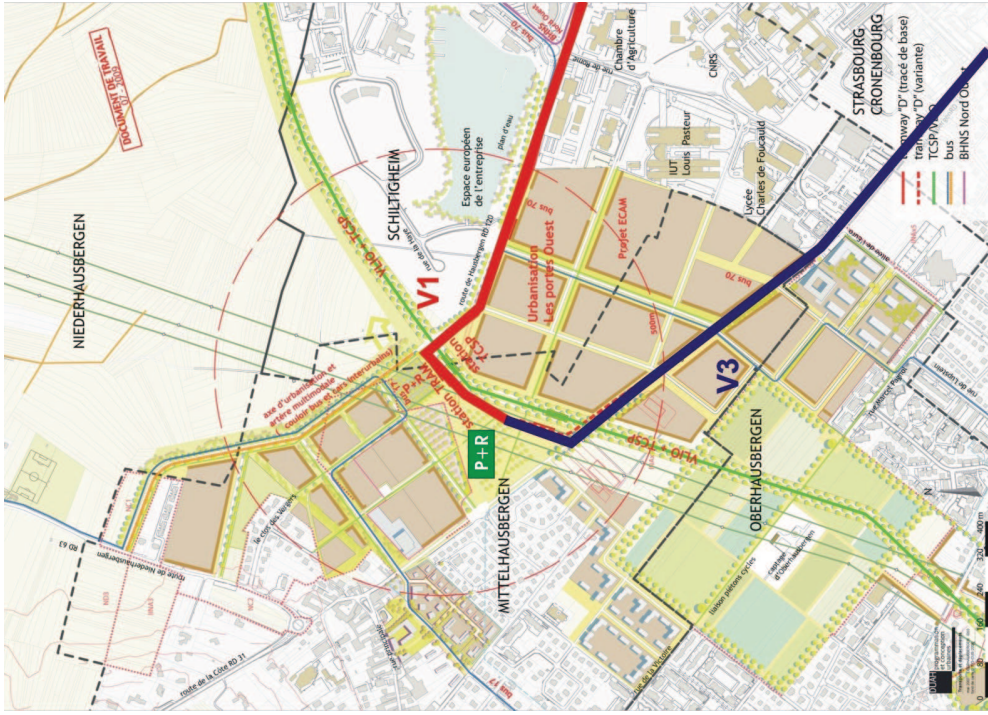


Figure 376 : Potentiels de développement urbain desservis par le tramway : Insertion des tracés des variantes du tram 'D' V1 et V3 par rapport aux projets de développement d'E3/Mittelhausbergen

9.4 Coherence avec la démarche ECOCITES "Strasbourg, métropole des deux rives"

Le projet de développement du réseau de transport public (tram "D" et BHNS) répond pleinement aux enjeux de la démarche ECOCITES –engagée depuis 2009 par la CUS et par les villes de STRASBOURG et de KEHL et prise en considération par l'Etat-, qui vise à faire de l'espace métropolitain "STRASBOURG-KEHL" le cœur d'un Eurodistrict dont la croissance sera fondée sur le développement durable sous toutes ses formes. Les territoires d'application de deux des projets-leviers de cette démarche seront desservis par l'extension de la ligne/tram "D" et par le BHNS/2. A savoir :

- ▶ Le développement de l'Arc Ouest intercommunal de la CUS – dont relèvent les zones d'urbanisation de MITTELHAUSBERGEN/Est ainsi que le pôle tertiaire en croissance soutenue constitué de E3 et du site du Campus "Ouest"/CNRS. Ce projet "Portes Ouest" contribuera au développement métropolitain de l'agglomération ;
- ▶ Les projets de renouvellement urbain de Hautepierre et de Cronembourg conçus pour renforcer les polarités et les mixités de ces quartiers strasbourgeois. Dans ce secteur se situe le projet d'Ecoquartier "St. Sauveur" (Brasseries), caractérisé par une approche intégrée de la problématique du développement urbain dans ses composantes environnementale, sociale, économique, de mobilité et de durabilité dans le temps.

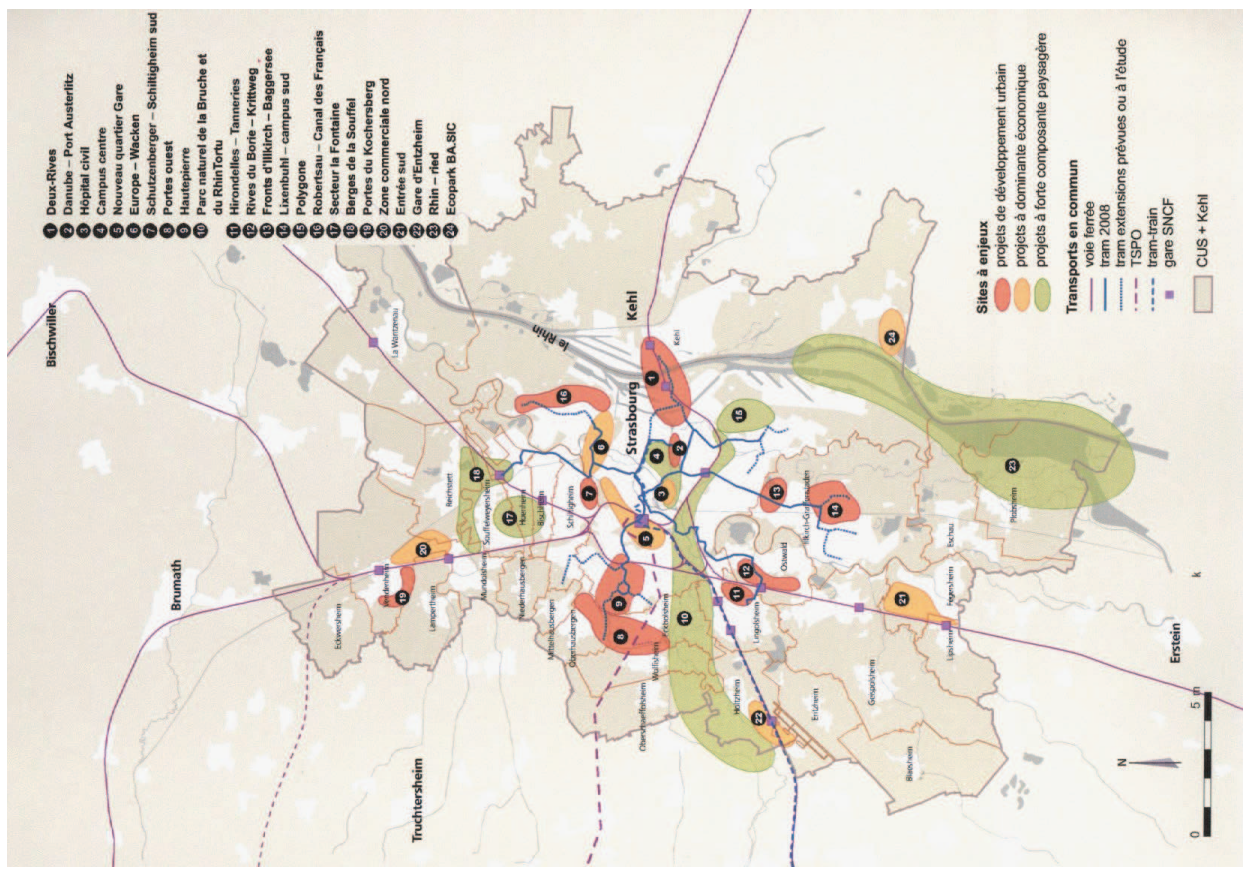


Figure 377 : Schéma ECOCITES (CUS 2010)

10 Planning indicatif d'une première phase de réalisation

10.1 Planning tram

Si le projet de prolongement de la ligne/tram "D" est décidé rapidement, sa réalisation pourrait suivre le planning indicatif suivant, avec l'avant projet engagé à partir de fin 2010 :

	Mi 2010	Fin 2010	Mi 2011	Fin 2011	Mi 2012	Fin 2012	Mi 2013	Fin 2013	Mi 2014	Fin 2014	Mi 2015	Fin 2015
Décision de réalisation												
Concertation publique												
Avant projet												
Enquête d'utilité publique (DUP)												
Projet												
Consultation des entreprises												
Travaux préparatoires et déviations de réseau												
Construction de la voie et aménagements de voirie												
Finitions / Essais												
Mise en service												

Tableau 75 : Planning indicatif de réalisation du projet de ligne/tram « D »

Ce planning est basé sur un rythme de réalisation moyen, ce qui n'exclut pas la possibilité d'une réalisation accélérée.

10.2 Planning BHNS/2

Par rapport au planning du tramway, celui du BHNS/2 pourrait être plus rapide, compte tenu par exemple que la phase d'essais n'est pas nécessaire. Si le projet de réalisation du BHNS est décidé rapidement, sa mise en œuvre pourrait suivre le planning indicatif suivant sur trois années, basé sur un rythme de réalisation optimisé :

	Mi 2010	Fin 2010	Mi 2011	Fin 2011	Mi 2012	Fin 2012	Mi 2013	Fin 2013
Décision de réalisation								
Concertation publique								
Avant projet								
Enquête d'utilité publique (DP)								
Projet								
Consultation des entreprises								
Travaux préparatoires et déviations de réseau								
Construction de la voie et aménagements de voirie								
Mise en service								

Tableau 76 : Planning indicatif de réalisation du projet du BHNS

11 Conclusions / Recommandations

Le projet d'extension de la ligne/tram "D" est conçu dans le cadre plus vaste du projet de développement urbain du secteur "Nord Ouest" de la CUS. Il a entre autres pour enjeux :

- ▶ d'améliorer les conditions d'accessibilité du cœur existant du quartier Cronembourg ;
- ▶ de créer du lien entre les zones d'habitat et d'activités en cours de développement notamment les projets de renouvellement urbain sur tout le secteur, l'Espace Européen de l'Entreprise et le pôle du Campus "Ouest"/CNRS vers le Nord/Nord- Ouest ;
- ▶ de valoriser les entrées et sorties de ville vers de nouveaux territoires en devenir à l'Ouest au niveau de la VLJO (Mittelhausbergen Est) ;
- ▶ de contribuer à la mise en œuvre du volet "mobilité durable" des projets urbains inscrits dans le cadre de la démarche ECOCITES.

En ce qui concerne le BHNS, l'analyse montre que :

- ✓ Le tracé direct du BHNS ("BHNS/1") n'attire pas assez de clientèle, surtout nouvelle, compte tenu de sa localisation aux marges "Est" et "Nord" du secteur. Le tracé du "BHNS/2", dessert mieux le cœur du quartier de la Cité Cronembourg et est à privilégier ;
- ✓ le BHNS/2, s'il ne permet pas de gagner beaucoup de nouveaux déplacements effectués en transports en commun, charge tout de même à hauteur de 7.450 voy./j. dans l'option recommandée. Cette charge est intéressante dans la mesure où elle représente un report de trafic du tram "A/D" sur le BHNS : le projet BHNS/2 présente ainsi un intérêt important de délestage de l'axe tram "A/D" principalement entre les stations surchargées de "Rotonde" et de la "Gare Centrale" ;
- ✓ ce délestage ne peut être pleinement opératoire que s'il a lieu au moins jusqu'au niveau de la station "Homme de Fer" : en ce sens, avec un terminus du BHNS/2 sur la place de la gare centrale de STRASBOURG, un renforcement de l'offre tramway de/vers la gare devra être une mesure d'accompagnement indispensable à la cohérence globale du projet. Des propositions en ce sens sont développées dans la note d'analyse réalisée sur « l'exploitation globale du réseau tramway à l'horizon 2015-2016 », avec pour objectif une desserte toutes les 5 minutes de la station de surface "place de la gare". La nouvelle infrastructure TRAM "F" en cours de réalisation permettra, à partir de fin 2013, de mettre en œuvre les services/tram qui assureront les meilleures synergies avec le BHNS/2.

En ce qui concerne les prolongements tramway étudiés, l'analyse montre que les 2 variantes de tracé présélectionnées répondent à des stratégies contrastées :

- ✓ la variante V1 privilégie la desserte du tissu urbain existant. Sans projet BHNS, elle serait la variante à retenir. Avec le BHNS/2, elle ferait doublon pour la desserte du secteur.
- ✓ Dans une perspective de réalisation à court/moyen terme du BHNS/2, la variante V3 du prolongement tramway vers MITTELHAUSBERGEN et le BHNS orienté vers l'Espace Européen de l'Entreprise offrent une couverture homogène du territoire. L'extension de la ligne/tram "D" vers Mittelhausbergen/Est peut être phasée, la réalisation de la section route de Mittelhausbergen pouvant être différée aux horizons de réalisation des futures urbanisations planifiées. A ces horizons, l'exploitation de la ligne/tram "D" devra avoir évolué avec un renforcement des fréquences à 5 minutes et l'emploi de rames longues (40/50m), conditions préalables nécessaires pour accueillir la nouvelle clientèle générée par ce prolongement.

En termes de phasage, la recherche d'une programmation en cohérence avec les enjeux urbains actuels et à venir, conduit à recommander une démarche phasée avec 2 étapes prioritaires :

- ✓ une première phase à court terme avec réalisation du BHNS/2 (Lavoisier-CNRS) combiné avec une amorce de prolongement de la ligne/tram "D" vers "Ducs d'Alsace" ou CHU (avenue Molière) ;
- ✓ une deuxième phase qui suit de près la première avec la réalisation du tramway jusqu'à "Stutzheim/Bergerie" et qui présente de nombreux avantages :
 1. elle permet la mise en œuvre d'une offre satisfaisante à la centralité du secteur, la station "Molière" (ligne/tram "D") apportant une offre supplémentaire sur la face "Nord Est" de l'Hôpital de Hautepierre où seront construites les extensions (2014/2015) de cet établissement et la station "route de Mittelhausbergen" desservant, d'une part, le nouvel ECOQUARTIER "St Sauveur", la partie "Ouest" du Vieux Cronembourg et d'autre part la partie "Sud" de la Cité Cronembourg (en complémentarité avec le service "BHNS/2") ;
 2. elle permet d'offrir une fréquence de service de 5min jusqu'au terminus partiel sur la section de la ligne la plus chargée, sans alourdir excessivement l'exploitation ;
 3. la station/tram "Ducs d'Alsace" sera desservie par une double fréquence (lignes/tram "A" + "D") ce qui accroîtra son attractivité pour les usagers du P+R et pour les clients du réseau/bus n°19 redéployée) en tant que la liaison "Cronembourg-Koenigshoffen" qui pourra effectuer une correspondance avec le tramway.
 4. Le report hors de l'arrière-gare de la station "Rotonde" de la zone de manœuvres de retournement du TRAM "D" permet de réduire les contraintes d'exploitation sur la voie du tramway à cet endroit, et d'accroître en tant que besoin la capacité d'écoulement de rames sur cette section (actuellement limitée à 25 passages par heure et par sens pour les lignes "A" + "D").