



Etude de mobilité de l'extension de la zone d'activités 1 au secteur "Planchy"

Version 4 – 22 novembre 2021



INGENIEURS CONSEILS

Aménagements
Modélisation
Planification
Ferroviaire

Régulation du trafic
Transports urbains
Etude d'impacts
Large events

Citec Ingénieurs Conseils SA
rue des Jardins 1
CH-1110 Morges

Tél +41 (0)21 802 38 50 ■
Fax +41 (0)22 809 60 01 ■
e-mail: citec@citec.ch ■
www.citec.ch ■

Contrôle qualité

Version	Auteur(s)	Vérificateur(s)	Date de validation
R.21158.0	MRE	MTI	28 juillet 2021
R.21158.0 - v2	MRE	MTI	5 août 2021
R.21158.0 - v3	MRE	MTI	22 novembre 2021
R.21158.0 - v4	MRE	MTI	22 novembre 2021

Illustration page de couverture : Citec Ingénieurs Conseils; MRE (2021)

Sommaire

1. Introduction	3
1.1. Contexte	3
1.2. Objectifs de l'étude	3
1.3. Périmètre de l'étude	4
2. Accessibilité au site	5
2.1. Réseau routier	5
2.2. Qualité de la desserte TC	6
2.3. Qualité de la desserte pour les mobilités actives	6
2.4. Type de localisation	7
3. Projet	8
3.1. Affectations, surfaces et effectifs envisagés	8
3.2. Besoins en cases de stationnement pour voitures	8
3.3. Besoins en stationnement pour les deux-roues motorisés	9
3.4. Besoins en stationnement vélos	9
3.5. Besoins spécifiques à l'activité du nouveau site	9
4. Impacts du projet sur le réseau routier	10
4.1. Etat actuel	10
4.2. Etat futur sans projet	14
4.3. Génération de trafic du nouveau site	20
4.4. Etat futur avec le nouveau site	22
5. Conclusions	27
6. Annexe : fonctionnement des carrefours	28

1. Introduction

1.1. Contexte

Le siège social et le centre logistique du groupe de construction Grisoni se trouvent actuellement dans la zone industrielle (ZI) de Planchy sur les parcelles 807 et 808 de la commune de Vuadens. Le groupe Grisoni souhaite valoriser la parcelle 806 attenante en y créant un nouveau site industriel. Celui-ci sera concentré sur des activités de production relatives aux constructions en bois (stockage de matériaux, fabrication et pose de charpentes, etc.). Ceci permettra au groupe Grisoni de rapatrier les activités des sociétés Dougoud et Lanthmann, dont il est propriétaire, qui sont actuellement dispersées dans l'agglomération bulloise.

Ce nouveau site se composera des éléments suivants :

- surfaces de bureaux pour la direction, les ingénieurs et architectes et les techniciens ;
- ateliers pour la préparation des matériaux utilisés sur les chantiers ;
- zones de stockage et d'entreposage des matériaux de construction ainsi que des véhicules de chantier ;
- surfaces de parking pour les employés se rendant sur les chantiers après avoir déposé leur véhicule et pris leur service sur le site central.

1.2. Objectifs de l'étude

La présente étude a pour objectif de définir et mesurer les impacts et les besoins en mobilité liés au nouveau site d'activité du groupe Grisoni sis sur la parcelle 806. Il s'agit en particulier :

- d'évaluer les besoins en cases de stationnement dédiées aux voitures, aux deux-roues motorisés et aux vélos, ceci en fonction des affectations envisagées sur le nouveau site ;
- d'estimer l'impact du nouveau site projeté quant aux charges de trafic sur les axes routiers alentour. Il s'agit notamment de vérifier la capacité des carrefours suivants, tel que demandé par le SMO lors de l'examen préalable : carrefour à 4 branches situé à l'est du projet et où se rejoignent la rue de Planchy, la rue de l'Industrie, la rue Hans-Liebherr et la sortie de l'entreprise Liebherr ; carrefours d'accès à la route de contournement de Bulle H189, et à l'autoroute A12 qui relie Vevey à Berne en traversant le canton de Fribourg, et carrefour à 4 branches dans le village de Vuadens, reliant la route cantonale à la route du Briez.

L'utilisation de la parcelle et l'organisation spatiale du nouveau site n'étant pas encore précisément définies, la présente étude se place toujours du côté de la sécurité en ce qui concerne le dimensionnement du stationnement nécessaire et l'évaluation du trafic induit par la nouvelle installation. Ainsi, les impacts estimés dans cette étude correspondent aux valeurs maximales que le nouveau site pourrait engendrer.

1.3. Périmètre de l'étude

Le nouveau site et le site existant du Groupe Grisoni sont situés dans la zone d'activités 1 de la commune de Vuadens le long de l'autoroute A12, à proximité de la commune de Bulle (ZI Planchy). Le périmètre de l'étude comprend ces deux sites ainsi que les zones d'activités riveraines de la rue de Planchy et le carrefour à 4 branches situé à l'extrémité est de cette dernière. Il est limité au nord par l'autoroute A12 et au sud par la voie ferrée Bulle – Châtel Saint-Denis comme le montre la Figure 1.

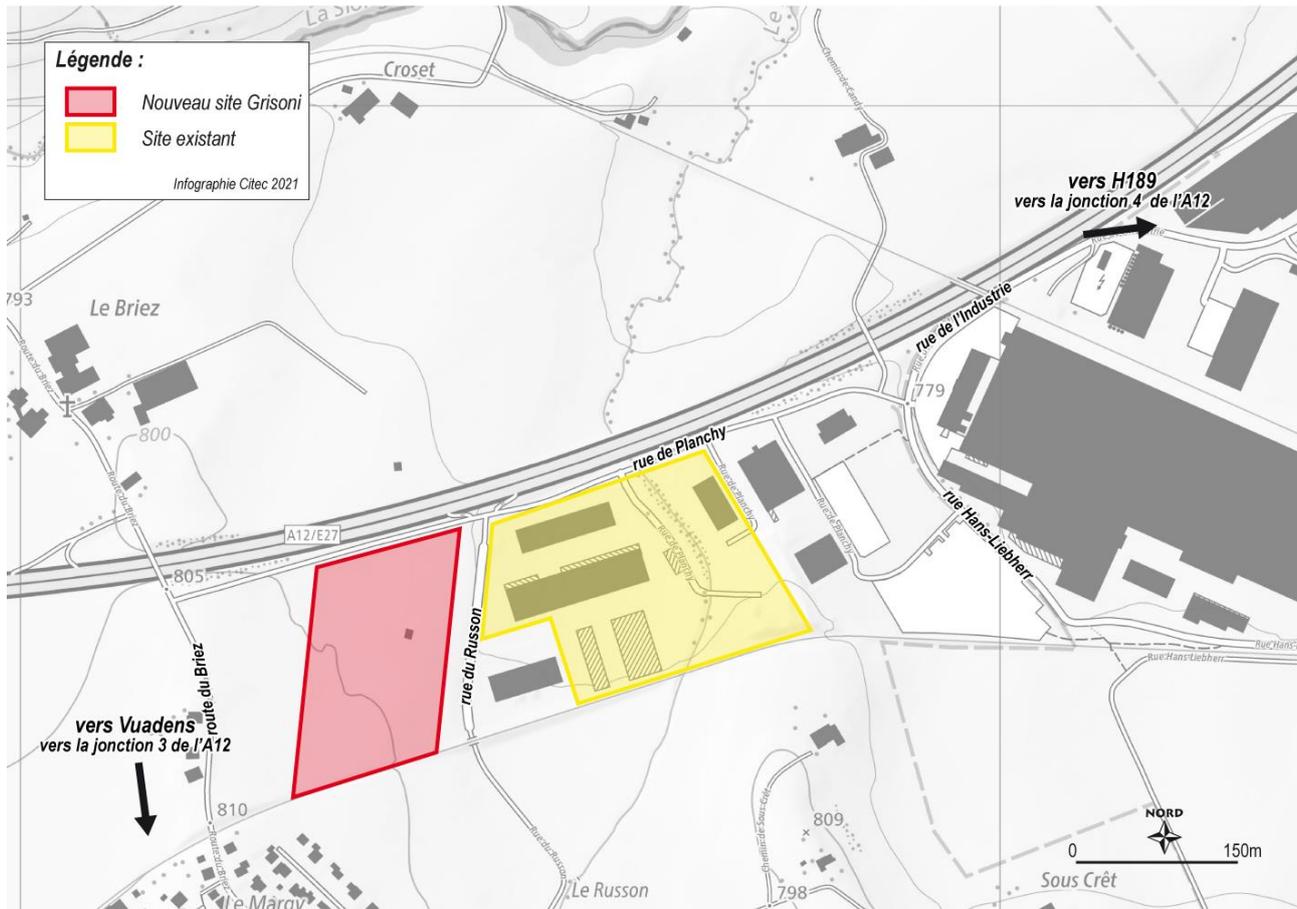


Figure 1 – Plan de situation du projet

2. Accessibilité au site

2.1. Réseau routier

Le nouveau site du groupe Grisoni se situe sur la parcelle 806 de la commune de Vuadens, ceci le long de la rue de Planchy, située immédiatement au sud de l'autoroute A12, au croisement avec la rue du Russon qui mène à Vuadens via un passage inférieur à gabarit limité sous les voies du train Bulle-Châtel Saint-Denis. Comme le montre la Figure 2, ces deux routes d'intérêt secondaire sont reliées au réseau routier cantonal par :

- La H189 (Axe 1600) via l'est de la zone d'activités (par la rue de Planchy puis la rue de l'Industrie)
- La H12 (Axe 1000) via l'ouest de la zone d'activités (par la rue du Russon ou la rue de Planchy puis la route de Briez)

Ces deux axes routiers cantonaux permettent ensuite d'accéder à l'autoroute A12 à la jonction de Bulle pour la H189 et à la jonction de Vaulruz pour la H12.

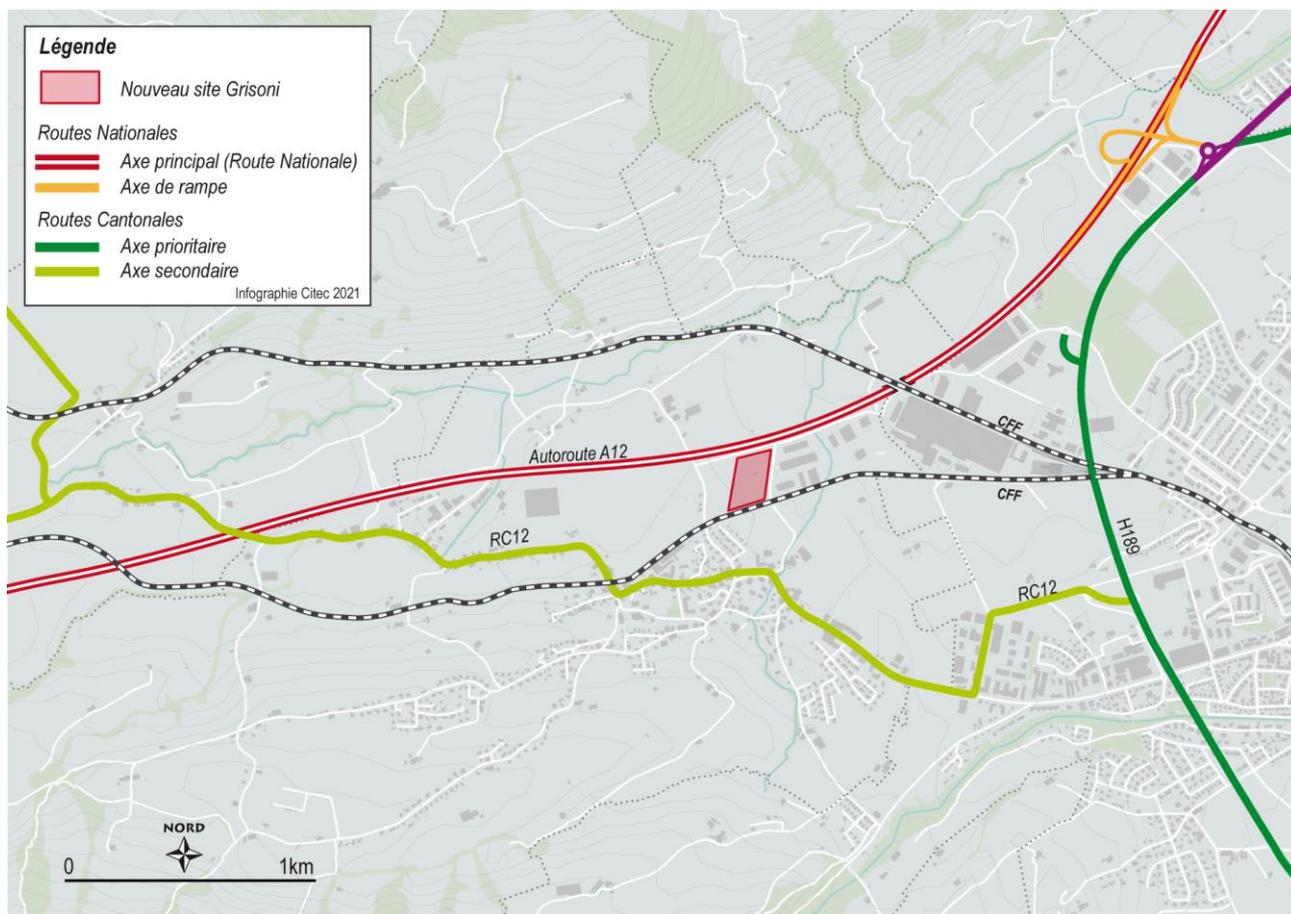


Figure 2 – Hiérarchie du réseau routier

2.2. Qualité de la desserte TC

L'arrêt de transport public le plus proche du nouveau site du groupe Grisoni est le terminus de la ligne 203 du réseau Mobul, Bulle – Industrie, situé à 450 mètres à pied du projet au croisement de la rue de Planchy et de la rue de l'Industrie. La ligne 203 a une fréquence de 30 minutes entre 6h30 et 20h du lundi au vendredi et n'offre pas de services les samedi et dimanche. Les autres arrêts de transport public proches, Vuadens – Saint-Vincent sur la ligne 202 du réseau Mobul (fréquence à 15 minutes) et la gare de Vuadens-Sud desservie par la S50 du RER fribourgeois (fréquence à 30 minutes), sont distants de 800 et 1'100 mètres à pied respectivement. La Figure 3 indique les lignes de transport public à proximité du périmètre et les arrêts les plus proches du nouveau site Grisoni.

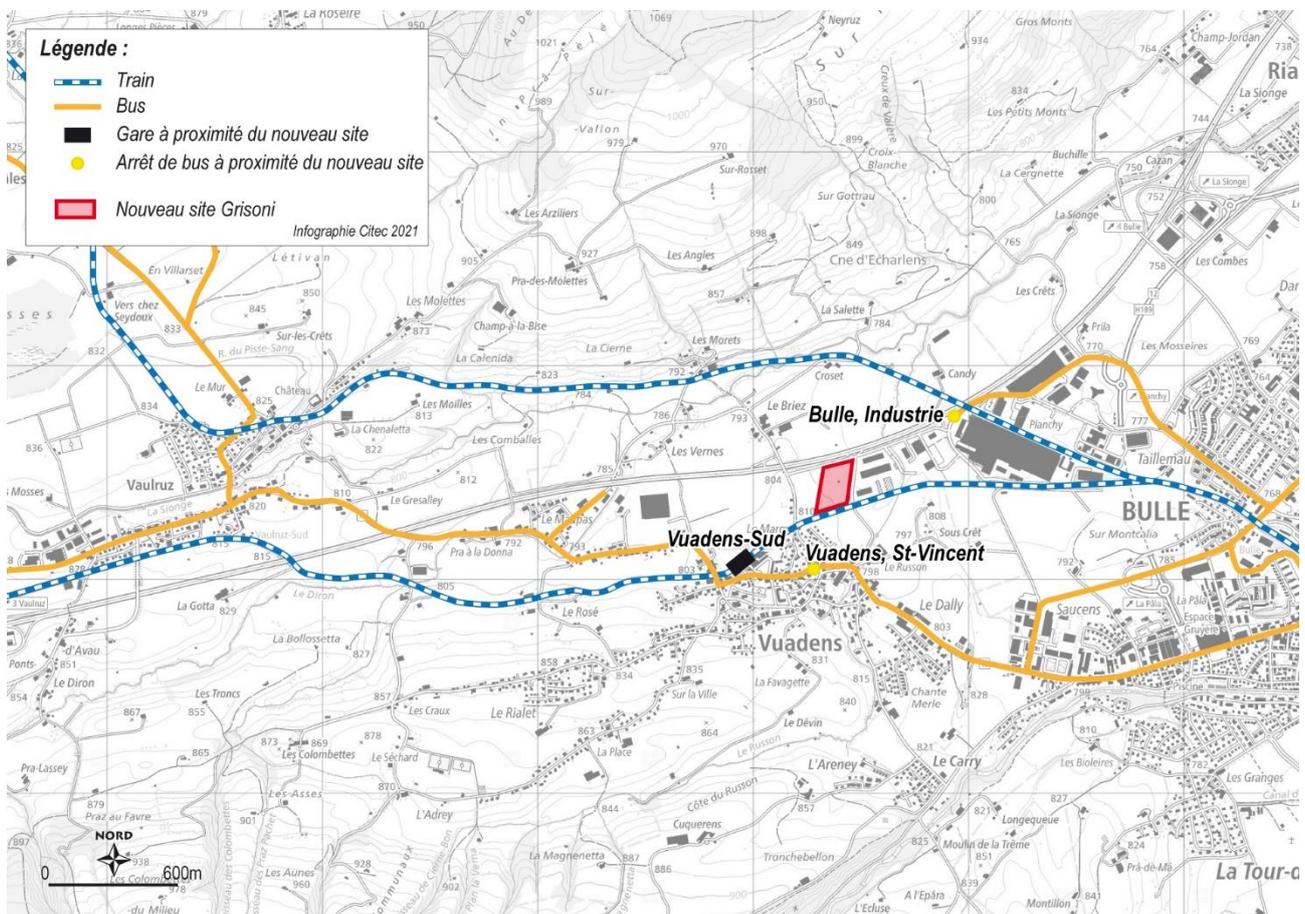


Figure 3 – Arrêts et lignes de transport public dans le secteur du projet

2.3. Qualité de la desserte pour les mobilités actives

Le nouveau site et le site existant du groupe Grisoni sont situés le long de l'itinéraire à vélo SuisseMobile 9 qui passe par le Rue de Planchy. Aucun aménagement dédié aux cyclistes ou aux piétons n'existe à proximité directe de ces sites du groupe Grisoni. A l'est, la rue de l'Industrie entre la H189 et le carrefour avec la rue de Planchy est équipée de bandes cyclables bilatérales et relie, via le chemin des Crêts, le cœur de la ville de Bulle à la zone d'activités.

Selon la stratégie MD du plan d'agglomération PA 4 de Mobul présentée en Figure 4, l'interconnexion de la zone d'activités 1 et de la ZI Planchy a pour objectif d'être améliorée, aussi bien depuis l'est, l'ouest que le sud. En particulier, des améliorations

sur la rue de Planchy et la rue du Russon sont planifiées. En outre, le développement de voies vertes reliée à cet axe et le développement global du réseau cyclable permettront d'améliorer la desserte de la zone d'activités et encourageront les mobilités actives.

Sur la base de la qualité de l'offre d'infrastructures dédiées à la mobilité douce, de l'emplacement et du type d'affectations du nouveau site, comportant notamment des déplacements sur des chantiers pour la majeure partie du personnel, **la part modale des mobilité actives est estimée comme étant inférieure à 25 %.**

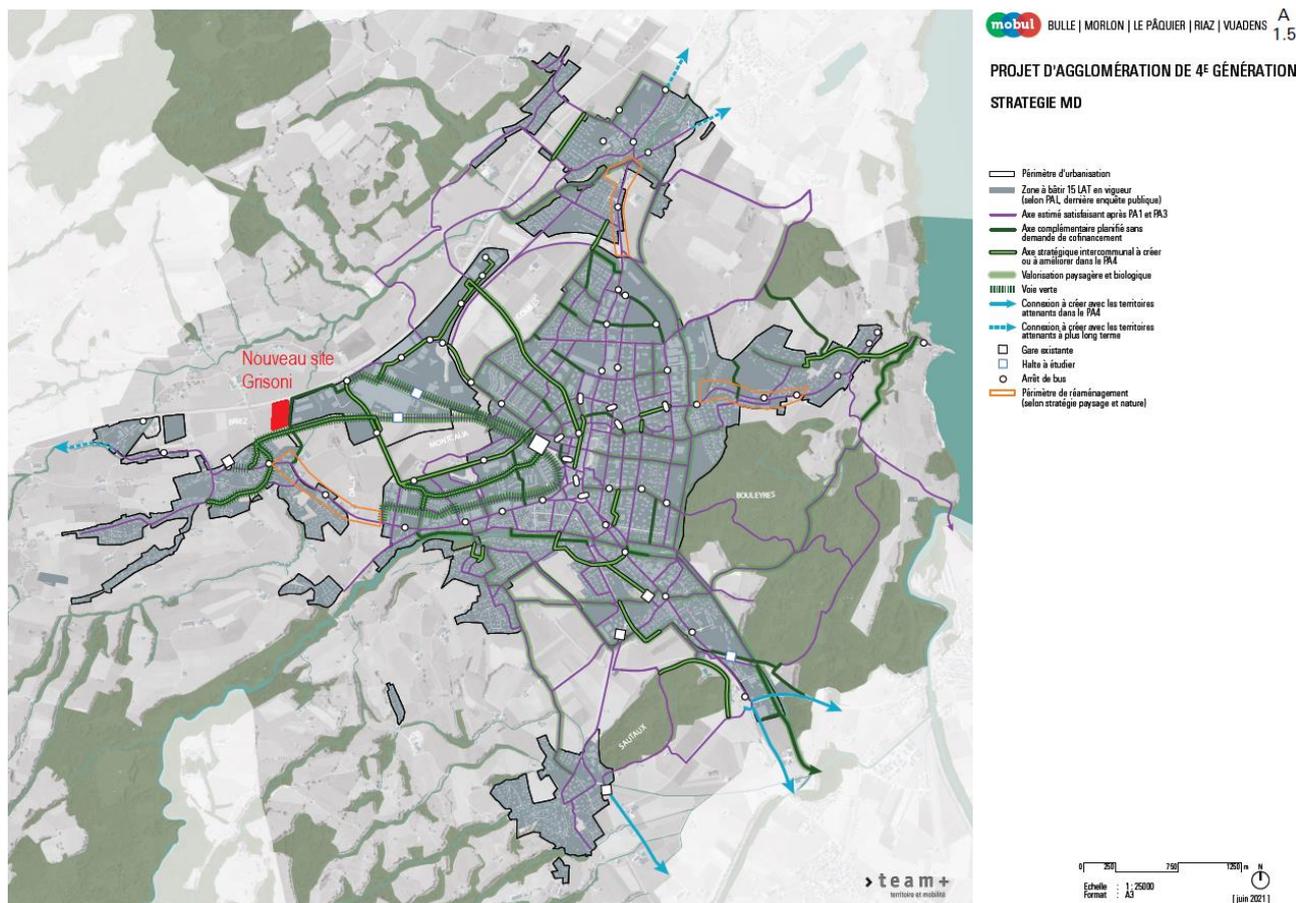


Figure 4 – Stratégie mobilité douce du projet d'agglomération 4^e génération Mobul

2.4. Type de localisation

La fréquence de l'offre et la distance aux arrêts des transports publics du nouveau site du groupe Grisoni ainsi que la part modale de la mobilité active indiquent que **le type de localisation du site est D** selon la norme VSS 40 281 (Stationnement, Offre en cases de stationnement pour les voitures de tourisme). Ce type de localisation prévoit une fourchette de réduction de 10 à 30% de l'offre en stationnement par rapport aux besoins bruts calculés lorsqu'ils sont calculés selon la norme.

3. Projet

3.1. Affectations, surfaces et effectifs envisagés

Les surfaces projetées sur le nouveau site du groupe Grisoni sont réparties selon plusieurs types d'affectation comme présenté dans le Tableau 1. Les autres espaces pour les employés sont par exemple des vestiaires ou des cafétérias.

Tableau 1 – Surfaces considérées dans le projet

Type d'affectation	Surface projetée
Bureaux	2'731 m ²
Ateliers, industrie	13'156 m ²
Stockage	5'589 m ²
TOTAL	21'476 m²

Il est à préciser que ces valeurs sont indiquées de manière purement indicative. En effet, elles ne sont pas déterminantes pour cette étude de trafic, car seul le nombre d'employés est à prendre en considération pour le dimensionnement du besoin en stationnement.

Le nombre et type d'employés accueillis dans le nouveau site ou associés à celui-ci se répartissent comme indiqué dans le Tableau 2. Deux types d'employés sont amenés à accéder au site et s'y parquer : ceux qui travaillent effectivement sur le site (direction, employés de bureau, employés des ateliers) et ceux qui y transitent les matin et soir avant de se rendre sur les chantiers (employés travaillant sur les chantiers).

Tableau 2 – Nombre d'employés considérés dans le projet de nouveau site

Type d'employés	Effectif
Employés travaillant sur le site	130
Employés en transit sur le site et travaillant sur les chantiers	90
TOTAL	220 employés

3.2. Besoins en cases de stationnement pour voitures

Dimensionnement du parking pour le nouveau site

Le besoin en cases de stationnement dédiées aux voitures de tourisme est dimensionné à partir des effectifs projetés et introduits dans le paragraphe précédent. En accord avec les conclusions de la section 2.4, dans le cas d'un dimensionnement selon la norme, un facteur de réduction de 90% doit être appliqué au dimensionnement brut afin de tenir compte du type de localisation. En effet, l'arrêt Bulle-Industrie étant, bien qu'accessible, relativement loin du nouveau site, c'est la valeur basse de la fourchette du facteur de réduction qui devrait être retenue.

Cependant, des conditions spécifiques par rapport au dimensionnement de stationnement s'appliquent dans la ZI de Planchy, pour laquelle une feuille de route « Mobilité » a été définie. Selon cette fiche, pour un site de la ZI de Planchy, le nombre maximal autorisé de cases de stationnement correspond à 0,6 fois le nombre d'employés. Ce dimensionnement maximal étant plus restrictif que ce que la norme VSS préconise, le nombre total de places de stationnement sur le site s'élève par conséquent à 132 places de stationnement (220 employés × 0,6 cases / employés).

Sur ce total, on considèrera que 5% d'entre elles sont réservées aux visiteurs du site, c'est-à-dire 7 cases de stationnement.

Une fois le projet bien défini, il est primordial de concevoir de manière pratique et pragmatique l'accès à ces espaces de parking sur le nouveau site. L'accès à la parcelle 806 et ses zones de stationnement pour les employés et les visiteurs doit se faire uniquement sur la rue de hiérarchie inférieure, à savoir la rue du Russon.

*Le nombre total de cases de stationnement pour voitures à considérer est donc évalué à **132 cases de stationnement**, dont 125 réservées aux employés et 7 réservées aux visiteurs. Cela correspond à **une surface d'environ 3'550 m²** (27 m² par case de stationnement) soit un dixième de la surface de la parcelle à développer si le stationnement se fait sur un seul niveau.*

3.3. Besoins en stationnement pour les deux-roues motorisés

Dans le cadre de ce projet, il est prévu une offre en stationnement deux-roues motorisées (2RM) correspondant à 5% de l'offre en stationnement prévu pour les voitures.

*Le nombre total de places 2RM à considérer est donc évaluée à environ **7 cases de stationnement**.*

3.4. Besoins en stationnement vélos

La norme VSS 40 065 (Stationnement ; Détermination des besoins et choix de l'emplacement des aménagements de stationnement pour vélos) préconise 2 places employés pour 10 places de travail et 0,5 places visiteurs pour 10 places de travail dans le cadre d'affectation de type industrielle et de bureaux. **Le nombre de places vélo à construire au total est donc de 55, dont 11 réservées aux visiteurs.**

Du fait de la typologie du projet, celles-ci sont majoritairement des places de stationnement de longue durée car elles s'adressent aux employés du site. Il est fortement recommandé de les placer dans un espace abrité, éventuellement en intérieur, idéalement à 100 mètres maximum des entrées des lieux de travail.

*La norme autorise de construire seulement deux-tiers de l'offre de stationnement vélo dans un premier temps, **dans ce cas 37 places**, et de construire le tiers restant seulement si le besoin est avéré par la suite. Cependant, l'espace pour ces places additionnelles doit être déjà réservé à cet effet.*

3.5. Besoins spécifiques à l'activité du nouveau site

Le nouveau site projeté sert aussi au parcage de certains véhicules de chantiers, camions et camionnettes durant la nuit. Il est donc nécessaire de prévoir des espaces suffisamment grands où ces véhicules pourront être laissés d'un jour à l'autre. Ces véhicules étant de dimensions bien plus importantes que celle de véhicules de particuliers, il est difficile de considérer une quelconque mutualisation entre ceux-ci et les véhicules des employés, d'autant plus que certains véhicules de chantiers pourraient rester inutilisés certains jours. Seules les places des véhicules pris par un chauffeur sur un chantier pourraient éventuellement accueillir d'autres véhicules dans la journée.

4. Impacts du projet sur le réseau routier

Les impacts du projet sur le réseau routier sont évalués de manière exhaustive pour six endroits différents situés à proximité du projet et impactés par celui-ci :

- la rue de l'Industrie (augmentation du TJM, trafic bruyant) ;
- la rue de Planchy (augmentation du TJM, trafic bruyant) ;
- le carrefour de la rue de l'Industrie et la rue de Planchy (capacité) ;
- le giratoire d'accès à la H189 (capacité) ;
- le giratoire du chemin des Crêts à proximité de la rue de l'Industrie et de la bretelle d'accès à la H189 (capacité)

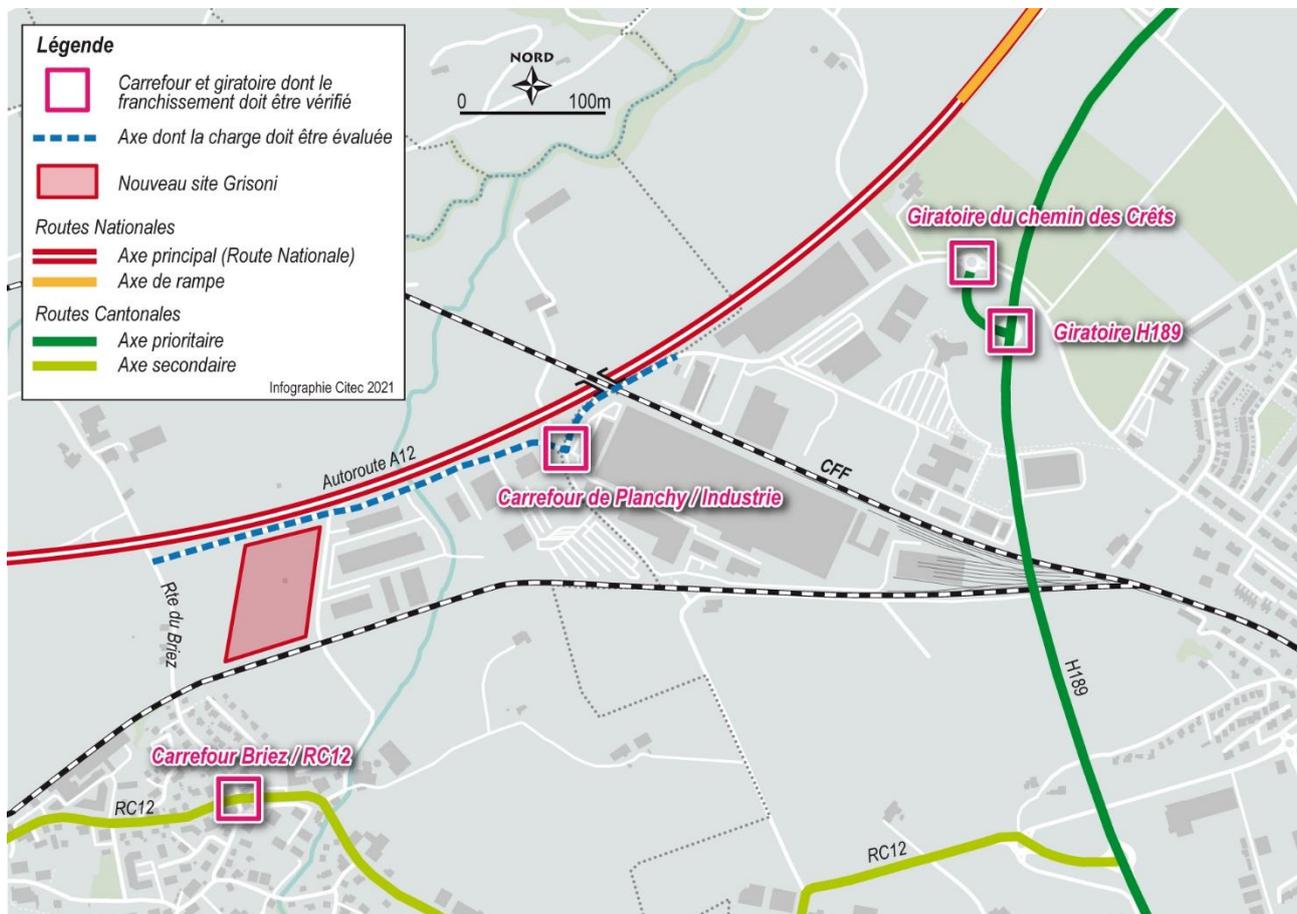


Figure 5 – Axes et carrefours sur lesquels l'impact du projet est à vérifier

4.1. Etat actuel

Pour évaluer l'état actuel du trafic dans le périmètre sur les axes étudiés et les carrefours alentour, des comptages ont été réalisés et les résultats et recommandations d'autres études antérieures dans la zone ont été considérés.

Comptages manuels

Lors de la visite du site existant dans la zone d'activités de Vuadens le 1^{er} juillet 2021, des comptages manuels ont eu lieu à deux endroits :

- à la sortie du site existant entre 17h et 17h20 afin

- d'observer la répartition des flux de véhicules quittant l'entreprise entre la direction de la route du Briez et la rue de l'Industrie ;
- de mesurer le taux d'entrée sur le site à l'heure de pointe du soir.
- au carrefour de la rue de Planchy, de la rue de l'Industrie et de la rue Hans-Liebherr entre 17h20 et 18h00, où se trouvent aussi les sorties de l'entreprise Liebherr notamment, afin
 - d'évaluer le taux de saturation du carrefour

Un comptage supplémentaire a été réalisé le 11 novembre 2021 au carrefour entre la route cantonale 12, la rue de la Condémine et la route de Briez à Vuadens, entre 16h45 et 17h45, afin d'évaluer les flux de trafic actuels à cet endroit.

Données existantes

Le développement récent des zones d'activité dans le périmètre du site étudié permet d'obtenir des données quantitatives sur lesquelles la présente étude peut s'appuyer.

- Le carrefour de la rue de Planchy et de la rue de l'Industrie avait été étudié en 2014 par Transitec dans le cadre du projet d'agrandissement de Liebherr dans la zone d'activités.
- Dans le cadre du PAD Prila Combes-Sud¹, TEAM+ avait réalisé des comptages, des estimations de trafic et de capacité sur des axes et des carrefours à proximité de la zone d'étude, en particulier :
 - la rue de l'Industrie entre la H189 et son carrefour avec la rue de Planchy
 - le giratoire d'accès à la H189
 - le giratoire entre le chemin des Crêts et la rue de l'Industrie à Bulle

Trafic journalier moyen sur la rue de l'Industrie et la rue de Planchy à l'état actuel

D'après le plan de charges 2021 présenté dans le PA4 Mobul, le TJM pour la portion est de la rue de l'Industrie au-delà du carrefour avec la rue de Planchy et en direction de la H189 est de 6'500 véhicules par jour.

Il n'existe pas de données de trafic à notre connaissance pour la rue de Planchy. Le trafic journalier moyen est calculé à partir des valeurs relevées à l'heure de pointe du soir à la sortie du site existant du groupe Grisoni et au carrefour de la rue de Planchy et de la rue de l'Industrie. Les valeurs obtenues sont extrapolées sur la journée entière en considérant que l'heure de pointe du soir représente généralement 10% du TJM. Selon cette méthode, le trafic journalier moyen en 2021 sur la rue de Planchy est estimé à 4'300 véhicules par jour au niveau du site existant de Grisoni-Zaugg et à 4'650 véhicules par jour à proximité immédiate du carrefour avec la rue de l'Industrie comme le montre la Figure 6.

¹ Etude de mobilité PAD « PRILA – COMBES SUD », TEAM+ (2020)

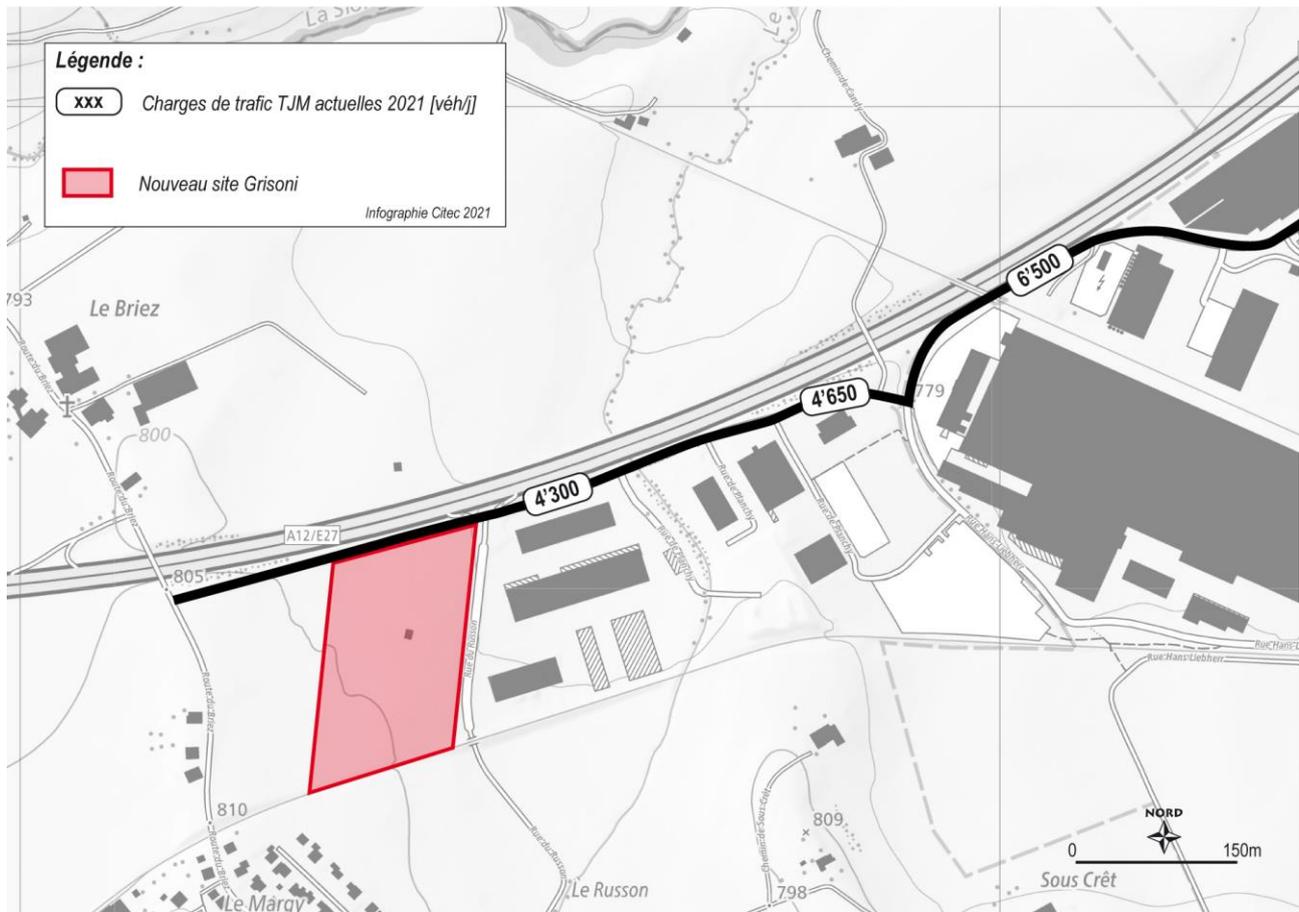


Figure 6 – Trafic journalier moyen à l'état actuel

Charges à l'heure de pointe du soir aux différents carrefours et giratoires étudiés à l'état actuel

Seul le carrefour de la rue de l'Industrie et de la rue de Planchy et celui de la route du Briez et de la route cantonale 12 sont présentés ici car des relevés de terrain ont été effectués. L'état des charges pour les deux giratoires étudiés est considéré dans les paragraphes suivants à l'horizon 2025 sans projet et avec projet.

Carrefour de la rue de l'Industrie et la rue de Planchy à l'état actuel

Les comptages manuels réalisés le 1^{er} juillet 2021 ne corroborent pas complètement les valeurs issues des comptages réalisés par Transitec en 2014. En particulier, certains mouvements ont des volumes de trafic inférieurs en 2021 par rapport à 2014 alors qu'il est postulé que le trafic croîtrait de 2,5% par an sur les axes alentour.² Cette situation peut être due à un contexte spécifique chez d'autres entreprises de la zone d'activités, notamment Liebherr, le jour des comptages réalisés par Citec.

Afin de refléter la situation actuelle le mieux possible et se placer du côté de la sécurité, il est supposé que les charges de trafic et mouvements actuels au niveau du carrefour de la rue de l'Industrie avec la rue de Planchy correspondent au maximum des valeurs observées sur le terrain lors des comptages manuels d'une part et aux valeurs relevées par Transitec en 2014 extrapolées à 2021 en considérant une augmentation de 2,5% par an pour chacun des mouvements. Par ailleurs, les mouvements depuis et vers le site de Liebherr au niveau du carrefour étudié sont supposés constants depuis l'étude de Transitec. La Figure 7 présente les valeurs de chacun des

² Evolution du trafic estimée, Service de la mobilité, Etat de Fribourg

mouvements du carrefour entre la rue de l'Industrie et la rue de Planchy à l'heure de pointe du soir selon cette hypothèse.

A partir de ces données, la capacité utilisée pour chacun des mouvements a été calculée. Actuellement, **le courant déterminant est celui issu de la rue de Planchy avec un niveau de service B** pour un temps d'attente médian de 14 secondes et 1 voiture dans la file d'attente.

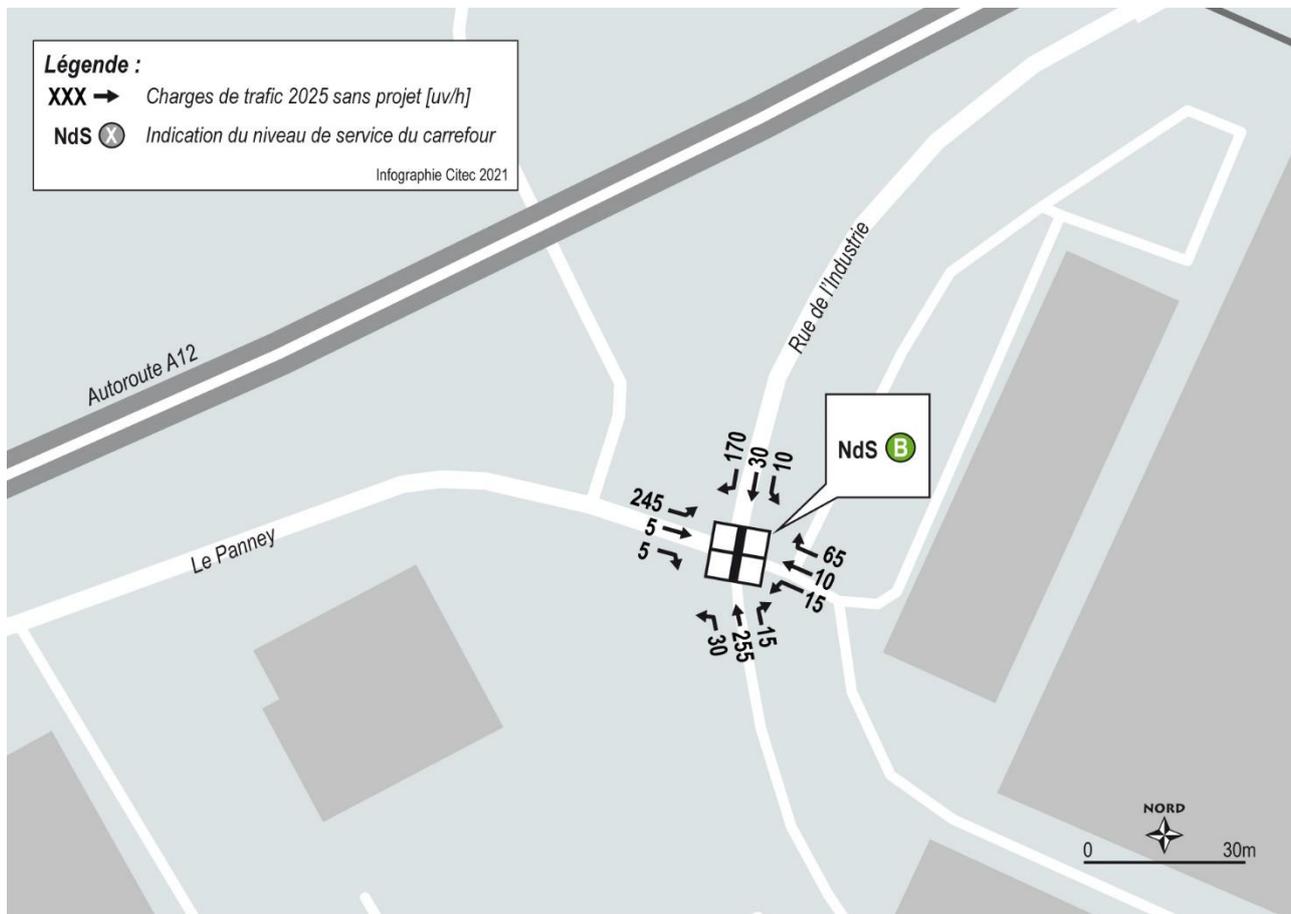


Figure 7 – Charges de trafic actuelles HPS au carrefour de la rue de l'Industrie, de la rue de Planchy et de la rue Hans-Liebherr

Carrefour entre la route du Briez et la route cantonale 12 à l'état actuel

Le calcul de la capacité des différentes branches de ce carrefour repose sur les comptages manuels réalisés au mois de novembre 2021. A partir de ces valeurs, il est montré que le courant déterminant est **le courant de la rue de la Condémine est déterminant avec un niveau de service B**, un temps d'attente médian de 12 secondes et une file d'attente médiane de 1 véhicule.



Figure 8 – Charges de trafic actuelles HPS au carrefour de la RC12 et de la route du Briez à Vuadens

Les deux carrefours étudiés à l'état actuel présentent **un niveau de service B pour leurs branches déterminantes respectives** et disposent donc de réserves de capacité.

4.2. Etat futur sans projet

Les impacts du projet sont étudiés à l'horizon 2030 lorsque le nouveau site sera opérationnel et en prenant en compte la poursuite du développement de la zone d'activités. Ainsi, les taux d'augmentation annuels du trafic retenus suivent les estimations du Service de la mobilité de l'Etat de Fribourg³ :

- 2,5% par an aux alentours de la H189 pour ZI Planchy et en particulier sur la rue de Planchy, la rue de l'Industrie, le chemin des Crêts, la H189 et la bretelle d'accès à la H189
- 0,5% par an dans le centre de Vuadens, en particulier sur la RC 12, la rue de la Condémine et la route du Briez

³ Evolution du trafic estimée, Service de la mobilité, Etat de Fribourg

Trafic journalier moyen sur la rue de l'Industrie et la rue de Planchy à l'horizon 2025 sans projet

A l'horizon 2025 avec une augmentation de trafic annuelle de 2,5% par an et à partir des valeurs de 2021, le trafic journalier moyen sans projet sur la rue de l'Industrie est de 7'150 véhicules par jour.

Selon la même méthode, le trafic journalier moyen en 2021 sur la rue de Planchy est extrapolé à 2025 et estimé à 4'750 véhicules par jour au niveau du site existant de Grisoni-Zaugg et à 5'150 véhicules par jour à proximité immédiate du carrefour avec la rue de l'Industrie.

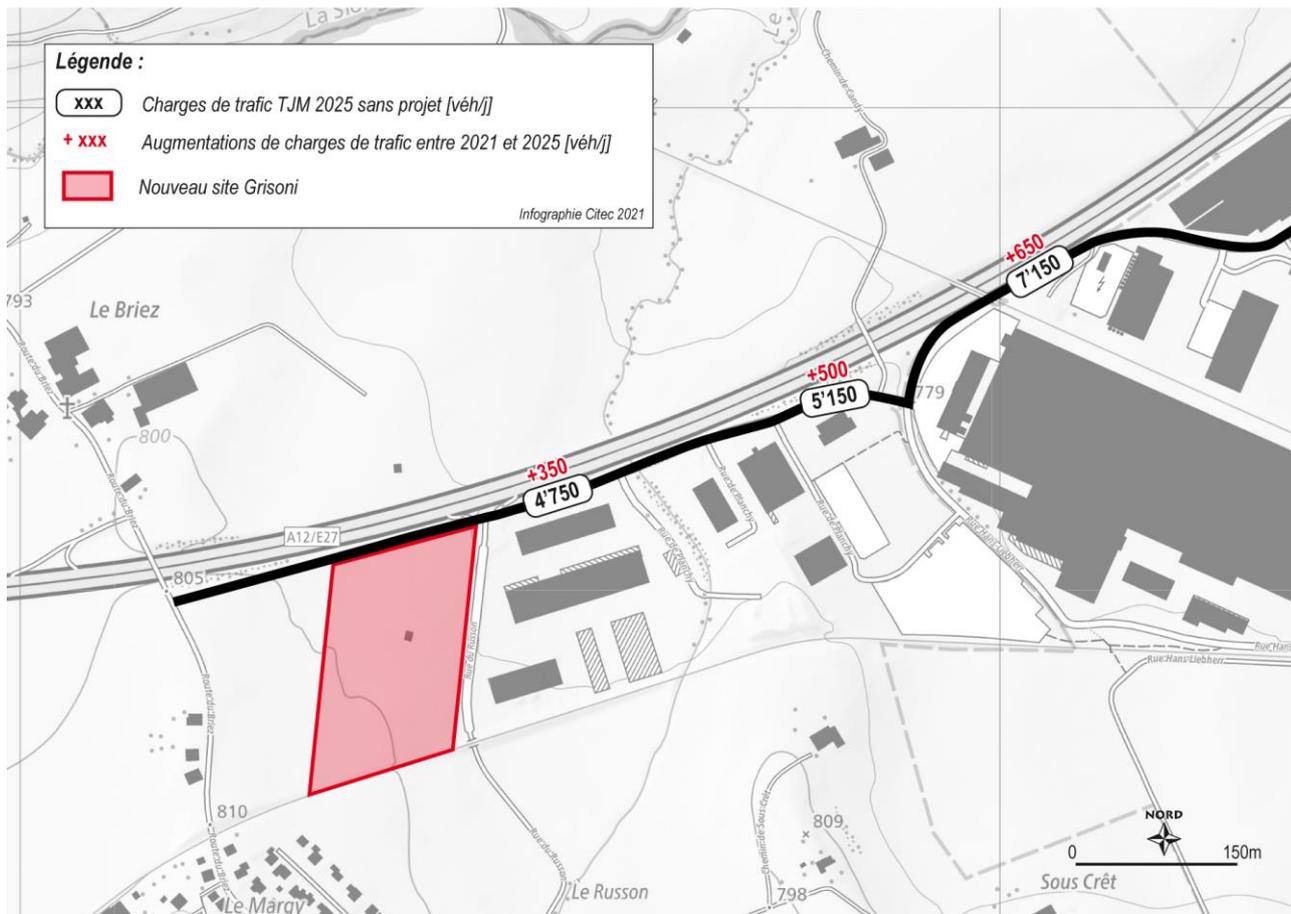


Figure 9 – Trafic journalier moyen à l'horizon 2025 sans projet

Charges à l'heure de pointe du soir aux différents carrefours étudiés à l'heure de pointe du soir à l'horizon 2025 sans projet

Carrefour de la rue de l'Industrie et la rue de Planchy à l'horizon 2025 sans projet

De même que pour les charges de trafic journalières, les charges de trafic à l'heure de pointe du soir sont augmentées en considérant un taux d'accroissement de 2,5% par an entre 2021 et 2025.

Dans ces conditions, le courant correspondant à la rue de Planchy est avec un niveau de service C et un temps d'attente médian de 17 secondes et 1 voiture dans la file d'attente. La capacité utilisée du carrefour est évaluée à 80%. La Figure 10 présente les valeurs de chacun des mouvements du carrefour entre la rue de l'Industrie et la rue de Planchy à l'heure de pointe du soir en 2025 selon cette hypothèse.

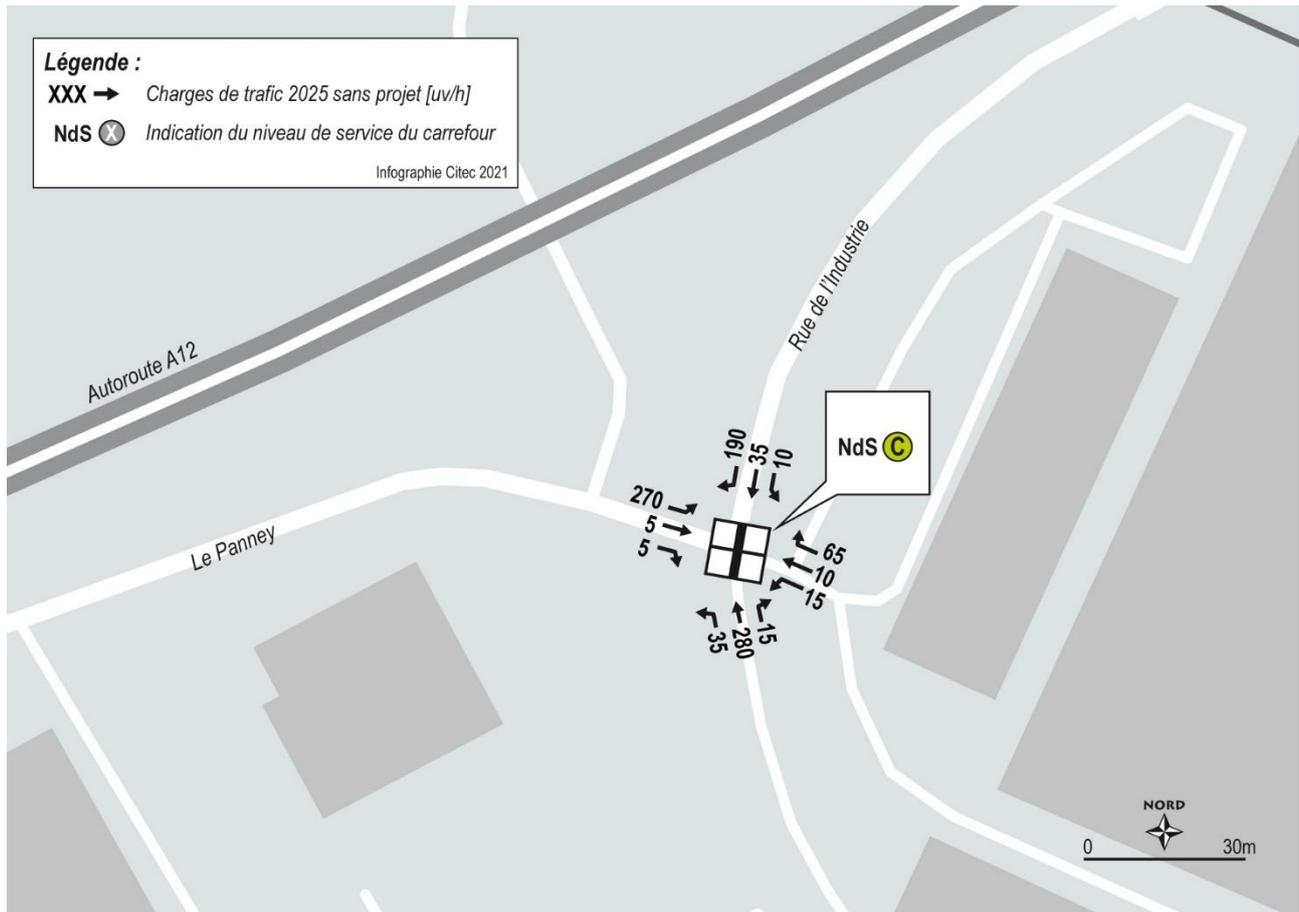


Figure 10 – Charges de trafic HPS estimées en 2025 sans le projet au carrefour de rue de l'Industrie, rue de Planchy et rue Hans-Liebherr

Carrefour entre la route du Briez et la route cantonale 12 à l'état actuel

Pour ce carrefour situé dans le centre de Vuadens, les charges de trafic à l'heure de pointe du soir sont augmentées en considérant un taux d'accroissement de 0,5% par an entre 2021 et 2025, à partir des comptages manuels réalisés au mois de novembre 2021. A l'horizon 2025 sans projet, il est montré que le courant déterminant est toujours **le courant tourne-à-gauche depuis la rue de la Condémine avec un niveau de service B**, un temps d'attente médian de 12 secondes et une file médiane de 1 véhicule, pratiquement identiques à l'état actuel.



Figure 11 – Charges de trafic estimées HPS pour 2025 au carrefour de la RC 12 et de la route du Briez à Vuadens

Carrefour giratoire d'accès à la H189 à l'horizon 2025 sans projet

Les coefficients utilisés dans la méthode de calcul selon la norme VSS 40 024 sont déterminés selon les caractéristiques géométriques et de trafic du giratoire étudié. Le giratoire d'accès à la H189 est un giratoire à 3 branches avec deux voies sur l'anneau ; en outre, chaque entrée sur le giratoire comporte des présélections obligatoires. Les valeurs retenues pour les coefficients sont les suivantes :

Tableau 3 – Valeurs des coefficients pour le calcul du giratoire d'accès à la H189

Coefficients	H189 Nord/A12	Bretelle de la H189	H189 Sud
α	0,1	0,1	0,1
β	0,6	0,6	0,6
γ	0,7	0,7	0,7

Les charges de trafic considérées sont celles présentées par TEAM+ dans l'étude de mobilité pour le PAD « PRILA – COMBES SUD » en 2020 pour le scénario le plus chargé en termes de trafic, lequel combine le PAD PRILA – COMBES SUD, la fermeture de l'accès aux Combes Nord ainsi que le développement des Combes Nord. Dans ces conditions, **le courant depuis la bretelle reliant la H189 au giratoire du chemin des Crêts est déterminant, avec un niveau de service B**, une longueur de file médiane de 32 mètres et un temps d'attente médian de 13 secondes.

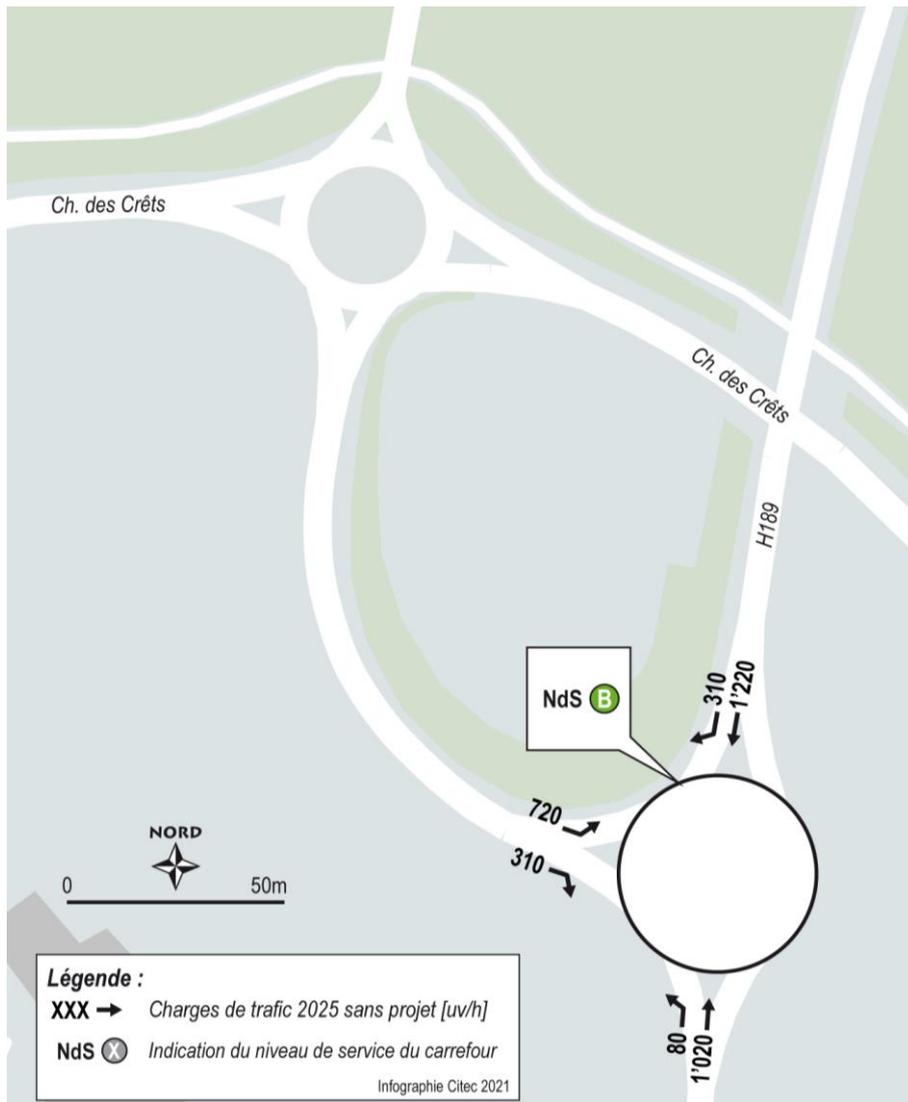


Figure 12 – Charges de trafic estimées HPS en 2025 sans projet sur le giratoire d'accès à la H189

Carrefour giratoire du chemin des Crêts à l'horizon 2025 sans projet

Le giratoire étudié est un giratoire à 4 branches avec une voie sur l'anneau. Les valeurs retenues pour les coefficients sont les suivantes :

Tableau 4 – Valeurs des coefficients pour le calcul du giratoire de la rue de l'Industrie et du chemin des Crêts

Coefficients	Industrie	Bretelle de la H189	Crêts	Accès PAD Prila
α	0,2	0,2	0,2	0,2
β	1,0	1,0	1,0	1,0
γ	1,0	1,0	1,0	1,0

Les charges de trafic considérées sont celles présentées par TEAM+ dans l'étude de mobilité pour le PAD « PRILA – COMBES SUD » en 2020 pour le scénario le plus chargé en termes de trafic, lequel combine le PAD PRILA – COMBES SUD, la fermeture de l'accès aux Combes Nord ainsi que le développement des Combes Nord. Dans ces conditions, **le courant d'entrée sur le giratoire depuis la rue de l'Industrie est déterminant, avec un niveau de service C**, une longueur de file médiane de 24 mètres et un temps d'attente médian de 19 secondes.

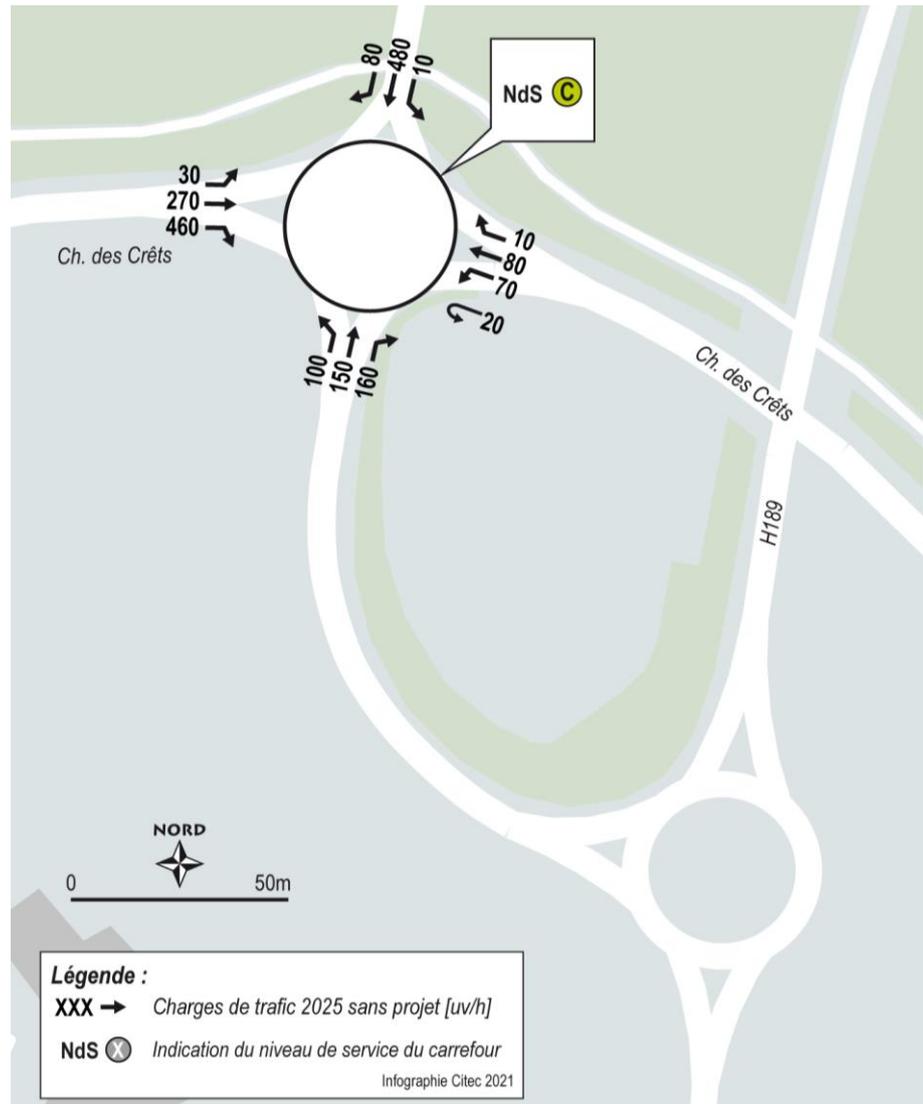


Figure 13 – Charges de trafic estimées HPS en 2025 sans projet sur le giratoire du chemin des Crêts

Les quatre carrefours étudiés présentent à l'horizon 2025 des niveaux de service allant de B à C dans leurs branches déterminantes respectives et disposent donc de réserves de capacité pour recevoir le trafic induit par le nouveau projet de Grisoni.

4.3. Génération de trafic du nouveau site

La génération de trafic du nouveau site a été réalisée selon deux méthodes, la méthode des déplacements et la méthode des rotations, qui donnent des résultats similaires. Par la suite ne sera présentée que la méthode des rotations.

Trafic journalier moyen généré par le nouveau site (jours ouvrés)

Le trafic généré par le nouveau site est obtenu à partir du nombre de cases de stationnement calculées précédemment en considérant le nombre mouvements journaliers par cases. Cette dernière valeur varie selon le type de cases. Les valeurs utilisées dans cette étude et la génération de trafic due à chaque type de place sont présentées dans le Tableau 5.

Tableau 5 – Génération de trafic due au projet selon les cases de stationnement

Type de case	Nombre de cases	Mouvements/cases	Trafic induit (véh/j)
Employés sur site	71	3	215
Visiteurs	7	5	35
Employés sur chantiers	54	2	110
Deux-roues motorisés	7	3	20
TOTAL	132	-	380 véh/j

A ces valeurs s'ajoutent les mouvements de véhicules propres à l'activité du site, estimé par le groupe Grisoni à 40 par jour (le nombre de poids lourds est estimé à 5 véhicules par jour réalisant un aller-retour chacun et le nombre de camionnettes est estimé à 15 véhicules par jour réalisant un aller-retour chacun). **Le trafic total généré s'élève donc à 420 véhicules par jour.**

Les comptages manuels réalisés à la sortie du site de Grisoni indiquent une répartition du trafic telle que **75% des véhicules arrivent de ou partent vers la rue de l'Industrie et 25% des véhicules arrivent de ou partent vers la route du Briez**. Ces observations sont corroborées par les indications du groupe Grisoni sur la répartition des flux en entrée et sortie du site. Ainsi, depuis et vers la rue de l'Industrie, le nouveau site induit un TJM d'environ 310 véh./j.

Trafic journalier moyen généré par le nouveau site (semaine)

Ces valeurs sont nécessaires pour les calculs des nuisances sonores.

La totalité du trafic est produit de jour, au sens de l'OPB, à savoir entre 6h et 22h. Aucun trafic n'est produit le week-end.

Ainsi, sur les différents axes, on relève le trafic journalier moyen sur 7 jours suivant :

Tableau 6 – Trafic journalier moyen sur 7 jours (au sens de l'OPB)

Secteur	Voitures	Deux-roues motorisés, camionnettes et PL
Rue Industrie (est)	195	35
Route du Briez (ouest)	60	10
TOTAL	255	45

Trafic induit à l'heure de pointe du soir (HPS) par le nouveau site

Le trafic induit à l'HPS par le nouveau site est calculé à partir des taux de remplissage et de vidange des cases de stationnement. Les hypothèses choisies pour les taux de sortie et les charges de trafic résultantes sont détaillées dans le Tableau 7. La moitié des poids lourds est supposé rentrer à l'heure de pointe du soir, de même que l'intégralité des camionnettes qui transportent en particulier les employés des chantiers du site central vers les lieux de travail.

Tableau 7 – Trafic induit à l'heure de pointe du soir par le nouveau site

Type de trafic	Nombre de cases/ véhicules	Taux sortie	Charges sortie (uv/h)	Taux entrée	Charges entrée (uv/h)
Employés sur site	71 cases	75%	55	25%	20
Employés sur chantiers	54 cases	100%	55	0%	0
Visiteurs	7 cases	50%	5	0%	0
Deux roues-motorisés ⁴	7 cases	75%	5	25%	5
Poids-lourds Grisoni ⁵	5 véhicules	0%	0	50%	5
Camionnettes Grisoni	15 véhicules	0%	0	100%	15
TOTAL			120 uv/h		45 uv/h

La répartition de ces mouvements vers la route du Briez ou la rue de l'Industrie se fait de la même manière que pour le trafic journalier moyen, c'est-à-dire au prorata des observations sur le terrain.

Ainsi, durant l'HPS, le nouveau site induit **85 véhicules en direction de Bulle** (sorties du nouveau site) et **35 en provenance de Bulle** (entrées sur le nouveau site) via la rue de Planchy et la rue de l'Industrie. En direction de la route de Briez et depuis celle-ci, le trafic généré à l'HPS correspond à **35 véhicules et 10 véhicules** respectivement.

⁴ Un deux-roues motorisé correspond à 0,5 uv

⁵ Un poids-lourd correspond à 2 uv

4.4. Etat futur avec le nouveau site

Trafic journalier moyen sur la rue de l'Industrie et la rue de Planchy

Le trafic journalier moyen supplémentaire dû au nouveau site est de 310 véh/j sur la route de Planchy au niveau du site existant de Grisoni à l'horizon 2025. Ceci représente un TJM avec le nouveau site de 5'060 véh./j, soit **une augmentation de 6%**. La Figure 14 présente les charges de trafic à l'horizon 2025.

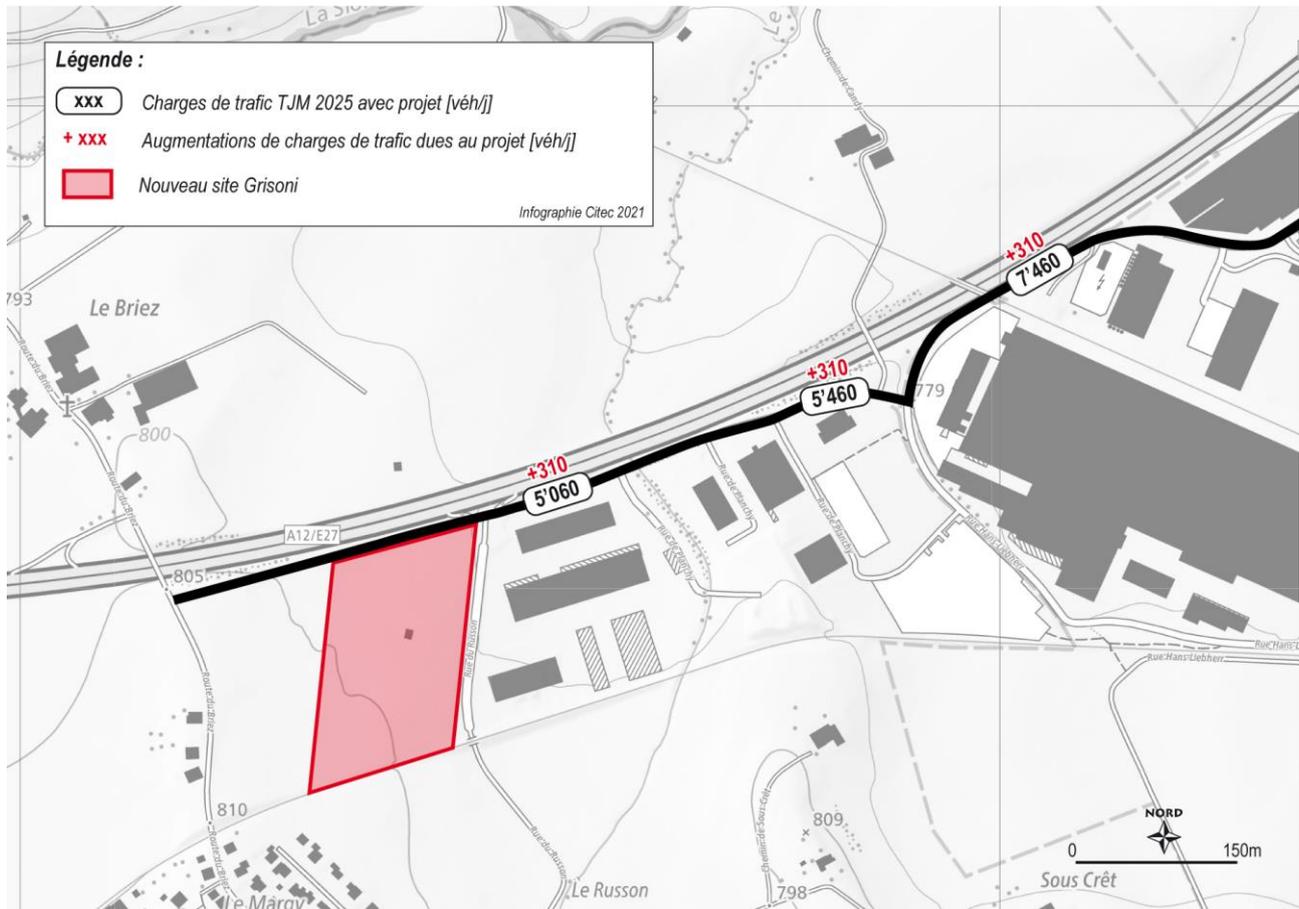


Figure 14 – Trafic journalier moyen à l'horizon 2025 avec projet

Fonctionnement à l'heure de pointe du soir des différents carrefours étudiés à l'horizon 2025 avec projet

Carrefour de la rue de l'Industrie et de la rue de Planchy à l'horizon 2025

Avec les charges de trafic supplémentaires à l'heure de pointe du soir générées par le nouveau site et les hypothèses d'augmentation de trafic, **le courant depuis la rue de Planchy est avec un niveau de service D** et un temps d'attente médian de 31 secondes et 3 véhicules dans la file d'attente.

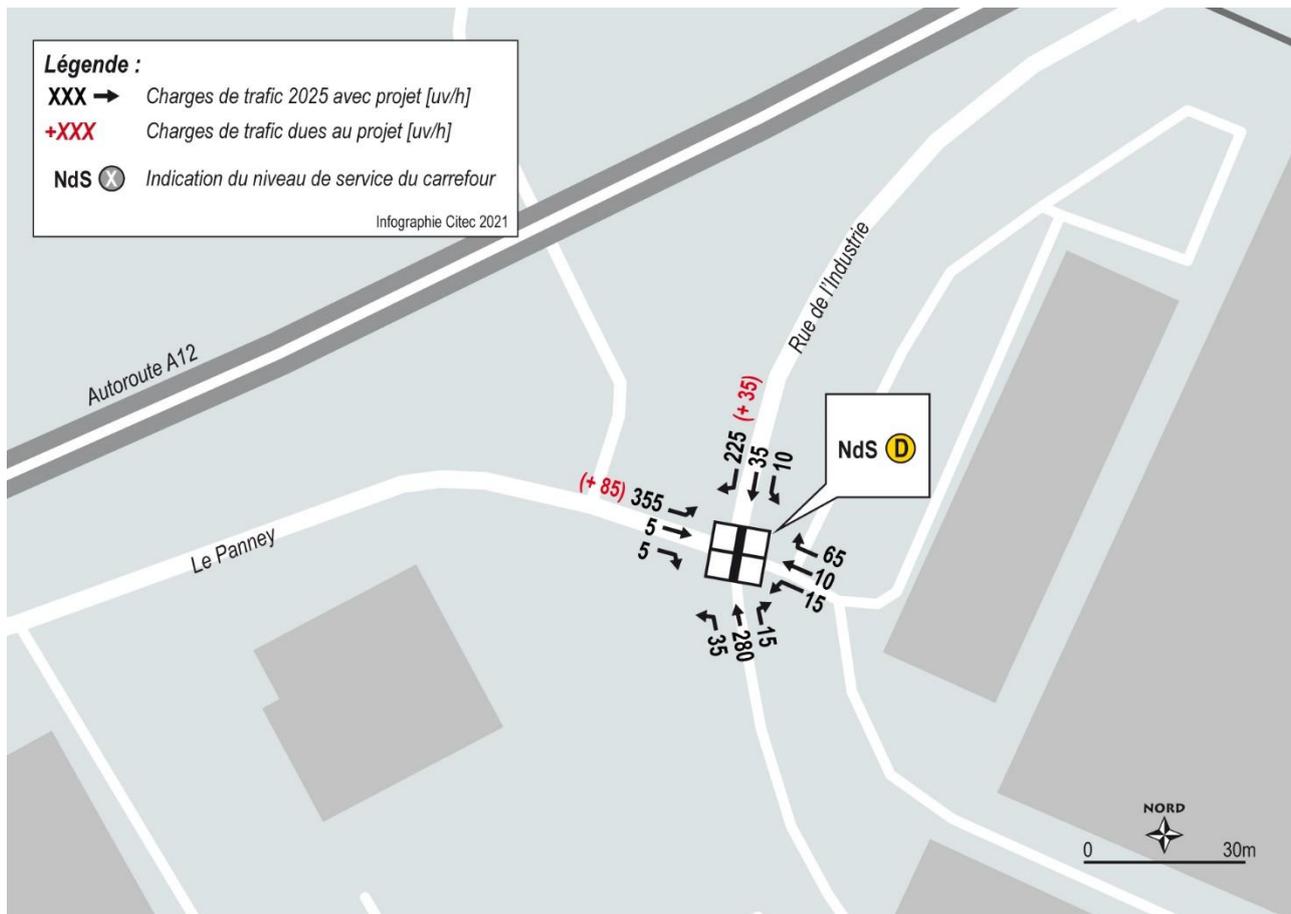


Figure 15 – Charges de trafic estimées HPS en 2025 avec projet au carrefour des rue de l'Industrie, rue de Planchy et rue Hans-Liebherr

En l'état actuel des choses et sans changements importants dans la zone industrielle jusqu'à 2025, le carrefour de la rue de Planchy et de la rue de l'Industrie est à même de supporter le trafic supplémentaire induit par le nouveau site du groupe Grisoni.

Cependant, il existe plusieurs projets à proximité du site considéré qui vont modifier la situation au niveau du carrefour de la rue de l'Industrie et du Rue de Planchy. En particulier, il est envisagé de développer une nouvelle zone d'activités au sud de la voie ferrée Bulle-Châtel-Saint-Denis, la ZI Planchy-Sud et de réaliser un nouveau passage sous la voie ferrée Bulle-Châtel-Saint-Denis dans le prolongement de la rue Hans-Liebherr. Les nouvelles activités et aménagements de la ZI pourraient modifier la répartition des flux de véhicules dans le périmètre d'étude et à terme potentiellement saturer le carrefour entre la rue de l'Industrie et la rue de Planchy, ce qui nécessiterait un réaménagement du carrefour pour recevoir le nouveau trafic et le trafic qui se redirigerait vers ce giratoire depuis d'autres itinéraires.

Carrefour entre la route du Briez et la route cantonale 12 en 2025 avec projet

Pour évaluer le fonctionnement de ce carrefour dans le pire cas, il est supposé que l'intégralité du trafic généré en direction ou en provenance du nouveau site du Groupe Grisoni traverse ce carrefour. Pour le trafic entrant à l'heure de pointe du soir, on suppose qu'il provient entièrement de la branche ouest du carrefour, c'est-à-dire qu'il vient depuis Bulle via la route cantonale 12 ; pour le trafic sortant à l'heure de pointe du soir, on suppose qu'il se dirige totalement vers la branche est du carrefour, c'est-à-dire vers Bulle via la route cantonale 12. Bien que cette situation ne soit pas réaliste du point de vue des itinéraires possibles, il s'agit du cas le plus critique dans cette situation. Il est montré que **le courant depuis la route du Briez est avec un niveau de service C**, un temps d'attente médian de 18 secondes et une file médiane de 1 véhicule, pratiquement identiques à l'état actuel.

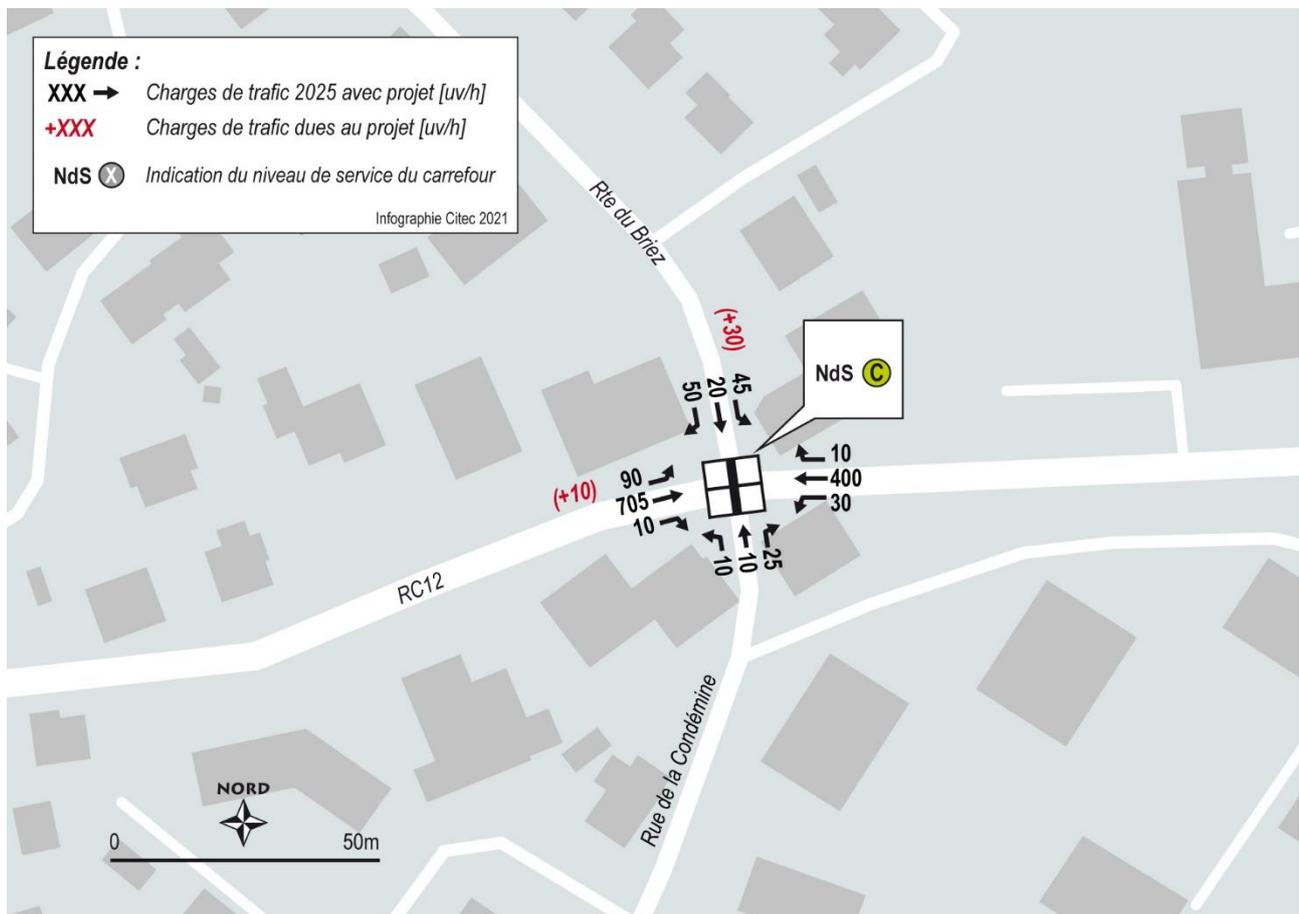


Figure 16 – Charges de trafic estimées HPS pour 2025 avec projet au carrefour de la RC 12 et de la route du Briez à Vuadens

Carrefour giratoire d'accès à la H189 en 2025 avec projet

Afin de se positionner dans le pire cas réaliste vis-à-vis du fonctionnement de ce giratoire, on suppose que l'ensemble du trafic sortant/entrant à l'HPS du nouveau site du groupe Grisoni via la rue de l'Industrie se dirige vers/provient de la H189. La répartition entre les directions nord et sud est faite au prorata des flux considérés à l'horizon 2030 sans projet. Dans ces conditions, **le courant depuis la bretelle reliant la H189 à la rue de l'Industrie et au chemin des Crêts est déterminant, avec un niveau de service C**, une longueur de file médiane de 59 mètres et un temps d'attente médian de 23 secondes. La longueur de la chaussée entre le giratoire de la H189 et celui en amont de la bretelle est de 140 mètres environ, ce qui est supérieur à la longueur de file médiane attendue.

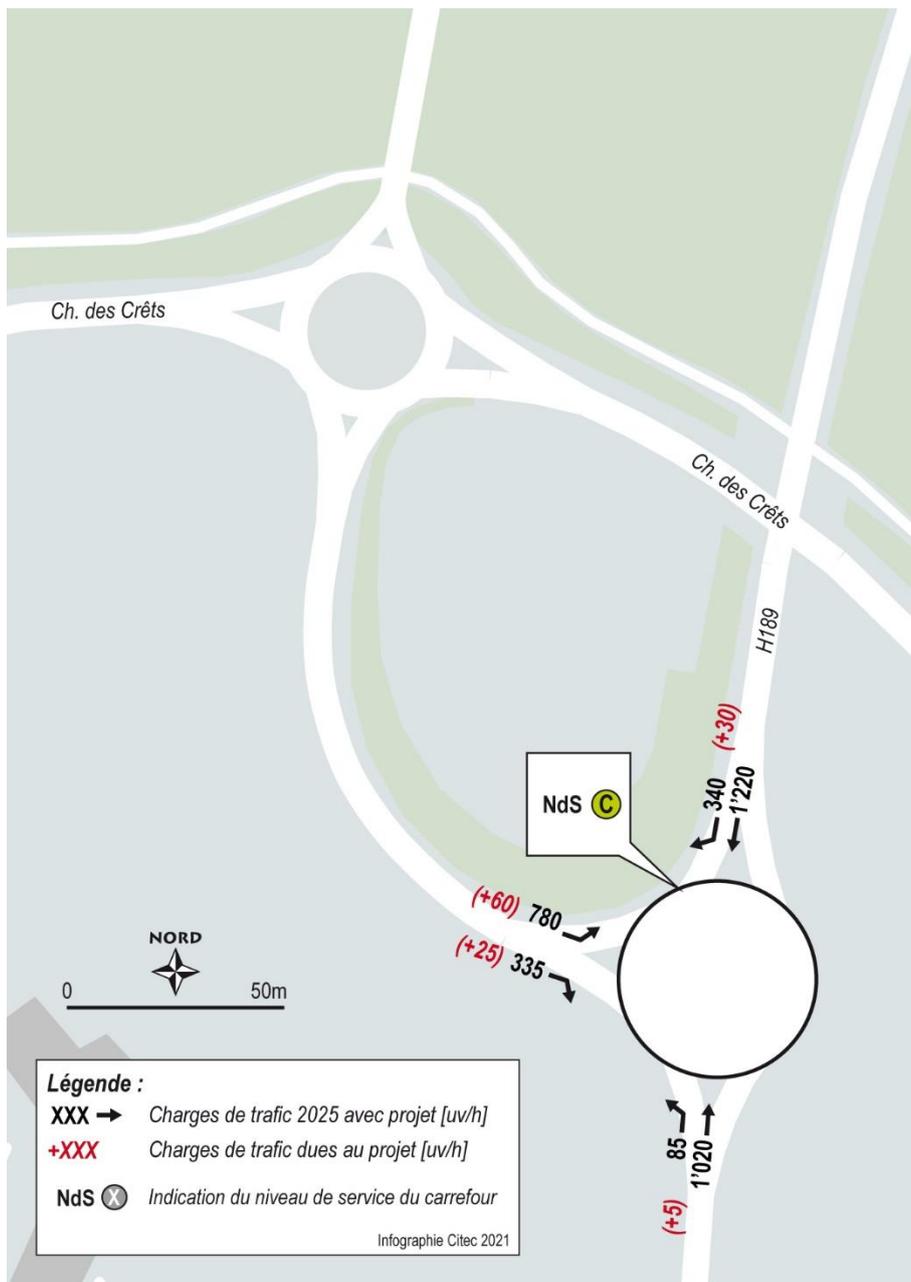


Figure 17 – Charges de trafic estimées HPS en 2025 sans projet sur le giratoire d'accès à la H189

Carrefour giratoire du chemin des Crêts en 2025 avec projet

Afin de se positionner dans le pire cas réaliste vis-à-vis du fonctionnement de ce giratoire, on suppose que l'ensemble du trafic sortant à l'HPS du nouveau site du groupe Grisoni vers la rue de l'Industrie se dirige vers la H189. L'ensemble du trafic entrant à l'HPS dans le nouveau site du Groupe Grisoni est supposé provenir entièrement de la H189. Dans ces conditions, **le courant d'entrée sur le giratoire depuis la rue de l'Industrie est déterminant, avec un niveau de service D**, une longueur de file médiane de 49 mètres et un temps d'attente médian de 35 secondes.

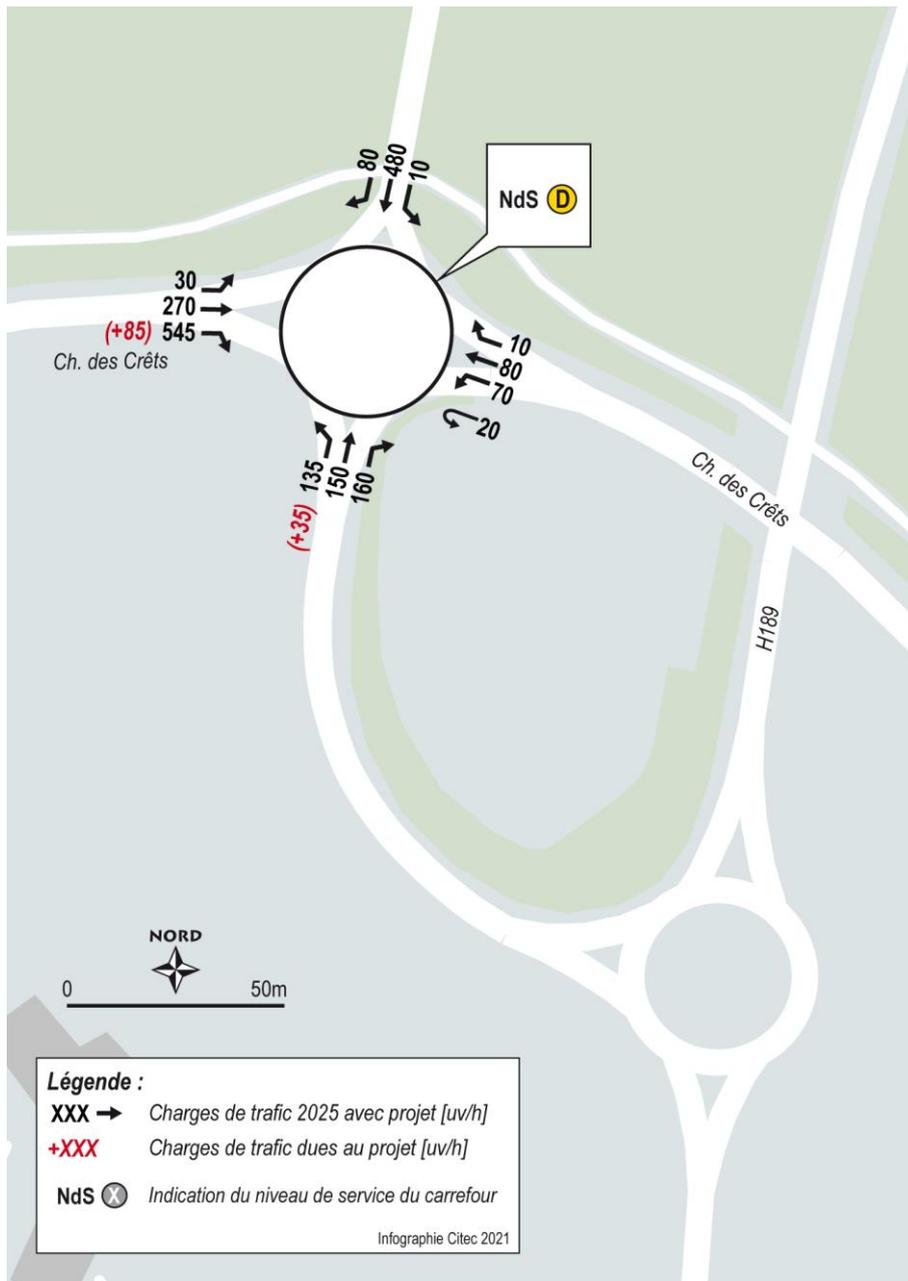


Figure 18 – Charges de trafic estimées HPS en 2025 sans projet sur le giratoire du chemin des Crêts

Avec des niveaux de service compris entre C et D sur leurs branches déterminantes respectives, **les quatre carrefours étudiés sont toujours opérationnels à l'horizon 2025 avec le projet** et permettent l'écoulement des flux bien que la réserve de capacité diminue logiquement par rapport aux états sans projet.

5. Conclusions

Cette étude a permis d'évaluer les besoins en stationnement pour l'extension du site du groupe Grisoni sur la zone d'activités 1 de Vuadens dans le canton de Fribourg qui accueillera des activités liées à des entreprises de construction de charpentes en bois. Afin d'accueillir les visiteurs et les employés du site, il est nécessaire de prévoir **132 cases de stationnement voitures dont 7 pour les visiteurs du site, 7 cases de stationnement pour les 2 roues-motorisés et 55 cases de stationnement vélo**. D'autres espaces pour le stockage des véhicules de chantier et des camions de transport de matériaux sont à considérer et prévoir sur le site avec des espaces suffisants pour faciliter les manœuvres vers les zones de parcage, chargement et déchargement.

Le projet génère un trafic journalier moyen de **420 véh/j**, lequel se dirige principalement vers la rue de l'Industrie et plus loin la H189 qui contourne Bulle et permet d'accéder à la sortie 4 de l'autoroute A12.

Quatre carrefours ont été étudiés afin d'évaluer l'impact du développement de ce nouveau site sur les zones alentour. Aucun des carrefours ne se trouve dans un état critique à l'horizon de réalisation du projet, c'est-à-dire 2025, et en tenant compte des développements futurs. **Ils sont donc, sans besoin de réaménagement, à même d'accueillir le trafic généré par le nouveau site avec des hypothèses d'augmentation de trafic conséquentes à moyen terme**. Cependant, d'autres projets liés au projet d'agglomération de 4^e génération de l'agglomération Mobul pourraient nécessiter de modifier le fonctionnement de ces carrefours dans le futur pour augmenter leurs capacités.

Client		Projet		Carrefour		Cas étudié		Imprimé le		a		07h 49															
Groupe Grisoni		21158.0 Nouveau site Grisoni Vuadens		Briez (Vuadens)		HPS 2021		18.11.2021		3		07h 49															
Courant	Rang	Débit (veh/h)	Débit de circulation q _i (veh/h)				Facteur de conversion	Débit Q _i	Trafic général Q _T	Capacité de base C _i	Degré d'utilisation u _i	Rang 2 : probabilité d'un état sans boucloc P ₂		Rang 3 : probabilité d'un état sans boucloc P ₃		Capacité C _i	Réserve de capacité R _i	Temps d'attente moyen v (secondes/20%)	Nombre de véhicules de la file d'attente N _i (première file)	Capacité C _i	Débit combiné Q _c	Voies mixtes		Niveau de service final			
			TG	VL	PL	TR						M	u ₂	u ₃	u ₂							u ₃	u ₂		u ₃	Réserve de capacité R _i	Temps d'attente v _i
1	2	72.7					80	364	997	8.03%	86.9%				997	917	4	1			1863	750	883	4	1	A	
2	1	627					650	1800							1800	1110											
3	1	9.09					10	1800							1800	1790											
4	4	9.09					10	1150	263	4.97%					201	191	19	1									
5	3	9.09					10	1095	320	3.80%					263	253	14	1			344	45	299	12	1	B	
6	2	22.7					25	632	578	4.33%	95.7%				578	553	7	1									
7	2	27.3					30	636	733	4.09%	94.7%				733	703	5	1									
8	1	364					360	1900							1800	1410					1634	430	1204	3	1	A	
9	1	9.09					10	1800							1800	1790											
10	4	13.6					15	1118	271	6.90%					217	202	18	1									
11	3	18.2					20	1095	319	7.63%					262	242	15	1			409	85	324	11	1	B	
12	2	45.5					50	369	800	6.25%	93.7%				800	750	5	1									

Client		Projet		Carrefour		Cas étudié		Imprimé le		a		07h 49														
Groupe Grisoni		21158.0 Nouveau site Grisoni Vuadens		Briez (Vuadens)		HPS 2025 sans projet		18.11.2021		3		07h 49														
Courant	Rang	Débit (veh/h)	Débit de circulation q _i (veh/h)				Facteur de conversion	Débit Q _i	Trafic général Q _T	Capacité de base C _i	Degré d'utilisation u _i	Rang 2 : probabilité d'un état sans boucloc P ₂		Rang 3 : probabilité d'un état sans boucloc P ₃		Capacité C _i	Réserve de capacité R _i	Temps d'attente moyen v (secondes/20%)	Nombre de véhicules de la file d'attente N _i (première file)	Capacité C _i	Débit combiné Q _c	Voies mixtes		Niveau de service final		
			TG	VL	PL	TR						M	u ₂	u ₃	u ₂							u ₃	u ₂		u ₃	Réserve de capacité R _i
1	2	72.7					80	373	987	8.11%	86.5%				987	907	4	1			1662	795	867	4	1	A
2	1	641					705	1800							1800	1095										
3	1	9.09					10	1800							1800	1790										
4	4	9.09					10	1173	257	5.11%					196	186	19	1								
5	3	9.09					10	1118	313	3.90%					257	247	15	1			336	45	291	12	1	B
6	2	22.7					25	645	569	4.40%	95.6%				569	544	7	1								
7	2	27.3					30	650	722	4.15%	94.6%				722	692	5	1								
8	1	364					400	1800							1800	1400					1634	440	1194	3	1	A
9	1	9.09					10	1800							1800	1790										
10	4	13.6					15	1141	265	7.09%					212	197	18	1								
11	3	18.2					20	1118	312	7.82%					256	236	15	1			400	85	315	11	1	B
12	2	45.5					50	368	791	6.52%	93.7%				791	741	5	1								

Client		Projet		Carrefour		Cas étudié		Imprimé le		a		07h 49														
Groupe Grisoni		21158.0 Nouveau site Grisoni Vuadens		Briez (Vuadens)		HPS 2025 avec projet		18.11.2021		3		07h 49														
Courant	Rang	Débit (veh/h)	Débit de circulation q _i (veh/h)				Facteur de conversion	Débit Q _i	Trafic général Q _T	Capacité de base C _i	Degré d'utilisation u _i	Rang 2 : probabilité d'un état sans boucloc P ₂		Rang 3 : probabilité d'un état sans boucloc P ₃		Capacité C _i	Réserve de capacité R _i	Temps d'attente moyen v (secondes/20%)	Nombre de véhicules de la file d'attente N _i (première file)	Capacité C _i	Débit combiné Q _c	Voies mixtes		Niveau de service final		
			TG	VL	PL	TR						M	u ₂	u ₃	u ₂							u ₃	u ₂		u ₃	Réserve de capacité R _i
1	2	61.8					80	373	987	9.12%	84.9%				887	887	4	1			1648	805	843	4	1	A
2	1	641					705	1800							1800	1095										
3	1	9.09					10	1800							1800	1790										
4	4	9.09					10	1162	255	5.24%					191	181	20	1								
5	3	9.09					10	1127	311	4.00%					250	240	15	1			330	45	285	13	1	B
6	2	22.7					25	645	569	4.40%	95.6%				569	544	7	1								
7	2	27.3					30	650	722	4.15%	94.6%				722	692	5	1								
8	1	364					400	1800							1800	1400					1634	440	1194	3	1	A
9	1	9.09					10	1800							1800	1790										
10	4	40.9					45	1150	262	21.80%					206	161	32	1								
11	3	18.2					20	1127	310	8.54%					249	229	16	1			318	115	203	18	1	C
12	2	45.5					50	368	791	6.32%	93.7%				791	741	5	1								

Figure 20 – Calcul de fonctionnement du carrefour RC12/ Briez (Vuadens)

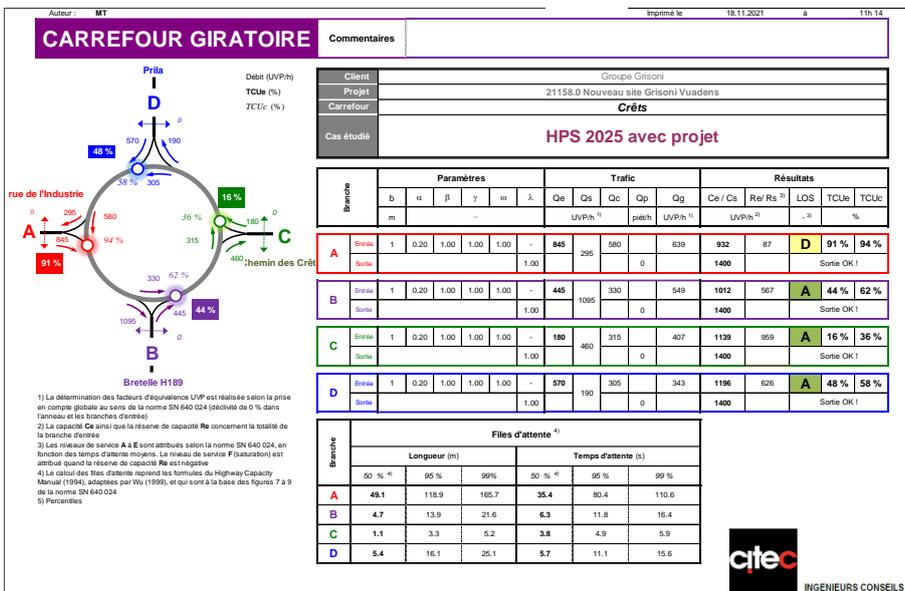
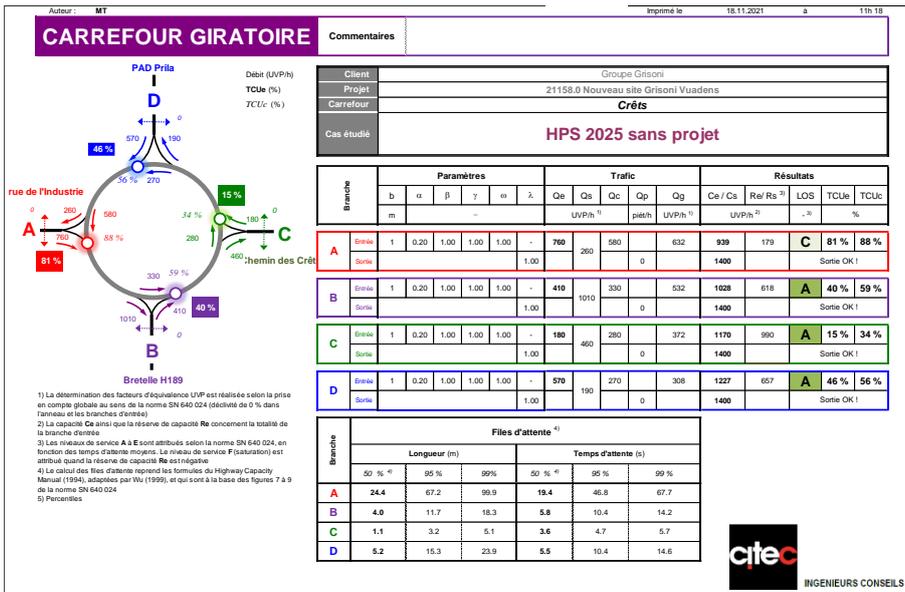


Figure 21 – Calcul de fonctionnement du carrefour Crêts

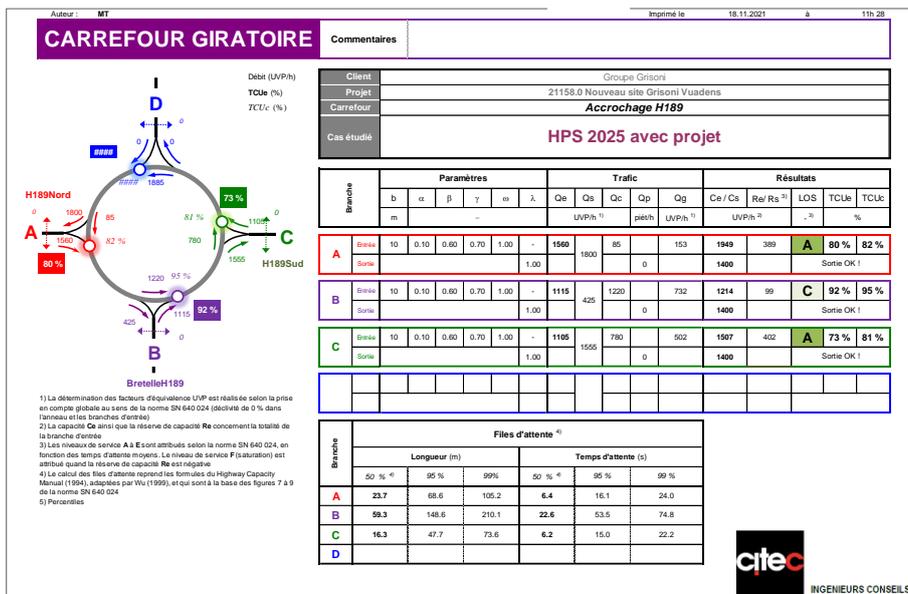
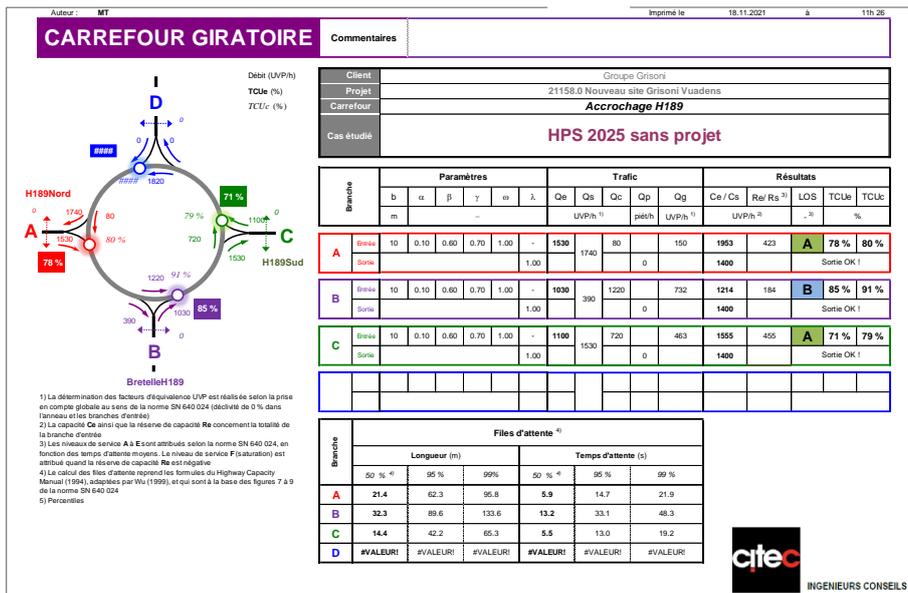


Figure 22 – Calcul de fonctionnement du carrefour accrochage H189