
Commune de Grandson

PA "Bellevue - Borné Nau Est"



Etude circulations et stationnement

Rapport technique

Juillet 2023



Tél : +41 (0)24 425 33 44
info@cgingenieurs.ch

Christe & Gyga
Ingénieurs Conseils SA

Rue du Lac 6 - Case postale
1401 Yverdon-les-Bains



Table des matières

1.	CADRE ET BUTS DE L'ETUDE	1
2.	SITUATION DU PROJET ET HIÉRARCHIE DU RÉSEAU	3
3.	TRAFIC ACTUEL	4
3.1.	Trafic journalier moyen - TJM 2010/2015/2023	4
3.2.	Trafic à l'heure de pointe du soir - HPS 2023	6
4.	DESSERTE EN TRANSPORTS PUBLICS ET LIAISONS MODES DOUX	8
4.1.	Réseau de transports publics	8
4.2.	Liaisons modes doux (MD)	10
5.	DONNEES DU PROJET ET ACCESSIBILITE	12
6.	CALCUL DES BESOINS EN STATIONNEMENT	14
6.1.	Stationnement voitures	14
6.2.	Stationnement vélos et deux-roues motorisés	16
7.	PRINCIPES D'ACCESSIBILITÉ AU PROJET	17
7.1.	Contraintes et objectifs du PDCom	17
7.2.	Principe d'accessibilité TIM retenu	19
8.	GÉNÉRATION DE TRAFIC DU PROJET	20
8.1.	Génération de trafic des logements	20
8.2.	Génération de trafic des activités	20
8.3.	Génération totale	20
9.	IMPACT DU PROJET SUR LES CIRCULATIONS	22
9.1.	Distribution et affectation du trafic généré par le PA	22
9.2.	Effets du PA sur le trafic journalier - TJM	23
9.3.	Effets du PA sur l'exploitation du réseau routier	27
10.	SYNTHESE ET CONCLUSION	31



Liste des figures

Figure 1:	Situation du PA et hiérarchie du réseau
Figure 2:	TJM actuel (2010/2015/2023) [véh./jour]
Figure 3:	Trafic en heure de pointe du soir 2023 - HPS 17h-18h [uv/heure] et capacités utilisées
Figure 4:	Desserte en transports publics: principes
Figure 5:	Liaisons modes doux (MD)
Figure 6:	Données du projet
Figure 7:	Axes de desserte envisageables
Figure 8:	Principes d'accessibilité TIM au PA
Figure 9:	TJM 2010 /2015/2023[véh./jour] + PA "Bellevue – Borné Nau Est" – Accès Est
Figure 10:	TJM 2030 [véh./jour] + PA "Bellevue - Borné Nau Est" - Accès Est
Figure 11:	Trafic en heure de pointe du soir 2023 avec trafic dû au PA "Bellevue - Borné Nau Est" - HPS 17h-18h [uv/heure] et capacités utilisées
Figure 11:	Trafic en heure de pointe du soir 2030 avec trafic dû au PA "Bellevue - Borné Nau Est" - HPS 17h-18h [uv/heure] et capacités utilisées

Liste des tableaux

Tableau 1:	Dimensionnement du stationnement voitures
Tableau 2:	Génération de trafic TJM du projet

Liste des annexes

Dimensionnement du stationnement vélos
TJM 2010 avec PPA "Au Borné Nau"
Calculs de capacité du giratoire de Corcelettes
Calculs de capacité du giratoire du Repuis

1. CADRE ET BUTS DE L'ETUDE

La Commune de Grandson a élaboré en 2015 un projet de Plan partiel d'affectation (PPA) pour le secteur de Borné Nau sur les hauts de la Commune, sur les parcelles 1383, 1385, 1387, 2052 et 1902. Ce PPA a fait l'objet d'un examen préalable auprès des services cantonaux, examen qui a débouché sur l'adaptation du projet, et en particulier de l'étude de circulations et accès qui accompagnait ce dossier. Un rapport technique Circulations et stationnement¹ a donc été établi en janvier 2017 par le bureau Christe & Gygax Ingénieurs Conseils SA (ci-après C&G).

Dans le cadre de la priorisation des projets de développement au sein d'aggloY, diverses décisions relatives aux échéances de réalisation de ces projets ont été prises par les communes membres d'aggloY. La Municipalité de Grandson a ainsi décidé d'établir un nouveau Plan d'affectation (PA) sur la partie Est du PPA Bellevue - Borné Nau. Ce PA Borné Nau Est a repris les bases et acquis du PPA de 2017, mais en étant adapté en fonction des données d'affectation relatives à ce nouveau périmètre. A la suite des ces éléments, le rapport technique mobilité avait été mis à jour en octobre 2021.

Suite à la présentation du projet de PA à la population, et notamment aux riverains, ces derniers ont fait part de leur inquiétude concernant les charges de trafic de base prises en compte dans l'étude mobilité. En effet, selon eux, les charges de trafic sur le réseau communal proche ont notablement augmentées suite à la réalisation de l'extension du collège de Borné Nau.

La Commune de Grandson et les propriétaires ont sollicité un nouveau mandat du bureau Christe & Gygax Ingénieurs Conseils SA (ci-après C&G) afin de mettre à jour les charges de trafic de base de l'étude mobilité du PA Borné-Nau Est et d'étudier une solution afin d'empêcher les habitants du PA d'emprunter le réseau communal.

¹ - Commune de Grandson - PPA « Bellevue - Borné Nau » - Etude circulations et accès - Rapport technique - Christe & Gygax Ingénieurs Conseils SA - Yverdon-les-Bains - Janvier 2017



Les **buts de cette étude** sont les suivants :

- mettre à jour les données de trafic et de mobilité du secteur (trafic, offre actuelle et future en transports publics TP et modes doux MD);
- déterminer les principes de desserte par les transports publics (TP), en particulier l'organisation de la ou des lignes TP qui desserviront le quartier;
- dimensionner l'offre en stationnement du projet, conformément aux normes VSS et en fonction des nouvelles données d'affectation du projet;
- confirmer les principes d'accès au projet et de desserte interne;
- confirmer les besoins en matière de mobilité douce (vélos et piétons) pour les relations à l'intérieur du site, ainsi que vers l'extérieur,
- estimer la génération de trafic du site, sa distribution et son affectation sur le réseau routier existant;
- apprécier les effets du projet sur le réseau routier et ses carrefours;
- si nécessaire, rechercher les mesures nécessaires d'amélioration de la sécurité des usagers et de capacité du réseau, et établir des recommandations en matière d'exploitation du réseau routier.

Le **périmètre de l'étude** comprend le périmètre du PA lui-même, le réseau d'accès proche, ainsi que le réseau routier communal où les variations de charges seront égales ou supérieures à 10%. Les cheminements modes doux entre le quartier et le centre de la localité pourront quelque peu étendre le périmètre d'étude selon les besoins et opportunités qui se présenteront.

2. SITUATION DU PROJET ET HIÉRARCHIE DU RÉSEAU

Figure 1

Le PA "Bellevue - Borné Nau Est" est planifié au Nord du territoire urbanisé de la Commune. La zone de développement s'étend sur environ 5 hectares en bordure de l'autoroute A5.

Le secteur de développement est accessible, à partir du réseau principal constitué par la RC 401 B-P, via la Route de Fiez (RC 260 C-S) à l'Est et les axes Rue Haute - Route de Giez (RC 267 IL-S), Chemin du Grandsonnet - Rue du Crêt aux Moines au Sud.

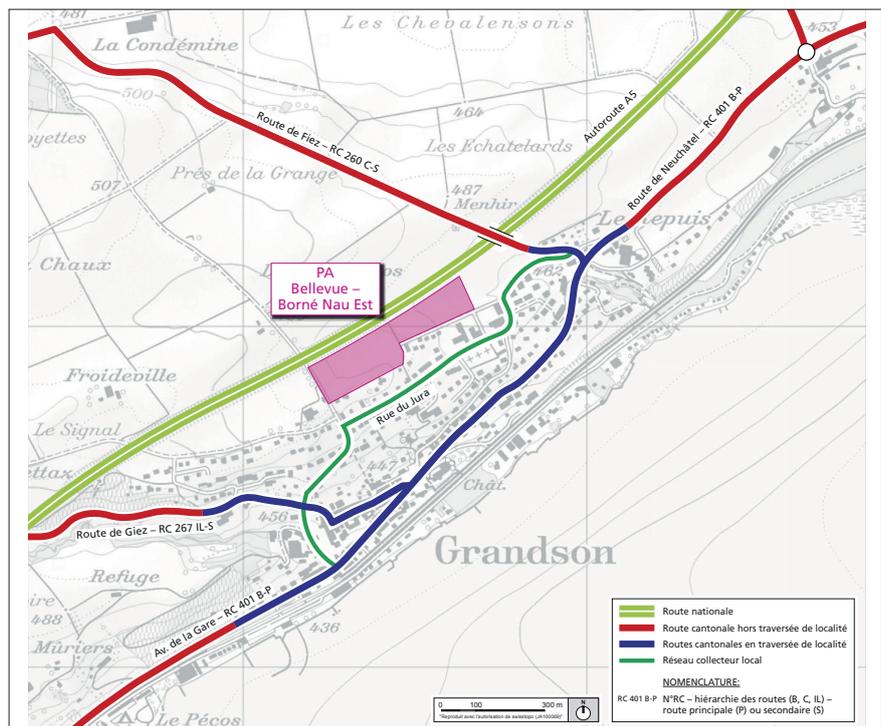


Figure 1: Situation du PA et hiérarchie du réseau

L'axe cantonal RC 401 B-P, traversant la commune et en particulier la zone centrale constituée par la Place du Château, est l'itinéraire principal d'accès à la jonction autoroutière de Champagne - Corcelettes. La jonction de l'A5 est située à moins de 1,5 km à l'Est du PA.

Le PA est actuellement raccordé au réseau principal par les chemins communaux (Rue du Jura, Chemin de Borné Nau, Chemin des Collombaires), desservant aujourd'hui les quartiers d'habitations Nord.

3. TRAFIC ACTUEL

3.1. Trafic journalier moyen - TJM 2010/2015/2023

Figure 2

Le trafic journalier actuel est représenté en figure 2.

Ce TJM actuel est issu des comptages du Service des Routes du Canton de Vaud (2010) ainsi que des résultats de comptages manuels réalisés par C&G en mars 2013 et février 2014. Le trafic recensé par la DGMR en 2015 a été ajouté à la figure 2. Des comptages automatiques et manuels ont été effectués en avril/mai 2023 et ont permis d'obtenir des charges de trafic TJM récentes, qui reflètent la situation post ouverture de l'extension du Collège de Borné-Nau.

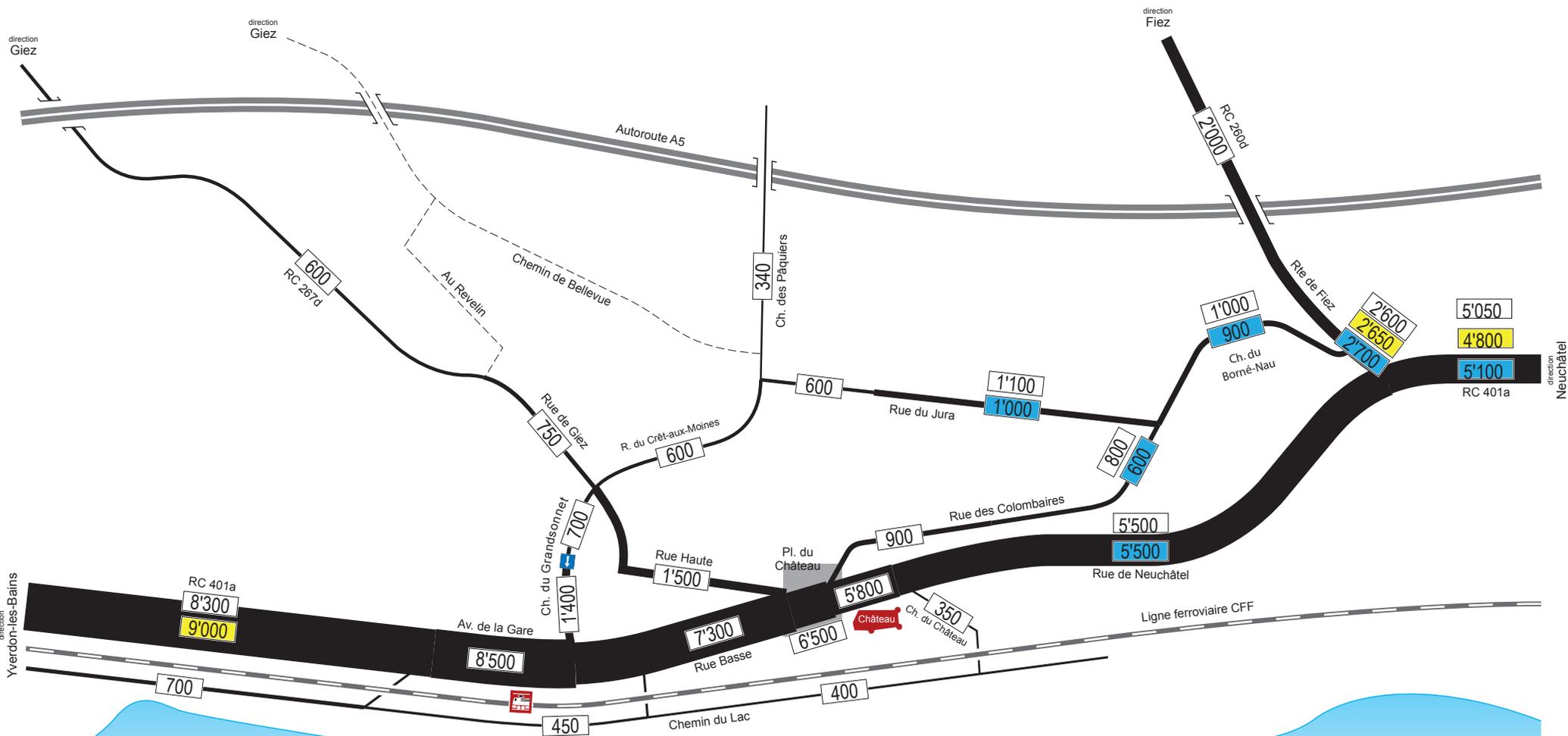
Le secteur de développement Bellevue – Borné Nau s'inscrit dans une zone faiblement motorisée aujourd'hui. Le Chemin de Borné Nau et la Rue du Jura, qui bordent le secteur, ne recensent qu'un peu plus de 1'000 véhicules par jour, alors que la Route de Fiez, accès principal au quartier, ne compte que 2'700 véhicules par jour.

La Rue du Crêt-aux-Moines, permettant d'accéder à ces zones Nord de la commune, ne présente pas plus de 600 véhicules journaliers.

L'axe le plus chargé de la commune, soit la traversée de la localité par la route cantonale RC 401 B-P, compte entre 5'000 et 8'500 véhicules par jour selon le tronçon considéré.

En-dehors de cet axe structurant principal, les charges de trafic restent donc peu importantes sur le reste du réseau routier grandsonnois.

Sur le tronçon Ouest de l'Avenue de la Gare, le TJM 2015 a connu une augmentation de +700 véh./j par rapport au TJM 2010 (+8%, soit une augmentation annuelle moyenne de +1,5%/an). A l'Est, le TJM est par contre resté stable sur la Route de Fiez et sur la Route de Neuchâtel entre 2010 et 2023. Sur le réseau communal, entre 2010 et 2023, le trafic a modérément baissé sur la Rue du Jura et le Chemin du Borné-Nau (~-10%), alors qu'il a plus nettement baissé sur la Rue des Colombaires. Ces baisses peuvent s'expliquer par une légère surévaluation des charges TJM 2010, issues de comptages manuels.



CHARGES DE TRAFIC:

8'450	TJM 2010 [véh./jour]
9'050	TJM 2015 DGMR [véh./jour]
9'050	TJM 2023 C&G [véh./jour]

TJM actuel (2010/2015/2023) [véh./jour]

Commune de Grandson – PA "Bellevue – Borné Nau Est"



Globalement, les évolutions du TJM montrent que le trafic semble être resté relativement stable sur le réseau routier grandsonnois entre 2010 et 2023, même avec l'extension du collège réalisée.

Pour rappel, l'étude de trafic de 2021 avait pris en compte l'extension du Collège de Borné Nau (Figure 02b en annexe). Le trafic généré par cette extension avait été estimé à +150 véh./jour. Les comptages 2023 montrent que ces estimations étaient correctes.

3.2. Trafic à l'heure de pointe du soir - HPS 2023

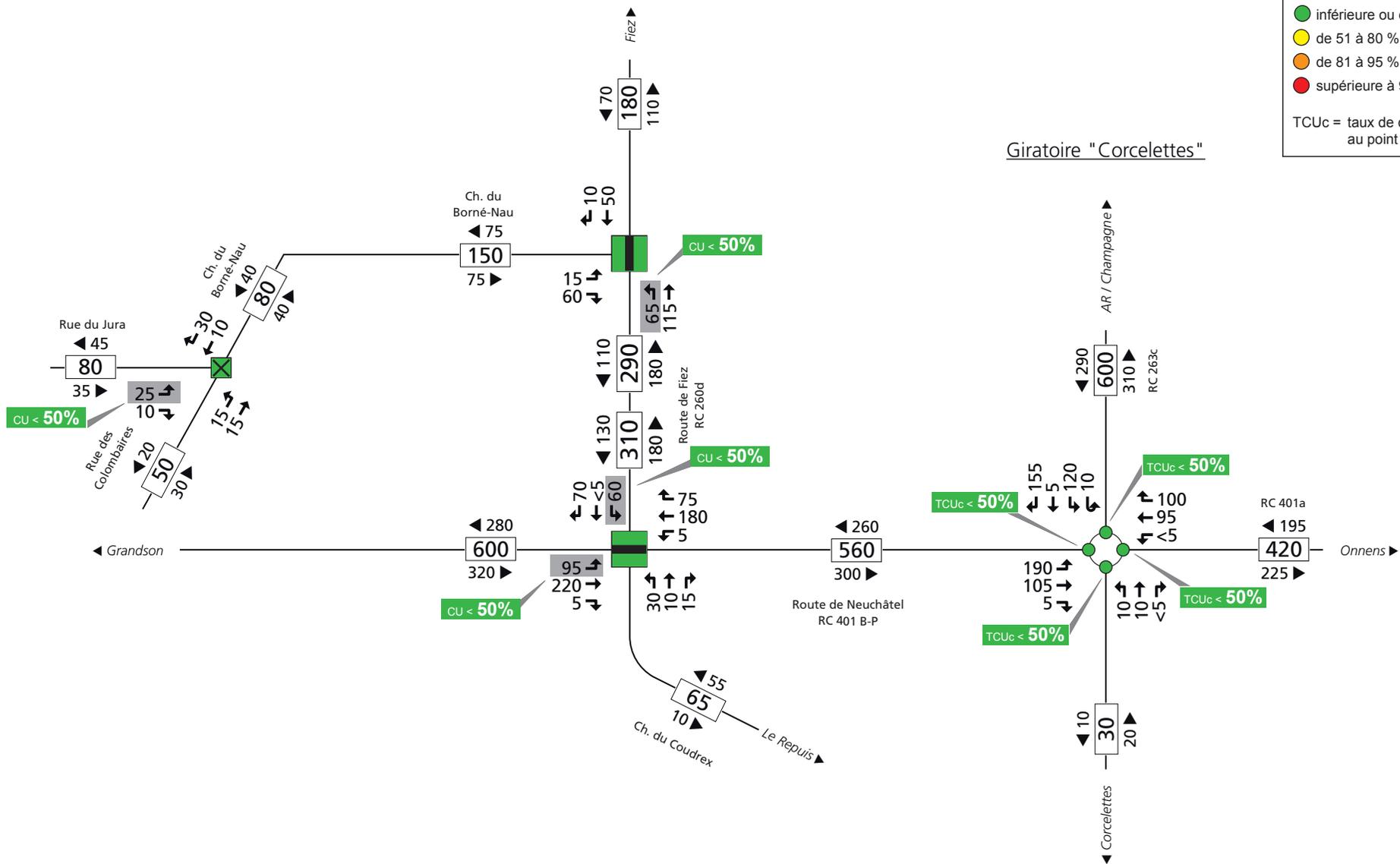
Des comptages manuels ont été réalisés par le bureau C&G aux carrefours du périmètre d'étude en mars 2013, février 2014 et mai 2023. L'heure de pointe du soir, plus forte que l'heure de pointe du matin, est déterminante pour l'analyse trafic.

Figure 3

La lecture des charges à l'HPS sur la figure 3 suscite les commentaires suivants:

- Les charges de trafic à l'heure de pointe du soir sont marquées essentiellement sur l'axe de la Route de Neuchâtel, avec quelques 560 à 600 véh./h. selon les tronçons.
- Le trafic est plutôt orienté en direction de l'Est et en particulier de l'autoroute à cette heure de pointe du soir, synonyme de trafic pendulaire marqué en sortie de localité (ou d'agglomération).
- L'analyse de l'exploitation des carrefours du périmètre réduit d'accessibilité (carrefours Route de Fiez/Ch. de Borné Nau, Route de Fiez/Route de Neuchâtel ainsi que Rue du Jura/Chemin du Borné-Nau) montre qu'il n'y a aucun problème de capacité actuellement sur le réseau dans ce secteur de l'agglomération, au vu des faibles charges de trafic qui s'y trouvent.

mouvement déterminant
 Capacité utilisée:
● inférieure ou égale à 50%
● de 51 à 80%
● de 81 à 95%
● supérieure à 95%
 TCUc = taux de capacité utilisée au point de conflit



Sources: – comptages C&G manuels du 12 mars 2013
 – comptages C&G manuels du 20 février 2014
 – comptages C&G manuels du 2 mai 2023

Trafic en heure de pointe du soir 2023
 HPS 17h-18h [uv/heure] et capacités utilisées

Commune de Grandson – PA "Bellevue – Borné Nau Est"

4. DESSERTE EN TRANSPORTS PUBLICS ET LIAISONS MODES DOUX

4.1. Réseau de transports publics

Figure 4

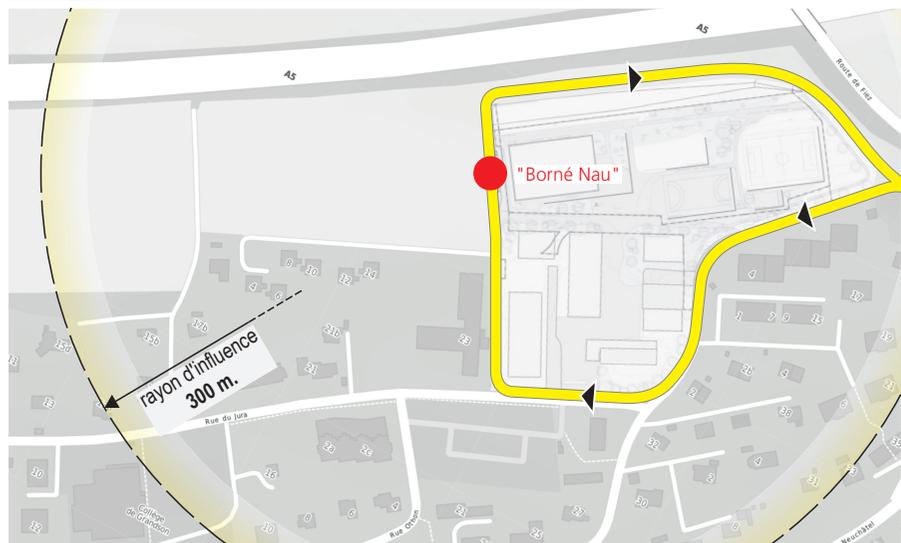
La desserte actuelle (2021) ainsi que l'offre future en transports publics du secteur de Borné Nau sont représentées en figure 4.

Le secteur de Borné Nau est aujourd'hui desservi uniquement par des lignes régionales assurant la desserte scolaire du collège de Borné Nau pour les heures de début et fin de cours. Il s'agit des lignes CarPostal 620 Yverdon-les-Bains - Vuiteboeuf, 625 Yverdon-les-Bains - Mauborget et 635 Yverdon-les-Bains - Provence.

Dans le cadre du projet aggroY, la planification du développement de l'offre TP dans l'agglomération yverdonnoise prévoit l'extension du réseau de bus urbains en direction des nouveaux quartiers d'habitation, dont le quartier futur de Borné Nau. **La desserte Travys de cette zone sera donc assurée à terme avec une ligne urbaine reliant Borné Nau au centre-ville d'Yverdon-les-Bains, avec une fréquence de l'ordre de 3 bus/h et par sens aux heures de pointes.** La figure 4 présente les principes d'une telle desserte, celle-ci devant bien évidemment être affinée et précisée ultérieurement en collaboration avec l'exploitant de la ligne. Les principes sont décrits ci-après.

A terme, après réalisation de l'entier du PA, à savoir l'extension des bâtiments jusqu'au Chemin des Pâquiers, la ligne urbaine empruntera la Rue du Jura, puis le Chemin des Pâquiers pour revenir par la route collectrice longeant l'autoroute A5. Elle rejoindra ensuite de nouveau la Rue du Jura en desservant l'actuel arrêt "Borné-Nau pour ensuite rejoindre la Route de Fiez. Un nouvel arrêt bus sera alors implanté à l'Ouest du nouveau quartier, sur la placette du Chemin des Pâquiers.

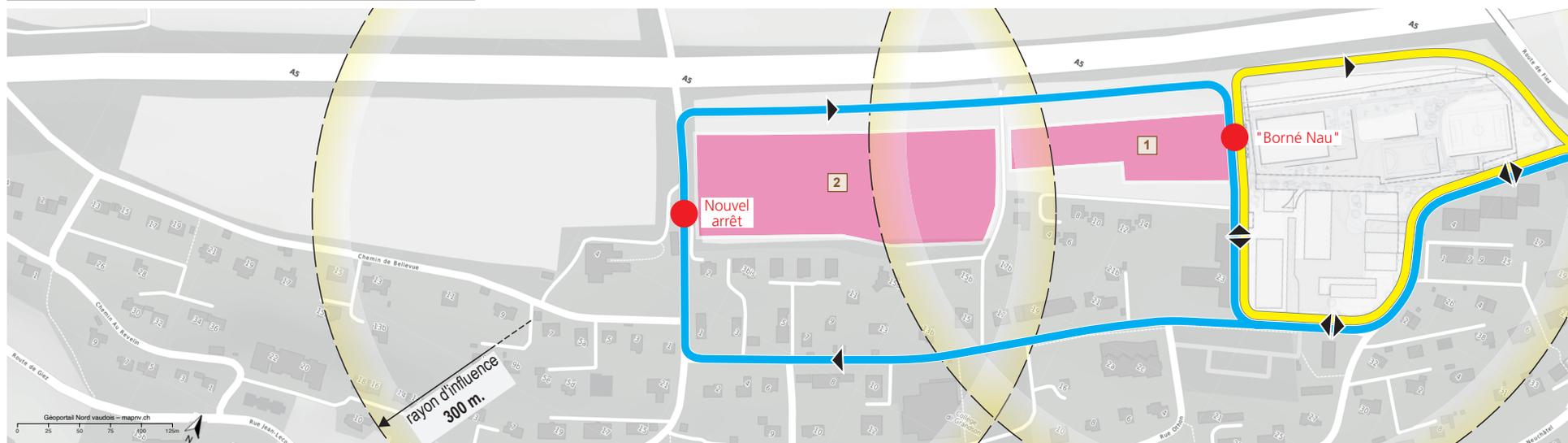
■ Etat actuel



LEGENDE:

- CarPostal: lignes régionales et scolaires
- TP urbains
- Périmètres d'évolution des constructions du PA "Bellevue - Borné-Nau Est"

■ Etat avec réalisation du PA – Objectif communal



4.2.

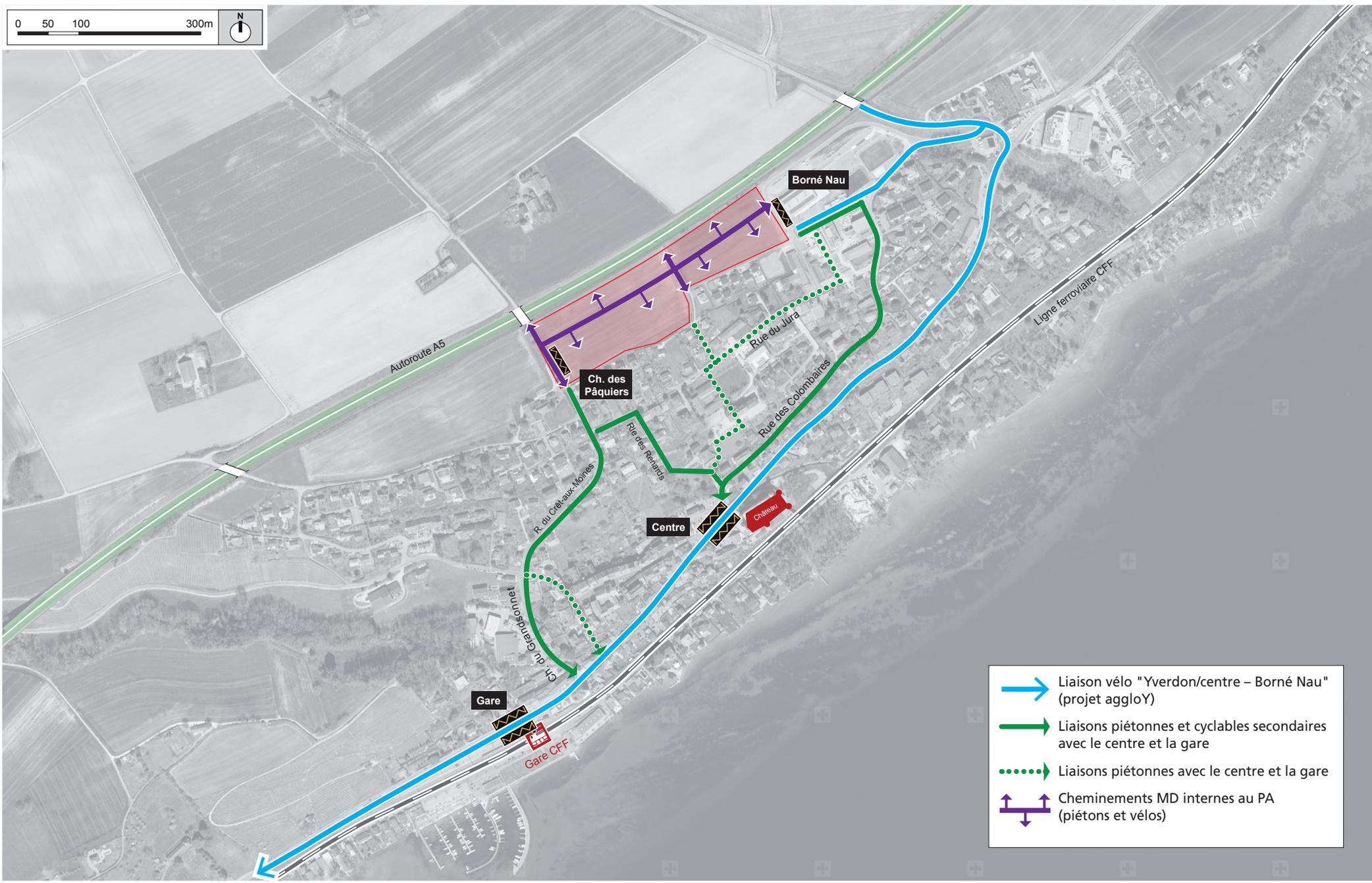
Liaisons modes doux (MD)

Figure 5

Sur la figure 5, sont représentés les liaisons modes doux actuelles et futures.

Les remarques suivantes peuvent être faites:

- les liaisons modes doux (piétons et vélos) à l'intérieur du PA "Bellevue - Borné Nau" seront assurées par un itinéraire traversant le projet d'Est en Ouest et connecté au réseau communal existant. Cet itinéraire permettra notamment d'accéder aux deux arrêts TP prévus (Borné Nau et chemin des Pâquiers) et il sera réservé uniquement aux MD, à l'exception des véhicules de services,
- à l'ouest et au milieu du PA, deux itinéraires modes doux sont prévus afin de permettre la perméabilité Nord <-> Sud du PA;
- les liaisons piétonnes avec Grandson et notamment son centre et la gare CFF sont actuellement bonnes, nombreuses et sécurisées,
- il n'existe aujourd'hui aucun cheminement vélos sécurisé dans Grandson. Une liaison "Yverdon/centre - Borné Nau" reliant le centre d'Yverdon-les-Bains au centre de Grandson puis à Borné Nau a été planifiée dans le cadre d'AggloY et fait l'objet actuellement d'une étude d'avant-projet pilotée par AggloY et la Commune de Grandson.
- il serait intéressant de prévoir des cheminements vélos plus directs avec le centre et la partie Ouest du PA, via la Rue du Crêt-aux-Moines, la Ruelle des Renards et la Rue des Colombaires, notamment pour les vélos électriques. Les rues précitées ne nécessitent à priori pas d'aménagements spéciaux au vu du gabarit actuel restreint de ces routes, gabarit qui incite à la modération de la vitesse, ainsi qu'au vu du faible trafic actuel s'y trouvant. Il conviendrait de garantir l'accès au PA depuis l'Ouest via le Chemin du Grandsonnet en étudiant plus en détail la possibilité d'aménager un contresens cyclable sur les tronçons actuellement à sens unique de cette route. Cependant, compte tenu de la topographie marquée, la liaison prévue dans le cadre d'AggloY est à prioriser, notamment pour les vélos traditionnels sans aide électrique.



-  Liaison vélo "Yverdon/centre – Borné Nau" (projet aggloY)
-  Liaisons piétonnes et cyclables secondaires avec le centre et la gare
-  Liaisons piétonnes avec le centre et la gare
-  Cheminements MD internes au PA (piétons et vélos)

110211/09.09.2021/af



Christe & Gygax
Ingénieurs Conseils SA

Liaisons modes doux (MD)

Commune de Grandson – PA "Bellevue – Borné Nau Est"

5.

DONNEES DU PROJET ET ACCESSIBILITE

Figure 6

Le projet de PA "Bellevue - Borné Nau Est" est présenté sur la figure 6. Il est composé de 2 périmètres d'implantation des constructions, d'une surface totale d'environ 37'800 m² SBP, essentiellement occupés par du logement (90% des surfaces SBP, soit environ 34'000 m² SBP), et définis en fonction des parcelles existantes (d'Est en Ouest: parcelle 2052 et parcelle 1385).

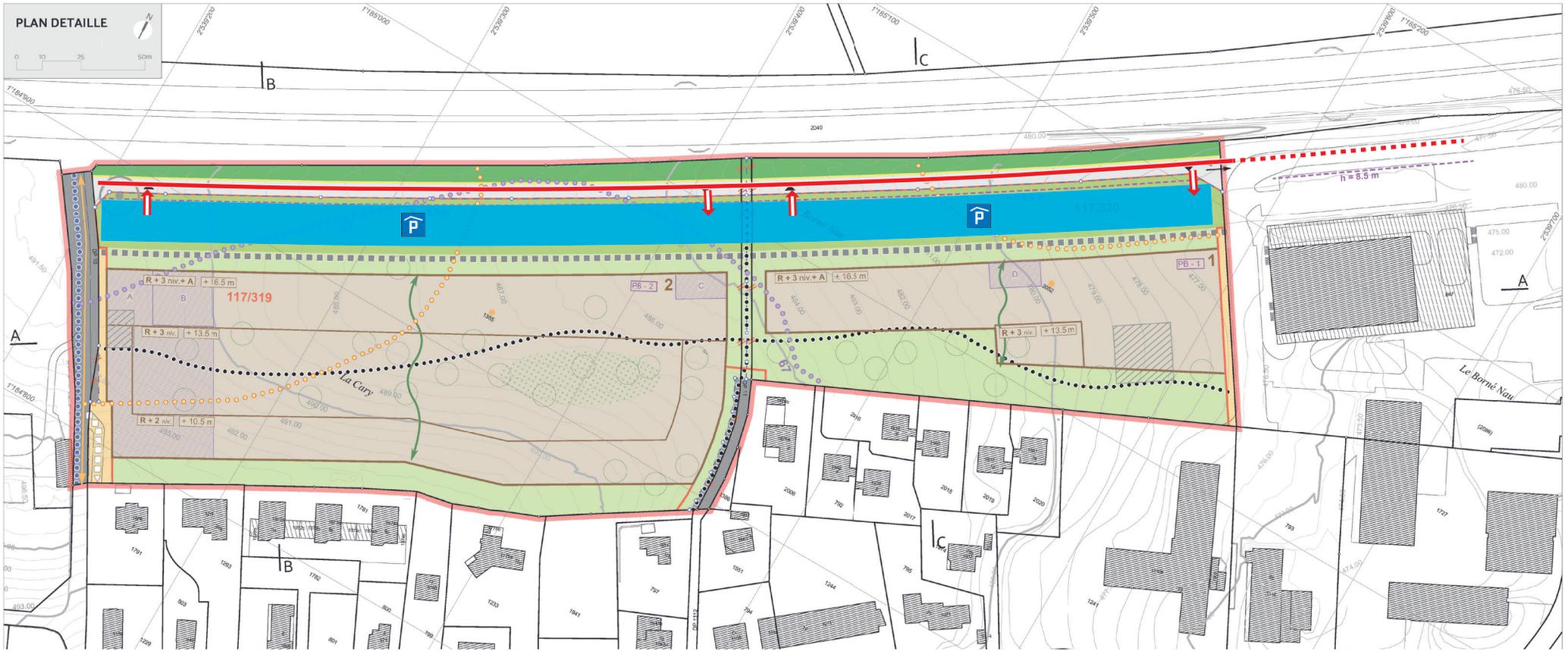
Au Nord de ces périmètres se situe un parking en ouvrage végétalisé accueillant la majorité des besoins en stationnement du PA.

Une partie des bâtiments sera occupée par des activités tertiaires, soit 5 à 10% des surfaces SBP totales, représentant ainsi au maximum quelque 3'800 m² de surfaces SBP.

Les accès motorisés au quartier se feront essentiellement en lien avec les accès aux parkings, par la route collectrice située en bordure Nord du périmètre du PA, le long de l'autoroute A5 et séparée du quartier par le parking végétalisé.

Concernant les modes doux, un itinéraire piétons et vélos traversera le site d'Ouest en Est, assurant ainsi une excellente desserte modes doux hors des accès utilisés par les TIM et les TP. Ce cheminement central assurera les liaisons avec les arrêts bus de Borné Nau et du Chemin des Pâquiers. De plus, deux itinéraires modes doux à l'Ouest et au centre du PA permettront de traverser ce dernier dans le sens Nord <-> Sud.

Le PA fera très certainement l'objet d'une réalisation en plusieurs phases.



(source du plan: Parel S.A.)

LEGENDE

<p>GENERALITES</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊕ Coordonnées géographiques moyennes: 2539400 / 1184950 — Périmètre du plan d'affectation — Limite de parcelle / borne - - - Limite de parcelle projetée / borne ⊕ Limite de parcelle radée <p>AFFECTATIONS</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zone de desserte 15 LAT ■ Zone de verdure 15 LAT ■ Périmètre d'implantation des constructions - numéro d'identification ■ Autres périmètres superposés aire du parking végétalisé ■ Autres périmètres superposés aire de transition ■ Autres périmètres superposés aire de circulation ■ Autres périmètres superposés aire à prédominance végétale 	<p>MESURES DE CONSTRUCTION</p> <ul style="list-style-type: none"> — Limite des constructions maintenue talonnement des routes nationales approuvé le 01.04.2020 — Limite des constructions nouvelle — Césure obligatoire - localisation indicative 2.00 Hauteur maximum des constructions par rapport au terrain naturel 2.10 Nombre maximum de niveaux habitables (R = rez-de-chaussée) ★ Parcelles concernées par la garantie de la disponibilité des terrains <p>MESURES D'EQUIPEMENT</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Voie publique d'accès mobilité douce et véhicules de service - tracé indicatif □ Voie d'accès piétons et véhicules privés - tracé indicatif ● Liaison de mobilité douce - tracé indicatif ➔ Accès aux garages collectifs - tracé indicatif ➔ Accès à la route de desserte pour les transports individuels motorisés ▨ Place publique - situation indicative ⊙ Parc - situation indicative ⊙ Place de rebroussement des véhicules - emprise indicative 	<p>MESURE DE PROTECTION</p> <ul style="list-style-type: none"> ●●● Itinéraire porté à l'inventaire cantonal des chemins de randonnée pédestre et Suisse Mobile à vélo - tracé indicatif ●●● Région archéologique / numéro - emprise indicative — Voie historique VD 1010 - tracé indicatif ●●● Géotope de l'inventaire cantonal / numéro - emprise indicative — Paroi antibruit, hauteur minimale selon art. 131 — Mesures de protection contre le bruit applicable aux derniers étages (art. 131 - secteur exposé) ■ Secteur de restriction lié au bruit (art. 131) <p>MESURES D'AMENAGEMENT EXTERIEURS</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Arbre d'essence majeure nouveau - localisation à titre indicatif
---	---	--

- Route collectrice d'accès
- ↔ Accessibilité TIM aux parkings
- P Parking en ouvrage végétalisé

6. CALCUL DES BESOINS EN STATIONNEMENT

6.1. Stationnement voitures

Tableau 1

Le dimensionnement des besoins en stationnement pour le PA a été réalisé sur la base de la Norme VSS 40 281. Le tableau 1 présente les calculs de dimensionnement pour les logements ainsi que pour les activités tertiaires. A noter que le PA autorisera des activités tertiaires sur 5 à 10% des surfaces SBP totales. Le calcul des besoins en stationnement a été effectué pour l'hypothèse de 10% de surfaces SBP dédiées aux activités tertiaires, car cette variante est celle qui demande les besoins en stationnement les plus élevés.

Stationnement des habitants

Selon la Norme VSS, les besoins totaux pour les logements se montent à **374 places**, dont 340 pour les habitants et 34 places pour les visiteurs.

Stationnement lié aux activités

Le calcul de l'offre de stationnement nécessaire pour les activités tertiaires s'effectue en deux temps selon la Norme VSS 40 281:

1. Calcul du nombre de places selon les **besoins limités** (valeurs indicatives de dimensionnement).
2. Réduction du résultat obtenu par application d'un **coefficient de réduction** en fonction de la part modale des usagers en faveur de la mobilité douce et de la desserte en transports publics (TP).

Au final, et après réduction TP et modes doux, le nombre de places nécessaires pour les activités tertiaires (employés et clients/visiteurs) est de **61 places** (49 pour les employés et 12 pour les visiteurs/clients).

Au total, pour l'ensemble du PA, les besoins en stationnement théoriques calculés selon la Norme VSS sont ainsi au maximum de **435 places**. Les besoins des habitants et employés devront être satisfaits dans le parking végétalisé, en fonction des surfaces SBP réalisées à chacune des étapes de réalisation du PA. Des places visiteurs/clients pourront être localisées en surface, hors du parking végétalisé.

Grandson - PA « Bellevue - Borné Nau Est »
Dimensionnement du stationnement voitures

ZONE	AFFECTATION	SURFACES [m ² SBP]	BESOINS STATIONNEMENT SELON NORME VSS						
				Ratio	Besoins indicatifs [places]	Type localisation *	Coeff. réduction	Besoins réels [places]	Besoins retenus [places]
Parcelle 2052	Logements:	12 116	habitants	1 pl./100 m ²	121.2		-	121.2	121
			visiteurs	0.1 pl./100 m ²	12.1		-	12.1	12
	Activités tertiaires:	1 350	emplois	2 pl./100 m ²	27.0	C	50 – 80%	13 – 22	18
			visiteurs	0.5 pl./100 m ²	6.8	C	50 – 80%	3 – 5	4
	13 466								TOTAL :
Parcelle 1385	Logements:	21 914	habitants	1 pl./100 m ²	219.1		-	219.1	219
			visiteurs	0.1 pl./100 m ²	21.9		-	21.9	22
	Activités tertiaires:	2 400	emplois	2 pl./100 m ²	48.0	C	50 – 80%	24 – 38	31
			visiteurs	0.5 pl./100 m ²	12.0	C	50 – 80%	6 – 10	8
	24 314								TOTAL :
TOTAL PA:		37 780							435

* type de localisation: 1 à 4 bus/h
 25 – 50% part MD => localisation de type C
 degré d'intégration moyen au bâti

L'offre en stationnement du PA, qui s'élève à environ 400 places en ouvrage dans le parking végétalisé, **permet de répondre aux besoins de habitants/employés et à une partie des besoins visiteurs**. Le solde des places par rapport aux besoins calculés selon la norme VSS (soit environ une trentaine de places) sera à localiser dans le périmètre du PA et ces places seront réservées uniquement aux visiteurs/clients.

Des places pour handicapés devront en outre être prévues sur la base du ratio de 1 place handicapés pour 50 places => environ **9 places handicapés**.

6.2.

Stationnement vélos et deux-roues motorisés

Annexe

Le tableau figurant en annexe présente le dimensionnement du stationnement pour les vélos selon la Norme VSS 40 065.

En fonction du nombre de pièces (chambres) estimées pour les logements et des surfaces SBP des activités tertiaires, le nombre de places vélos défini pour le PA est de **727 places**.

Ce dimensionnement correspond à un maximum qui pourra être réalisé par étapes (comme proposé dans la norme) avec, dans un premier temps, l'aménagement des 2/3 du nombre de places déterminé, et ceci à chacune des étapes de réalisation du projet. La surface nécessaire à la réalisation du 1/3 restant des besoins en stationnement vélos sera cependant à réserver, en cas de besoin de places vélos supplémentaires constaté à l'usage.

La majorité des places, liées aux logements, devront être aménagées dans un endroit couvert et sécurisé. Les places destinées aux activités seront préférées à l'extérieur, sous un couvert. Un accès sécurisé aux places devra être assuré.

Des places motos/scooters devront également être prévues. Il n'existe pas de norme spécifique pour définir ces besoins. Les ratios généralement utilisés sont de 1 place moto pour 20 places voitures, soit quelque **22 places motos/scooters** pour l'ensemble du PA.

7. PRINCIPES D'ACCESSIBILITÉ AU PROJET

7.1. Contraintes et objectifs du PDCom

Figure 7

L'accessibilité au secteur Bellevue – Borné Nau est réalisable par 4 axes, étroits et pentus pour certains, et qui ont été analysés en vue de déterminer l'accès préférentiel au PA :

- La Route de Fiez et le Chemin de Borné Nau: accès préférentiel, avec une voirie bien dimensionnée et adaptée
- La Rue des Colombaires: voirie étroite, nombreuses habitations bordant la rue, cheminement piétonnier préférentiel à destination du centre
- La Rue du Crêt-aux-Moines: voirie adaptée, mais accessibilité à maîtriser par cet axe en raison de l'habitat, de la pente et de sa vocation de liaison modes doux telle qu'indiquée dans le PDCom
- Au Revelin: voirie peu large, mais habitations plus éloignées ; accessibilité possible.

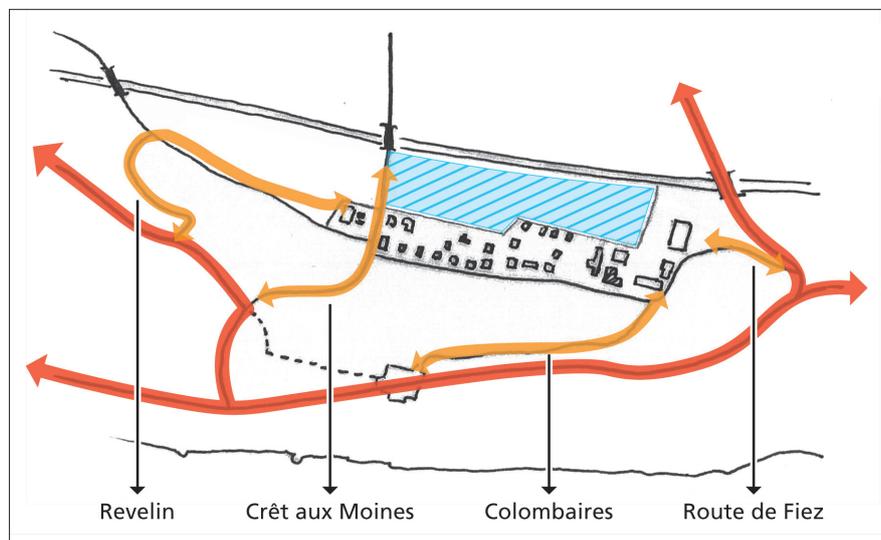


Figure 7: axes de desserte envisageables

Ces contraintes de voirie ont été prises en compte dans la détermination des principes d'accessibilité au secteur de développement.



En matière de transports individuels motorisés (TIM), le Plan directeur communal (PDCoM) a défini les grands principes d'accessibilité à la zone de développement Bellevue - Borné Nau. Ces principes consistent en un nouvel axe routier de desserte parallèle à l'autoroute et en bordure de celle-ci, et desservant en peigne le territoire à développer. Pour atteindre cette nouvelle route de desserte, les 4 axes mis en évidence ci-avant peuvent être potentiellement empruntés : Route de Fiez, Rue des Collombaires, Rue du Crêt-aux-Moines, Au Revelin. Ces axes d'accès devront supporter les charges de trafic générées par le quartier futur.

En fonction des orientations du PDCoM, les objectifs suivants d'accessibilité peuvent être définis:

- Limiter fortement le trafic motorisé sur la Rue des Collombaires et la Rue du Crêt-aux-Moines.
- Orienter l'accessibilité au quartier sur les axes « extérieurs » :
 - Route de Fiez à l'Est, avec accès unique en 1ère étape par cet axe,
 - Au Revelin à l'Ouest, pour la desserte de la 2ème étape.
- Limiter le trafic d'accès par la Rue du Crêt-aux-Moines.

7.2. Principe d'accessibilité TIM retenu

Pour rappel, deux variantes principales d'accessibilité au projet ont été étudiées dans les études mobilité précédentes du secteur de développement "Bellevue - Borné-Nau" (variante boucle et variante Est).

Figure 8

A l'issue de ces réflexions et selon les objectifs et contraintes du PDCom énumérés ci-dessus, les principes d'accès TIM au quartier retenus, à pleine réalisation du projet, sont réalisés uniquement par la Route de Fiez à l'Est (avec possibilité de rebroussement à l'extrémité Ouest de la nouvelle route collectrice). Ceci permet de limiter le trafic en traversée du centre de la localité (Rue Haute, Chemin du Grandsonnet). La nouvelle route collectrice au Nord du PA sera accessible depuis l'Ouest uniquement par les transports publics et les véhicules d'urgences, via le Chemin des Pâquiers, moyennant la mise en place d'une signalisation adaptée.

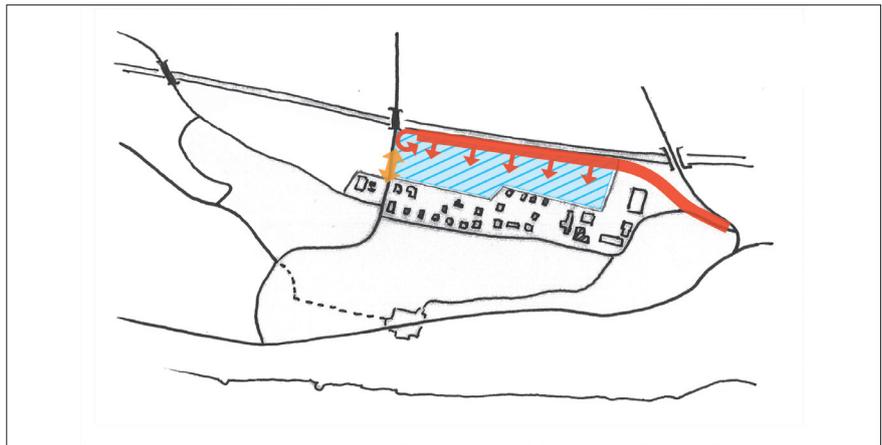


Figure 8: Principes d'accessibilité TIM au PA

8. GÉNÉRATION DE TRAFIC DU PROJET

Tableau 2

La génération de trafic des logements et des activités du PA a été calculée en fonction du nombre de places de stationnement affectées à chaque usage (logements et activités). Les résultats de ces évaluations sont visibles en détail sur le tableau 2 ci-après.

8.1. Génération de trafic des logements

Compte tenu d'un taux de rotation² moyen (TR) usuel de 2 usagers/jour/place, la génération journalière de trafic des logements a pu être estimée en fonction de l'offre en stationnement total pour les logements et est estimée à:

$$\text{TJM} = \sim 1'550 \text{ dépl.mot./j.}$$

8.2. Génération de trafic des activités

Le taux de rotation moyen retenu pour ce type d'activités tertiaire est de 2.5 usagers/jour/place comprenant à la fois les employés et la clientèle.

Pour les activités, la génération admise totale du PA est donc:

$$\text{TJM} = \sim 300 \text{ dépl.mot./j.}$$

8.3. Génération totale

Le trafic total journalier du PA a ainsi été estimé à:

$$\text{TJM} = 1'550 + 300 = \sim 1'850 \text{ dépl.mot./jour}$$

Cette génération se répartit comme suit, en fonction des parcelles composant le PA:

$$\text{Parcelle n°2052: TJM} = 550 + 100 = \sim 650 \text{ dépl. mot./j.}$$

$$\text{Parcelle n°1385: TJM} = 1'000 + 200 = \sim 1'200 \text{ dépl. mot./j.}$$

² Taux de rotation = nombre moyen d'usagers utilisant une place de stationnement pendant une période donnée (ici, un jour).

Le nombre de déplacements liés à une place est ainsi égal au double du taux de rotation, car chaque usager produit 2 mouvements (1 arrivée, 1 départ).

Tableau 2

Grandson - PA « Bellevue / Borné Nau Est »
Génération de trafic TJM du projet

ZONE	UNITE		GENERATION SELON STATIONNEMENT			GENERATION SELON SOCIO-ECO			GENERATION ADMISE	
	Affectation		Nbre de places	Taux de rotation 1 rotation = 2 déplacements	Génération TJM [mouv.véh/j]	Nbre H+E ou SBP	Taux de génération par 100 m ² ou par Nbre H+E	Génération TJM [mouv.véh/j]	Génération TJM [mouv.véh/j]	
Parcelle 2052	Logements collectifs	habitants	121	2	484	12116 m ² 252 à 303 hab	2 - 2.5	505 - 757		
		visiteurs	12	2	48					
			532						505 - 757	550
	Activités tertiaires	employés	18	2.5	90	1350 m ²	8 - 10	108 - 135		
		clients/visiteurs	4	2.5	20					
		110						108 - 135	100	
Parcelle 1385	Logements collectifs	habitants	219	2	876	21914 m ² 457 à 548 hab	2 - 2.5	913 - 1370		
		visiteurs	22	2	88					
			964						913 - 1370	1000
	Activités tertiaires	employés	31	2.5	155	2400 m ²	8 - 10	192 - 240		
		clients/visiteurs	8	2.5	40					
		195						192 - 240	200	
Total :					1801	Total :			1718 - 2502	1850

La génération de trafic du PA peut être estimée à ~ **1850 mouv.véh/jour** (TJM).

Il est à relever que ces évaluations de trafic calculées selon le nombre de places de stationnement ont également été contrôlées par un deuxième calcul via les ratios de génération habituellement utilisés pour ces types d'affectation, soit:

- 2 à 2,5 dépl. mot./j. par habitant (estimés sur la base de 2,5 à 3 habitants par logement, avec 120 m² pour un logement)
- 8 à 10 dépl. mot./j. par 100 m² SBP pour les activités.

Les calculs effectués selon cette deuxième méthode ont confirmé que les évaluations de génération de trafic basées sur le nombre de places de stationnement étaient correctes.

9. IMPACT DU PROJET SUR LES CIRCULATIONS

Une évaluation détaillée des effets du PA sur le trafic journalier et à l'heure de pointe du soir a été effectuée sur la base du principe d'accès retenu.

9.1. Distribution et affectation du trafic généré par le PA

La distribution du trafic généré par le PA a été déterminée en fonction des distributions actuelles observées. Cette répartition des origines et destinations du trafic en lien avec le futur quartier Bellevue - Borné Nau est ainsi la suivante:

- Est (Corcelettes/A5): 35%
- Nord (Fiez): 5%
- Nord-Ouest (Giez): 2%
- Ouest (Tuileries, Yverdon-les-Bains): 40%
- interne Grandson: 18%

Compte tenu de la volonté d'une utilisation maximale de l'autoroute A5 en direction d'Yverdon-les-Bains (avec les mesures de limitation du trafic en traversée de Grandson que constitueront les aménagements de la Place du Château et de la place de la Gare), une part plus importante du trafic a cependant été affecté vers Corcelettes et l'autoroute A5 (basculement de 10% de la distribution actuelle du trafic). Le trafic généré par le projet se répartit ainsi comme suit sur la Route de Neuchâtel:

- en direction du centre de Grandson puis des Tuileries: 30%
- en direction de Corcelettes et de l'autoroute A5: 45%.

9.2. Effets du PA sur le trafic journalier - TJM

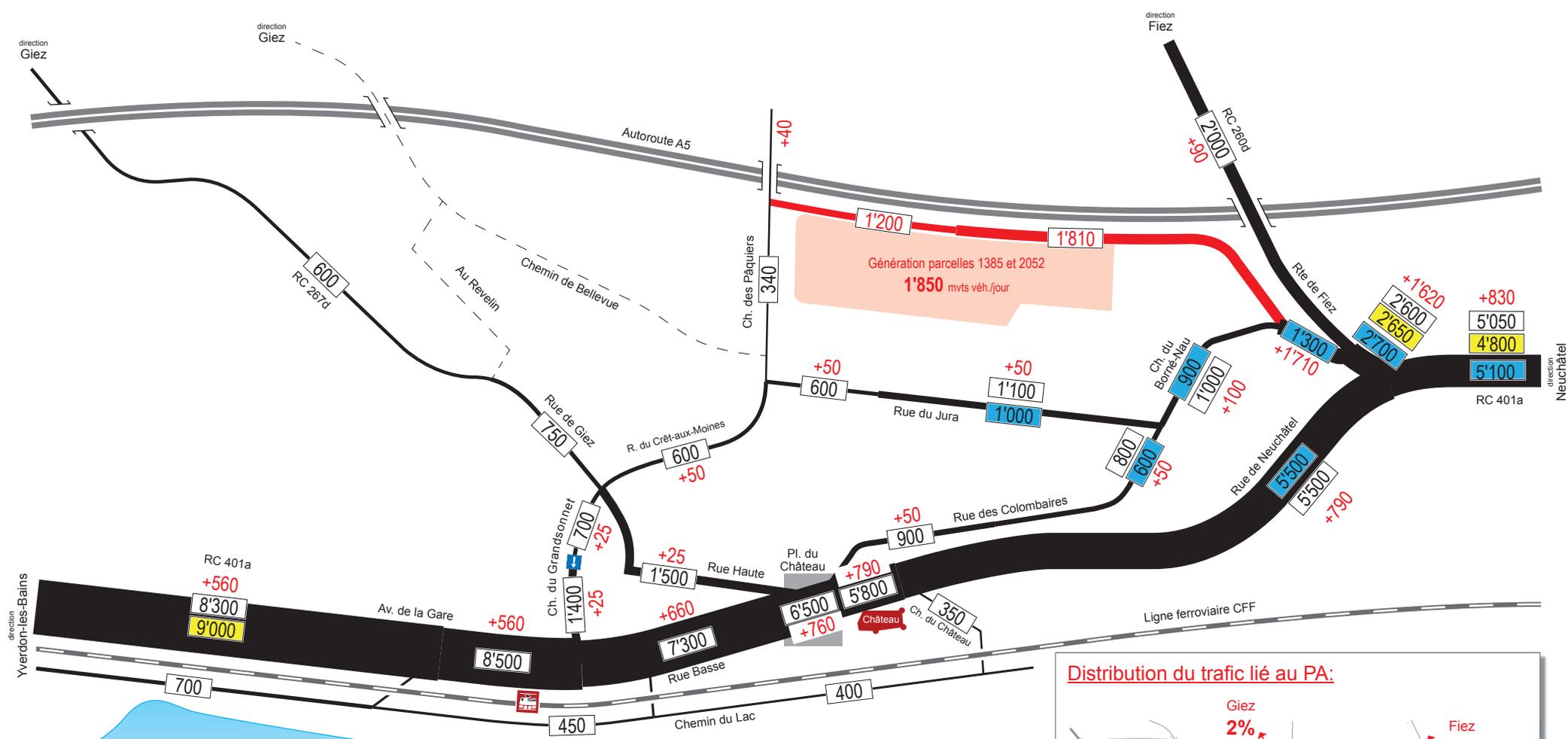
Effets sur le trafic journalier moyen (TJM) actuel

Figure 9

L'affectation du trafic généré par le PA sur le TJM actuel selon le principe d'accessibilité au quartier retenu (uniquement orientée vers l'Est) est présentée sur la figure 9.

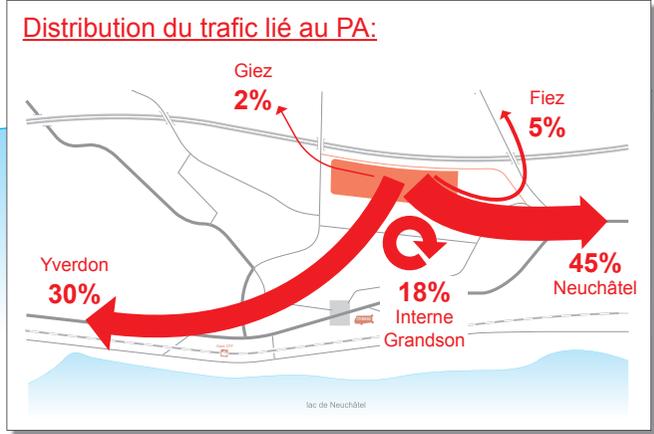
Les principaux constats sont les suivants:

- L'entier du trafic (hormis quelques dizaines de voitures sur la Rue du Jura et la Rue des Collombaires) est reporté sur la Route de Neuchâtel, avec des accroissements de 16% en direction de Corcelettes et de 14% en direction de la Place du Château. Ces charges sont à relever comparées au trafic actuel et constituent les effets les plus marqués du PA sur le TJM actuel.
- Le trafic en traversée de Grandson par la RC 401 B-P est quand à lui relativement peu marqué, avec des augmentations de l'ordre de 6% à 9% selon le tronçon Rue Basse ou Avenue de la Gare.
- Le trafic généré par le PA conduit par contre à des effets pratiquement nuls (+25 à +50 véh./jour) sur les routes proches du PA (Rue du Jura et Rue des Colombaires) ainsi qu'en traversée de la partie centrale et Ouest du bourg, notamment sur la Rue Haute, le Chemin du Grandsonnet ou encore l'axe Rue de Giez - Revelin. Le principe d'accessibilité retenu est donc très favorable aux quartiers proches du PA et centraux de Grandson.



CHARGES DE TRAFIC:

8'450	TJM 2010 [véh./jour]
9'050	TJM 2015 DGMR [véh./jour]
1'000	TJM 2023 C&G [véh./jour]
+790	Augmentation du trafic due au PA



110211/25.08.2021/af



Christe & Gygaux
Ingénieurs Conseils SA

TJM 2010 /2015/2023[véh./jour] + PA
"Bellevue – Borné Nau Est" – Accès Est

Grandson – PA «Bellevue – Borné Nau Est» – Circulations

09
Figure

Effets sur le trafic journalier moyen (TJM) futur (horizon 2030)

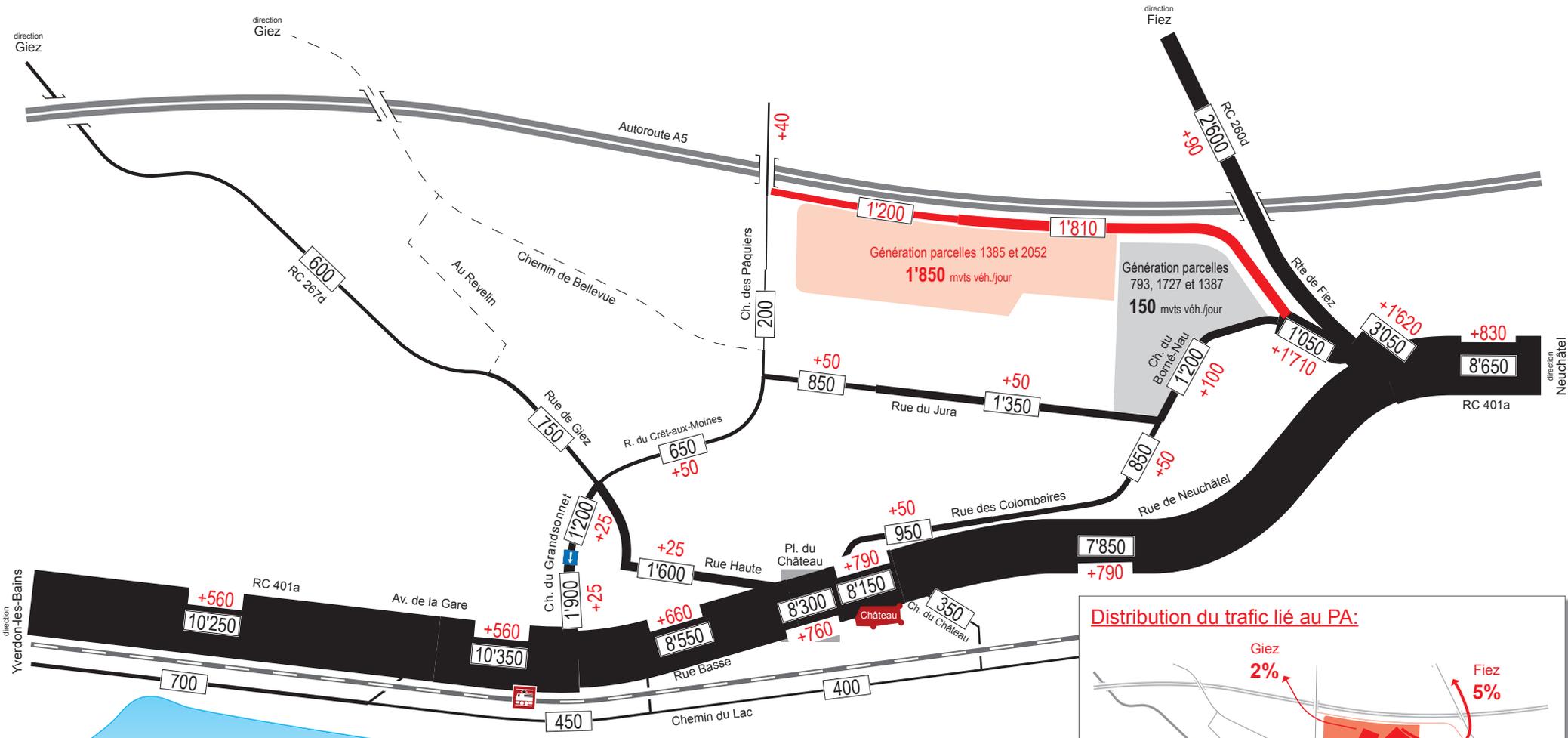
Figure 10

Pour répondre aux exigences liées à l'évaluation des impacts environnementaux du projet, l'effet de celui-ci à l'horizon 2030 a également été analysé et est présenté sur la figure 10 ci-après.

Cette évaluation se base sur les projections de trafic effectuées dans le cadre du projet aggroY 2012 dont elle a repris les charges de trafic à pleine réalisation du projet d'agglomération de deuxième génération.

Les principaux constats suivants qui peuvent être émis à la lecture de cette projection 2030 sont que, si les reports du trafic restent bien évidemment identiques à cet horizon 2030 qu'à l'état "actuel" (2010/2015/2023 + PPA "Au Borné Nau"), les effets relatifs du nouveau quartier sont bien évidemment plus faibles dans le futur, compte tenu de l'accroissement de trafic qui interviendra dans l'intervalle, dû à l'accroissement de la mobilité et au développement de l'agglomération. Ces effets relatifs évoluent ainsi:

- effet du projet passant de +16% à environ +10% sur la Route de Neuchâtel, en direction de Corcelettes,
- de +14% à +10% sur cette même route en direction de la Place du Château,
- de +9% à +8% sur la Rue Basse,
- s'approchant de +5% au lieu de +7% sur la sortie de Grandson en direction de l'Ouest (Avenue de la Gare).



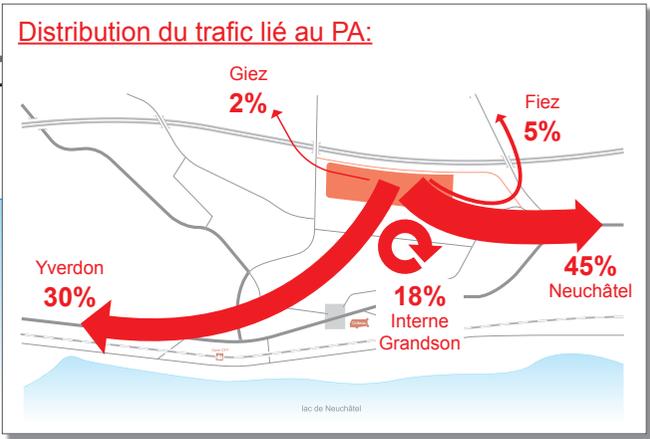
CHARGES DE TRAFIC:

3'050 TJM 2030 aggroY [véh./jour]

+790 Augmentation du trafic due au PA "Bellevue - Borné Nau Est"

HYPOTHESES

- Projet aggroY 2012
- TJM 2030
- 100% du projet aggroY 2ème génération



lac de Neuchâtel

110211/13.09.2021/af



Christie & Gygax
Ingénieurs Conseils SA

TJM 2030 [véh./jour] + PA "Bellevue - Borné Nau Est" - Accès Est

Grandson – PA «Bellevue – Borné Nau Est» – Circulations

10 Figure

9.3. Effets du PA sur l'exploitation du réseau routier

L'analyse des effets du PA sur l'exploitation des carrefours du réseau routier a été effectuée sur un périmètre restreint correspondant aux impacts prévisibles les plus marqués pouvant être estimés. Il s'agit du débouché de Borné Nau sur la Route de Fiez, du carrefour du Repuis (carrefour Route de Fiez / Route de Neuchâtel), ainsi que du giratoire de Corcelettes.

Les analyses de l'heure de pointe actuelle (voir chapitre 3.2 ci-avant) ont montré qu'à l'heure actuelle ces carrefours ne présentaient aucun problème d'exploitation.

L'évaluation des impacts du PA à l'heure de pointe du soir (heure déterminante en terme d'impacts sur le réseau) a été menée pour les deux horizons "état actuel" et 2030.

La distribution du trafic du PA en HPS a été estimée selon les types d'affectation. Globalement, à l'heure de pointe du soir, le trafic généré par le projet présente les caractéristiques suivantes:

- la génération est d'environ 220 véh./h. (hypothèse: HPS = 12% du TJM),
- le trafic a été considéré à 70% en entrées et 30% en sorties en fonction de l'affectation (logements + activités).

9.3.1. **Affectation du trafic généré par le PA et impacts sur le réseau: trafic à l'heure de pointe du soir, état actuel 2023**

Figure 11

L'analyse des effets du trafic généré à l'heure de pointe du soir (HPS 17h-18h) par le PA sur le réseau 2023 a été effectuée et est présentée en figure 11.

La lecture de la figure 11 met en évidence que l'impact du trafic généré par le PA sur le réseau est faible en heure de pointe du soir. Aucun carrefour ne dépasse une capacité utilisée de 50%. Aucune mesure n'est donc à prendre en liaison avec le nouveau quartier.

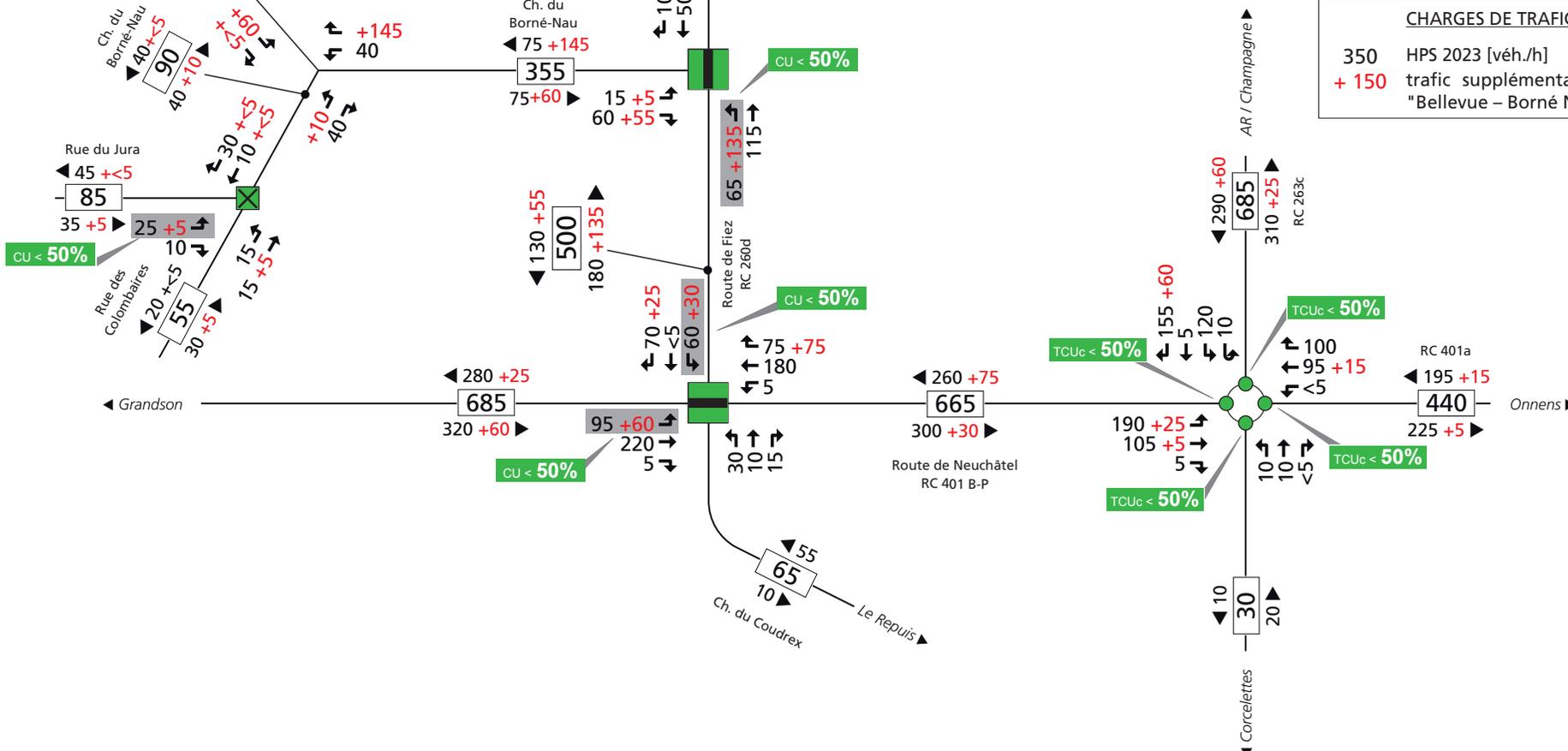


Génération parcelles 1385 et 2052
220 véh./heure
70% en entrée et 30% en sortie

Génération parcelles 1385 et 2052

220 véh./heure
70% en entrée et 30% en sortie

70% en entrée et 30% en sortie



mouvement déterminant

Capacité utilisée:

- inférieure ou égale à 50%
- de 51 à 80 %
- de 81 à 95 %
- supérieure à 95 %

TCUc = taux de capacité utilisée au point de conflit

CHARGES DE TRAFIC:

350 HPS 2023 [véh./h]
+ 150 trafic supplémentaire dû au PA "Bellevue – Borné Nau Est"

Giratoire "Corcelettes"

TCUc < 50%

TCUc < 50%

TCUc < 50%

TCUc < 50%

Sources: – comptages C&G manuels du 12 mars 2013
– comptages C&G manuels du 20 février 2014
– comptages C&G manuels du 2 mai 2023

Trafic en heure de pointe du soir 2023
HPS 17h-18h [uv/heure] et capacités utilisées

Commune de Grandson – PA "Bellevue – Borné Nau Est"

9.3.2.

Affectation du trafic généré par le PA et impacts sur le réseau: trafic à l'heure de pointe du soir, état futur 2030

Figure 12

Il a paru intéressant d'analyser les effets du trafic généré à l'heure de pointe du soir (HPS 17h-18h) par le PA à l'horizon 2030, tenant compte des autres développements attendus dans l'agglomération à ce terme. Le résultat des calculs est présenté en figure 12.

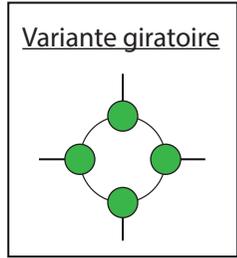
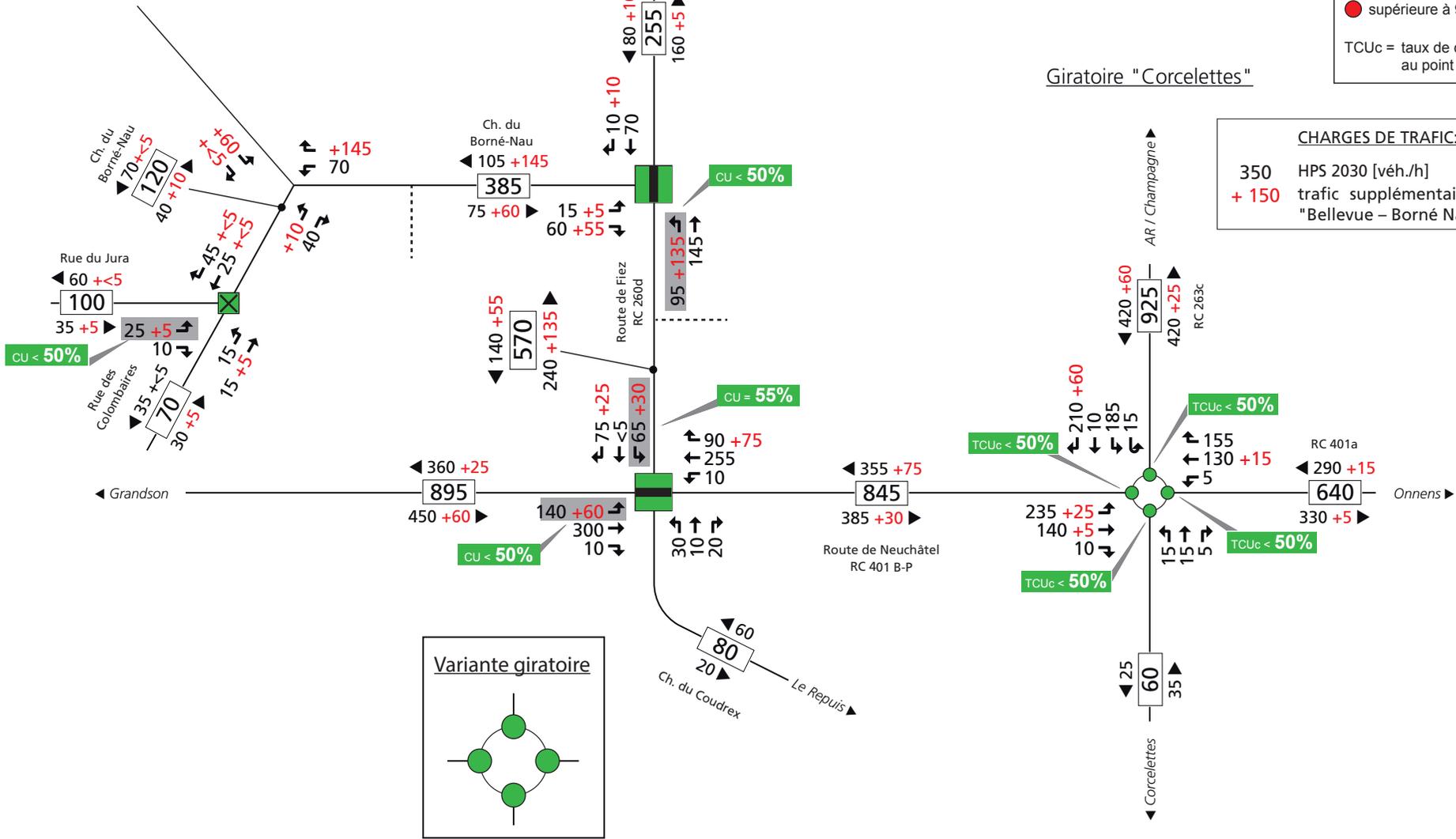
Principaux constats:

- Le quartier Bellevue - Borné Nau, en tenant compte d'un trafic accru sur le réseau cantonal à cet horizon, ne conduit à aucune difficulté majeure d'exploitation des carrefours.
- Le giratoire de Corcelettes ne pose pas de problème du point de vue de la capacité (CU max = 55%).

L'avant-projet d'aménagement d'une liaison modes doux entre la Place du Château et le secteur de Borné-Nau, actuellement en cours de validation, propose l'aménagement d'un giratoire au carrefour du Repuis (carrefour Route de Neuchâtel / Route de Fiez). L'analyse de la capacité de ce nouvel aménagement montre (voir annexe) que l'exploitation d'un tel carrefour ne posera aucun problème.

Génération parcelles 1385 et 2052

220 véh./heure
70% en entrée et 30% en sortie



Sources: – comptages C&G manuels du 12 mars 2013
– comptages C&G manuels du 20 février 2014
– comptages C&G manuels du 2 mai 2023

Trafic en heure de pointe du soir 2030 avec trafic dû au PA "Bellevue - Borné Nau Est" - HPS 17h-18h [uv/heure] et capacités utilisées
Commune de Grandson – PA "Bellevue – Borné Nau Est"

10. SYNTHÈSE ET CONCLUSION

L'étude des circulations et du stationnement du PA "Bellevue - Borné Nau Est" à Grandson, comprenant 34'000 m² SBP de logements et 3'800 m² SBP d'activités, met en évidence les éléments suivants:

- Les besoins en stationnement calculés selon la Norme VSS 640 251 sont de **374 places pour les logements** et **61 places pour les activités**. L'offre en stationnement du projet sera répartie entre le parking en ouvrage végétalisé bordant le quartier au Nord, ainsi que sur le périmètre du PA pour quelques dizaines de places visiteurs/clients.
- **727 places vélos** devront être prévues au total. Ce dimensionnement correspond à un maximum qui pourra être réalisé par étapes avec, dans un premier temps, l'aménagement des 2/3 du nombre de places déterminé, et ceci à chaque étape du projet. Quelque 22 places pour les 2R motorisés seront nécessaires.
- L'**accessibilité du quartier par les transports publics** sera assurée par une ligne urbaine Travys qui assurera les liaisons avec Yverdon-les-Bains et desservira le quartier progressivement en fonction des étapes de développement de celui-ci, par des bus offrant des fréquences de l'ordre de 3 bus par heure.
- Concernant l'**accessibilité voitures au PA**, celle-ci sera essentiellement orientée sur l'Est, avec un accès quasi complet via la Route de Fiez puis la desserte locale par la nouvelle route collectrice qui sera réalisée au Nord du parking végétalisé longeant le nouveau quartier, en bordure de l'autoroute A5. Le parking en ouvrage végétalisé du quartier sera donc accessible uniquement par cette route collectrice Nord, et en provenance de la Route de Fiez, à l'exception des places visiteurs/clients en surface (accessibilité à définir suivant l'emplacement final de ces places en surface).
- La **génération de trafic total du PA en trafic journalier moyen (TJM) sera de ~1'850 véhicules/jour**. Cette génération supplémentaire induit des reports de charges de trafic sur le réseau cantonal aboutissant à un accroissement du trafic d'environ 15% par endroits. Bien que les augmentations de trafic sur le réseau

communal proche du PA soient très faible, il est conseillé de restreindre l'accessibilité au carrefour d'accès au PA avec le Chemin de Borné-Nau en installant une interdiction de tourner-à-droite en sortie du chemin d'accès au PA, avec modification de la géométrie du carrefour (voir figure 13 ci-après), afin de limiter ces reports sur le réseau avoisinant.

- En terme d'**exploitation du réseau** (carrefours), le PA n'aura que peu d'impacts sur les carrefours avoisinants, que ce soit avec le trafic actuel comme à l'horizon 2030.
- Afin de limiter la génération de trafic du projet de PA, il est conseillé de mettre en place des solutions de mobilité partagée (par exemples: promotion de solutions de covoiturage ou de carsharing, incitation à l'autopartage, mise à disposition de vélos et vélos-cargo en libre service avec réservation, ...).

Christe & Gyax
Ingénieurs Conseils SA



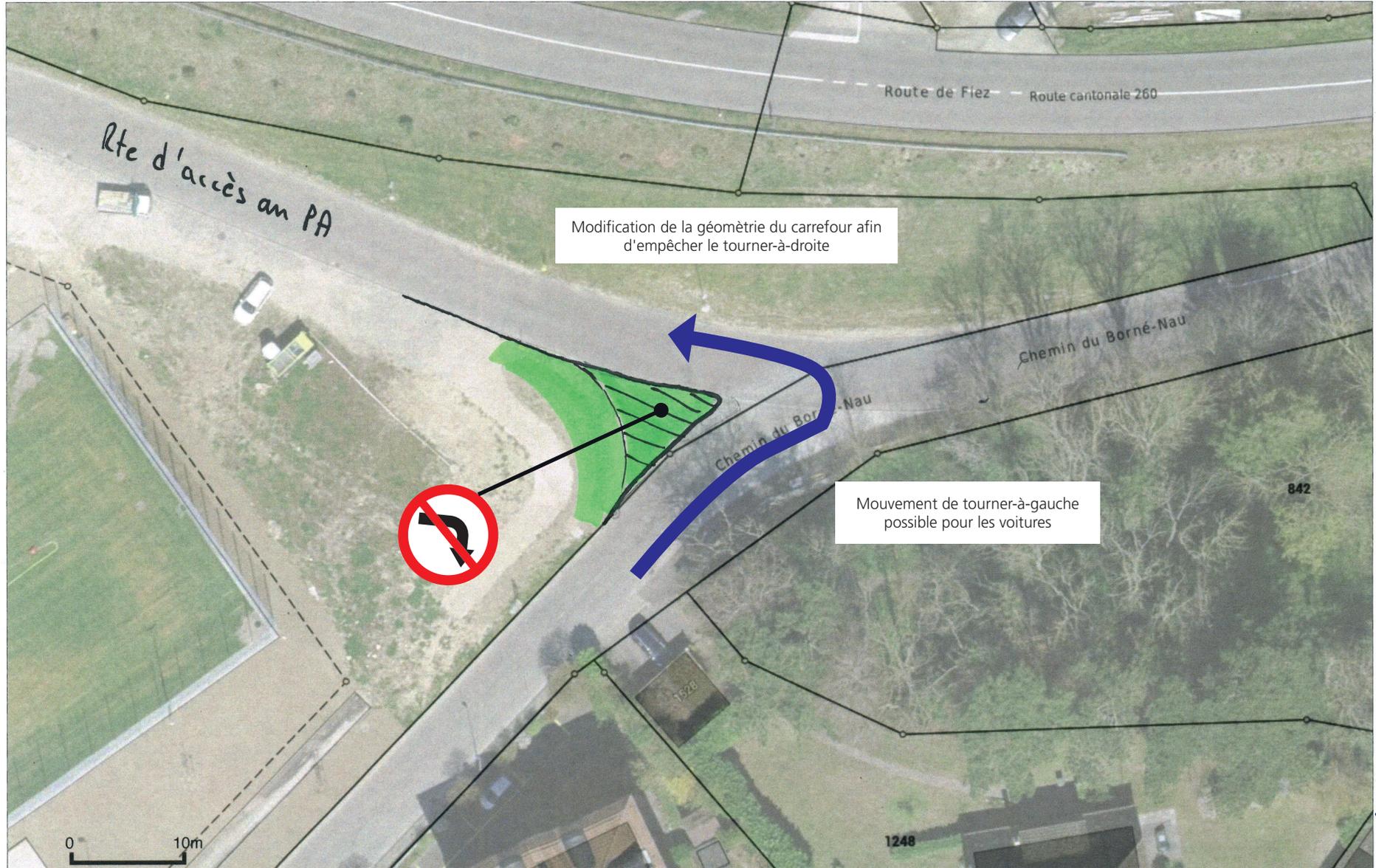
P. Christe



D. Pauli

Yverdon-les-Bains, le 10.07.2023

110211/PC/DP/dp



Informations dépourvues de foi publique - Géodonnées Etat de Vaud, Office fédéral de topographie, OpenStreetMap



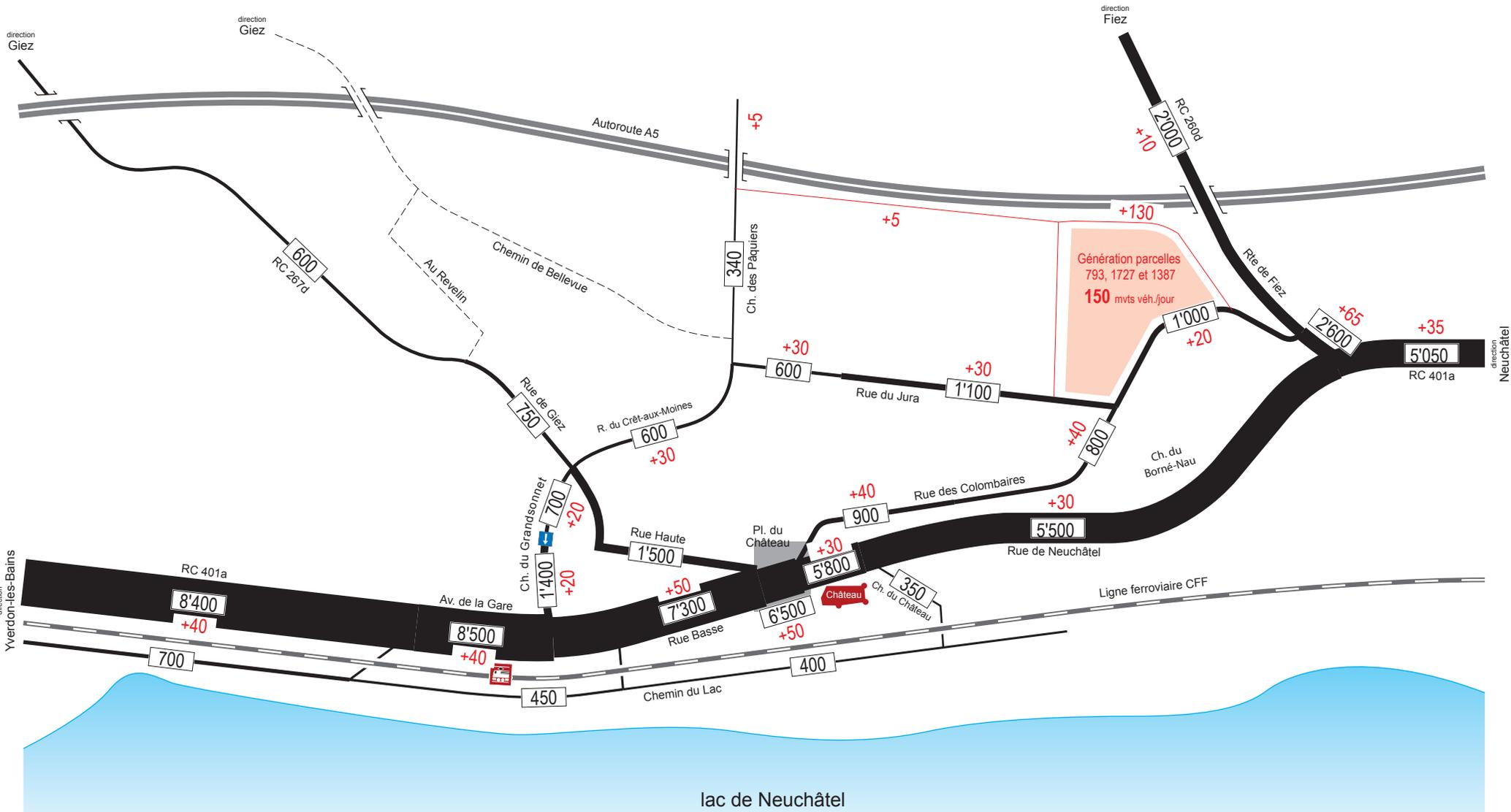
ANNEXES

Tableau 2

Grandson - PA « Bellevue / Borné Nau Est »
Dimensionnement du stationnement vélos

ZONE	AFFECTATION	SURFACES [m2 SBP]		STATIONNEMENT VOITURE	STATIONNEMENT VELOS (VSS 40 065)		
				Besoins retenus [places]	Estimation du nombre de chambre*	Ratio	Besoins estimés [places]
Parcelle 2052	Logements:	12 116	habitants	121	242	1 pl./chambre	242
			visiteurs	12		inclus	
	Activités tertiaires:	1 350	emplois	18	1 pl./100 m ²	14	
			visiteurs	4	0.25 pl./100 m ²	3	
			13 466	155			
Parcelle 1385	Logements:	21 914	habitants	219	438	1 pl./chambre	438
			visiteurs	22		inclus	
	Activités tertiaires:	2 400	emplois	31	1 pl./100 m ²	24	
			visiteurs	8	0.25 pl./100 m ²	6	
			24 314	280			
TOTAL PA:		37 780		435		727	

*: le nombre de chambres par logement a été estimé à partir du besoin en place de parc pour voiture.
Il a été pris en compte un appartement par place de parc voiture et une moyenne de 2 chambres par appartement

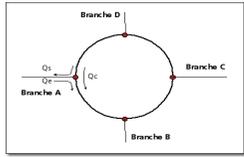


CALCUL DE CAPACITE GIRATOIRE DE CORCELETTES
(Selon méthode du Guide suisse des giratoires)



110211 - 2023 Giratoire de Corcelettes

HPS 2023 + PA [uv/h]



- Branche A : Rte Neuchâtel
- Branche B : Corcelettes
- Branche C : Onnens
- Branche D : A5

[uv/h]	vers			
	A	B	C	D
A	0	5	110	215
B	10	0	0	10
C	110	0	0	100
D	215	5	120	10

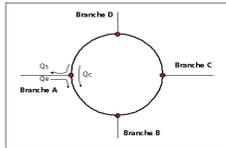
Branche d'entrée	Trafic [uv/h]			Coefficients			Calculs [uv/h]			TCUe	TCUc	t moyen [s]	Long. File d'attente [m]
	Qe	Qc	Qs	α	β	γ	Qg	Ce	$\gamma \cdot Qe$	$\gamma \cdot Qe / Ce$	$\gamma \cdot Qe + ((8/9)Qg / 1500)$	$(2000+2Qg)/(C - \gamma \cdot Qe)$	$((Qe/3600) \cdot t) \cdot 6$
				f(géométrie de l'îlot)	f(nbre voies dans l'anneau)	f(nbre de voies d'entrée)	$Qg = \beta \cdot Qc + \alpha \cdot Qs$	$(1500 - (8/9)Qg)$		taux de capacité utilisée du mouvement entrant	taux de capacité utilisée du point de conflit	temps d'attente moyen	
A	330	135	335	0.30	1.00	1.00	235.5	1291	330	26%	36%	2.6	1.414694656
B	20	455	10	0.30	1.00	1.00	458	1093	20	2%	28%	2.7	0.09059652
C	210	245	230	0.30	1.00	1.00	314	1221	210	17%	33%	2.6	0.909892284
D	350	120	335	0.30	1.00	1.00	220.5	1304	350	27%	36%	2.6	1.492575122

CALCUL DE CAPACITE GIRATOIRE DE CORCELETTES
(Selon méthode du Guide suisse des giratoires)



110211 **Giratoire de Corcelettes**

HPS 2030 + PA [uv/h]



Branche A : Rte Neuchâtel
 Branche B : Corcelettes
 Branche C : Onnens
 Branche D : A5

[uv/h]	vers			
	A	B	C	D
A	0	10	145	260
B	15	0	5	15
C	145	5	0	155
D	270	10	185	15

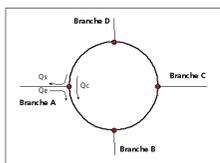
Branche d'entrée	Trafic [uv/h]			Coefficients			Calculs [uv/h]			TCUe	TCUc	t moyen [s]	Long. File d'attente [m]
	Qe	Qc	Qs	α	β	γ	Qg	Ce	$\gamma \cdot Qe$	$\gamma \cdot Qe / Ce$	$\gamma \cdot Qe + ((8/9)Qg / 1500)$	$(2000+2Qg)/(C - \gamma \cdot Qe)$	$((Qe/3600) \cdot t)^6$
				f(géométrie de l'îlot)	f(nombre voies dans l'anneau)	f(nombre de voies d'entrée)	$Qg = \beta \cdot Qc + \alpha \cdot Qs$	$(1500 - (8/9)Qg)$		taux de capacité utilisée du mouvement entrant	taux de capacité utilisée du point de conflit	temps d'attente moyen	
A	415	215	430	0.30	1.00	1.00	344	1194	415	35%	48%	3.4	2.385968915
B	35	605	25	0.30	1.00	1.00	612.5	956	35	4%	39%	3.5	0.20436029
C	305	305	335	0.30	1.00	1.00	405.5	1140	305	27%	44%	3.4	1.712198775
D	480	165	445	0.30	1.00	1.00	298.5	1235	480	39%	50%	3.4	2.753003534

CALCUL DE CAPACITE GIRATOIRE DU REPUIS
(Selon méthode du Guide suisse des giratoires)



110211 Giratoire du Repuis

HPS 2030 + PA [uw/h]



Branche A : Grandson

Branche B : Repuis

Branche C : Corcelettes

Branche D : Fiez

[uw/h]	vers			
	A	B	C	D
A	0	10	300	200
B	30	0	20	10
C	255	10	0	165
D	100	0	95	0

Branche d'entrée	Trafic [uw/h]			Coefficients			Calculs [uw/h]			TCUe	TCUc	t moyen [s]	Long. File d'attente [m]
	Qe	Qc	Qs	α	β	γ	Qg	Ce	$\gamma \cdot Qe$	$\gamma \cdot Qe / Ce$	$\gamma \cdot Qe + ((8/9)Qg / 1500)$	$(2000+2Qg)/(C - \gamma \cdot Qe)$	$((Qe/3600) \cdot t) \cdot 6$
				f(géométrie de l'îlot)	f(nbre voies dans l'anneau)	f(nbre de voies d'entrée)	$Qg = \beta \cdot Qc + \alpha \cdot Qs$	$(1500 - (8/9)Qg)$		taux de capacité utilisée du mouvement entrant	taux de capacité utilisée du point de conflit	temps d'attente moyen	
A	510	105	385	0.30	1.00	1.00	220.5	1304	510	39%	47%	3.1	2.613161209
B	60	595	20	0.30	1.00	1.00	601	966	60	6%	40%	3.5	0.353508342
C	430	240	415	0.30	1.00	1.00	364.5	1176	430	37%	50%	3.7	2.621693476
D	195	295	375	0.30	1.00	1.00	407.5	1138	195	17%	37%	3.0	0.970403654