

ANNEXE 2 : SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE DE TRAFIC

**COGEDIM PROVENCE**

LES CARRES DE LENFANT - BAT B – 140 Avenue du 12 juillet 1998 - 13290 AIX EN PROVENCE



Commune du Puy-Sainte-Réparate - Projet "Les Bonnauds 2" - *Etude d'impact circulaire* *Synthèse de l'étude*

ABML 20-188 – 13 juillet 2020

AscodeImpasse Opaline – Entrée B – 2090, rte des Milles - 13 510 EGUILLES
Tél : 04 42 90 00 21 – Fax 04 42 90 04 32 - michel@ascode.fr

Sommaire

1. OBJET DE LA PRESENTE NOTE	5
2. RAPPEL du CONTEXTE et du PROJET	6
3. DEMARCHE METHODOLOGIQUE	8
3.1 Généralités	8
3.2 Zone(s) d'étude(s)	9
3.3 Réseau viaire et carrefours	10
3.4 Comment mesure-t-on la fluidité d'un carrefour ?	11
3.4.1 Notion d'heure de pointe	11
3.4.2 Réserves de capacité	12
3.5 Méthodologie Phasage de l'étude	13
4. SYNTHESE DE L'ETUDE	14
4.1 Phase1 : ETAT ACTUEL	14
4.2 PHASE 2 : TRAFICS GENERES PAR LE PROJET LES BONNAUDS 2 ET LES AUTRES PROJETS AVOISINANTS	14
4.3 PHASE 2 : VARIATIONS DE TRAFICS IMPUTABLES AU PROJET LES BONNAUDS 2	15
4.4 PHASE 3 : FLUIDITE DES CARREFOURS A-B-C EN SITUATION DE PROJET (réserves de capacité)	16
4.5 CONCLUSIONS	16

1. OBJET DE LA PRESENTE NOTE

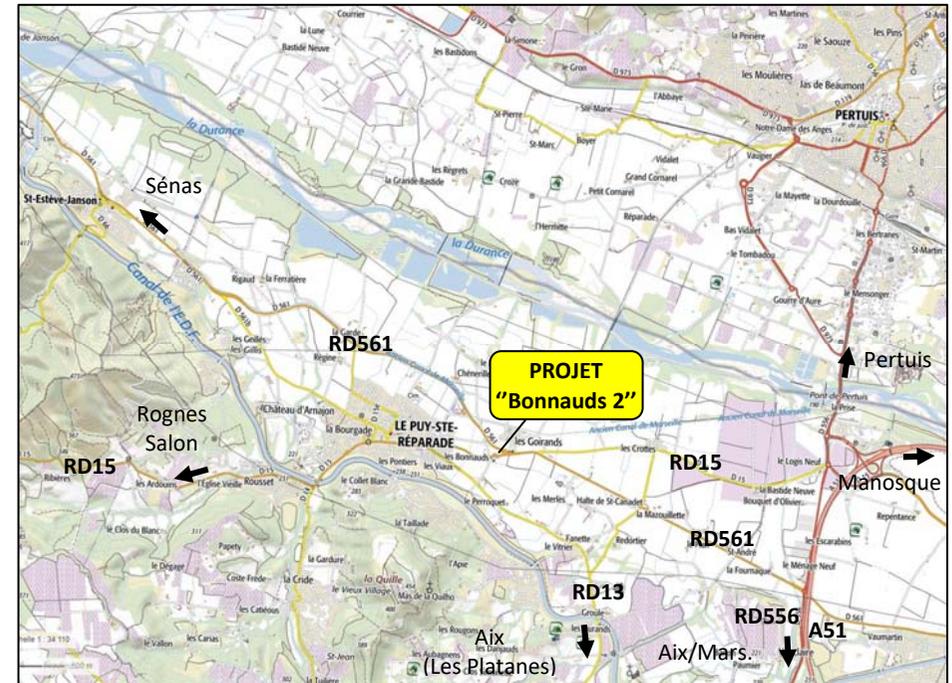
La présente note a pour objet de proposer une **synthèse l'étude d'impact circulaire du projet immobilier les Bonnauds 2 au Puy-Sainte-Réparate**, jointe à l'étude d'impact.

Il s'agit précisément de rappeler la démarche méthodologique, la synthèse des principaux résultats et les conclusions obtenues.

Ce document s'adresse plus particulièrement à des non-spécialistes. Toutefois, il ne s'agit pas d'une synthèse non-technique.

Ci-contre figure un plan général de situation du projet.

Plan général de situation



2. RAPPEL du CONTEXTE et du PROJET

On trouvera ci-après un plan de la zone opérationnelle et des comptages de trafics et autres relevés de terrain.

La création d'un projet immobilier dénommé " les **Bonnauds 2**" (224 logements) est projetée sur le flanc Est du bourg du **Puy-Sainte-Réparate**, en limite actuelle d'urbanisation.

Le projet sera bordé à l'ouest par le **chemin de la Station**, voie en sens unique sud/nord donnant accès au **collège Louis Philibert** qui jouxte le projet sur son flanc nord.

Au nord, il sera flanqué par l'**allée des Tilleuls** (en sens unique ouest → est), qui assure les déposes-minutes des parents d'élèves au collège et donne accès à un parking intérieur (personnel et enseignants) et à un parking extérieur. Cette allée débouche sur la **RD561** qui enveloppe le bourg sur ses flancs Est et Nord et relie Sénas-Mallemort (RN7, A7) à l'Ouest à A51-RD556 (Aix-Pertuis-Manosque) à l'Est.

Au sud, le **Bd de la Coopérative** relie l'**avenue de la Libération** (principale pénétrante du bourg depuis A51 et Aix-en-Provence) au chemin de la Station. Ce boulevard séparera les deux volets nord et sud du projet et servira d'axe désenclavement du site.

Un futur maillage interne en sens unique nord/sud reliera le flanc nord du projet depuis le chemin de la Station et l'allée des Tilleuls, permettant aussi le recyclage vers le centre-ville des parents d'élèves et **des futurs résidents des différents projets immobiliers en cours ou en projet au proche voisinage des Bonnauds 2, à savoir Duo Verde (33 logements), Closerie des Tonnelles (13 maisons) et Les Bonnauds 1 (44 logements) ainsi**

que les usagers d'un futur équipement municipal (sport, centre aéré) en façade sud de l'allée des Tilleuls – cf. repérage page suivante.

La future branche sud de ce maillage (au sud du Bd Coopérative) fonctionnera en impasse.

Ce seront donc au total plus de 300 logements et un équipement public que va accueillir le quartier à l'horizon fin 2022 ou début 2023, certains de ces projets étant en cours de construction en date de l'étude.

L'objet de l'étude a consisté à réaliser une étude d'impact circulaire du projet "Les Bonnauds 2".

3. DEMARCHE METHODOLOGIQUE

3.1 Généralités

Une étude d’impact circulatoire consiste à évaluer l’impact d’un projet (commerce, immobilier, zone d’activités, etc..) :

- **En termes de variations de trafics :**

Il s’agit de comparer les trafics attendus en situation de projet à un scénario identique “sans projet” ou bien à l’état actuel.

Les trafics attendus s’entendent à minima à la date de mise en service.

Il est toutefois préférable de se placer quelques années après la date de mise en service en vue de démontrer une certaine pérennité des conclusions.

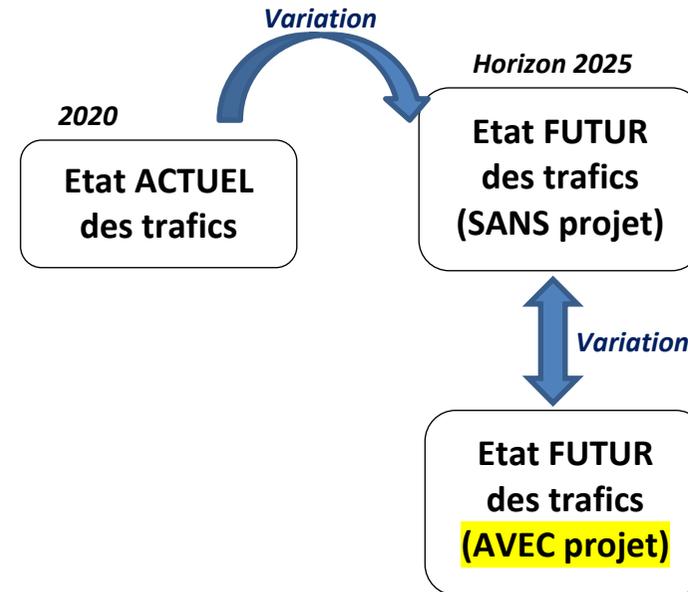
Dans la présente étude, l’horizon +5 ans (2025) a été retenu.

- **Et surtout en termes de fluidité des trafics :**

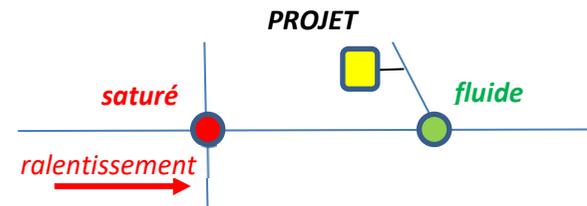
Il s’agit de déterminer les risques de ralentissements, de formations locales de files d’attente voire de saturation (blocage) au droit des principaux carrefours ou bien au contraire de valider la « bonne » fluidité sans contrainte de la circulation.

Cette notion d’impact circulatoire n’a de sens que si elle est rapportée à **une zone d’étude dont le périmètre doit être précisé** (cf. paragraphe suivant).

→ **Notion de variations des trafics**



→ **Notion de fluidité/saturation/ralentissement :**



3.2 Zone(s) d'étude(s)

Les études d'impacts circulatoires distinguent deux niveaux de zone d'étude :

- **Une zone de proximité, appelée zone opérationnelle.**

Il s'agit de la zone sur laquelle *à priori* le projet est susceptible d'avoir un impact (éventuellement) significatif.

C'est sur cette zone que portent les estimations de trafics futurs et les évaluations de fluidité, bref la partie technique de l'étude.

En général, pour les projets les plus courants, elle se situe dans un rayon de moins de 2 km autour du site.

Plus qu'un rayon type, il s'agit de définir les cheminements et les **carrefours** empruntés pour aller et venir de/vers le réseau viarie structurant (réseau urbain primaire, voies départementales).

Cette zone est définie à priori d'après l'expertise du bureau d'études. Elle se base sur le fait que les trafics générés par le projet se diffusent au fur et à mesure qu'on s'éloigne de celui-ci et qu'au-delà d'un certain périmètre, la **variation devrait être insignifiante**. Sa validité est vérifiée **à postériori**

- **Une zone de réflexion**

La zone de réflexion est plus étendue que la zone opérationnelle et se situe en général dans un rayon de 10 km autour du projet.

Il s'agit de prendre en compte le territoire communal et les communes limitrophes, le raccordement sur les axes majeurs (autoroute, liaisons entre grandes villes), la desserte en transports en commun, la zone de chalandise dans le cas d'un commerce, etc...

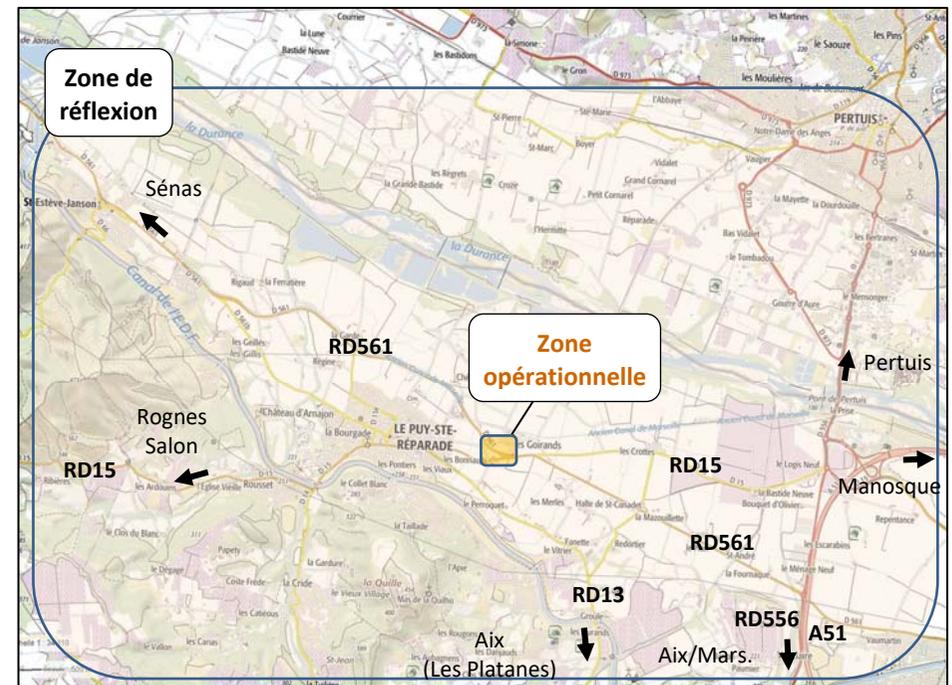
→ Application à la présente étude :

La **zone opérationnelle** est délimitée par le plan de la page précédente, à savoir (cf. aussi ci-dessous) :

- Au nord par le collège
- A l'Est par le RD561
- A l'ouest, par le chemin de la Station
- Au sud, par l'avenue de la Libération

La **zone de réflexion** se situe dans un périmètre comprenant Venelles-Aix-en-Pce au sud, Pertuis au nord, Meyrargues à l'Est et Mallemort-St-Estève-de-Janson à l'ouest.

Zone opérationnelle et zone de réflexion



3.3 Réseau viaire et carrefours

L'étude d'impact circulatorie se concentre ainsi sur la zone opérationnelle.

Au sein de celle-ci, on identifie le **réseau viaire** (voies communales, départementales) et surtout **les (principaux) carrefours** qu'emprunteront les futurs résidents en l'occurrence.

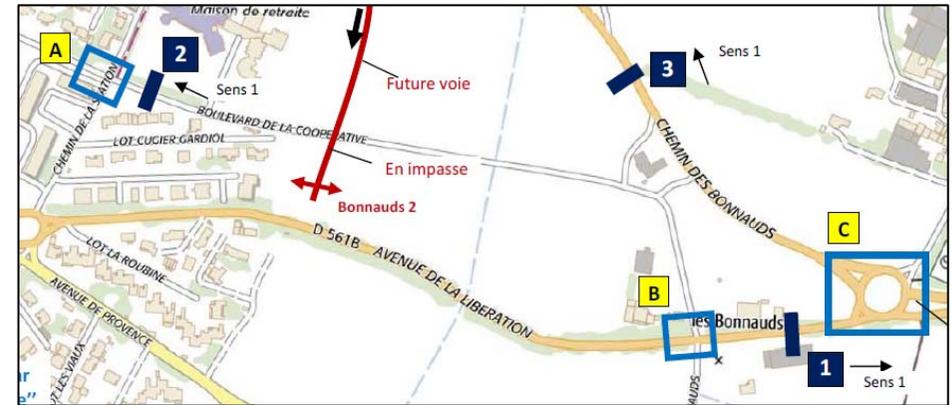
En effet, la fluidité des trafics est conditionnée par le franchissement des carrefours bien davantage que par la circulation sur les tronçons homogènes de voies entre carrefours.

Une étude d'impact circulatorie est essentiellement une étude de fluidité des carrefours de la zone opérationnelle.

→ *Application à la présente étude :*

Les principaux carrefours sont au nombre de trois et dénommés A, B et C comme suit (cf. ci-contre) :

- **A : Bd Coopérative /chemin de la Station**
- **B : Bd Coopérative / avenue de la Libération**
- **C : RD561/Av. Libération / Rue des Goirands, à savoir le giratoire d'entrée Est au bourg.**



3.4 Comment évalue-t-on la fluidité d'un carrefour ?

3.4.1 Notion d'heure de pointe

Le degré de fluidité d'un carrefour ou niveau de service se mesure **aux heures de pointes des trafics**, qui sont par définition les tranches horaires de plus forte fréquentation.

Dans le cas d'un projet immobilier, deux heures de pointe sont habituellement retenues comme suit :

- **L'heure de pointe du Matin des jours ouvrés (lundi à vendredi) ou 8h-9h**
- **L'heure de pointe du Soir des jours ouvrés (lundi à vendredi) ou 17h-18h**

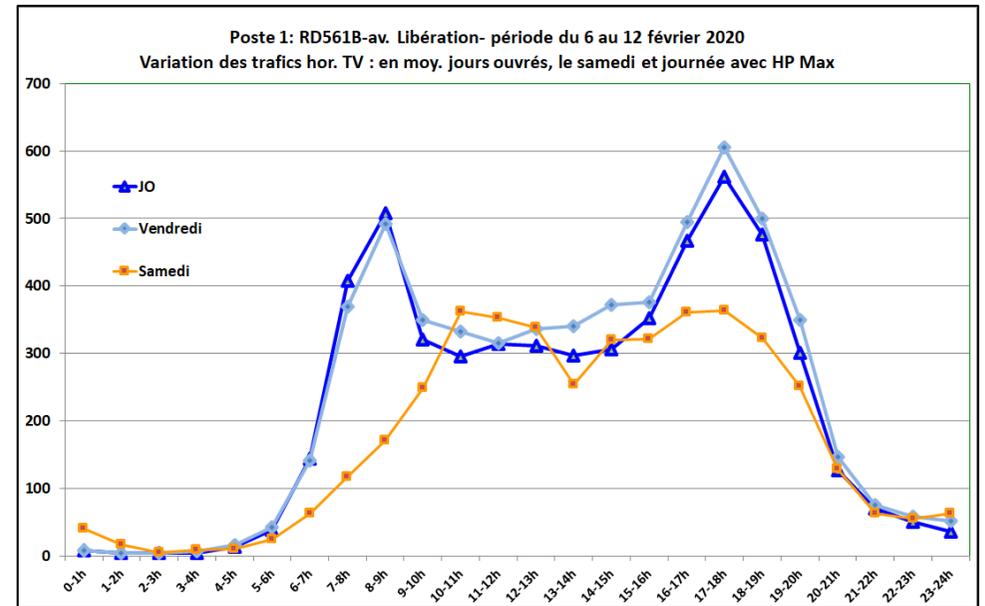
→ Application à la présente étude :

Des comptages de trafics ont été réalisés du 6 au 12 février 2020 sur 4 voies suivantes du réseau : avenue de la Libération (n°1), boulevard de la Coopérative (n°2), chemin des Bonnauds (n°3), allée des Tilleuls (n°4).

L'analyse des comptages horaires a confirmé la présence des heures de pointe du matin et du soir aux horaires indiqués (cf. exemple ci-contre pour le poste 1-avenue de la Libération).

L'heure de pointe du soir est un peu plus intense sur les voies structurantes.

L'heure de pointe du matin est davantage marquée à proximité du collège compte tenu de l'influence de ce dernier (horaires plus étalés l'après-midi que le matin).



3.4.2 Réserves de capacité

Le degré de fluidité d'un carrefour ou niveau de service se mesure par le calcul des **réserves de capacité** des flux non prioritaires.

Ce calcul dépend à la fois du *trafic non prioritaire* (par exemple en attente à un STOP) et du *trafic prioritaire*, le premier s'insérant entre deux véhicules prioritaires.

Elle dépend aussi du *mode de gestion* (giratoire, STOP), du *type de mouvement* (un mouvement de tourne-à-gauche est plus délicat qu'un mouvement de tourne-à-droite), des *caractéristiques géométriques* du carrefour (par exemple, en cas d'évasement sur deux files ou en cas de voie de stockage), de la *vitesse réglementaire* ou bien encore du *contexte ambiant* (par exemple, un carrefour giratoire en milieu rural écoule moins de trafic qu'un même giratoire en centre-ville car les usagers sont davantage réactifs).

La méthode de calcul suit la règle de l'art et s'appuie sur des abaques (carrefour avec perte de priorité) ou bien sur le logiciel GIRABASE (carrefours giratoires), émanant du CEREMA (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement).

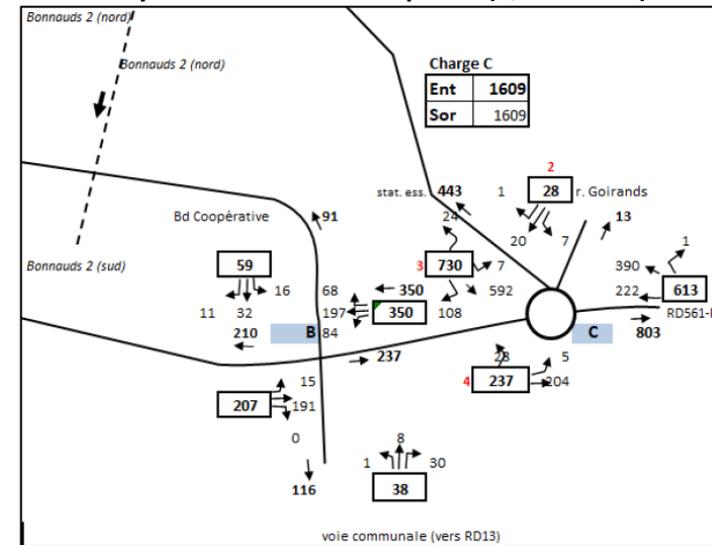
NB : On considère qu'une réserve de capacité > 20% est satisfaisante et traduit un écoulement fluide.

L'étude de capacité nécessite de connaître les mouvements tournants pour chaque carrefour en l'état actuel moyennant des comptages, puis d'estimer ces mouvements futurs en situation de projet.

➔ Application à la présente étude :

- Les carrefours A-B-C ont fait l'objet de comptages directionnels le 11 février 2020 aux heures de pointe du matin et du soir.
- Une évaluation des réserves de capacité a été effectuée en l'état actuel pour vérifier que le calcul théorique est conforme aux observations.

Extrait de comptages directionnels (B et C)- Heure de pointe du MATIN et analyse des réserves de capacité (C, HP Matin)



Carrefour giratoire C (vue aérienne)



- HPM (Comptages)

Résultats

	Réserve de Capacité en uvp/h	Réserve de Capacité en %	Longueur de Stockage moyenne	Longueur de Stockage maximale	Temps d'Attente moyen	Temps d'Attente total
RD561-Pertuis	1086	67%	0vh	2vh	1s	0,1h
Rue des Goirands	941	97%	0vh	2vh	2s	0,0h
RD561-La Roque d'A,	689	51%	0vh	3vh	2s	0,4h
Av. Libération	661	74%	0vh	3vh	3s	0,2h

3.5 Méthodologie Phasage de l'étude

L'étude d'impact circulaire comporte **3 phases** :

1- L'établissement de l'état actuel des trafics (2020)

Sur la base de comptages de trafics ad hoc et d'analyse de données existantes. On s'assure à ce stade de la représentativité des comptages après analyse (redressement saisonnier).

A ce stade, on estime la tendance d'évolution des trafics en rythme annuel et on identifie l'offre en modes alternatifs au véhicule automobile.

2- Une projection des trafics futurs en situation de projet (2025)

Il s'agit d'estimer les trafics générés s'ajoutant aux trafics actuels, non seulement pour les Bonnauds-2 mais pour l'ensemble des projets identifiés au voisinage (Duo Verde, Closerie des Tonnelles, etc...).

On s'appuie sur des *ratios usuels de mobilité* (nombre de déplacements par ménage) modérés par une part de recours aux modes alternatifs (deux arrêts desservis par deux lignes de bus à 5 minutes à pied)

La prise en compte de la taille des parkings privés permet de corroborer l'estimation.

Les trafics futurs obtenus sont les mouvements tournants aux carrefours A-B-C exprimés aux heures de pointe du matin/soir.

On en déduit les variations de trafics imputables au projet et la validation à posteriori du périmètre de la zone opérationnelle.

3- Une évaluation des réserves de capacité (niveau de service)

Sur la base des méthodes décrites ci-avant. Les réserves de capacité permettent de valider la compatibilité du projet avec le réseau viaire et les carrefours de la zone opérationnelle.

→ Application à la présente étude : étude en fourchette haute

- Les trafics de référence et la génération de trafics ont été estimés en **fourchette haute ou défavorable, dans le but d'affermir les conclusions de l'étude.**
- L'étude prend en compte **l'ensemble des projets immobilier du quartier ainsi que le futur équipement pressenti.**
- De plus, un taux de croissance +6% en 5 ans est appliqué aux trafics pour simuler **l'accroissement au fil de l'eau des trafics**

Etape 1 : Etat actuel des trafics

- Comment ? Comptages de trafics et analyse de données disponibles

- Résultats :

- Trafics de **référence** aux heures de pointe
- **Calcul des réserves de capacité en l'état actuel (validation des méthodes du CEREMA)**



Etape 2 : Etat futur des trafics (projections)

Comment ? Estimation des trafics générés (ratios de mobilités) en fourchette haute **y compris projets avoisinants**

Résultats :

- Trafics à l'horizon +5 ans aux heures de pointe (
- Scénarii avec et sans projet ("fil de l'eau")
- **Calcul des variations de trafics par rapport à l'état actuel**
- **Validation du périmètre de la zone opérationnelle**



Etape 3 : Evaluation de la fluidité (réserves de capacité)

- Comment ? Méthodes du CEREMA (cf. supra)

- Résultats :

Pour chaque carrefour :

- Réserves de capacité, files d'attentes éventuelles
- **Validation de la fluidité**

4. SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE

4.1 Phase 1 : ETAT ACTUEL

→ Trafic total empruntant chaque carrefour aux heures de pointe ou charge



Carrefour A- charge actuelle

Heure de Pointe **MATIN** : 335 véh/h
 Heure de Pointe **SOIR** : 235 véh/h

Carrefour B- charge actuelle

Heure de Pointe **MATIN** : 650 véh/h
 Heure de Pointe **SOIR** : 680 véh/h

Carrefour C- variation due au projet

Heure de Pointe **MATIN** : 1610 véh/h
 Heure de Pointe **SOIR** : 1710 véh/h

- Les charges en A et B sont faibles.
- Le carrefour C présente une charge modérée.
- Aucun ralentissement ou file d'attente n'a été observé (circulation fluide)
- Fonctionnement actuel satisfaisant, aucune difficulté
- Réserves de capacité confortables (> 50%).

4.2 PHASE 2 : TRAFICS GÉNÉRÉS PAR LE PROJET LES BONNAUDS 2 ET LES AUTRES PROJETS AVOISINANTS

→ Heure de pointe du MATIN

Total Bonnauds-2	49	195	244
Total autres projets	20	81	101
TOTAL	69	276	345

→ Heure de pointe du SOIR

Total Bonnauds-2	172	74	246
Total autres projets	105	47	152
TOTAL	277	121	398

→ Trafic Journalier (moyenne annuelle)

Total Bonnauds-2	575	575	1150
Total autres projets	263	263	526
TOTAL	838	838	1676

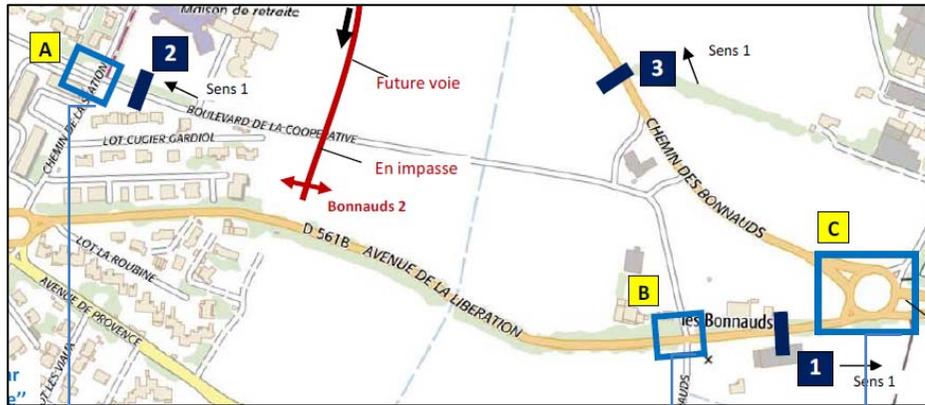
Le projet "les Bonnauds 2" génèrera environ 250 véh/h à l'heure de pointe du matin ou du soir pour un total de 350 à 400 véh/h tous projets confondus.

Le trafic journalier moyen généré est de 1150 véh/h pour les Bonnauds-2 et de 525 véh/h pour les autres projets, soit au total 1675 véh/jour.

4.3 PHASE 2 : VARIATIONS DE TRAFICS IMPUTABLES AU PROJET LES BONNAUDS 2

Les **variations** de trafics imputées au projet aux carrefours A-B-C (variations du trafic total empruntant chaque carrefour ou variation de charge) figurent ci-après.

Les variations de trafic sont en apparence élevées aux carrefours A et B. C'est un simple effet arithmétique car les trafics actuels sont bas. La variation au carrefour C est très modérée.



Carrefour A- variation due au projet
 Heure de Pointe **MATIN** : **+34%**
 Heure de Pointe **SOIR** : **+74%**
Trafic journalier : **+36%**

Carrefour B- variation due au projet
 Heure de Pointe **MATIN** : **+24%**
 Heure de Pointe **SOIR** : **+23%**
Trafic journalier : **+12%**

Carrefour C- variation due au projet
 Heure de Pointe **MATIN** : **+7%**
 Heure de Pointe **SOIR** : **+7%**
Trafic journalier : **+4%**

4.4 PHASE 3 : FLUIDITE DES CARREFOURS A-B-C EN SITUATION DE PROJET (réserves de capacité)

Les trois carrefours présentent des réserves de capacité **satisfaisantes** voire **confortables** (>30%) sur toutes les branches, ce qui traduit un **fonctionnement fluide**.



Carrefour A- réserves de capacité
 Heure de Pointe **MATIN** : > 50%-FLUIDE
 Heure de Pointe **SOIR** : > 50%-FLUIDE

Carrefour B- réserves de capacité
 Heure de Pointe **MATIN** : > 50%- FLUIDE
 Heure de Pointe **SOIR** : > 50%- FLUIDE

Carrefour C- réserves de capacité
 Heure de Pointe **MATIN** : > 40%- FLUIDE
 Heure de Pointe **SOIR** : > 30%-FLUIDE

4.5 CONCLUSIONS

- L'état actuel des trafics est faible à modéré sur le réseau viaire de la zone opérationnelle.
- Le **niveau de service** des carrefours A-B-C sera **satisfaisant en situation de projet "Les Bonnauds 2"** et en prenant en compte l'ensemble des projets immobiliers et d'équipements du quartier.
- Les **réserves de capacité attendues** sont **satisfaisantes (> 20%)**, l'écoulement sera **fluide**.

Rappelons que l'étude a été menée sur la base d'hypothèses en fourchette haute ou défavorable au projet.

En conséquence, le réseau viaire actuel et projeté est compatible -sur le plan circulaire - avec la mise en service du projet Bonnauds-2 (et des autres projets immobiliers ou d'équipement public déjà programmés).