

ZAC MONT COCO – EPOPEA

AVP : volet mobilités – modélisation des flux induits par l'opération

Version du 6^{er} août 2024

CONTEXTE ET OBJECTIFS DU DOCUMENT

EPOPEA pilote le projet de réaménagement de la ZAC de Mont Coco à Caen afin de mettre en œuvre un programme mixte de logements, bureaux et activités au sein d'un écoquartier structuré autour d'un nouvel espace vert.

Le présent document s'inscrit dans la phase avant-projet de l'opération afin de quantifier les flux induits par l'opération.

Ce dernier doit permettre de répondre aux objectifs suivants :

1. Évaluer les flux directionnels routiers induits par l'opération de la ZAC du Mont Coco aux différentes intersections au sein de la ZAC et également aux abords de cette dernière ;
2. Sur la base de la modélisation des flux routiers au cœur de la ZAC du Mont Coco, objectiver le choix de gestion des priorités et dimensionner les différentes intersections ;
3. Objectiver les hypothèses de restructuration du giratoire à l'intersection entre la rue de la girafe la rue des vaux de la folie et la rue Jean-Baptiste Colbert ;
4. Alimenter la Communauté Urbaine de Caen la Mer dans l'étude des flux routiers du nord du territoire de la Communauté Urbaine de Caen La Mer ayant pour objectif de limiter les flux routiers empruntant la RD7, cette dernière étant en limite de saturation ;
5. Evaluer les risques de shunt de flux routiers au cœur du quartier de Mont Coco.

I. Prise en compte des déplacements déjà présents dans le modèle de transport

II. Méthodologie de modélisation de la répartition des flux sur le réseau routier

III. Dimensionnement des mouvements directionnels aux intersections

IV. Fonctionnement des intersections

V. Risque de shunt

PRISE EN COMPTE DU BÂTI EXISTANT

A l'étape du plan guide, phase pré-AVP, les déplacements induits par le projet ont été quantifiés à l'échelle de tous les modes.

A l'étape de l'AVP, il est proposé d'affiner ces estimations sur les flux routiers, afin **d'estimer les déplacements nets liés au projet** : c'est-à-dire les déplacements induits moins les déplacements évités liés au bâti détruit par l'opération, sur la base des hypothèses ci-dessous

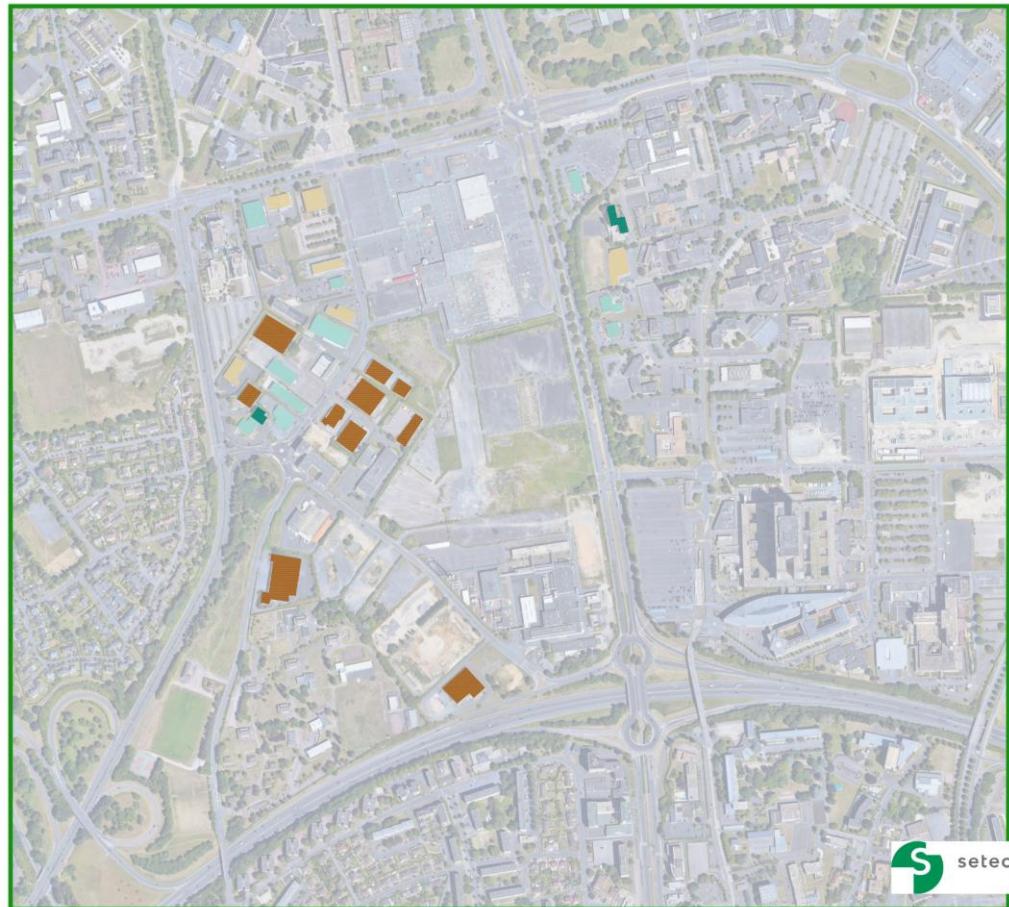
	LOGEMENTS COLLECTIFS PROGRAMMES NEUFS	COMMERCES / ACTIVITÉS	EQUIPEMENT	TERTIAIRE
Supprimé	0 m ²	13 679 m ²	0 m ²	17 940 m ²
Programmé	167 637 m ² 2 476 lgts	55 134 m ²	6 768 m ²	56 674 m ²
Net	167 637 m ²	41 455 m ²	6 788 m ²	38 734 m ²

Il en résulte, selon les hypothèses retenues à l'étape du plan guide, le dimensionnement des flux routiers suivants, à répartir par intersection à ce stade AVP.

Environ
19 900
déplacements /
jours

- Flux routiers HPM :
- environ **1 100 en attraction** ;
 - environ **950 en émission**.

- Flux routiers HPS :
- environ **1 200 en attraction** ;
 - environ **1 350 en émission**.



Bâti existant supprimé par l'aménagement

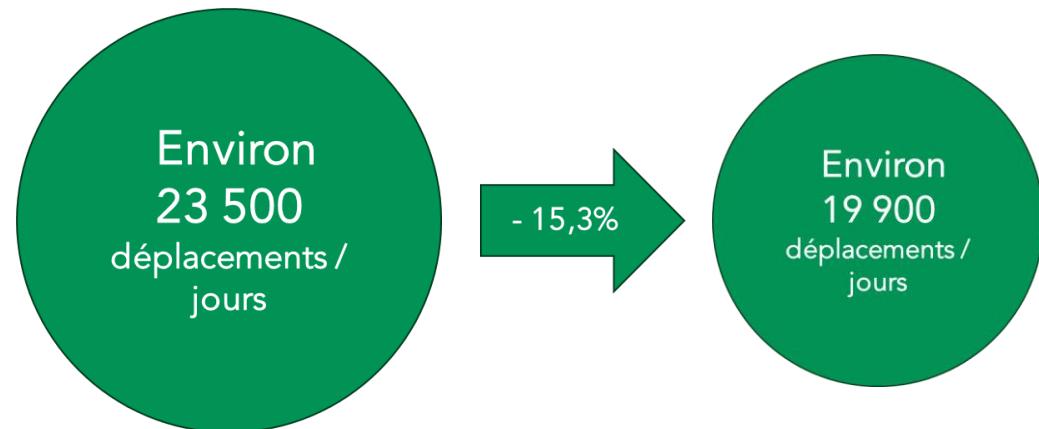
- Activités
- Bureaux
- Commerces / Loisirs
- Logement

Quantification du bâti existant sur la ZAC
Source : étude groupement Fortier-setec

COHÉRENCE AVEC LE PLAN GUIDE

La prise en compte du remplacement du bâti existant, par l'opération, entraîne une **diminution globale de 15% des déplacements** sur la zone.

Il est à noter que cette diminution se concentre **plus fortement sur les déplacements à destination de la ZAC en HPM et ayant pour origine la ZAC en HPS**. Cela s'explique par le fait que le bâti existant est constitué principalement de zone d'activités et de tertiaire, générant principalement des flux de travailleurs arrivant dans la ZAC le matin et en partant le soir.



Evolution du nombre de déplacements générés par jour par le projet entre le plan guide (à gauche) et l'AVP (à droite)

Source : étude groupement Fortier-setec

	HPM		HPS	
	Attractions	Emissions	Attractions	Emissions
Plan guide	1 400	1 030	1 340	1 728
AVP	1 000	950	1 100	1 300
<i>Ecart</i>	<i>23,5%</i>	<i>7,8%</i>	<i>8,6%</i>	<i>22,2%</i>

Décomposition de l'évolution des flux voitures générés par jour par le projet entre le plan guide et l'AVP.

Source : étude groupement Fortier-setec

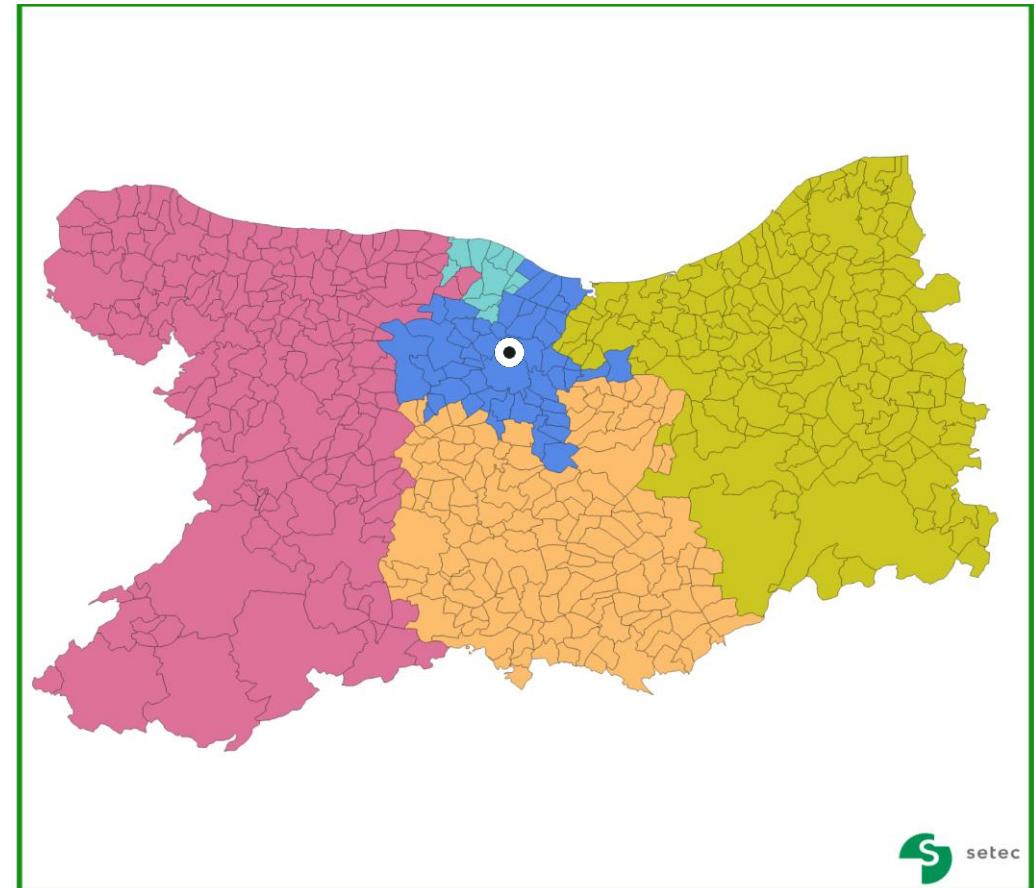
II. MÉTHODOLOGIE DE MODÉLISATION DE LA RÉPARTITION DES FLUX SUR LE RÉSEAU ROUTIER

MODÉLISATION DES FLUX ROUTIERS

Rappel du plan guide : cette étape a permis d'établir une première quantification des flux routiers à l'échelle de la zone.

Afin d'identifier les mouvements directionnels, à chaque intersection, dans et aux abords de la ZAC, il est nécessaire de réaliser une modélisation fine des chemins suivis par les flux générés à l'échelle de la Communauté Urbaine de Caen la Mer (en bleu ci-contre).

Pour rappel, comme évalué lors de la phase plan guide, dans les données EMC2, les flux induits par l'opération sont en lien à 90% avec le territoire de la Communauté Urbaine de Caen la Mer. Les 10% restants se répartissent sur les autres zones du département du Calvados.



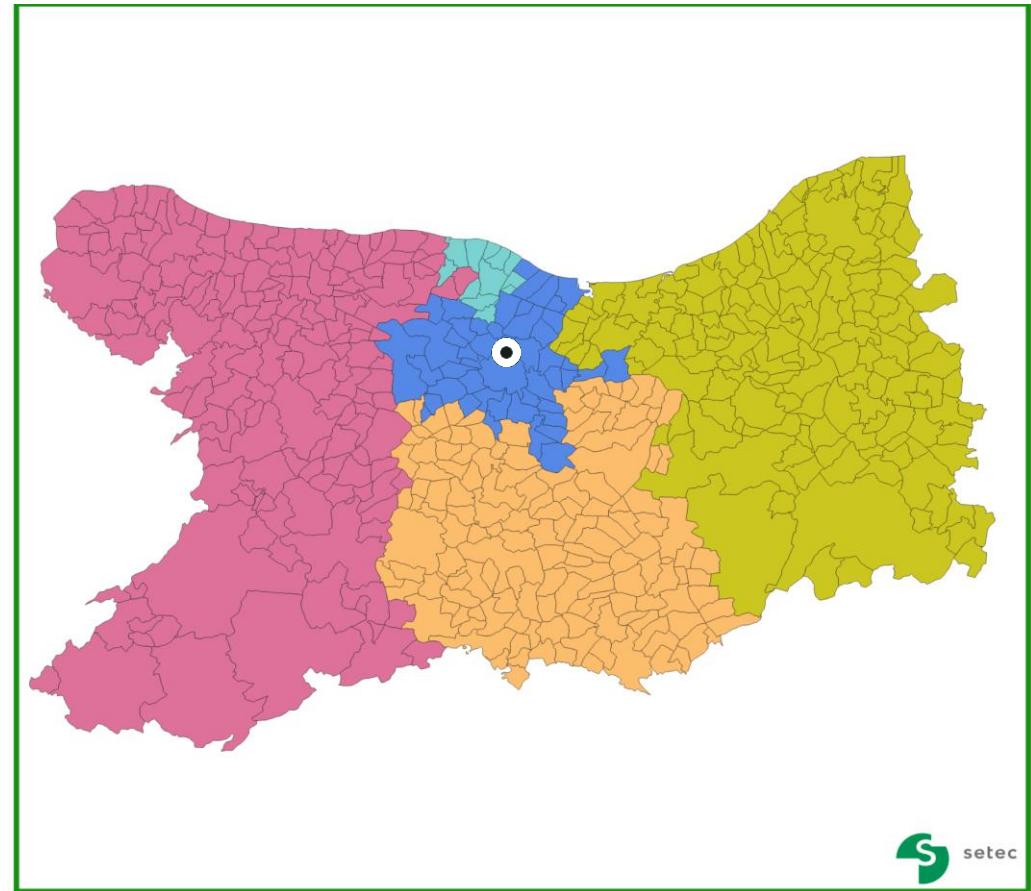
Fond de plan
■ Périmètre ZAC

Macrozone
■ Ouest Calvados
■ Périphérie Sud Caen-Métropole
■ Pays d'Auge
■ Coeur de Nacre
■ Caen la Mer

MODÉLISATION DES FLUX ROUTIERS

Méthode : Création d'un modèle de « plus court chemin » construit de la manière suivante :

1. **Découpage de la ZAC en « zones »** pour modéliser finement les entrées/sorties au sein de la ZAC ;
2. **Prise en compte des données de population/emplois à la maille des Iris de la Communauté Urbaine de Caen la Mer (source : données INSEE) ;**
3. **Prise en compte du réseau routier** existant ainsi que ses vitesses à partir des données en open data sur OpenStreetMap ;
4. **Construction des plus courts chemins** entre le centre de chaque Iris de la Communauté Urbaine et les « zones » découpées de la ZAC ;
5. **Ventilation des flux de véhicules** modélisés au plan guide sur la base des chemins établis en utilisant :
 - a. pour le trafic **HPM entrant** : les flux domicile hors de la ZAC vers la ZAC et pour le trafic **HPS sortant** les flux ZAC vers domicile hors de la ZAC. Nous utilisons la **population par iris** comme clé de répartition ;
 - b. pour le trafic **HPM sortant** : les flux Domicile dans la ZAC vers Travail hors ZAC et pour le trafic **HPS entrant** les flux travail hors ZAC vers Domicile dans la ZAC. Nous utilisons le **nombre d'emploi** issus de la base SIRENE par iris comme clé de répartition.
6. **Majoration des flux** obtenus par les 10% de flux routiers résiduels issus des autres Macrozones du département du Calvados, affectés aux voies de dessertes principales de ces zones sur la base des données de l'étude EMC² du CEREMA.



Fond de plan
Périmètre ZAC

Macrozone

- Ouest Calvados
- Périphérie Sud Caen-Métropole
- Pays d'Auge
- Coeur de Nacre
- Caen la Mer

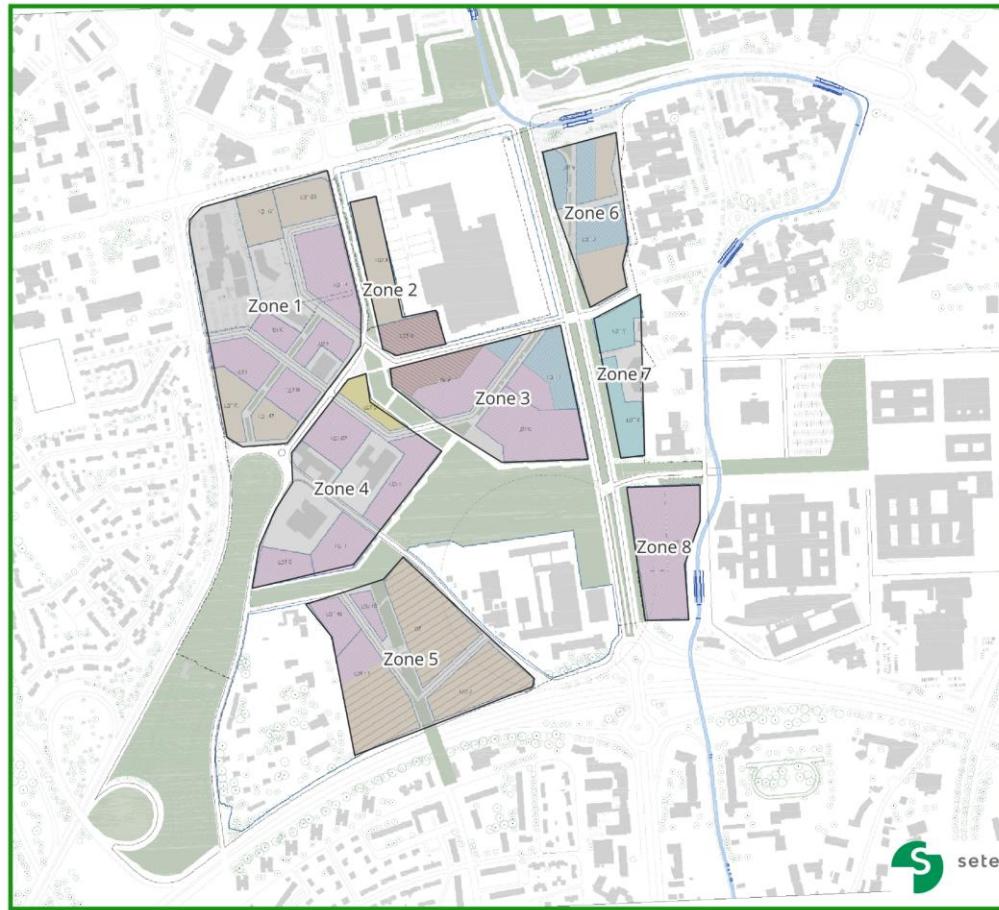
ZAC du Mont Coco

1. DÉCOUPAGE DE LA ZAC EN ZONES

La cartographie ci-contre représente le découpage des 8 zones effectué afin de décomposer les différents plus courts chemins entre les IRIS de la communauté urbaine de la Caen la Mer et la ZAC.

Le principe est le suivant :

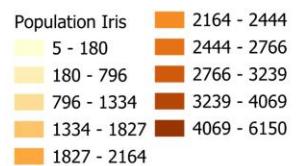
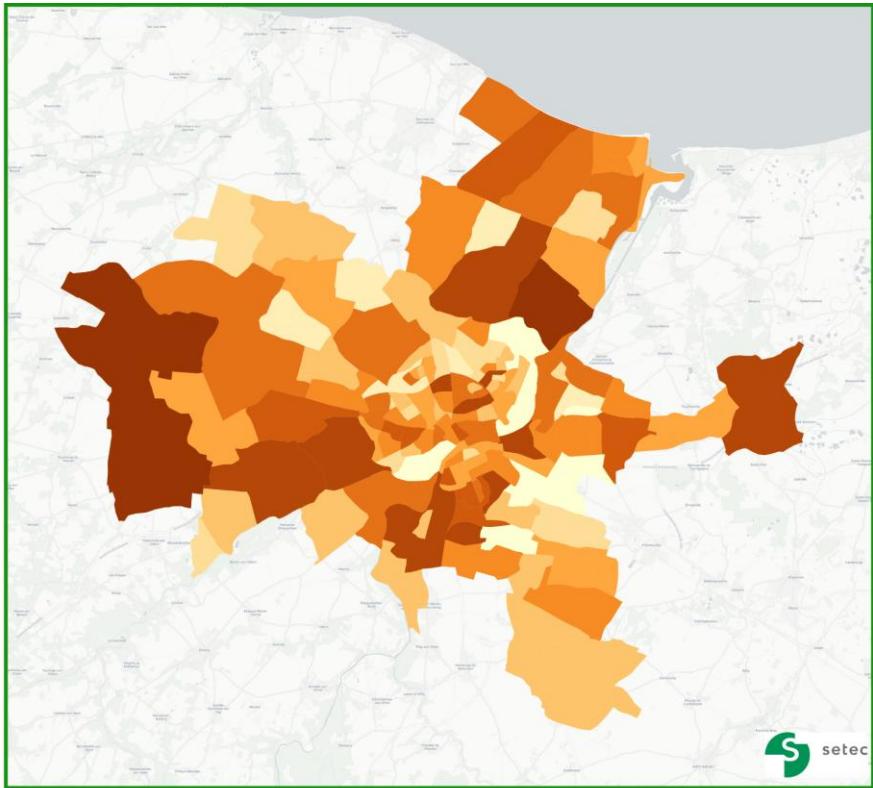
- pour une même zone et un même IRIS, les flux routiers avec pour origine la ZAC empruntent la même sortie ;
- pour une même zone et un même IRIS, les flux routiers avec pour destination la ZAC empruntent la même entrée.



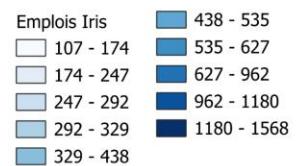
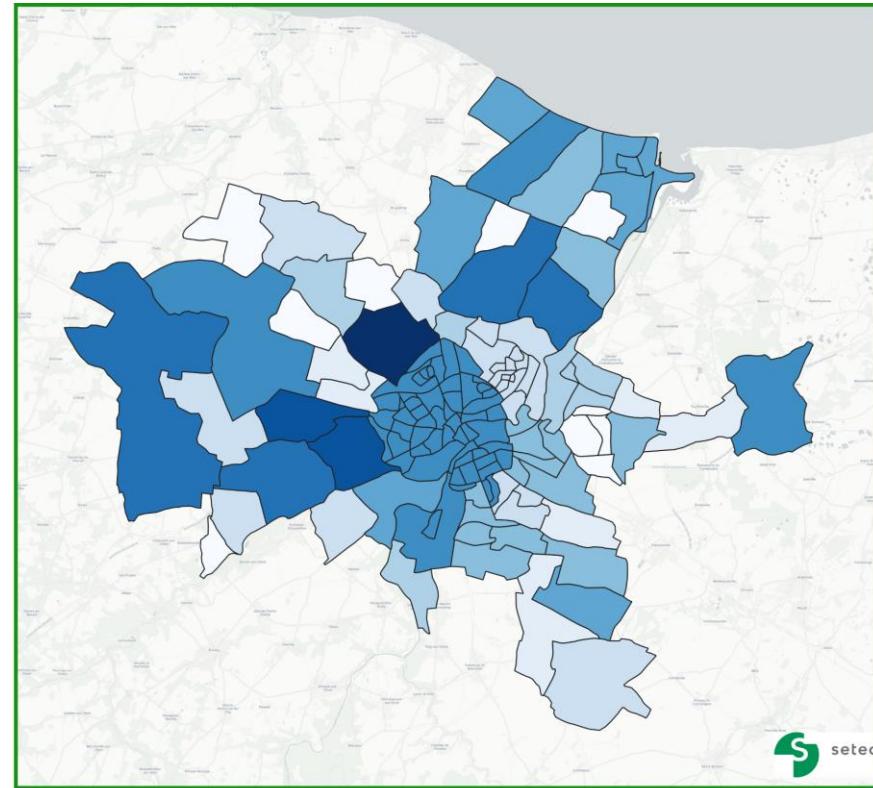
Zone de génération

Création de 8 zones regroupant les différents lots de la ZAC. Source : setec

2. PRISE EN COMPTE DES IRIS

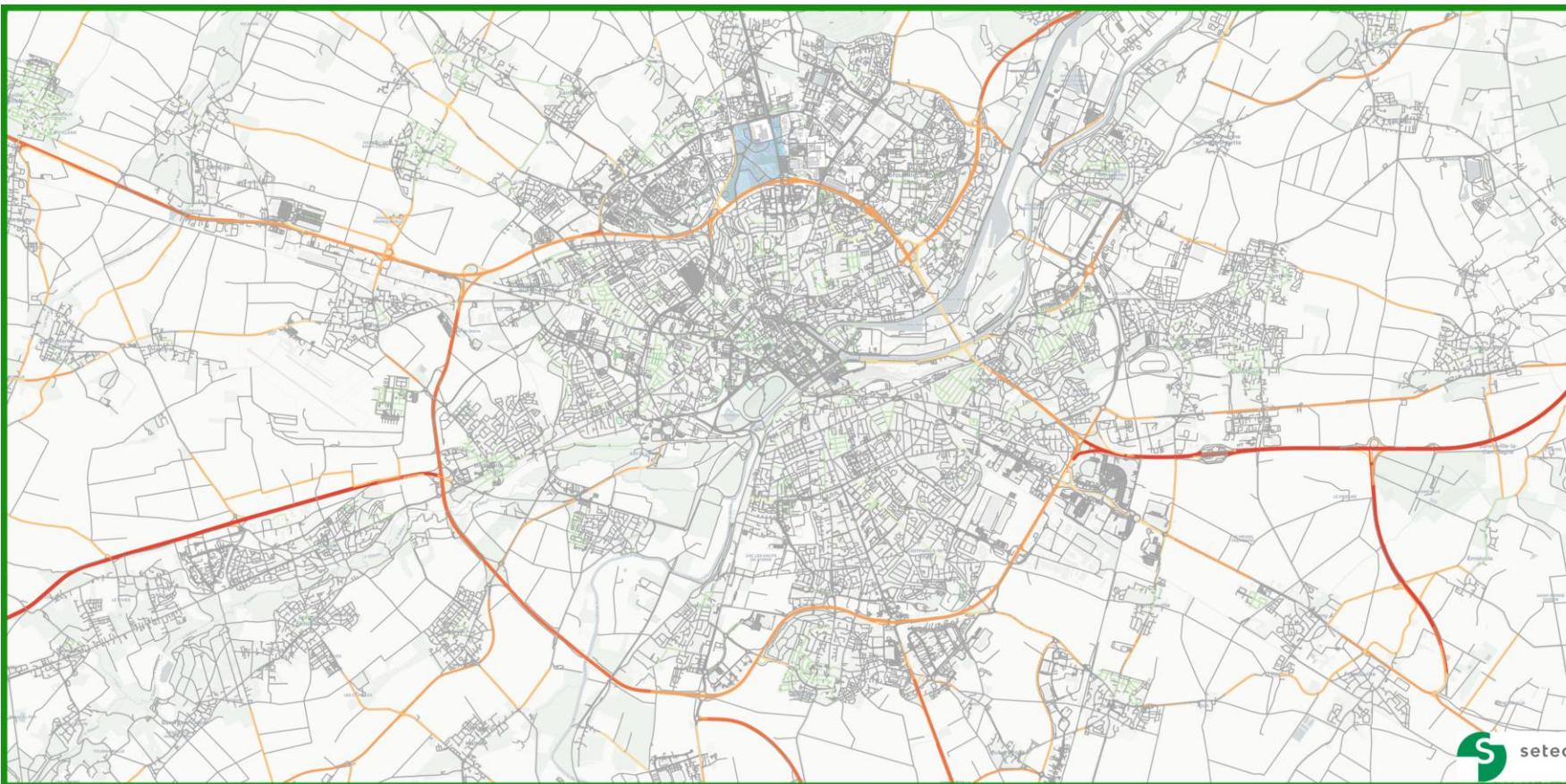


Répartition de la population par Iris sur Caen La Mer. Source : INSEE 2020

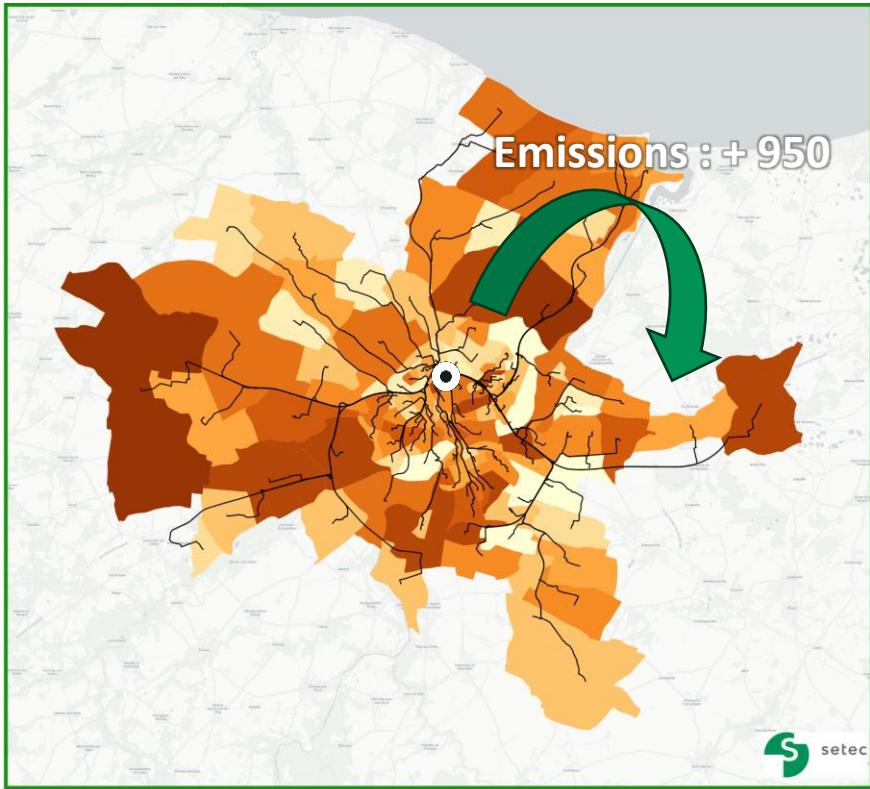


Répartition des emplois par Iris sur Caen La Mer. Source : SIRENE, mars 2024

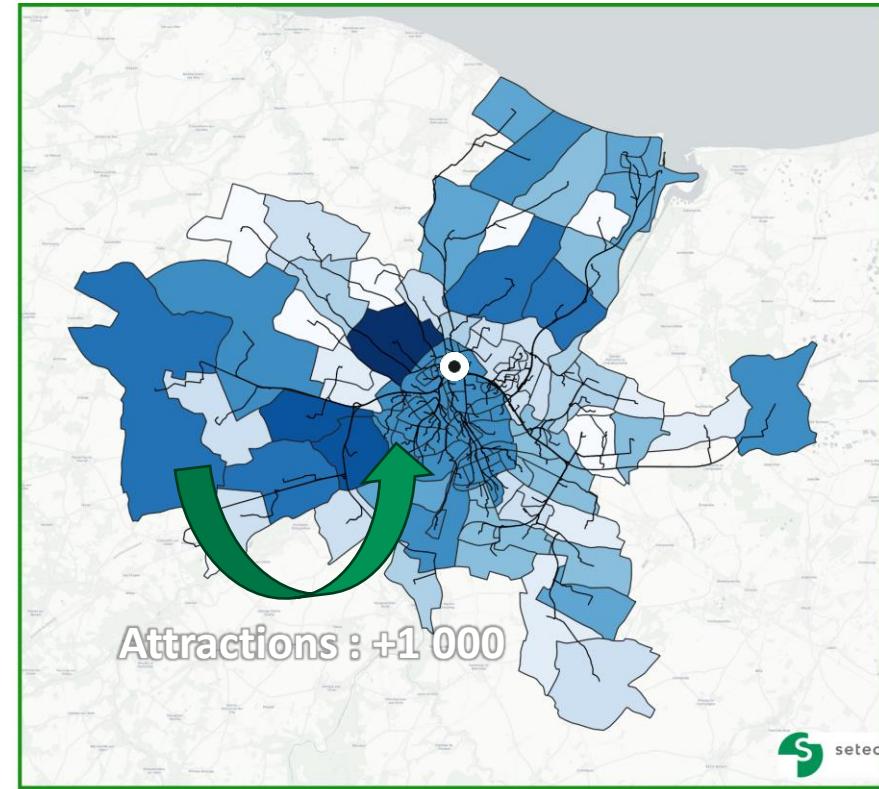
3. PRISE EN COMPTE DU RÉSEAU ROUTIER



4. CONSTRUCTION DES PLUS COURTS CHEMINS

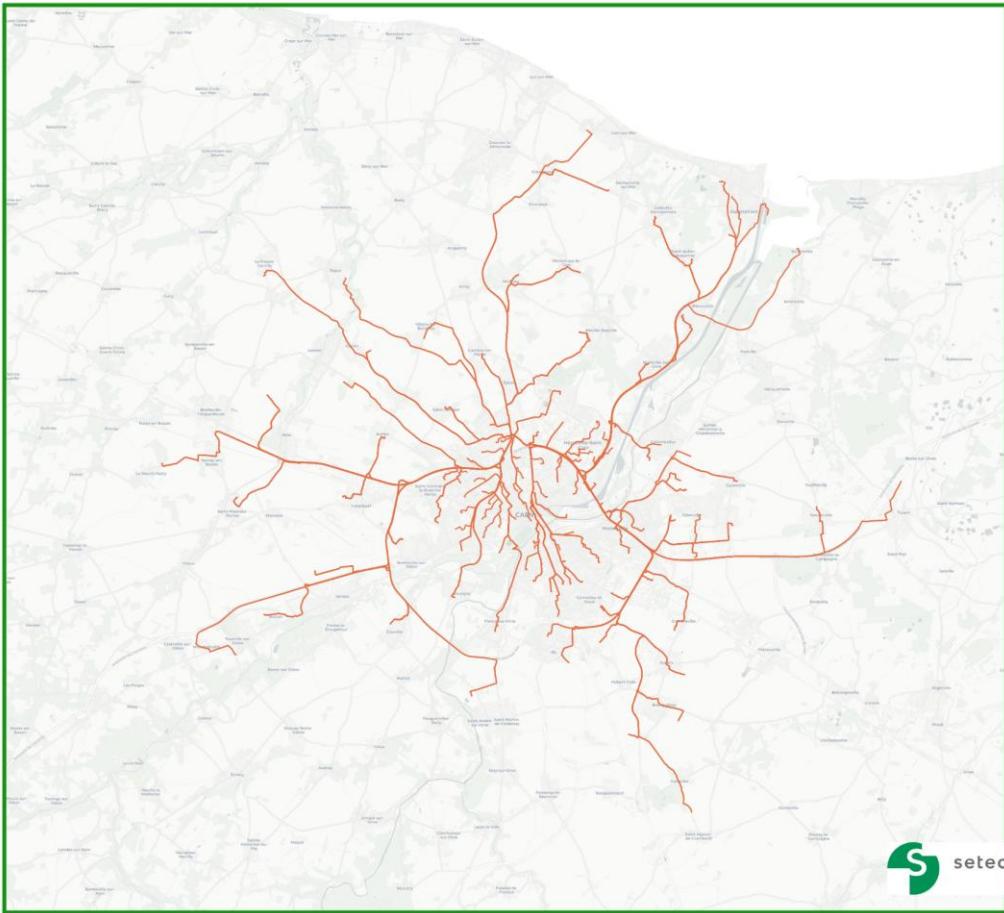


Répartition de la population
par Iris sur Caen La Mer.
Source : INSEE 2020

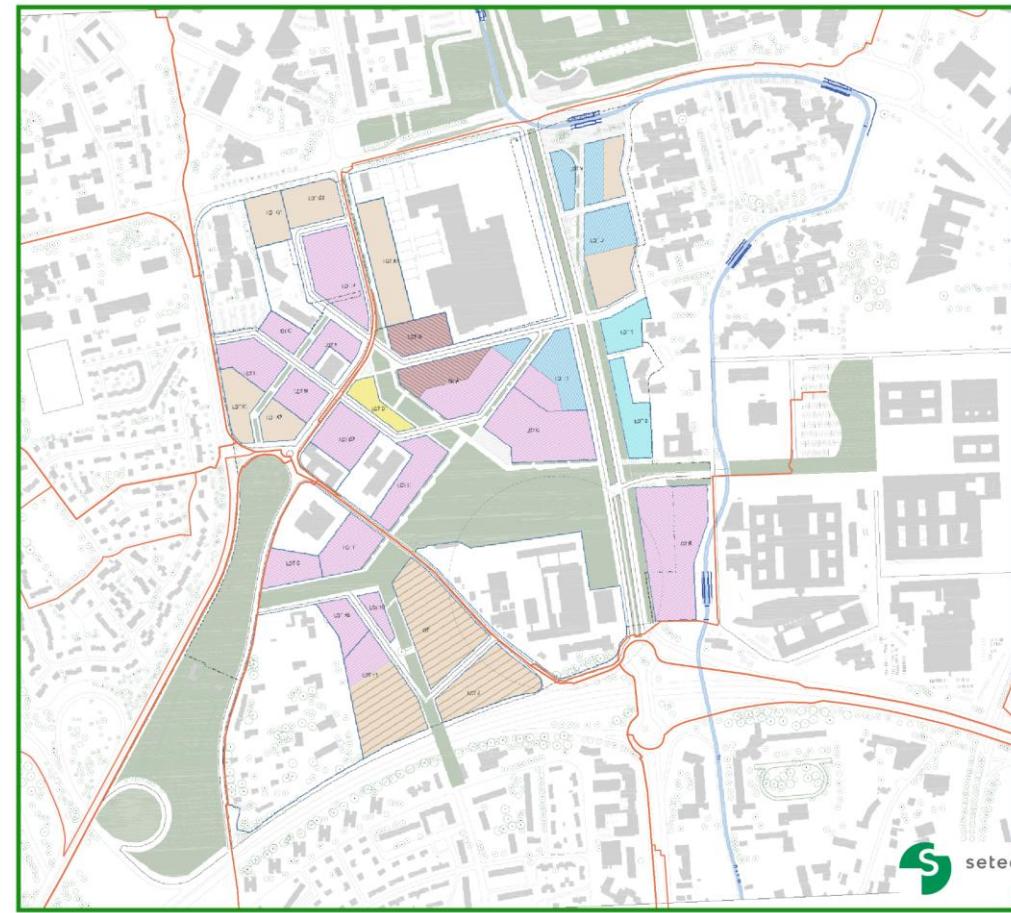


Répartition des emplois par
Iris sur Caen La Mer. Source :
SIRENE mai 2024

4. CONSTRUCTION DES PLUS COURTS CHEMINS



Chemins les plus rapides entre les 398 Iris de la CU Caen La Mer et les lots du Nord-Ouest de la ZAC. Source : Setec

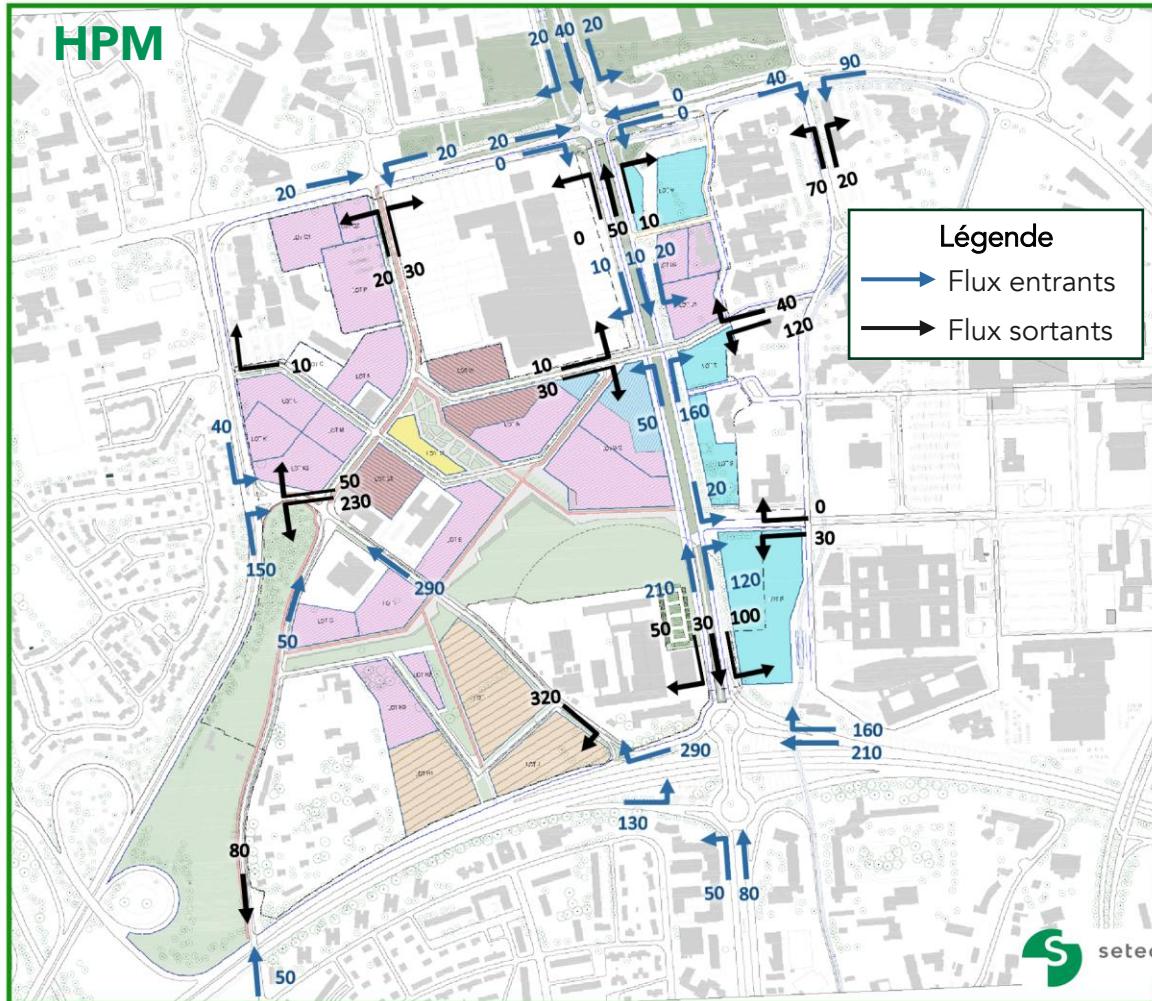


Zoom au niveau de la ZAC des chemins les plus rapides entre les 398 Iris de la CU Caen La Mer et les lots du Nord-Ouest de la ZAC. Source : Setec

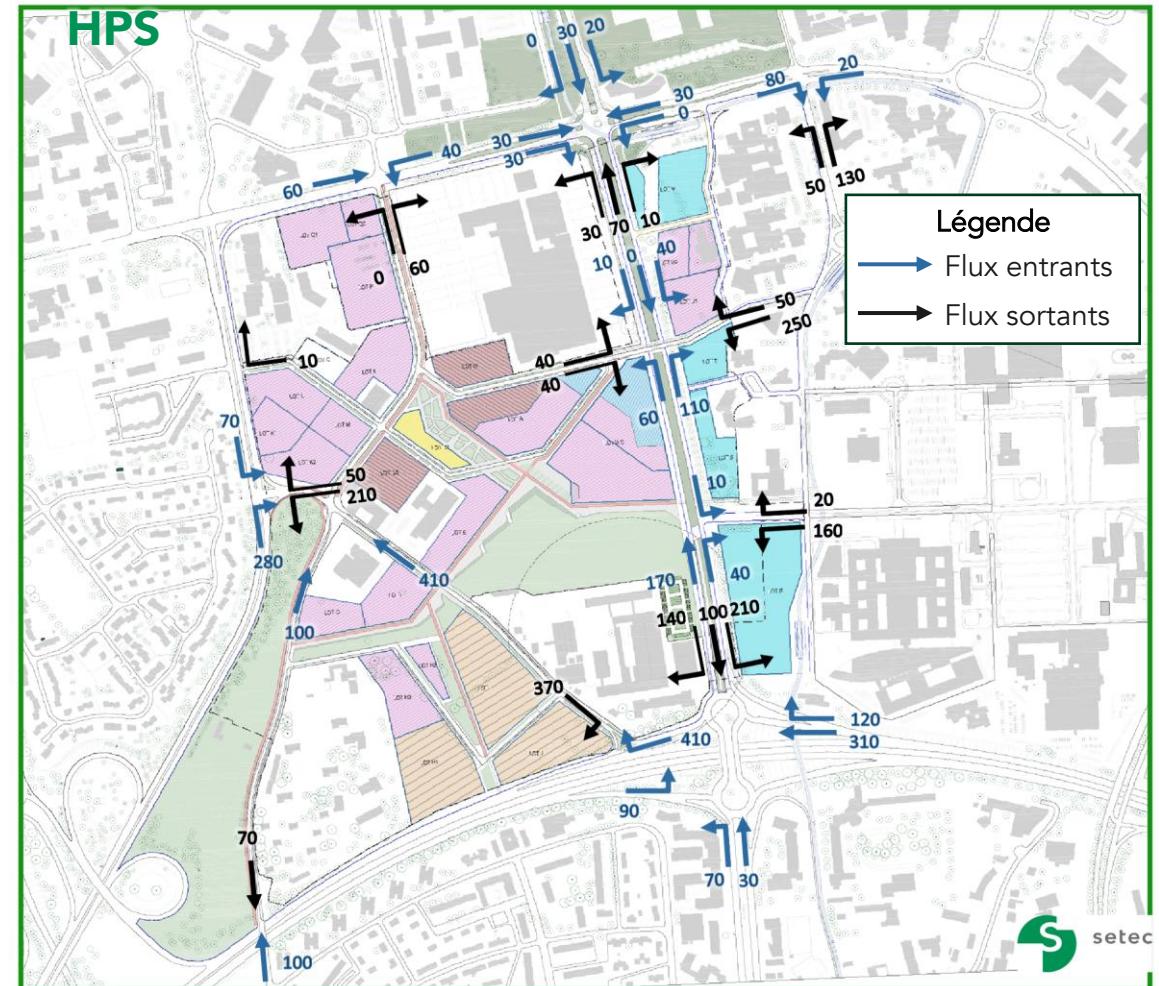
III. DIMENSIONNEMENT DES MOUVEMENTS DIRECTIONNELS AUX INTERSECTIONS

DIMENSIONNEMENT DES MOUVEMENTS DIRECTIONNELS AUX INTERSECTIONS

Il découle de la méthodologie présentée précédemment les résultats suivants.



Quantification des flux voitures nets en HPM aux carrefours
Source : étude setec



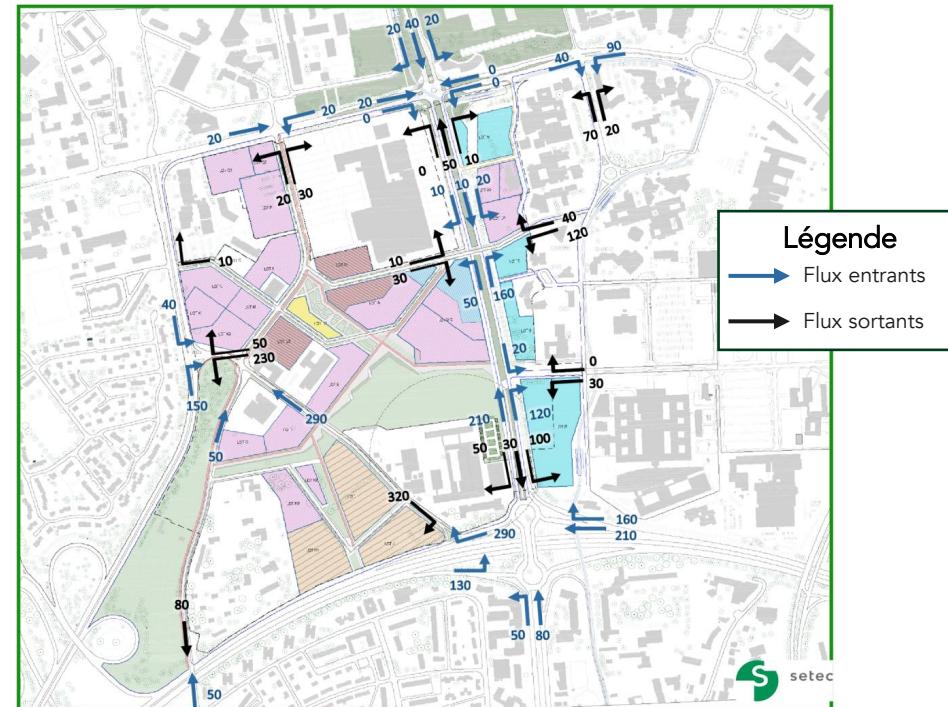
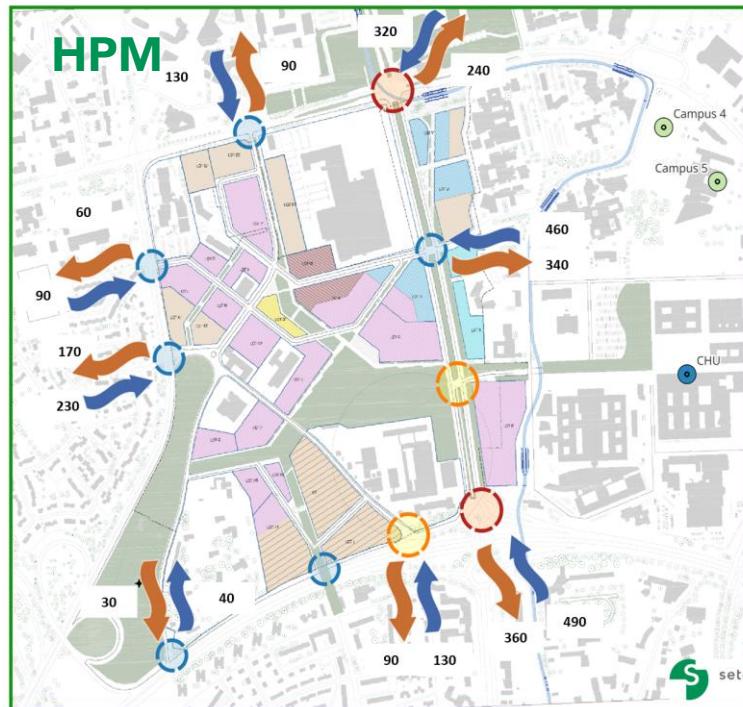
Quantification des flux voitures nets en HPS aux carrefours
Source : étude setec

Contrôle de cohérence avec les données du plan guide en HPM

Notons tout d'abord que les flux venant du Nord sont moins importants que les hypothèses posées au plan guide étant donné qu'il y a **peu d'Iris au Nord**. Cela impacte aussi le **carrefour au centre de la RD7, surdimensionné** à l'étape du plan guide. Le modèle de plus court chemin révèle une **préférence nette pour les entrées / sorties sur l'avenue Jean Moulin** (cohérente avec le barycentre de la ZAC), en plus d'une baisse globale des déplacements (cf. prise en compte du bâti existant).

La **rue de la Girafe**, dont le potentiel était pressenti au plan guide se révèle plus efficace que la RD7 pour desservir le cœur de ZAC.

Enfin, le **carrefour de l'os à moelle est plus impacté que prévu** en raison du faible nombre de flux allant en réalité vers le Nord. Une fois comparé aux iris, il s'avère que les flux sont largement plus attirés au sud.

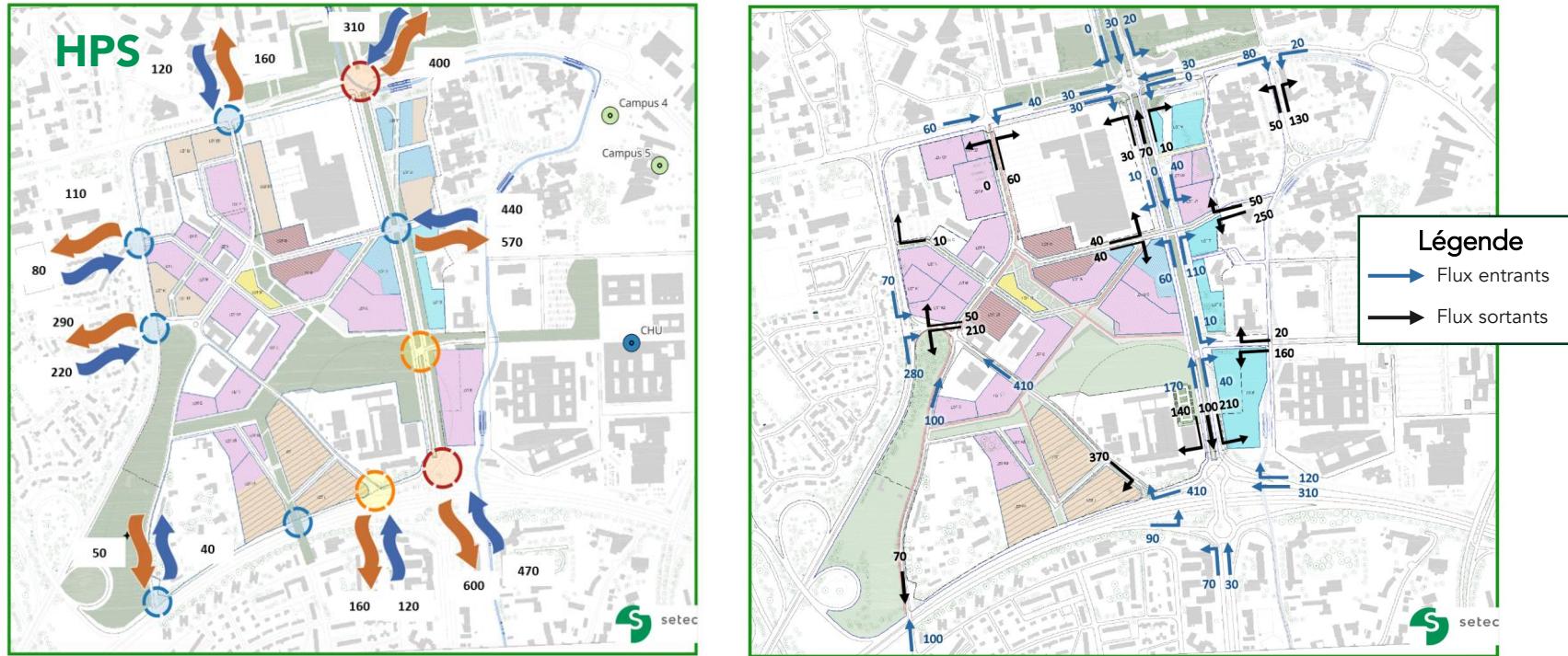


Comparaison des flux voitures nets en HPM aux carrefours entre le plan guide (à gauche) et l'AVP (à droite)
Source : étude setec

Contrôle de cohérence avec les données du plan guide en HPS

En HPS, le constat est sensiblement le même pour **la place des totems, la RD7, la rue de la girafe, l'os à moelle et l'avenue Jean Moulin**.

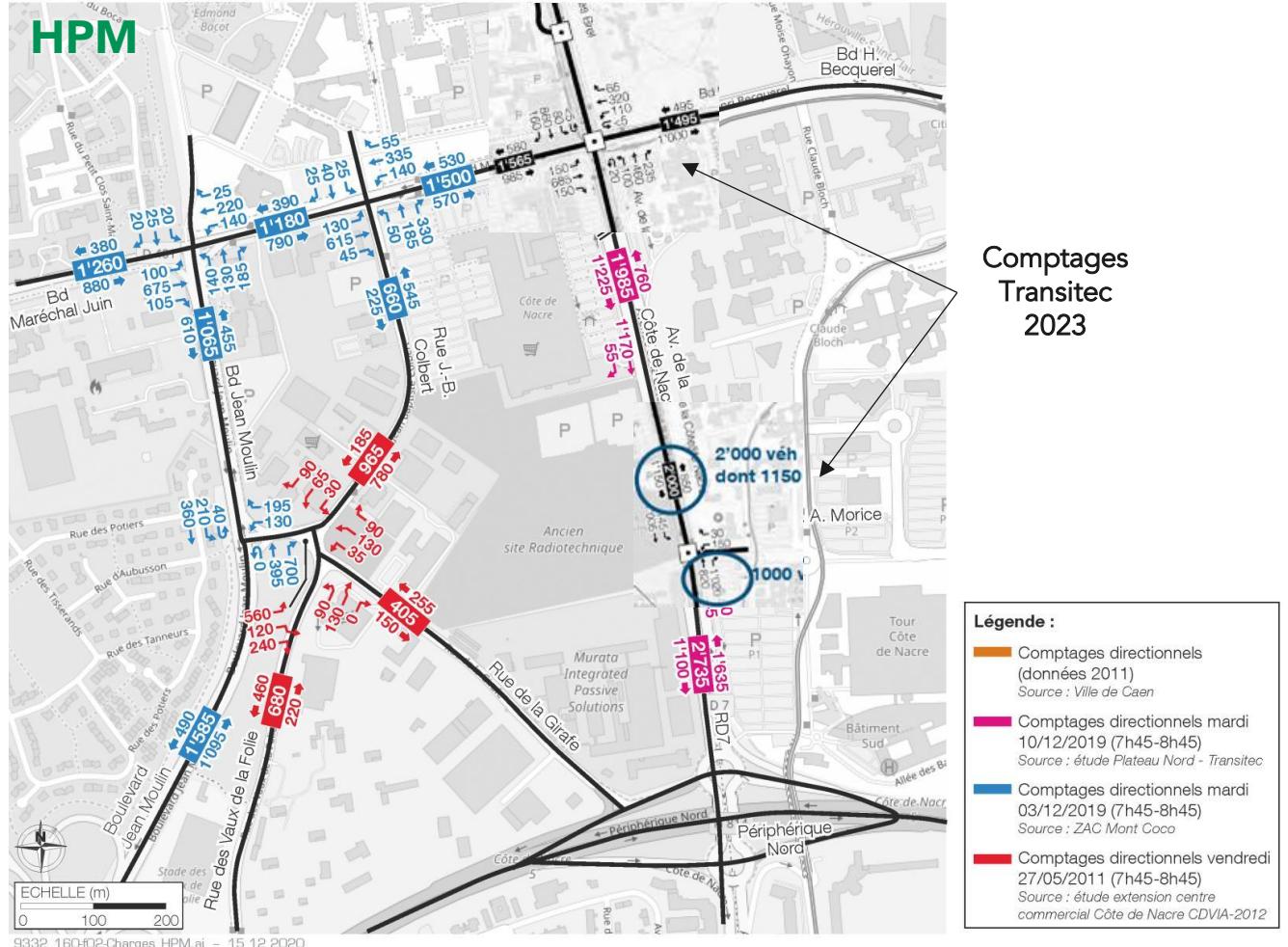
Notons tout de même que le flux entrant en HPS depuis la rue des **Vaux de la folie** est plus attractif en considérant un modèle de plus court chemin.



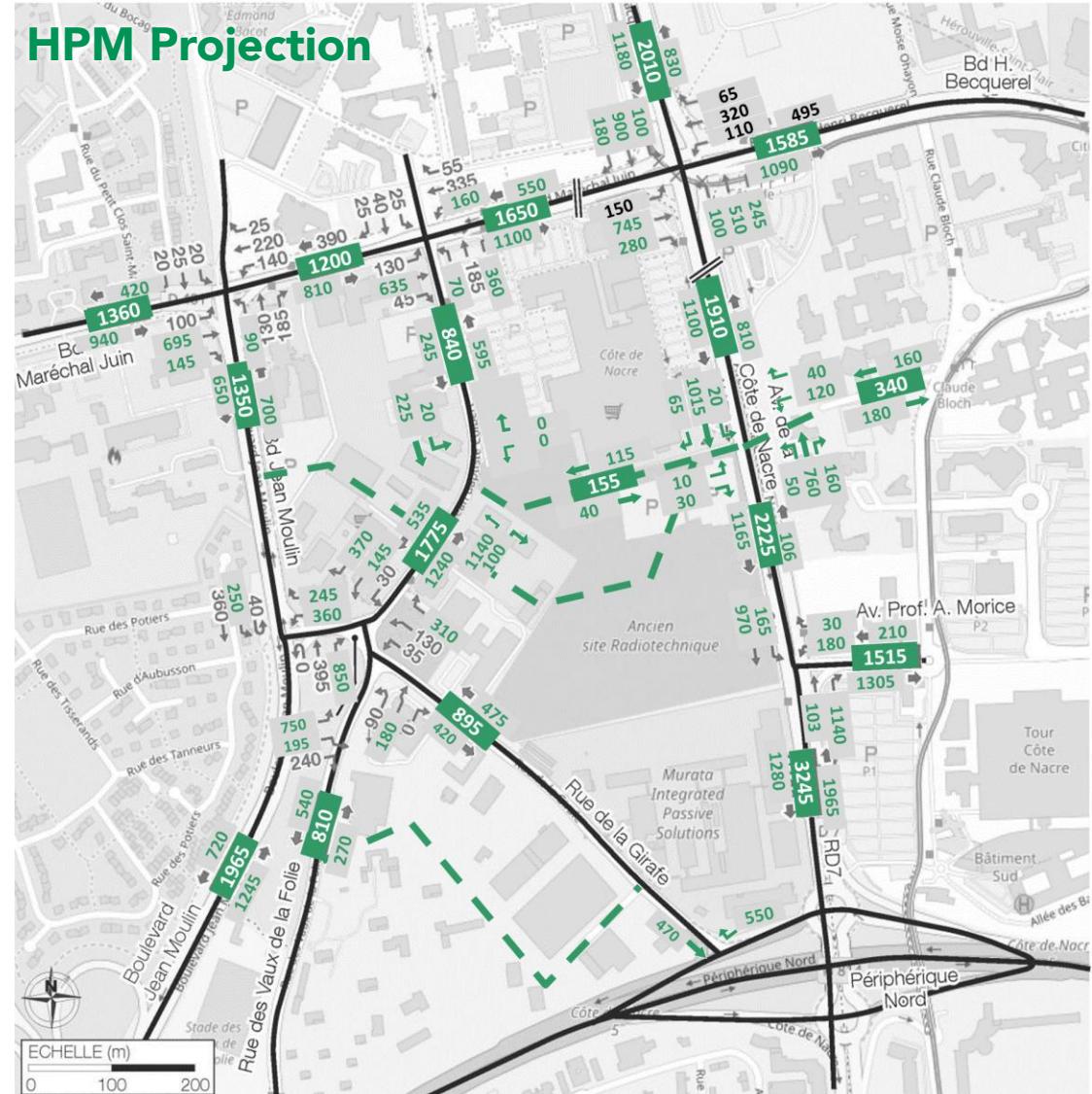
Comparaison des flux voitures nets en HPS aux carrefours entre le plan guide (à gauche) et l'AVP (à droite)

Source : étude setec

DIMENSIONNEMENT DES MOUVEMENTS DIRECTIONNELS AUX INTERSECTIONS - HPM

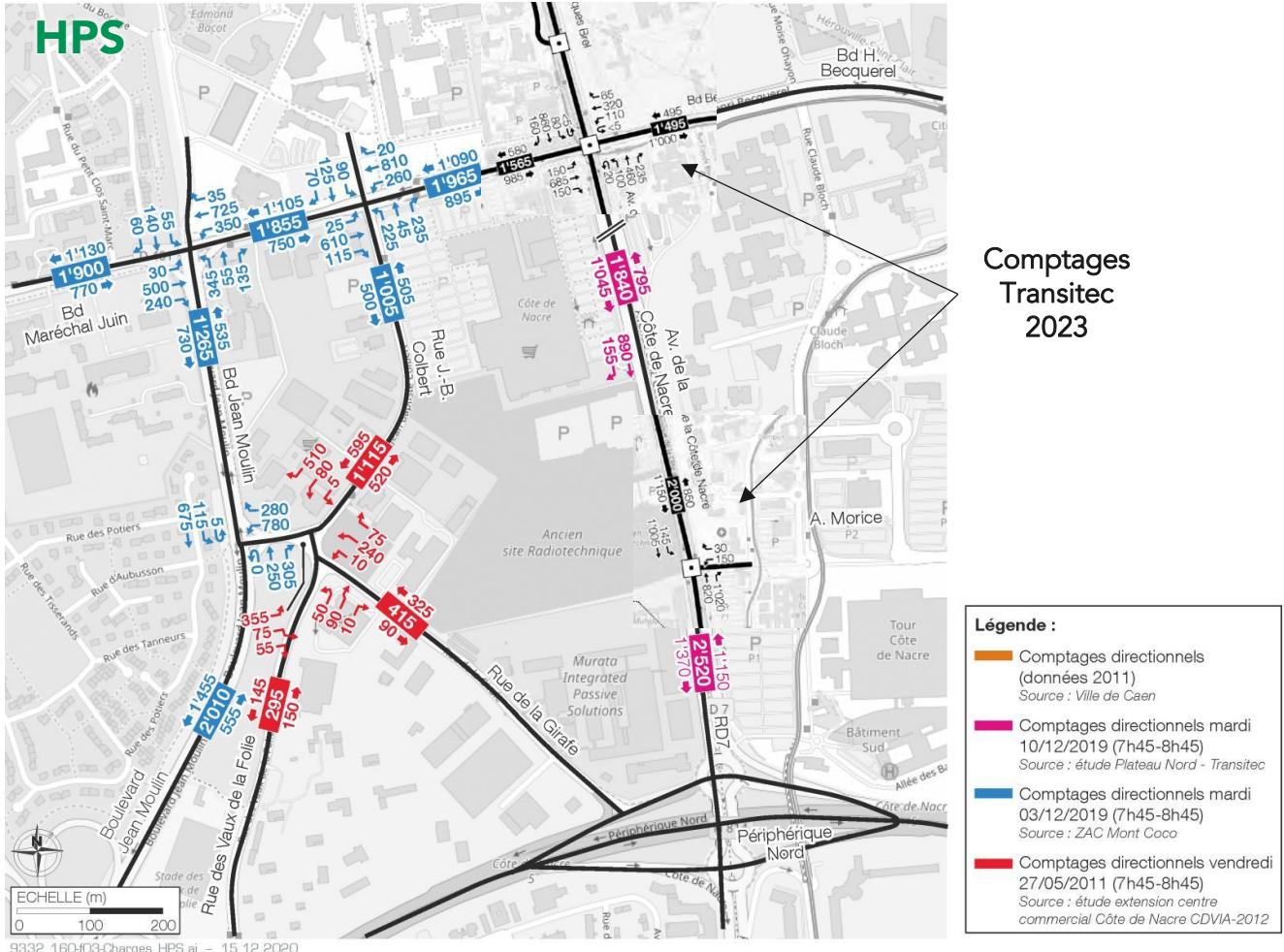


Quantification des flux routiers totaux en HPM aux carrefours. Flux RD7 corrigés des comptages de 2023
Source : étude Transitec

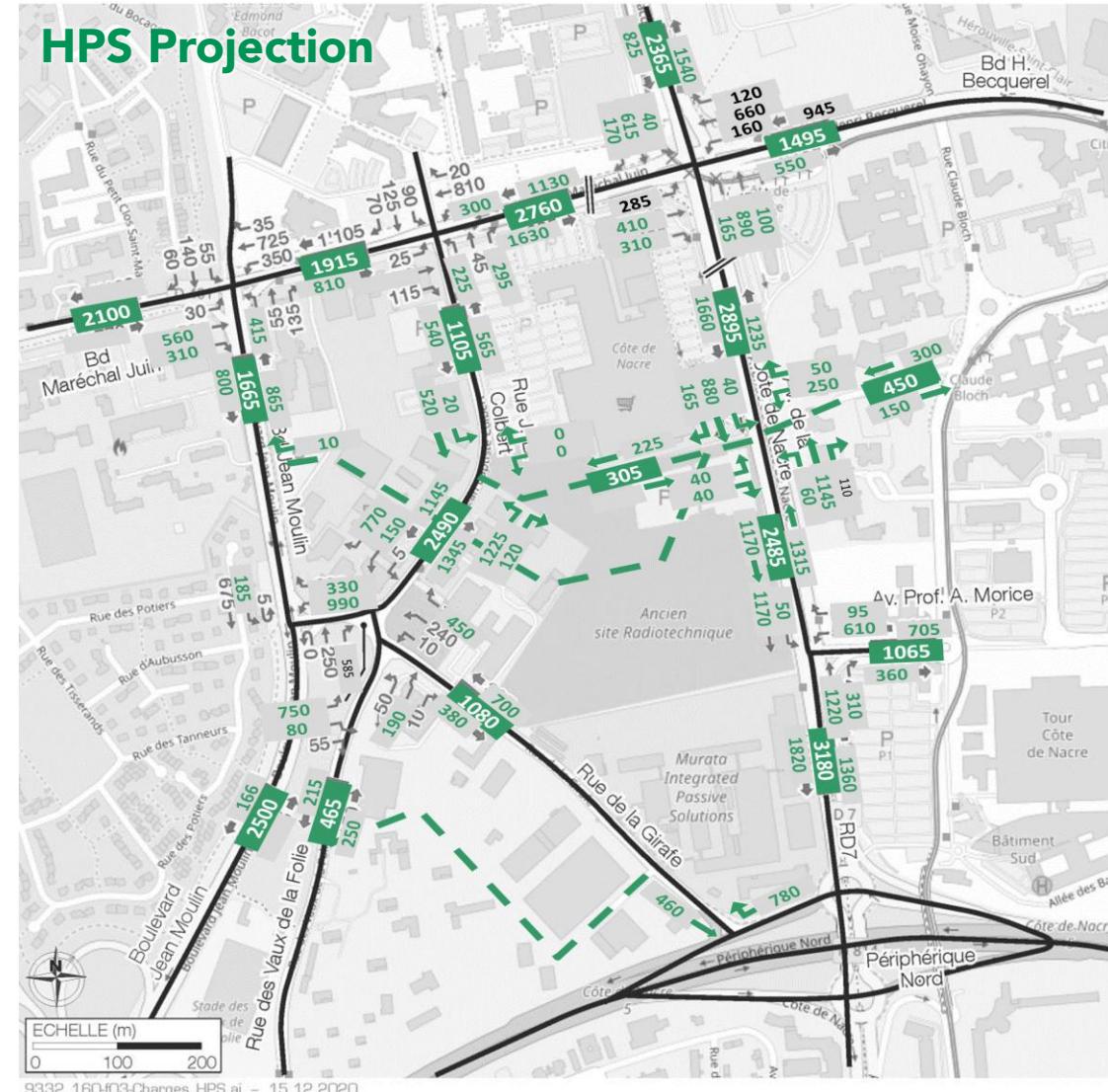


Projection des flux routiers totaux en HPM aux carrefours à horizon livraison de la ZAC

DIMENSIONNEMENT DES MOUVEMENTS DIRECTIONNELS AUX INTERSECTIONS - HPS



Quantification des flux routiers totaux en HPS aux carrefours. Flux RD7 corrigés des comptages de 2023
Source : étude Transitec

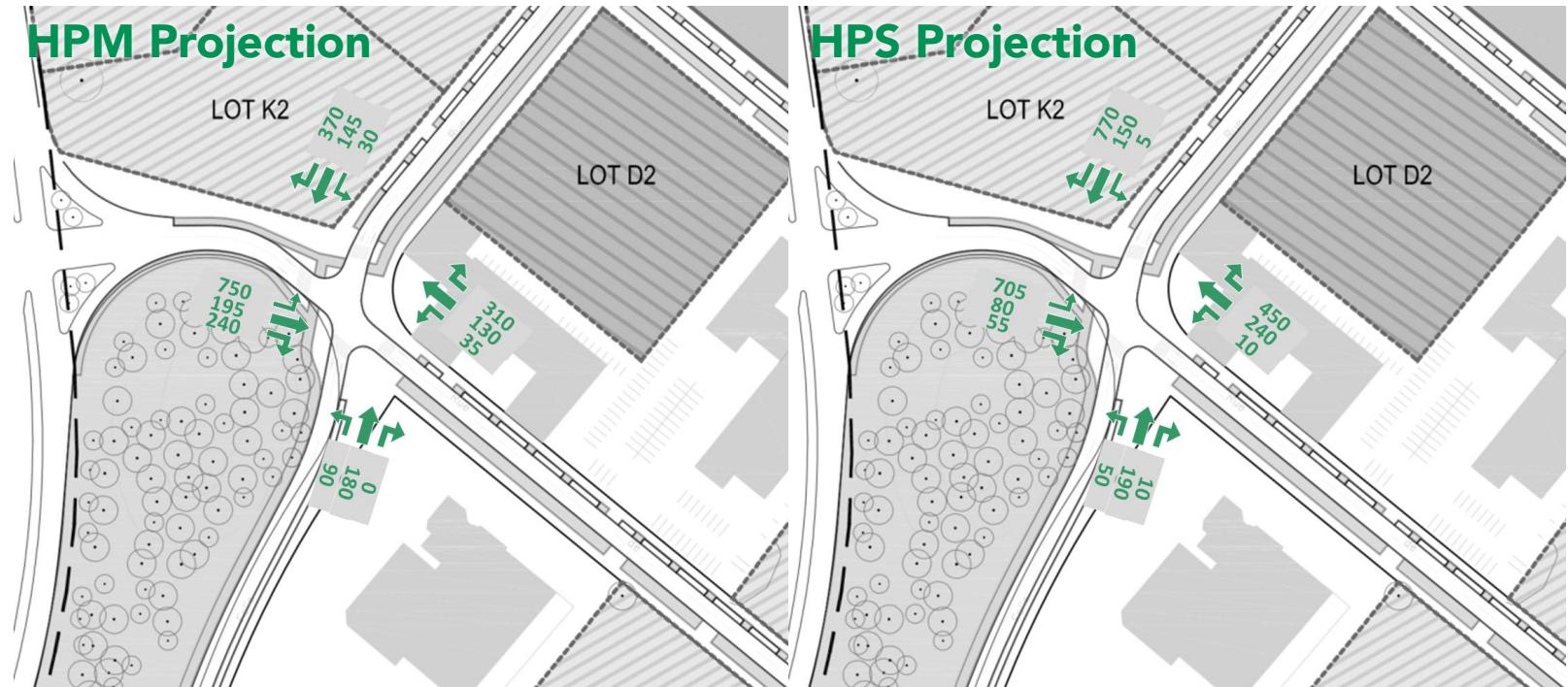


Projection des flux routiers totaux en HPS aux carrefours à horizon livraison de la ZAC

ZOOM SUR LE CARREFOUR COLBERT / GIRAFE / VAUX DE LA FOLIE

Le projet propose **l'orthogonalisation** du carrefour Colbert / Girafe / Vaux de la Folie.

Ci-contre un zoom sur les flux routiers directionnels projetés à horizon mise en service de la ZAC en HPM et en HPS.



IV. FONCTIONNEMENT DES INTERSECTIONS

VISUALISATION DU TRAFIC AUX DIFFÉRENTES INTERSECTIONS

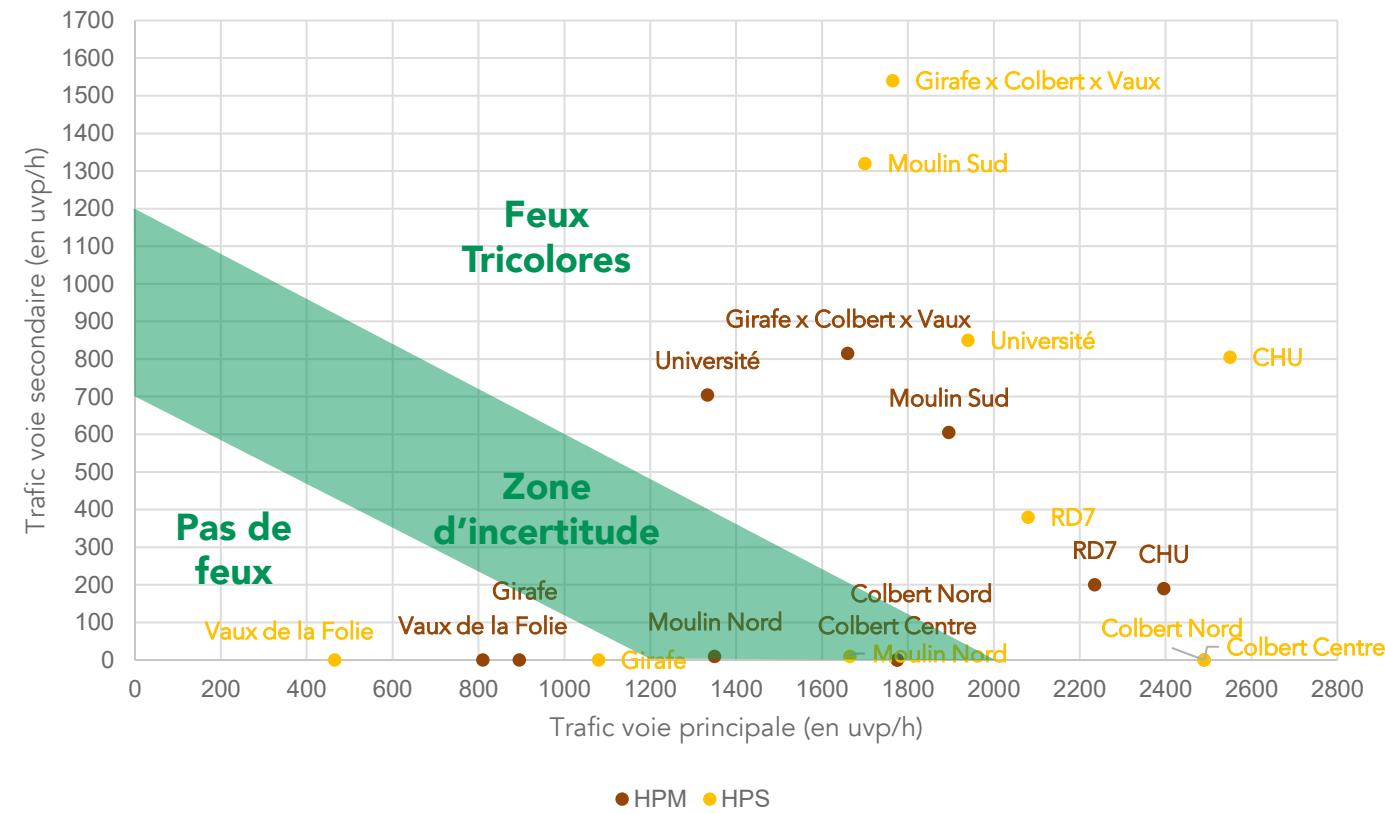
D'après les **recommandations du CEREMA**, l'usage de feux tricolore devient nécessaire à partir de 2000 unité de véhicule particulier / heure (uvp/h) sur l'axe principal et 1200 uvp/h sur l'axe secondaire, comme illustré sur le graphique ci-contre.

A la vue de ces données de trafic, il apparaît qu'il existe deux typologies de carrefours :

- Les carrefours de la ZAC nécessitant **une gestion par feux tricolores étant donné les flux identifiés.**
 - Les carrefours secondaires de la ZAC ne nécessitant pas de feux tricolores ou dans la zone d'incertitude. Etant donné les très faibles flux sur les axes secondaires et que le trafic sera déjà rythmé à chaque entrée de la ZAC par un système de feux, nous préconisons de traiter les intersections dans la zone d'incertitude par un **céder le passage.**

→ **Préconisation :** aménager des fourreaux à titre conservatoire sur ces carrefours en cas d'évolution des flux futurs afin de faciliter le déploiement d'une SLT au besoin.

→ **A noter :** pour les intersections en lien avec la création d'une nouvelle voirie, à savoir Vaux de la Folie, Girafe et Moulin Nord, ne disposant pas de comptages actuels, nous considérons que les usages correspondront aux besoins des îlots desservis. Ainsi, les trafics de l'axe secondaires resteront marginaux par rapport aux trafics de l'axe principal.



Positionnement des carrefours de la ZAC sur le diagramme de critères de choix du carrefour à feux. Source : *Carrefours Urbains, CEREMA*

DESCRIPTION DES CARREFOURS

Les carrefours gérés par feux et étudiés ci-après sont les suivants : :

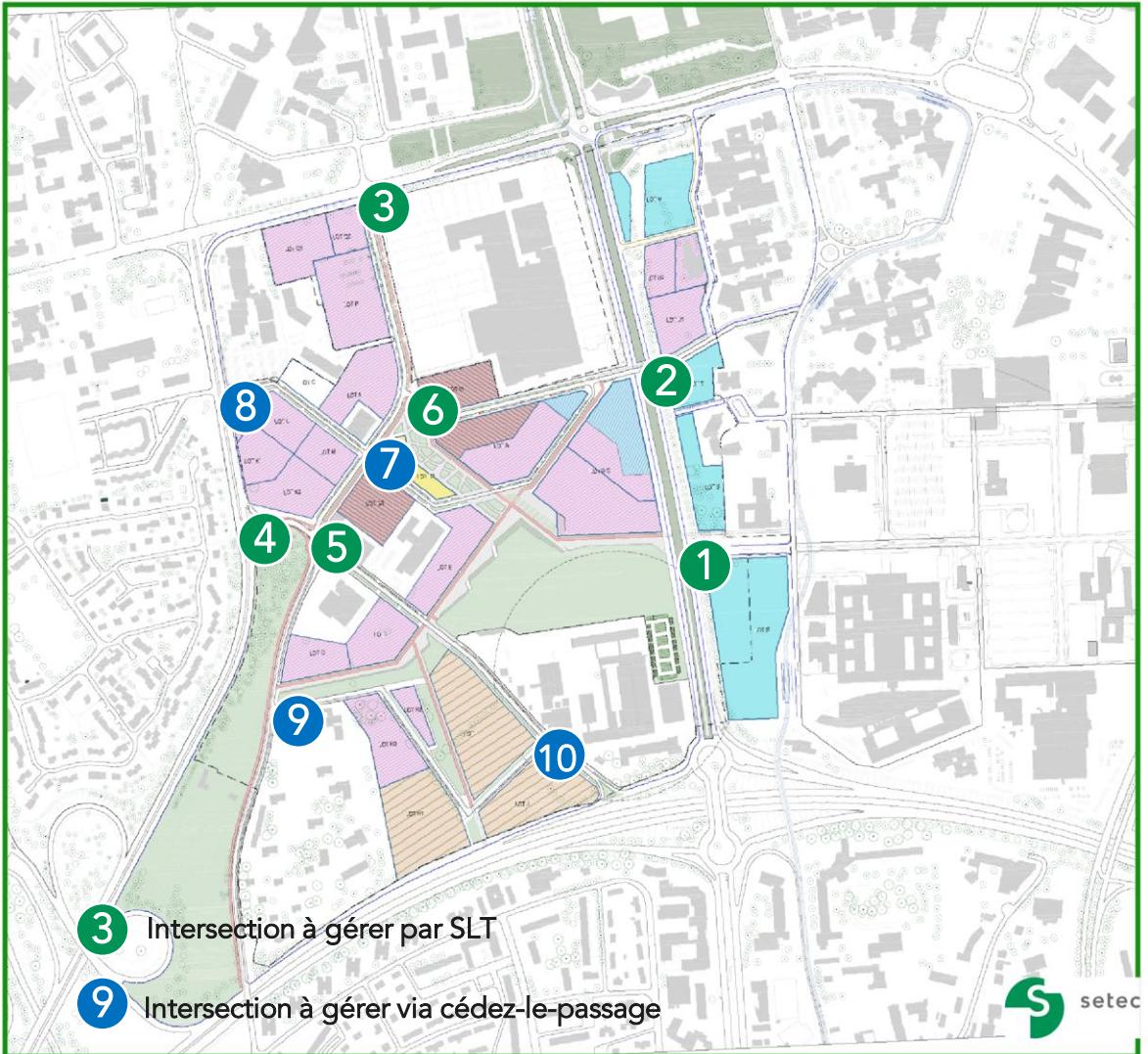
- 1. Carrefour du CHU**
- 2. Carrefour RD7**
- 3. Carrefour Université**
- 4. Carrefour Moulin Sud**
- 5. Carrefour Vaux x Girafe x Colbert**
- 6. Carrefour Colbert Nord**

Une intersection ne nécessite aucun aménagement étant donné qu'il n'y a pas de mouvements en conflit :

- 6. Carrefour Colbert Centre**

Les carrefours dont la gestion proposée est en céder-le-passage sont les suivants, tout en prévoyant des mesures à titre conservatoire pour déployer une STL en cas de besoin futur :

- 7. Carrefour Moulin Nord**
- 8. Carrefour Vaux de la folie**
- 9. Carrefour Girafe**



Mode de gestion des différentes intersections

MÉTHODE DE CALCUL DES RÉSERVES DE CAPACITÉS

Les réserves de capacité d'un carrefour sont déterminées en **fonction de l'offre du carrefour** (le nombre de véhicules pouvant s'écouler, dépendant du plan de feu adopté et de la configuration du carrefour) **et de la demande** (nombre de véhicules comptabilisés aux heures de pointe du matin et du soir). Cet indicateur permet de **déterminer la fluidité** ou les difficultés éventuelles sur un carrefour.

En **ordre de grandeur**, nous considérerons la correspondance ci-contre.

Par ailleurs, une réserve de capacité négative indique que le nombre de véhicules prévisionnels se présentant à un carrefour est supérieur au nombre de véhicules qui pourront s'écouler en un temps donné. S'il en est ainsi, des remontées de files se formeront au carrefour donné.

Dans le cadre des carrefours giratoires, l'analyse est faite au moyen du **logiciel Girabase** (version 4.0) qui permet de tester les projets de carrefours giratoires du point de vue de leur capacité ou d'établir un diagnostic d'un giratoire existant.

→ Nous proposons de passer en revue chaque carrefour de la zone, dont la priorité sera à traiter par SLT.

<0 %	Saturation
0 à 10 %	Risque de blocage
10 à 20 %	Risque de dégradation ponctuelle
> 20%	Fonctionnement sans problème

Ordres de grandeur de la fluidité du carrefour en fonction des réserves de capacité.

Source : Carrefours Urbains, CEREMA

MÉTHODE DE CALCUL DES RÉSERVES DE CAPACITÉS

Afin de **calculer la demande** (nombre de véhicules comptabilisés aux heures de pointe du matin et du soir), il est nécessaire de **transformer les comptages en u.v.p./h** pour tenir compte du fait que les différents types de véhicules ne franchissent pas le carrefour à la même vitesse

Les u.v.p/h sont ensuite transformés en u.v.p.d./h pour tenir compte du fait que les véhicules changeant de direction mettent plus de temps à franchir le carrefour que les véhicules allant tout droit.

Les flux sont finalement répartis par voie (file) pour déterminer les voies critiques, c'est-à-dire celles qui mettront le plus de temps pour écouler leur trafic, et qui dimensionnent donc le temps de vert.

Type	Coefficient
Deux-roues	0,3
Véhicule léger	1
Bus, poids lourd (>3,5T)	2

Coefficient de multiplication en fonction du type de véhicule. Source : Carrefours Urbains, CEREMA

Types de mouvements	Coef.
Direct non gêné	1,0
Mouvement tournant à angle droit	1,1
Mouvement soumis à une giration difficile	1,2
Mouvement tournant non prioritaire sur flux piétons important (>250 piétons/heures)	1,3 ou +
Mouvement de tournes-à-gauche se stockant dans le carrefour *.	1,7

Coefficient de multiplication en fonction du mouvement réalisé au carrefour. Source : Carrefours Urbains, CEREMA

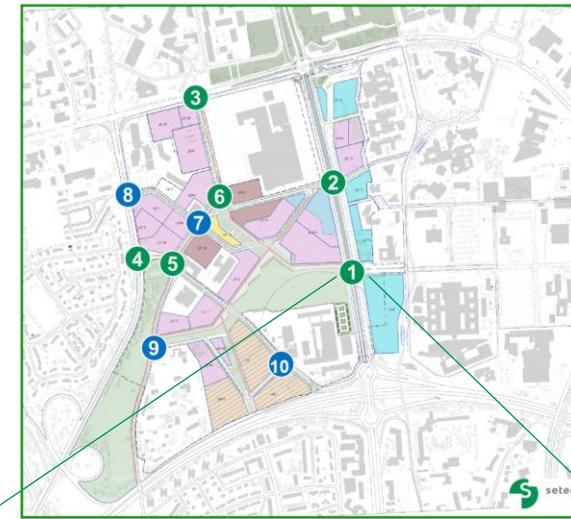
1. CARREFOUR DU CHU

En conservant le fonctionnement actuel du carrefour, en termes de phasage, **les flux additionnels ne viennent pas dégrader la performance de l'intersection**.

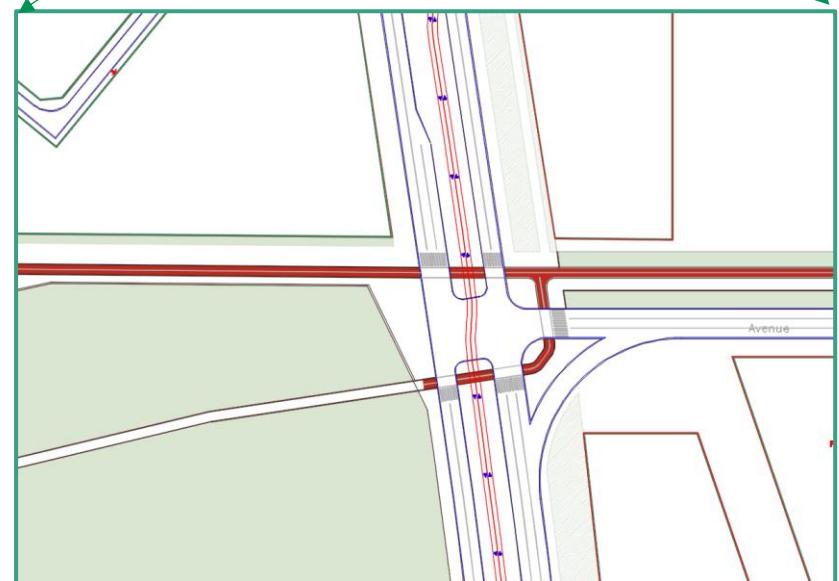
Cependant, ne disposant pas du dossier carrefour, nous proposons ci-dessous un fonctionnement optimisé.

Nom de l'entrée	Trafic (uvp/h)			Nb de voies	Demande / voie (uvpd/h)	Temps de vert (s)	Capacité (uvpd/h)	Réserve de capacité (%)	Retard moyen par véhicule (s)	Nb maximal moyen de véhicules en attente par file par cycle (uvpd)	Longueur de file à l'heure (m) si saturation
	TD	TAD	TAG								
Entrée sud	1220			2	610	42	945	35%	13,7	7	35
Entrée sud		310		2	170,5	69	1552,5	89%	0,8	1	5
Entrée nord	1170			2	585	48	1080	46%	9,5	6	30
Entrée nord			50	1	85	6	135	37%	35,9	2	10
Entrée est		95	610	2	387,75	27	607,5	36%	22,4	6	30

Tableau de calcul de capacité en HPM (temps de cycle : 87s)



Zac Mont-Coco



Visualisation de la géométrie du carrefour

2. CARREFOUR RD7

En conservant le fonctionnement du carrefour tel que proposé avec deux voies et une voie additionnelle de tourne-à-gauche dans chaque sens sur la RD7 ainsi qu'une voie par sens sur les rues perpendiculaires, **ce carrefour n'apparaît pas problématique**.

Nous prenons l'hypothèse que la phase vélo est donnée en même temps que les phases tout droit sur la RD7. Les phases TAG sont traitées via une phase spécifique.

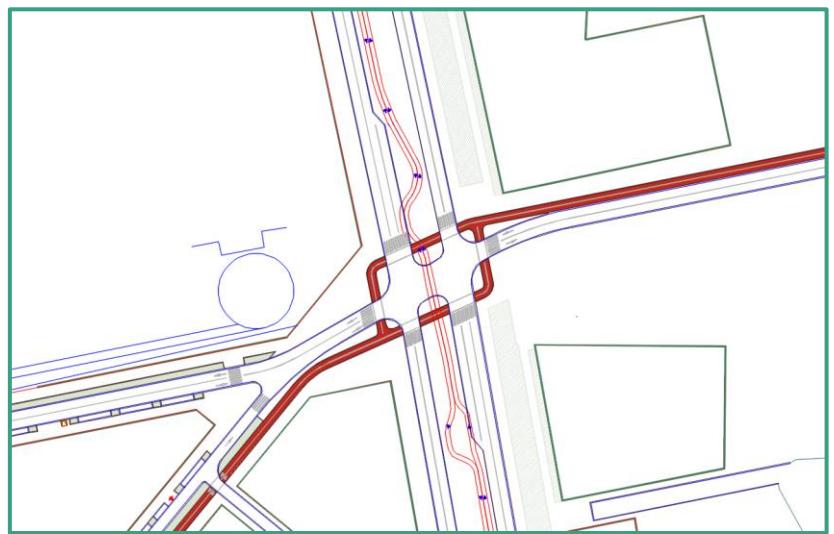
A noter que même sans les TAG, le carrefour conserve une réserve de capacité de 35%.

Nom de l'entrée	Trafic (uvp/h)			Nb de voies	Demande / voie (uvpd/h)	Temps de vert (s)	Réserve de capacité (uvpd/h)	Réserve de capacité (%)	Retard moyen par véhicule (s)	Nb maximal moyen de véhicules en attente par file par cycle (uvpd)	Longueur de file à l'heure (m) si saturation
	TD	TAD	TAG								
Entrée sud	1145	110		2	633	42	447	41%	8,6	5	25
Entrée sud			60	1	102	7	78	43%	30,1	2	10
Entrée nord	880	165		2	530,75	42	549	51%	7,9	5	25
Entrée nord			40	1	68	7	112	62%	29,5	2	10
Entrée ouest		40	40	1	112	16	299	73%	22,2	2	10
Entrée est		50	250	2	240	16	171	42%	24,0	4	20

Tableau de calcul de capacité en HPS (temps de cycle : 81s)



ZAC Mont-Coco



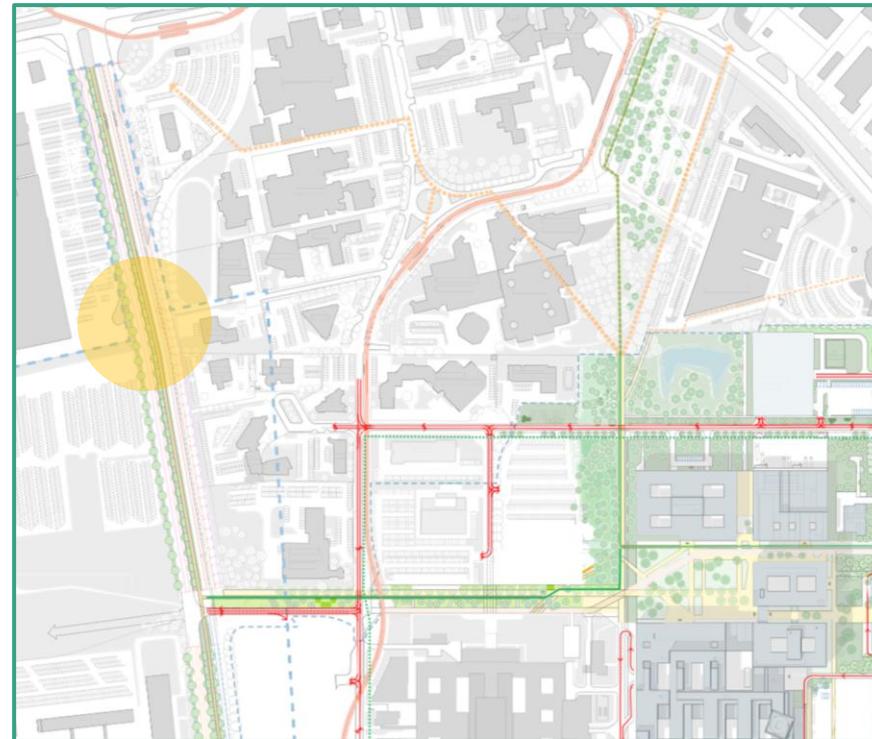
Visualisation de la géométrie du carrefour

2. FOCUS SUR LE TRAFIC INDUIT

L'ouverture de la rue Claude Bloch sur la RD7 au sud du supermarché pose le risque du **report d'une partie du flux futur du ring de l'Hôpital vers la RD7**.

- A ce stade, nous ne disposons **pas d'information sur les estimations de flux** issu du CHU après réaménagement.
- **L'étude de circulation du CHU** ne prévoit pas d'ouverture à ce niveau mais considère qu'elle serait nécessaire pour désenclaver le ring. Ceci est à mettre en regard du projet de création d'une bretelle de sortie du périphérique à Hérouville pour desservir le CHU.
- Néanmoins, nous pouvons mener une **réflexion par l'absurde**. En se basant sur la capacité du carrefour tel que dessiné et en supposant que les véhicules se répartissent comme les flux issus de la ZAC, **seuls 250 véhicules supplémentaires en heure de pointe pourraient être ajoutés** avant de saturer complètement le carrefour. Cette capacité est cohérente avec une voirie secondaire et la saturation pourrait permettre de rediriger naturellement les flux du CHU vers d'autres sorties.
- Etant donné le projet de reprise du CHU, il pourrait aussi être choisi de faire de ce carrefour un accès principal en doublant le nombre de voies en sortie du CHU afin **d'absorber jusqu'à 700 véhicules supplémentaires**. Attention, ce dimensionnement **risque de créer un appel d'air** pour les usagers jusqu'à être saturé.

➔ **A noter**, afin de rendre un avis objectiver, il serait nécessaire d'avoir recours à une modélisation dynamique des flux sur l'ensemble du secteur Mont-Coco, RD7 et CHU. Pour réaliser cette simulation dynamique, il semble nécessaire d'effectuer une enquête Origine-Destination pour qualifier les flux du CHU au niveau de la CU.



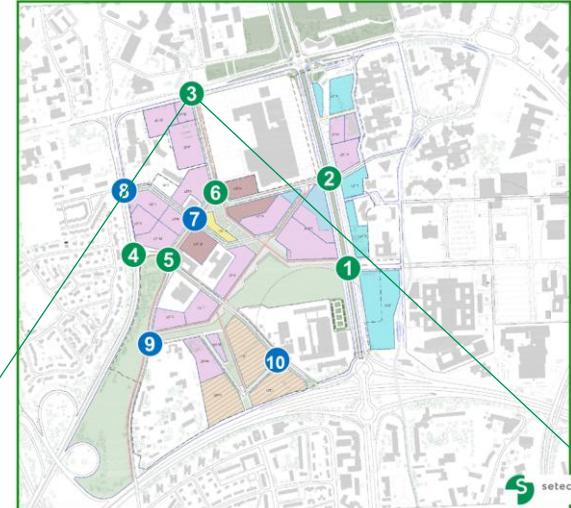
Visualisation de la géométrie du carrefour

3. CARREFOUR UNIVERSITÉ

En conservant le fonctionnement actuel du carrefour avec deux voies dans chaque sens sur le Boulevard du Marechal Juin et une voie par sens sur les rues perpendiculaires, **ce carrefour atteint la limite de sa capacité.**

Nom de l'entrée	Trafic (uvp/h)			Nb de voies	Demande / voie (uvpd/h)	Temps de vert (s)	Réserve de capacité (uvpd/h)	Réserve de capacité (%)	Retard moyen par véhicule (s)	Nb maximal moyen de véhicules en attente par file par cycle (uvpd)	Longueur de file à l'heure (m) si saturation	Débit sat. 1800		
	TD	TAD	TAG									Risque de blocage	Réserve Cap. Globale	5%
Entrée sud	45	295	225	1	752	35	35,5	5%	21,7	10	50			
Entrée nord	125	70	90	1	355	35	432,5	55%	15,8	5	25			
Entrée ouest			25	1	42,5	39	835	95%	10,8	1	5			
Entrée ouest	670	115		1	796,5	39	81	9%	18,8	10	50			
Entrée est	810	20		1	832	39	45,5	5%	19,5	10	50			
Entrée est			300	1	510	39	367,5	42%	14,7	6	30			

Tableau de calcul de capacité en HPS en situation actuelle
(temps de cycle : 81s)



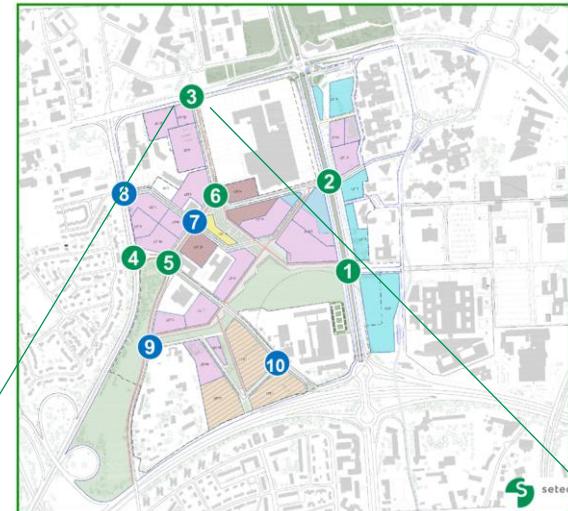
Visualisation de la géométrie du carrefour

3. CARREFOUR UNIVERSITÉ : PROPOSITION D'AMÉNAGEMENT

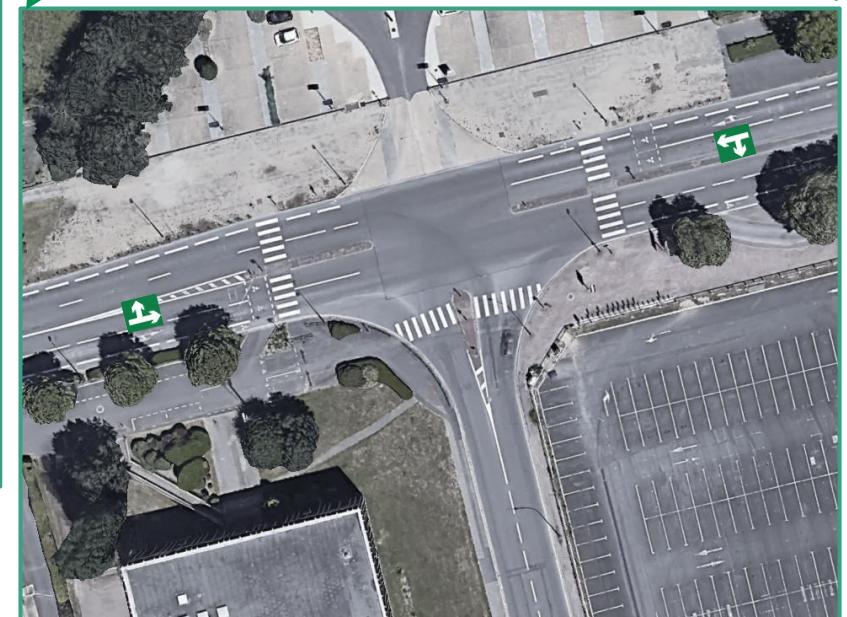
Avec une **modification minimale** du carrefour, c'est-à-dire le passage des voies TAG en TD-TAG venant de l'Ouest et de l'Est, la **saturation peut être légèrement améliorée au regard des réserves de capacité**, à savoir 13% contre 5% dans la configuration actuelle.

Nom de l'entrée	Trafic (uvp/h)			Nb de voies	Demande / voie (uvpd/h)	Temps de vert (s)	Réserve de capacité (uvpd/h)	Réserve de capacité (%)	Retard moyen par véhicule (s)	Nb maximal moyen de véhicules en attente par file par cycle (uvpd)	Longueur de file à l'heure (m) si saturation	Débit sat. 1800	
	TD	TAD	TAG									Réserve Cap. Globale	13%
Entrée sud	45	295	225	1	752	38	103	12%	18,9	9	45		
Entrée nord	125	70	90	1	355	38	500	58%	13,7	5	25		
Entrée ouest	335		25	1	377,5	35	410	52%	16,0	5	25		
Entrée ouest	335	115		1	461,5	35	326	41%	17,0	6	30		
Entrée est	660	20		1	682	35	105,5	13%	20,4	9	45		
Entrée est	150		300	1	660	35	127,5	16%	20,0	9	45		

Tableau de calcul de capacité en HPS (temps de cycle : 85s)



Zac Mont-Coco



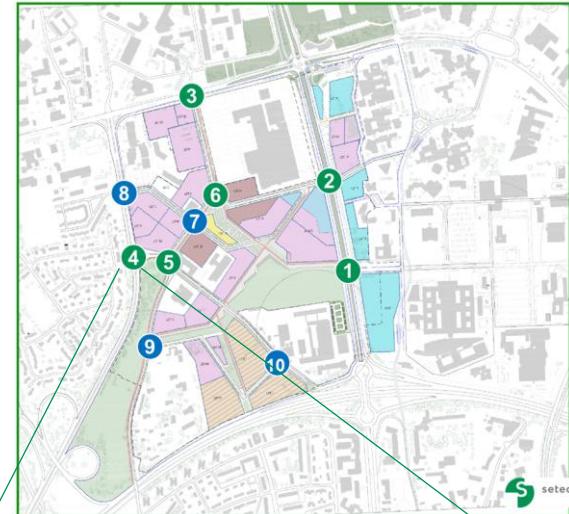
Visualisation de la géométrie du carrefour avec la proposition d'évolution du marquage au sol

4. CARREFOUR MOULIN SUD

En modifiant légèrement le fonctionnement actuel du carrefour pour le faire passer à deux phases au lieu de 3 (suppression de la phase tourne-à-gauche venant de Moulin Nord), la **contrainte sur ce carrefour est partiellement levée**.

Nom de l'entrée	Trafic (uvp/h)			Nb de voies	Demande / voie (uvpd/h)	Temps de vert (s)	Réserve de capacité (uvpd/h)	Réserve de capacité (%)	Retard moyen par véhicule (s)	Nb maximal moyen de véhicules en attente par file par cycle (uvpd)	Longueur de file à l'heure (m) si saturation
	TD	TAD	TAG								
	Nombre de phase : 2										
Entrée sud	250			2	125	15	261	68%	23,2	2	10
Entrée sud		585		2	321,75	64	1324	80%	0,3	1	5
Entrée nord	675			2	337,5	15	48	13%	26,6	6	30
Entrée nord			185	1	314,5	15	71	18%	26,2	5	25
Entrée est		330		1	363	49	897	71%	3,9	3	15
Entrée est			990	1	1089	49	171	14%	8,0	7	35

Tableau de calcul de capacité en HPS (temps de cycle : 75s)



Zac Mont-Coco

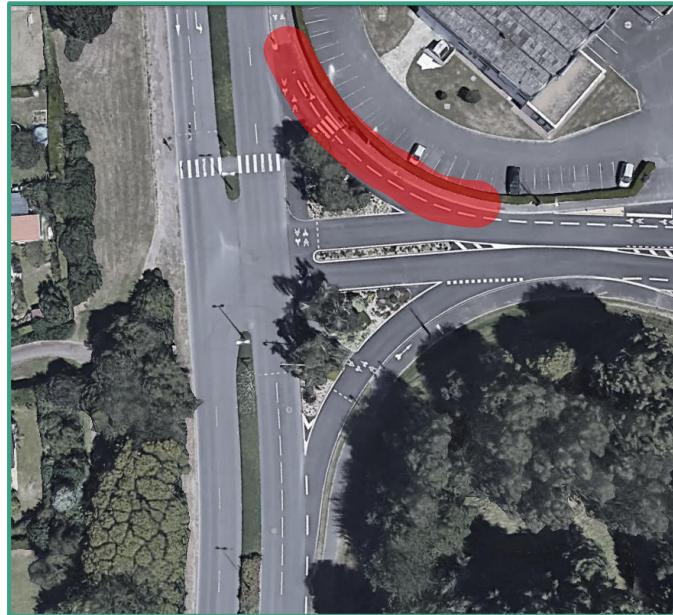


Visualisation de la géométrie du carrefour

4. CARREFOUR MOULIN SUD : OPTION SANS TAD VENANT DE LA ZAC

Il est demandé en option **d'étudier la suppression du mouvement tourne-à-droite** en sortie de ZAC vers le nord de Moulin. Cette simple suppression entraînerait un effet trop important sur la capacité du carrefour, à savoir 9% de réserve de capacité.

Il est proposé de supprimer la bretelle de tourne-à-droite pour insérer cette voie parallèlement au tourne-à-gauche existant. Sans modifier la réserve de capacité du carrefour, cet aménagement permet un aménagement plus urbain et permet de créer une véritable entrée de ZAC.



Visualisation de la géométrie du carrefour avec en rouge la proposition de suppression de la voie de TAD

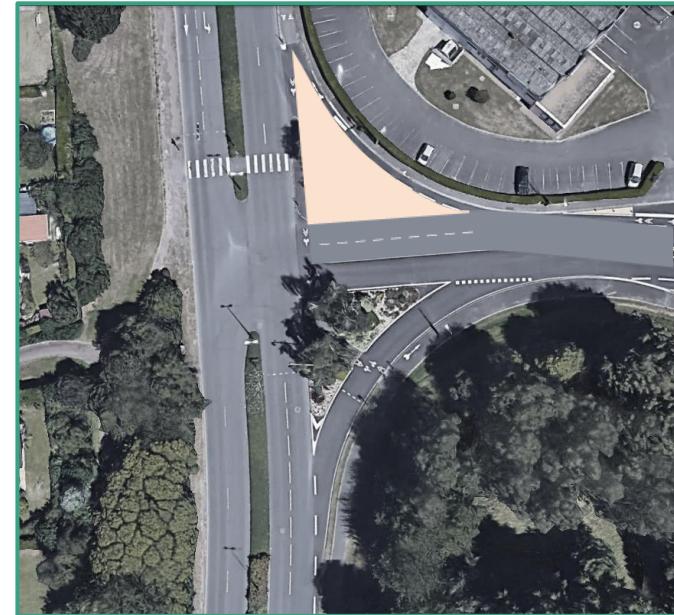


Schéma de réaménagement du carrefour sans suppression de voie

Nom de l'entrée	Trafic (uvp/h)			Nb de voies	Demande / voie (uvpd/h)	Temps de vert (s)	Réserve de capacité (uvpd/h)	Réserve de capacité (%)	Retard moyen par véhicule (s)	Nb maximal moyen de véhicules en attente par file par cycle (uvpd)	Longueur de file à l'heure (m) si saturation
	TD	TAD	TAG								
Entrée sud	250			2	125	12	188	60%	25,3	2	10
Entrée sud		585		2	321,75	12	-9	-3%	28,7	6	30
Entrée nord	675			2	337,5	12	-24	-8%	29,0	6	30
Entrée nord			185	1	314,5	12	-1	0%	28,5	5	25
Entrée est	330	990	1	1	1452	51	-122	-9%	12,1	8	40

Tableau de calcul de capacité en HPS en cas de suppression complète de la voie de tourne à droite (temps de cycle 80s)

Nom de l'entrée	Trafic (uvp/h)			Nb de voies	Demande / voie (uvpd/h)	Temps de vert (s)	Réserve de capacité (uvpd/h)	Réserve de capacité (%)	Retard moyen par véhicule (s)	Nb maximal moyen de véhicules en attente par file par cycle (uvpd)	Longueur de file à l'heure (m) si saturation
	TD	TAD	TAG								
Entrée sud	250			2	125	15	261	68%	23,2	2	10
Entrée sud		585		2	321,75	64	1324	80%	0,3	1	5
Entrée nord	675			2	337,5	15	48	13%	26,6	6	30
Entrée nord			185	1	314,5	15	71	18%	26,2	5	25
Entrée est	330	990	1	1	363	49	897	71%	3,9	3	15
Entrée est			990	1	1089	49	171	14%	8,0	7	35

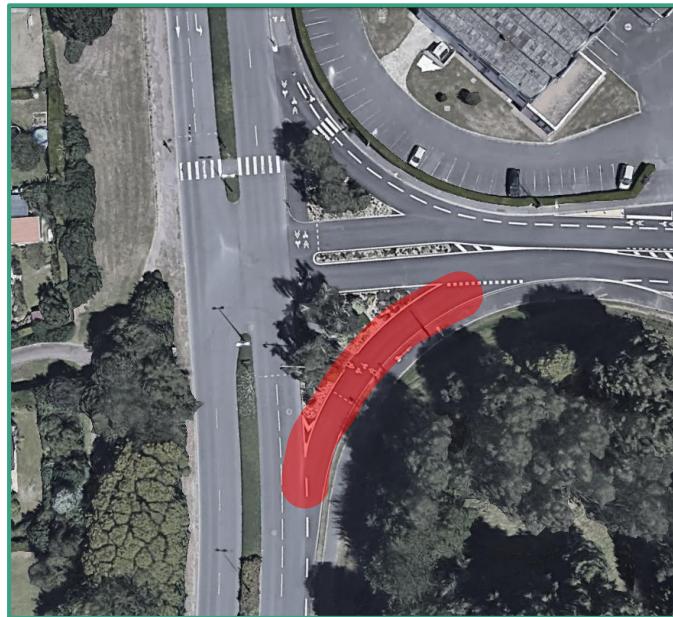
Tableau de calcul de capacité en HPS en cas de modification de la géométrie du carrefour sans suppression de voie (temps de cycle 80s)

4. CARREFOUR MOULIN SUD : OPTION SANS TAD VENANT DE MOULIN

De même, il est proposé **d'étudier la suppression du mouvement tourne-à-droite** en entrée de ZAC depuis le sud de Moulin. Cette simple suppression entraînerait un effet trop important sur la capacité du carrefour, à savoir 5% de réserve de capacité.

Il est proposé de supprimer la bretelle de tourne-à-droite pour insérer cette voie parallèlement au tourne-à-gauche existant. Sans modifier la réserve de capacité du carrefour, cet aménagement permet un aménagement plus urbain et permet de créer une véritable entrée de ZAC.

A noter, il est **nécessaire de conserver la voie de tourne-à-droite venant du sud de Moulin.**



Visualisation de la géométrie du carrefour avec en rouge la proposition de suppression de la voie de TAD



Schéma de réaménagement du carrefour sans suppression de voie

Nom de l'entrée	Trafic (uvp/h)			Nb de voies	Demande / voie (uvpd/h)	Temps de vert (s)	Réserve de capacité (uvpd/h)	Réserve de capacité (%)	Retard moyen par véhicule (s)	Nb maximal moyen de véhicules en attente par file par cycle (uvpd)	Longueur de file à l'heure (m) si saturation
	TD	TAD	TAG								
Entrée sud	250			2	125	23	475	79%	16,5	2	10
Entrée sud		585		1	643,5	23	-44	-7%	23,9	9	45
Entrée nord	675			2	337,5	23	263	44%	18,9	5	25
Entrée nord			185	1	314,5	23	286	48%	18,6	5	25
Entrée est		330		1	363	40	680	65%	7,6	3	15
Entrée est			990	1	1089	40	-45,5217391	-4%	15,4	9	273

Tableau de calcul de capacité en HPS en cas de suppression complète de la voie de tourne à droite (temps de cycle 80s)

Nom de l'entrée	Trafic (uvp/h)			Nb de voies	Demande / voie (uvpd/h)	Temps de vert (s)	Réserve de capacité (uvpd/h)	Réserve de capacité (%)	Retard moyen par véhicule (s)	Nb maximal moyen de véhicules en attente par file par cycle (uvpd)	Longueur de file à l'heure (m) si saturation
	TD	TAD	TAG								
Entrée sud	250			2	125	15	261	68%	23,2	2	10
Entrée sud		585		2	321,75	64	1324	80%	0,3	1	5
Entrée nord	675			2	337,5	15	48	13%	26,6	6	30
Entrée nord			185	1	314,5	15	71	18%	26,2	5	25
Entrée est		330		1	363	49	897	71%	3,9	3	15
Entrée est			990	1	1089	49	171	14%	8,0	7	35

Tableau de calcul de capacité en HPS en cas de modification de la géométrie du carrefour sans suppression de voie (temps de cycle 80s)

5. CARREFOUR COLBERT X GIRAFE X VAUX

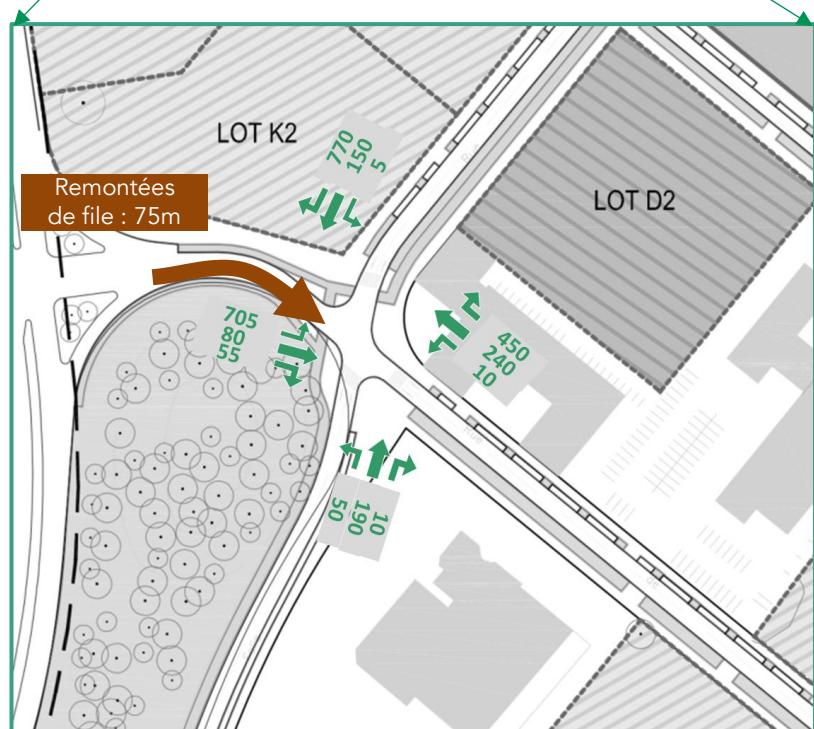
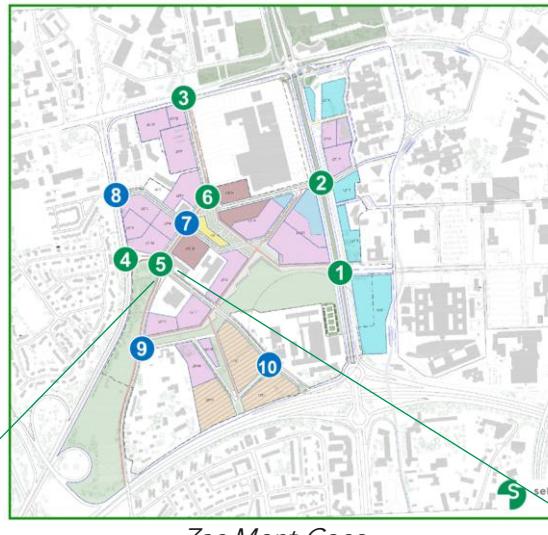
Il est proposé **d'orthogonaliser le giratoire** existant, conformément aux recommandations du CEREMA, afin de limiter les conflits, fluidifier le carrefour et le rendre plus facilement franchissable pour les piétons.

Néanmoins, en conservant l'aménagement proposé, **les réserves de capacité de ce carrefour sont de -41%**.

Même en ajoutant des voies dédiées au **mouvement tourne-à-gauche particulièrement fort**, le stockage nécessaire de véhicules est trop important et **risque de créer un blocage du carrefour** étant donné l'espace limité avec le carrefour Moulin Sud.

Nom de l'entrée	Trafic (uvp/h)			Nb de voies	Demande / voie (uvpd/h)	Temps de vert (s)	Réserve de capacité (uvpd/h)	Réserve de capacité (%)	Retard moyen par véhicule (s)	Nb maximal moyen de véhicules en attente par file par cycle (uvpd)	Longueur de file à l'heure (m) si saturation
	TD	TAD	TAG								
Entrée sud	190	10	50	1	286	32	434	60%	17,1	4	20
Entrée nord	150	770	5	1	1005,5	32	-285,5	-40%	32,6	14	70
Entrée ouest	80	55	705	1	1339	42	-394	-42%	35,2	15	75
Entrée est	240	450	10	1	752	42	193	20%	15,5	8	40

Calcul de réserve de capacité avec l'aménagement initialement proposé (temps de cycle : 80s)

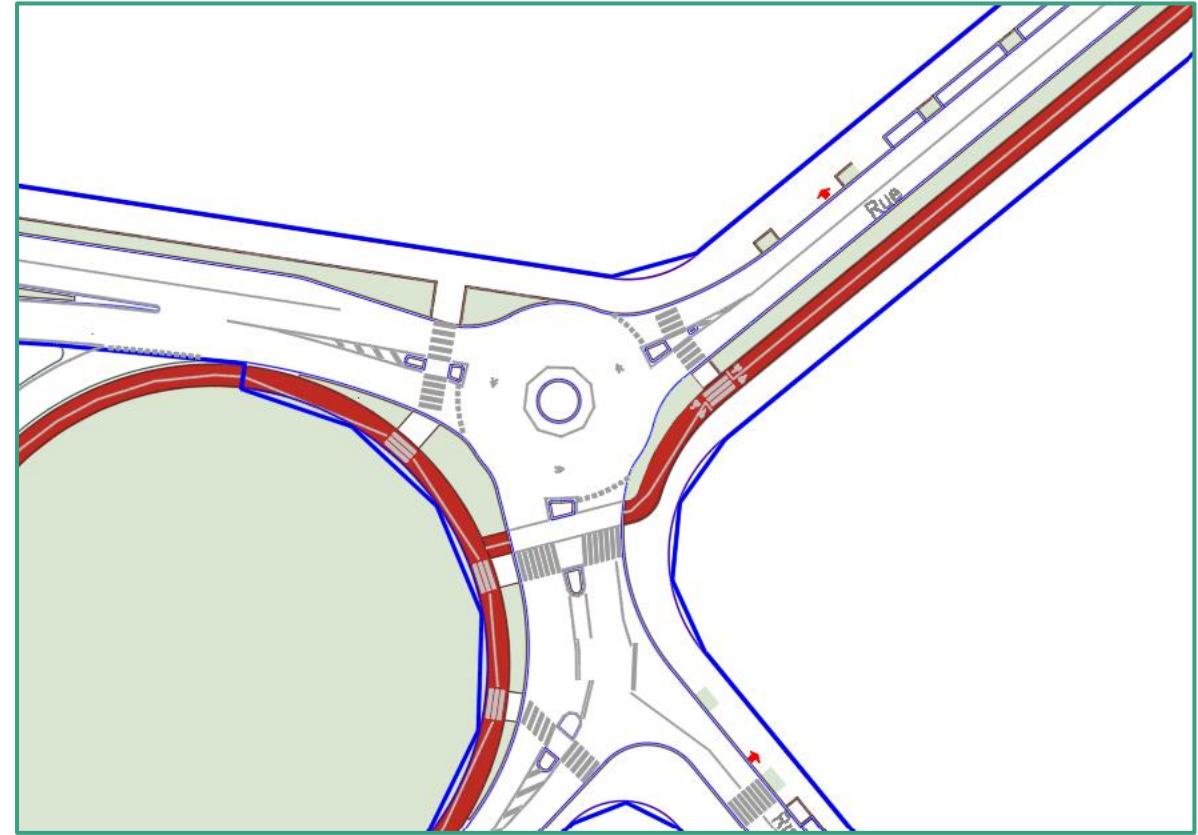


Visualisation de la géométrie du carrefour

5. CARREFOUR COLBERT X GIRAFE X VAUX : PROPOSITION

Il est préconisé d'aménager ce carrefour en **giratoire d'environ 12m de rayon** (soit un rayon équivalent au giratoire actuel) afin d'écouler plus facilement ces flux tourne-à-gauche. Ainsi, le carrefour dégage **une réserve de capacité faible et un stockage moyen maximal de 22 véhicules par voie** sur la rue de la Girafe. Cela impacte la fluidité sur la rue de la Girafe et la rue des Vaux de la Folie, qui présentent néanmoins peu de trafic et assez de place pour accueillir les remontées de file. Les autres mouvements restent fluides.

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1 Girafe / Vaux	13	1%	22vh	69vh	90s	22,4h
2 Colbert	542	37%	1vh	4vh	3s	0,7h
3 Moulin	816	49%	0vh	3vh	1s	0,3h



Proposition de schématisation de l'aménagement possible du carrefour en giratoire

6. CARREFOUR COLBERT NORD

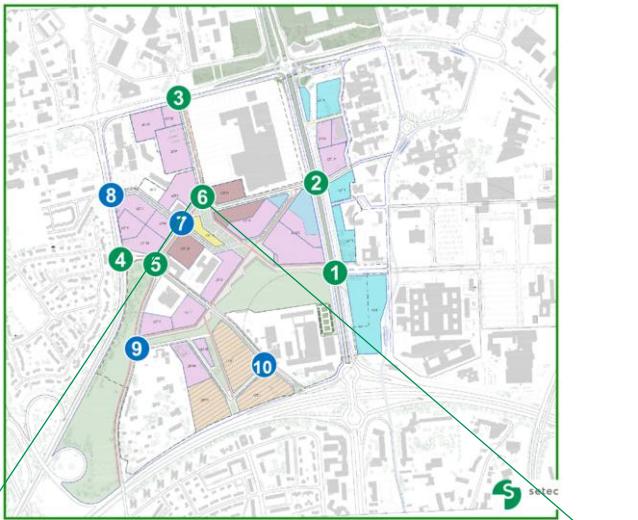
Le carrefour présente un flux quasi-exclusif sur l'axe Colbert. Etant dans une zone d'incertitude au niveau des préconisations de mise en place d'une SLT (voir slide 22), une option de gestion via SLT peut être envisagée.

Concernant les flux venants de l'Est, nous proposons de retenir une **hypothèse maximaliste de 200 uvp/h** se répartissant à 50% en direction vers le Nord et 50% vers le Sud. L'hypothèse de 200 uvp/h est issue de la modélisation dont les résultats sont présentés aux slides 18 et 19.

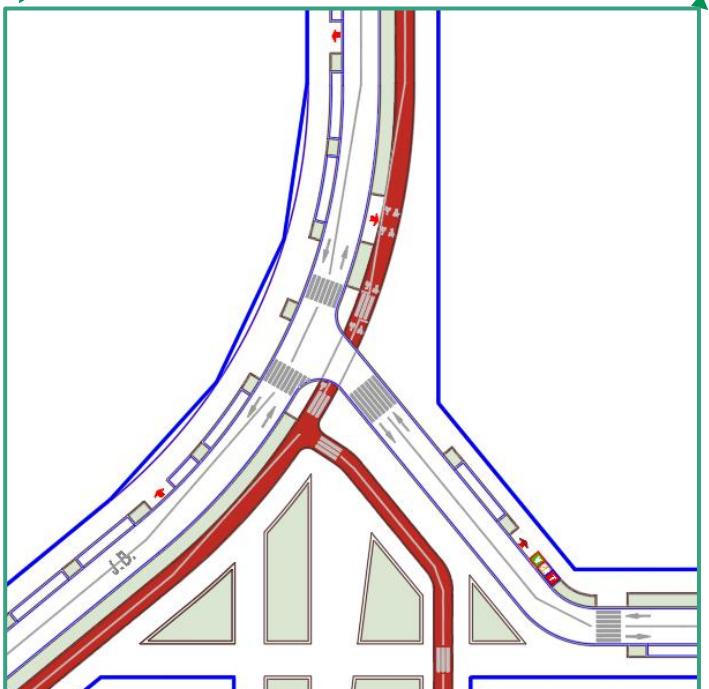
Le Carrefour apparaît **constraint**. Néanmoins, il est principalement contraint par le flux venant de l'Est et le peu de temps de vert alloué à ce dernier dans le cadre de cette modélisation statique. La **congestion peut permettre de décourager un éventuel shunt**.

Nom de l'entrée	Trafic (uvp/h)			Nb de voies	Demande / voie (uvpd/h)	Temps de vert (s)	Réserve de capacité (uvpd/h)	Réserve de capacité (%)	Retard moyen par véhicule (s)	Nb maximal moyen de véhicules en attente par file par cycle (uvpd)	Longueur de file à l'heure (m) si saturation
	TD	TAD	TAG								
Entrée sud	1225	120		1	1357	66	227	14%	2,2	4	20
Entrée nord	520		20	1	554	66	1030	65%	0,8	2	10
Entrée est		100	100	1	280	12	8	3%	31,3	5	25

Tableau de calcul de capacité en HPS en situation actuelle (temps de cycle : 90s)



Zac Mont-Coco



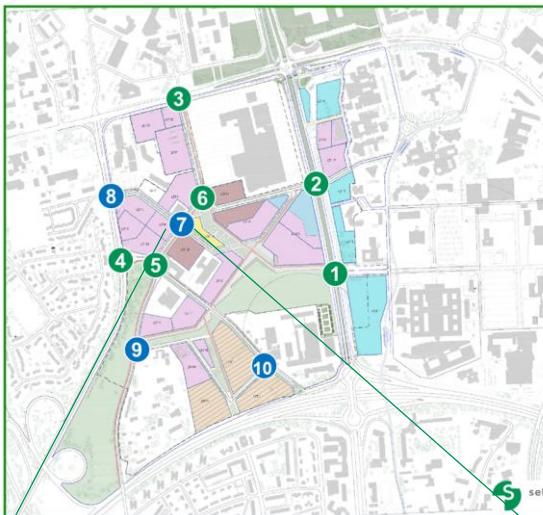
Visualisation de la géométrie du carrefour

7. CARREFOUR COLBERT CENTRE

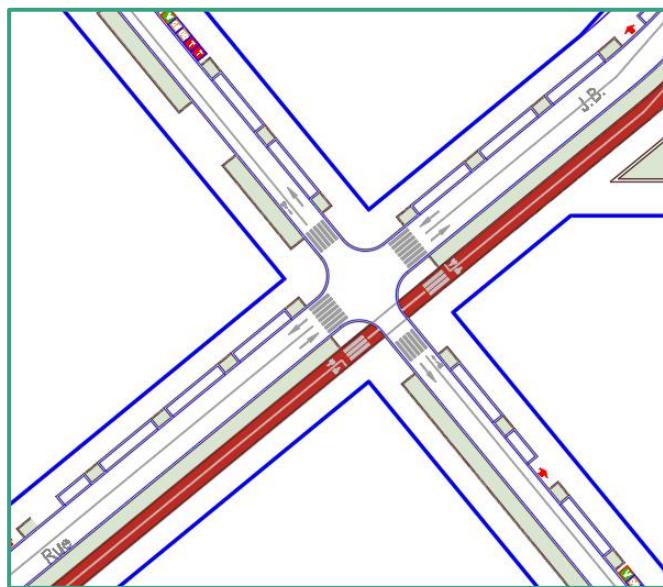
Le carrefour présente un flux quasi-exclusif sur l'axe Colbert. De plus, les voies perpendiculaires sont **des voies de dessertes locales à sens unique partant de Colbert**, visant à permettre l'accès aux bâtiments adjacents. Elles ne créent donc pas de conflits avec Colbert.

Les **recommandations du CEREMA visent uniquement à traiter les intersections présentant des conflits**. Comme ce n'est pas le cas ici, le CEREMA ne recommande pas de SLT.

Enfin, les flux piétons et cyclistes transversaux à Colbert ne justifient pas une mise en place de SLT pour traverser la rue Colbert. Aussi il est simplement recommandé **d'aménager un céder-le-passage au niveau des contre-sens vélo sur les voies perpendiculaires à Colbert**.



Zac Mont-Coco

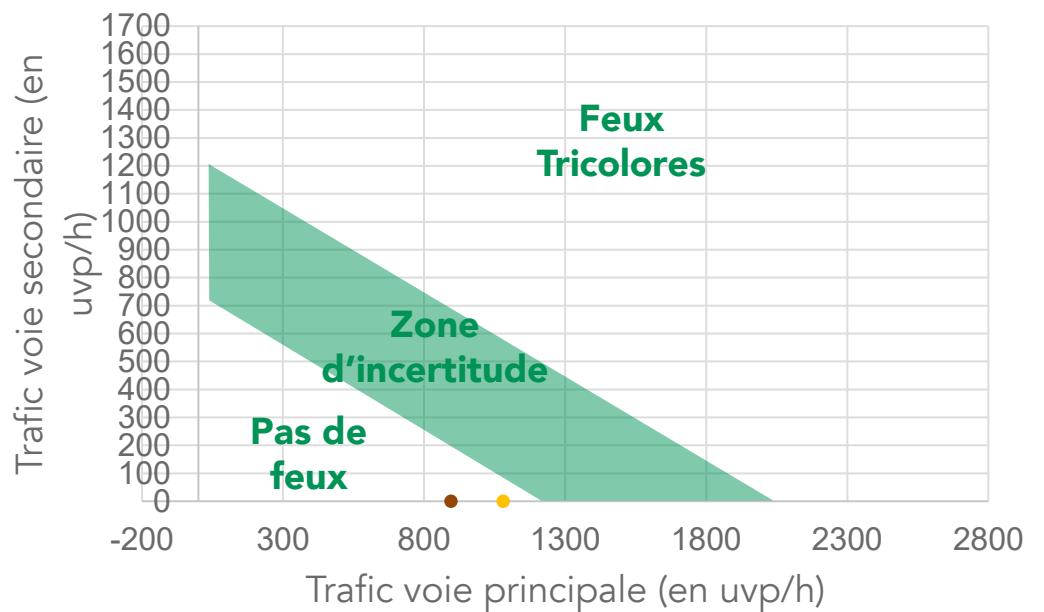


Visualisation de la géométrie du carrefour

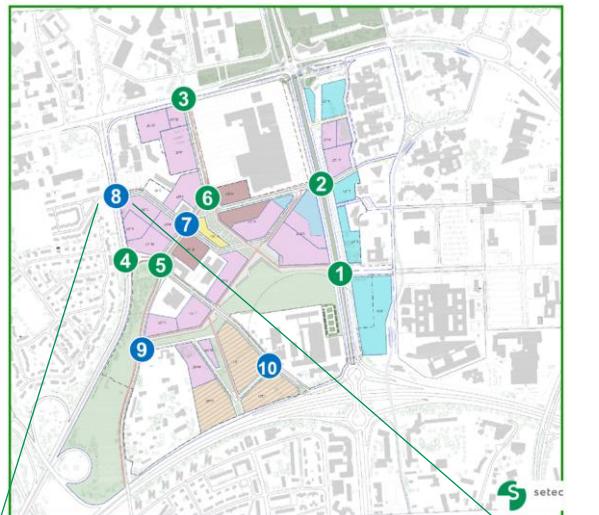
8. CARREFOUR MOULIN NORD

La géométrie du carrefour ne permet **qu'un mouvement de sortie depuis la ZAC en tourne-à-droite** sur la voie nouvellement créée. Cette insertion est facilitée par le fait que **le flux du Bd. Moulin soit déjà rythmé par un fonctionnement par SLT**.

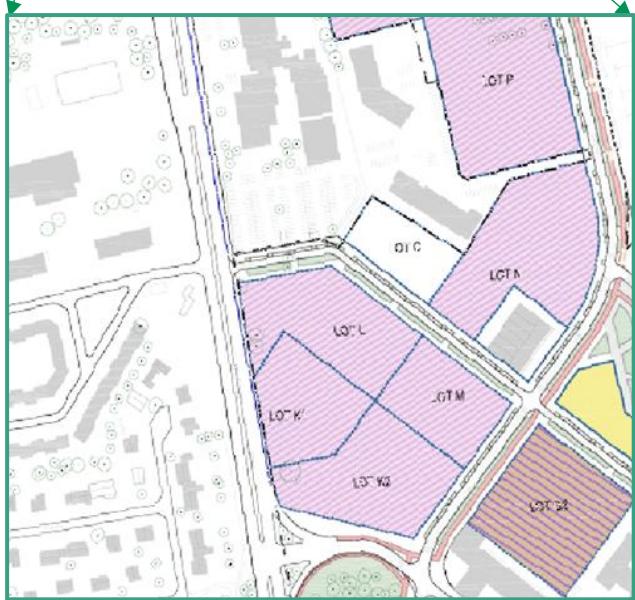
Etant donné les données de comptage à disposition, il apparaît clairement (même en considérant un flux non mesuré sur la rue perpendiculaire) que la somme des **trafics entrants sera inférieure à 1200 uvp/h**, soit dans la zone définie par le CEREMA comme permettant la mise en place d'un fonctionnement par céder le passage (comme illustré sur le schéma ci-dessous). La visibilité de l'aménagement fini permettra d'arbitrer entre un céder-le-passage et un stop en fonction du caractère accidentogène de l'insertion.



Positionnement des carrefours de la ZAC sur le diagramme de critères de choix du carrefour à feux. Source : Carrefours Urbains, CEREMA



Zac Mont-Coco



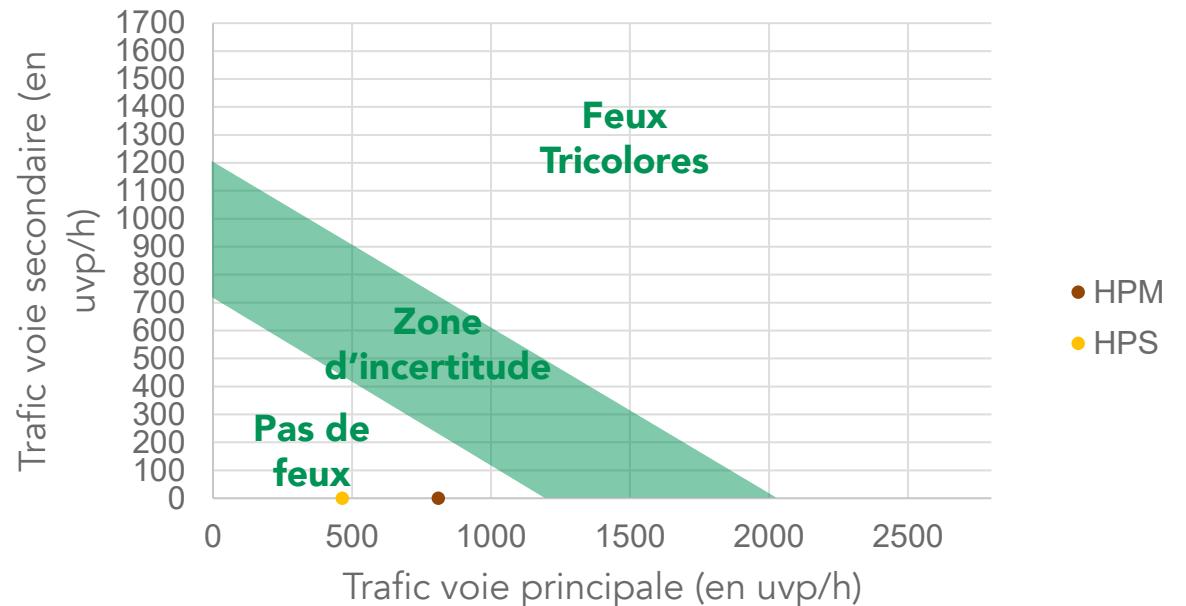
Visualisation de la géométrie du carrefour

9. CARREFOUR VAUX DE LA FOLIE

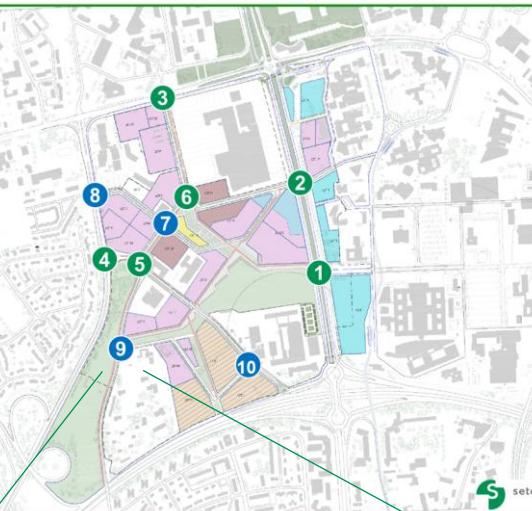
Le carrefour présente un flux quasi-exclusif sur l'axe des Vaux de la Folie. Aucun comptage n'existe à date sur les voies perpendiculaires.

Néanmoins étant donné les données de comptage à disposition, il apparaît clairement (même en considérant un flux non mesuré sur la rue perpendiculaire) que la somme des **trafics entrants sera inférieure à 1200 uvp/h**, soit dans la zone définie par le CEREMA comme permettant la mise en place d'un fonctionnement par céder le passage (comme illustré sur le schéma ci-dessous).

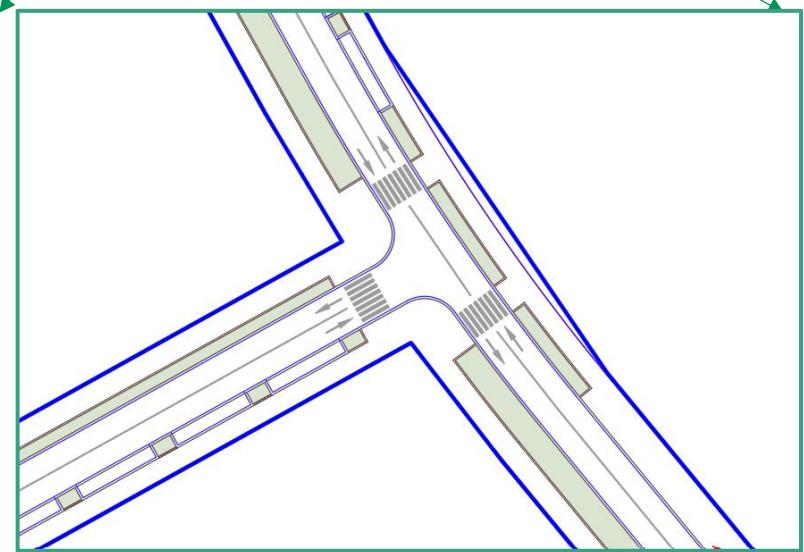
Il est donc recommandé de mettre en place un **fonctionnement par céder-le-passage**. Il pourrait être modifié en priorité à droite si le flux perpendiculaire venait à ne pas réussir à s'écouler.



Positionnement des carrefours de la ZAC sur le diagramme de critères de choix du carrefour à feux. Source : Carrefours Urbains, CEREMA



Zac Mont-Coco



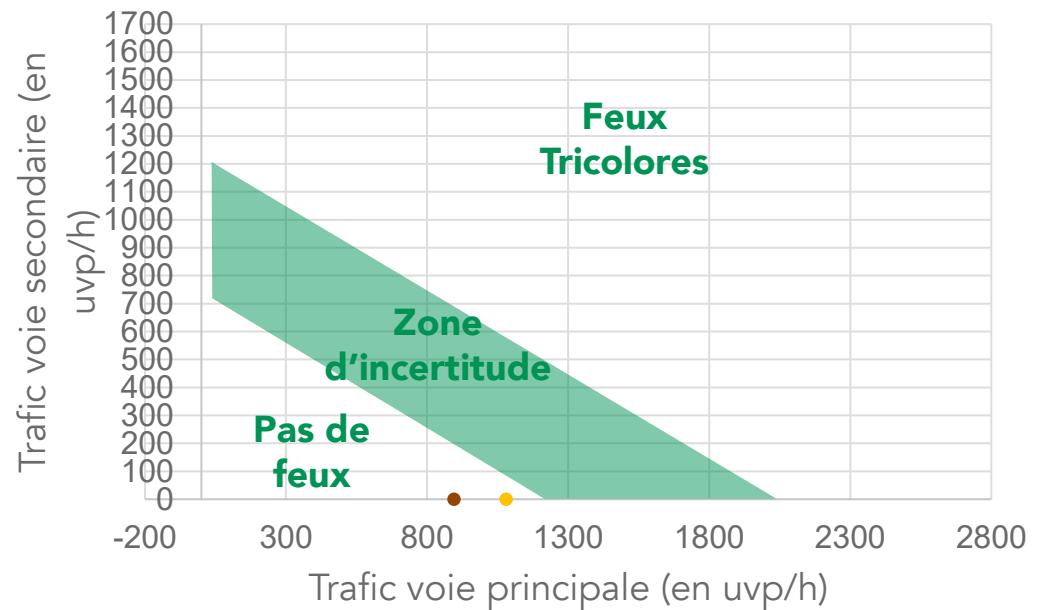
Visualisation de la géométrie du carrefour

9. CARREFOUR GIRAFE

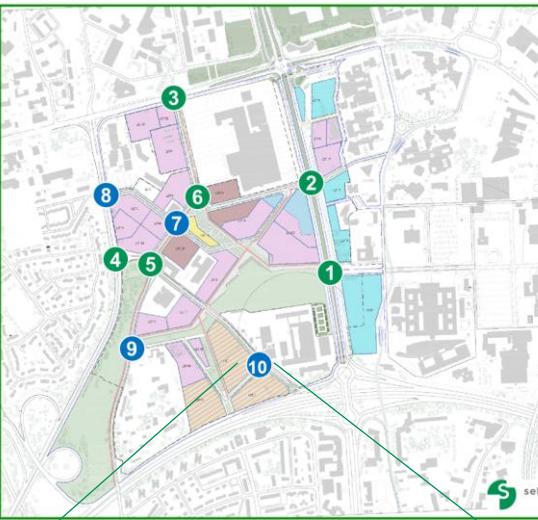
Le carrefour présente un flux quasi-exclusif sur l'axe de la Girafe. Aucun comptage n'existe à date sur les voies perpendiculaires.

Néanmoins étant donné les données de comptage à disposition, il apparaît clairement (même en considérant un flux non mesuré sur la rue perpendiculaire) que la somme des **trafics entrants sera inférieure à 1200 uvp/h**, soit dans la zone définie par le CEREMA comme permettant la mise en place d'un fonctionnement par céder le passage (comme illustré sur le schéma ci-dessous).

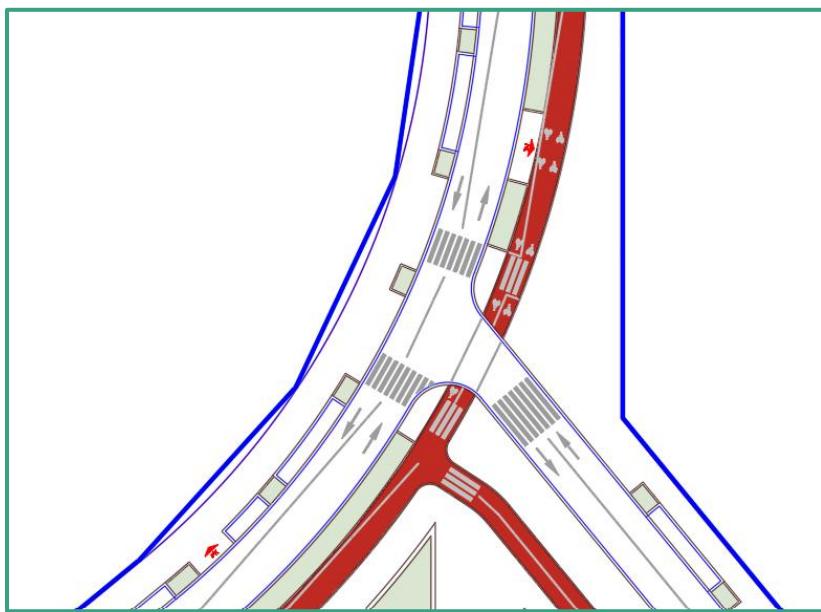
Il est donc recommandé de mettre en place un **fonctionnement par céder-le-passage**.



Positionnement des carrefours de la ZAC sur le diagramme de critères de choix du carrefour à feux. Source : Carrefours Urbains, CEREMA



Zac Mont-Coco



Visualisation de la géométrie du carrefour

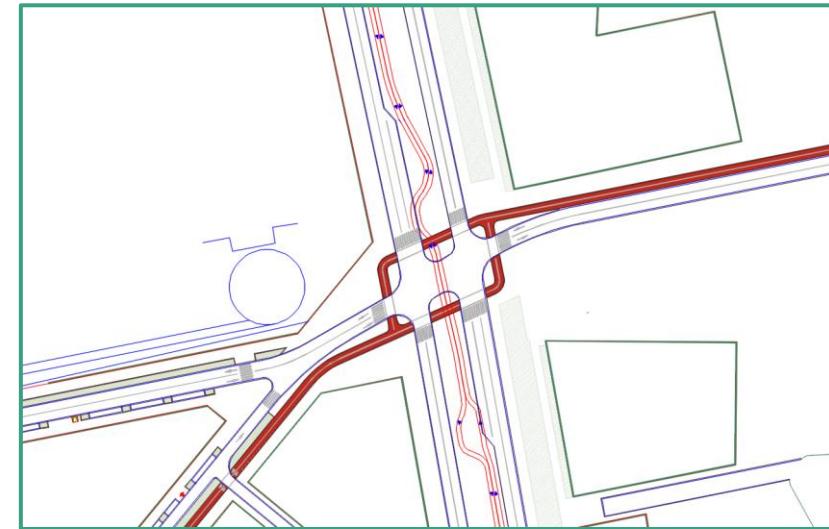
ANALYSE CRITIQUE DES RÉSULTATS

Un écart a été noté entre le fonctionnement théorique des carrefours (notamment sur la RD7) et leur saturation dans la réalité.

Notons que malgré une méthodologie d'analyse rigoureuse, les analyses s'appuient sur des **données de comptage qui peuvent être biaisées par la congestion** en heure de pointe. En effet, comme le débit de véhicule est très faible en raison de la saturation de l'axe, les comptages ne permettent pas toujours de refléter la réalité de la demande aux carrefours.

Ces résultats sont donc à **analyser avec prudence**.

Des modélisations dynamiques, notamment sur la RD7 semblent nécessaires pour confirmer et/ou ajuster les résultats des modélisations statiques.



Visualisation de la géométrie du carrefour

IV. RISQUE DE SHUNT

INTÉRÊT DE L'ITINÉRAIRE DE SHUNT AUTOUR DU SUPERMARCHÉ

Il existe un **risque que les automobilistes du Nord de la RD7 transitent via la ZAC** pour éviter à la fois la congestion au niveau de l'os à Moelle et les carrefours congestion du Bd. Juin pour rejoindre le périphérique via le Bd. Moulin.

En prenant l'hypothèse d'une zone 30 au sein de la ZAC, d'une vitesse réelle de 20km/h en HP sur le Bd. Juin, d'un temps de franchissement moyen de 20s pour les carrefours importants (sur les axes principaux) et de 10s pour les carrefours internes à la ZAC, on obtient un temps de parcours de :

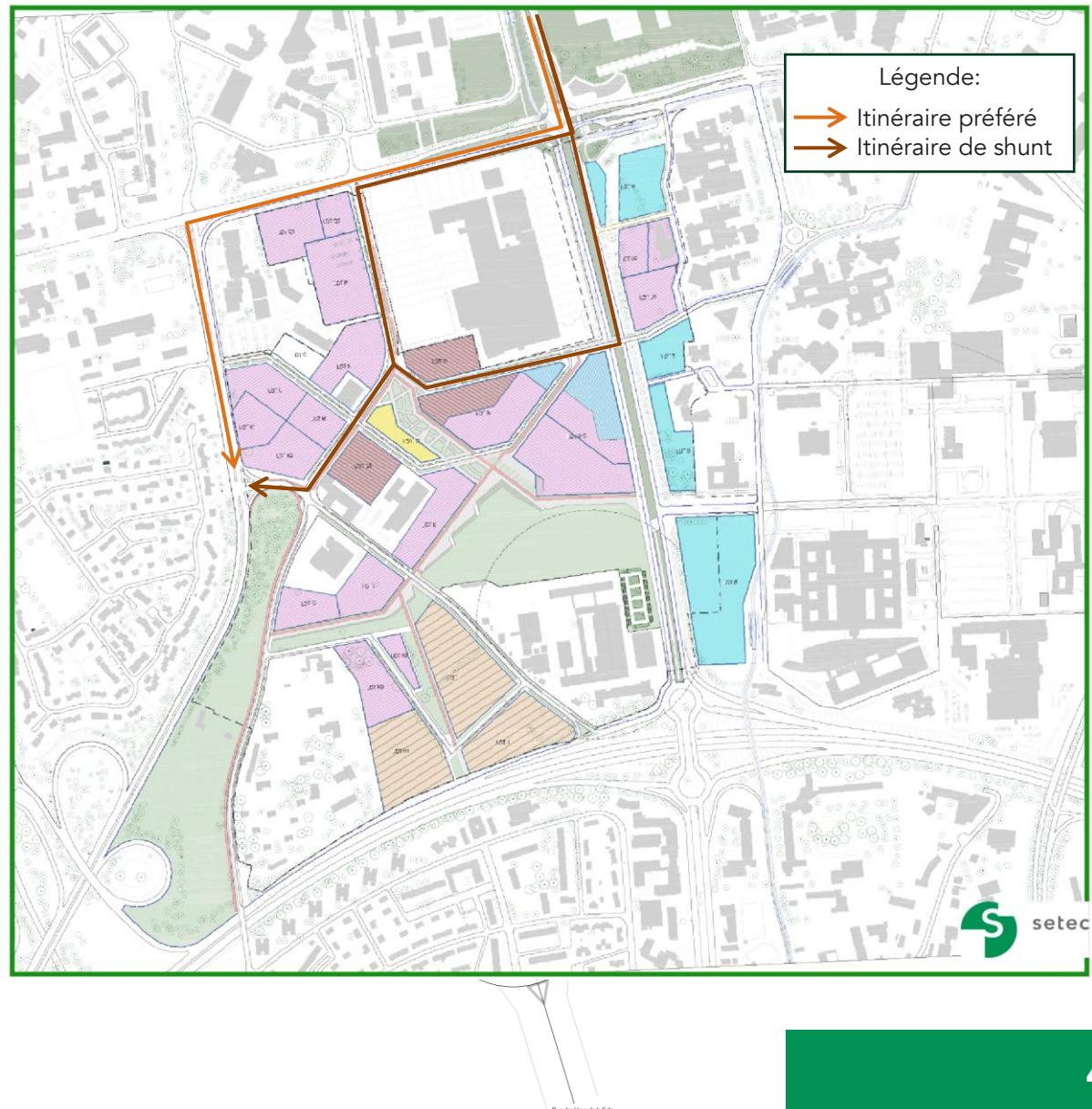
En HC

- **3:03** par l'itinéraire principal
- **3:55** par les itinéraires de shunt à l'intérieur de la ZAC.

En HP

- **4:40** par l'itinéraire principal
- **3:55** par les itinéraires de shunt à l'intérieur de la ZAC.

→ **Le shunt n'est donc intéressant qu'en HP.** En ajoutant un travail urbanistique pour rendre lisible le **caractère local de la voirie dans la ZAC** (rues étroites, traversées piétonnes ...) et en aménageant **des ralentisseurs**, il est possible de finir de décourager ce shunt.



INTÉRÊT DE L'ITINÉRAIRE DE SHUNT VERS DU SUPERMARCHÉ

Il existe un **risque que les automobilistes du Nord de la RD7 transitent via la ZAC** pour éviter à la fois la congestion au niveau de l'os à Moelle et les carrefours congestion du Bd. Juin pour rejoindre le périphérique via le Bd. Moulin.

En prenant l'hypothèse d'une zone 30 au sein de la ZAC, d'une vitesse réelle de 20km/h en HP sur le Bd. Juin, d'un temps de franchissement moyen de 20s pour les carrefours importants (sur les axes principaux) et de 10s pour les carrefours internes à la ZAC, on obtient un temps de parcours de :

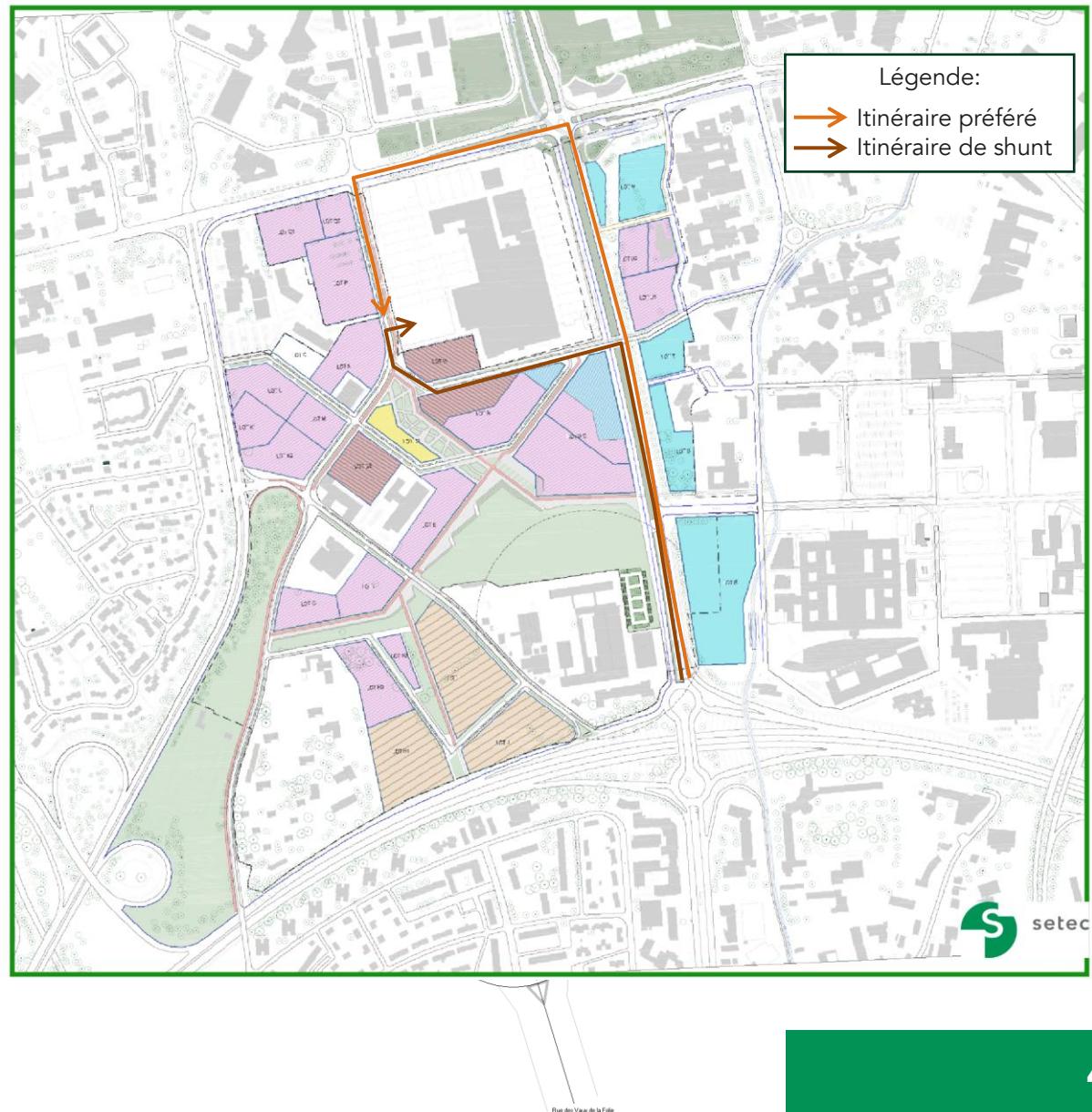
En HC

- **3:03** par l'itinéraire principal
- **3:55** par les itinéraires de shunt à l'intérieur de la ZAC.

En HP

- **4:40** par l'itinéraire principal
- **3:55** par les itinéraires de shunt à l'intérieur de la ZAC.

→ **Le shunt n'est donc intéressant qu'en HP.** En ajoutant un travail urbanistique pour rendre lisible le **caractère local de la voirie dans la ZAC** (rues étroites, traversées piétonnes ...) et en aménageant **des ralentisseurs**, il est possible de finir de décourager ce shunt.



MERCI

SETEC

Immeuble Central Seine

42-52, quai de la Rapée
75583 Paris Cedex 12, France

Tél : +33 1 82 51 60 00

Email : mail@setec.fr

www.setec.fr

