

Requalification du carrefour Allende – Bourgogne, Besançon (25)



Bui Quang-Vinh
Ecole polytechnique de l'université de Tours
Département Aménagement
1^{ère} Année d'Ingénieur
Année 2006/2007



POLYTECH'TOURS, Département Aménagement
Université François Rabelais de Tours
35, Allée Ferdinand de Lesseps
37200 TOURS
Tél : 02 47 36 14 52 fax. : 02 47 36 70 64
Email : polytech.da@univ-tours.fr
Site Internet : <http://www.polytech.univ-tours.fr>

Requalification du carrefour Allende – Bourgogne, boulevard Allende et de l'avenue de Bourgogne à Besançon (25)

Bui Quang-Vinh
Ingénieur 1

Projet Individuel
Année 2006/2007

Remerciements

Je tiens à remercier les personnes qui m'ont aidé dans la réalisation de ce projet sur la requalification du boulevard Allende et du giratoire Allende – Bourgogne à Besançon, Doubs (25).

- ✓ En premier, ma tutrice, madame Rakotofiringa, professeur du Département Aménagement à l'école polytechnique de Tours pour ses conseils.
- ✓ Monsieur Michaël Aubin du CAUE 25, Conseil en Aménagement, Urbanisme et Environnement du Doubs qui m'a aidé à trouver un thème pour mon sujet.
- ✓ Madame Nathalie Etahiri, membre de l'AUDAB, l'Agence d'Urbanisme De l'Agglomération Bisontine qui m'a aidé à recadrer et préciser le sujet.
- ✓ Monsieur Alain Coillot du service de voirie de Besançon pour l'entretien qu'il m'a accordé sur le boulevard Allende – Bourgogne.
- ✓ Monsieur Christophe Moyse du service transport du CAGB, Communauté d'Agglomération du Grand Besançon pour l'entretien qu'il m'a accordé au sujet du Transport en Commun en Site Propre.
- ✓ Monsieur Wahib Benabiri du service Plan et Cartographie qui m'a fourni les plans pour le projet.
- ✓ Le service d'urbanisme de Besançon qui m'a fourni les documents nécessaires à mon projet.

Sommaire

SOMMAIRE

Introduction.....	8
Première partie : Situation actuelle de Besançon	
I. Présentation de Besançon et du quartier de Planoise	11
A. Besançon et Planoise	11
1. Situation géographique de Besançon et de Planoise.....	11
2. Situation historique de Planoise.....	13
B. Le giratoire Allende - Bourgogne	14
1. Présentation de la zone étudiée	14
2. Historique du carrefour Allende - Bourgogne	15
II. Les transports en commun et les modes doux dans Planoise	15
A. Un réseau de bus omniprésent dans le quartier	15
B. Un manque évident de pistes et de voies cyclables	17
C. Les piétons souverains sur la ZAC Planoise	17
III. L'utilisation du giratoire.....	18
A. Par les véhicules particuliers	18
1. En route vers le travail.....	18
2. Pour aller faire les courses	18
B. Par les piétons.....	18
IV. La traversée du giratoire.....	19
A. Par les véhicules.....	19
1. Le trafic dans le rond point	19
2. Une vitesse excessive	21
B. Par les piétons.....	21
Résumé de la première partie.....	24

Deuxième partie : un aménagement répondant aux problématiques posées

I.	Les objectifs de l'agglomération bisontine et de la commune en terme de transport et de déplacements.....	26
A.	La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie.....	26
B.	Les objectifs du PDU de Besançon.....	26
II.	La concurrence entre voiture et transport en commun.....	27
A.	Les difficultés des transports en commun actuels	27
B.	La liberté des moyens individuels de locomotion.....	28
III.	Le futur transport en commun en site propre	30
A.	Qu'est-ce qu'un transport en commun en site propre ?	30
B.	Le tracé	30
C.	Le matériel roulant.....	32
IV.	L'avenir du TCSP	32
A.	Les conséquences d'un TCSP sur la population bisontine et planoisienne	32
B.	Les conséquences d'un TCSP sur la voirie.....	33
C.	Les cyclistes dans l'aménagement.....	33
D.	Les piétons dans l'aménagement	34
	Résumé de la deuxième partie.....	35

Troisième partie : Le parti d'aménagement

I.	Les changements sur le réseau de transport en commun	37
II.	La trame viaire	37
A.	Le partage de la voirie	37
B.	Les « parkings - relais »	38
C.	La nature du carrefour	40
1.	Le carrefour à sens giratoire	40
2.	Le carrefour à feux.....	41
III.	Un phasage visant à harmoniser les projets	42
A.	La méthode de phasage	42
1.	La localisation	42
2.	La temporalité.....	42
3.	L'ORU de Planoise (dorénavant PRU de Planoise)	42
B.	Le phasage temporel en accord avec le phasage spatial.....	43
C.	Le transport en commun en vigueur jusqu'en 2012.....	44
D.	Les aménagements pour les modes doux.....	45
1.	Les aménagements pour piétons.....	45
2.	Les aménagements pour cyclistes après 2012.....	45

Quatrième partie : la modélisation du projet

➤	Coupes du boulevard Allende à l'échelle 1/100° avant et après le TCSP.....	47
➤	Calque A3 de la trame viaire du boulevard Allende et de l'avenue de Bourgogne avant le TCSP	50
➤	Calque A3 de l'aménagement autour du carrefour giratoire avec le TCSP.....	52
	Conclusion.....	54
	Bibliographie.....	56
	Annexes.....	58
	Résumé.....	62

Introduction

Introduction

Le projet se situe à Besançon dans le département du Doubs (25) en région Franche-Comté. Il se trouve plus précisément dans le quartier de Planoise au sud-ouest de la ville, une ancienne ZUP (Zone à urbaniser en priorité) en plein renouvellement urbain. Ce quartier se trouve en périphérie du centre c'est-à-dire que sa traversée est inévitable pour accéder au centre-ville, lieu où sont concentrés la majorité des emplois de toute l'agglomération bisontine.

Cela entraîne dans le quartier une circulation intense et certains points chauds sont inéluctablement victimes d'embouteillages aux heures de pointe comme le carrefour où se croisent deux grands axes du quartier : le boulevard Allende et l'avenue de Bourgogne. Par conséquent, des aménagements doivent être réalisés afin d'éviter le ralentissement des transports en commun. Par ailleurs, le carrefour rencontre des problèmes de traversée piétonnière.

Ces aménagements doivent d'une part concorder avec la politique de déplacement urbain de la ville de Besançon et d'autre part satisfaire les besoins des habitants mais aussi assurer leur sécurité.

Suivant ce qu'a prévu la ville en terme de déplacement et ce dont les habitants ont réellement besoin, on arrive alors à un aménagement qui allie la volonté politique et le désir d'augmentation de la qualité de vie. Le projet doit donc avoir une portée non seulement environnementale mais aussi sociale. Dans cette volonté se cache aussi un vrai souhait de la part de la commune de montrer que Besançon vit dans son temps.

L'aménagement proposé sera alors moderne et en accord avec les autres projets de renouvellement urbain qui sont déjà lancés dans le quartier pour permettre aux habitants de s'y retrouver.

Première partie :

Situation actuelle de Besançon

Première partie : Situation actuelle de Besançon

I. Présentation de Besançon et du quartier de Planoise

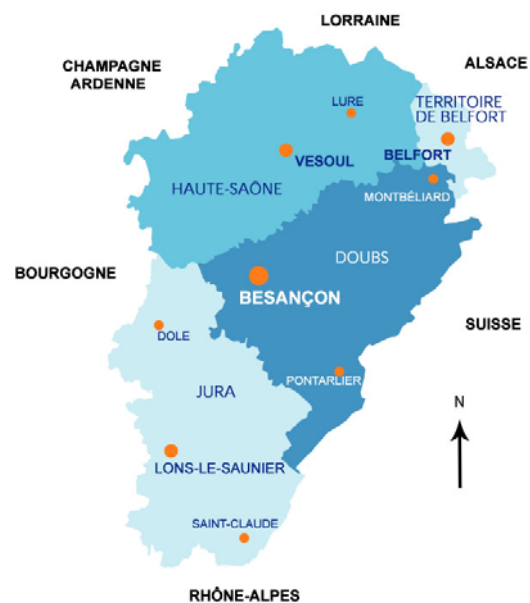
A. Besançon et Planoise

1. Situation géographique de Besançon et de Planoise

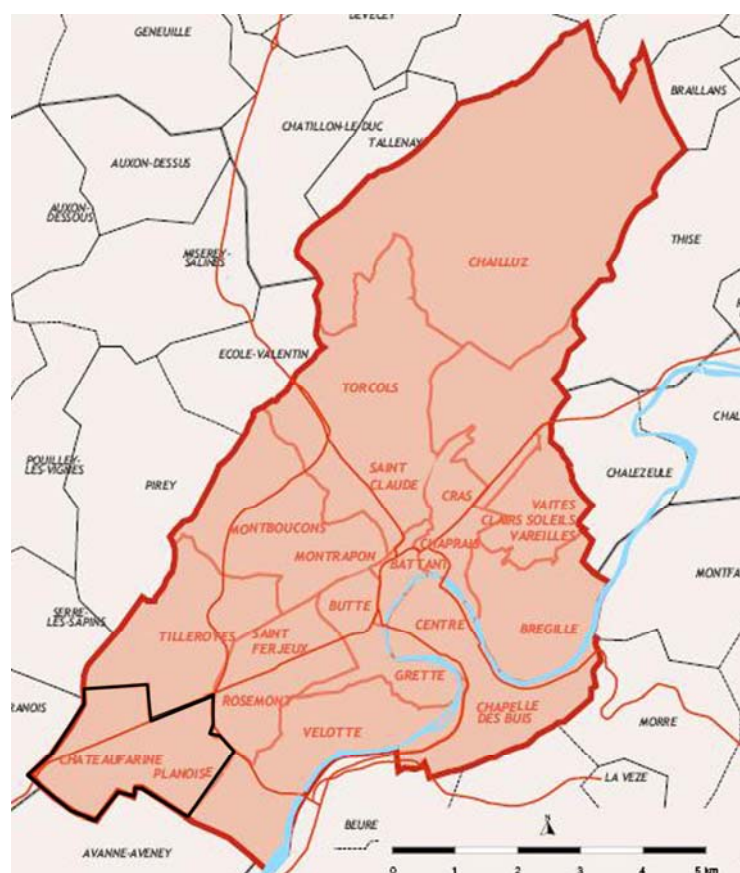
Besançon est situé dans le département du Doubs (25) en région Franche-Comté à l'est de la France. La ville est le chef-lieu de la région et la préfecture du département, elle compte au total 122 000 habitants ce qui en fait la ville la plus importante de la région. Le périmètre de la ville est divisé en 14 quartiers dont celui de Planoise – Chateaufarine qu'on appellera plus communément Planoise tout au long de l'étude.



Carte 1 : Localisation de la région Franche-Comté (source IGN)



Carte 2 : localisation du département du Doubs (25)
Source : conseil régional de Franche-Comté



Carte 3 : Localisation du quartier de Planoise - Châteaufarine

Planoise est un quartier situé à la pointe sud-ouest de Besançon, entre la colline éponyme et les Hauts-de-Chazal. Sa population est d'environ 21.000 habitants, soit 17% de la population bisontine et 14% du parc de logements ce qui en fait le quartier le plus peuplé de la commune.

2. Situation historique de Planoise



La construction de Planoise... (Source : lyceevictorhugo.org)

Planoise est un quartier récent de Besançon. Il est sorti de terre durant les années 1960 avec le statut de zone à urbaniser en priorité (ZUP).

Dès 1959, la municipalité bisontine s'interroge sur l'opportunité de construire une ZUP pour répondre à la poussée démographique issue du baby-boom (la ville connaît une croissance démographique annuelle de 3%/an, la deuxième après Grenoble). Le site de Planoise est retenu assez rapidement pour cette éventualité et la création fut entérinée durant le conseil municipal du 18 novembre 1960. En 1962, les résultats du recensement sont sans appel : la ville a accueilli plus de 20 000 nouveaux habitants entre 1954 et 1962 et la construction de nouveaux logements est indispensable. Décision est donc prise de construire un nouveau quartier de 13 000 logements sur 128 ha. On prévoit que 40 000 personnes s'y installeront. L'arrêté ministériel entérinant sa construction est signé le 8 juin 1962, la construction démarre alors en janvier 1964.

Les premiers habitants s'installent à Planoise dans le courant de l'année 1968 et assistent à la première rentrée scolaire du quartier. En 1969, un peu plus de 1 000 logements ont déjà été construits mais la demande est inférieure aux prévisions et les ambitions sont donc revues à la baisse, d'autant plus que le financement est soumis à des restrictions. Seules les parties du projet dénommées Epoisses et Île-de-France seront donc construites : leur achèvement est quasiment effectif en 1977 et ils totalisent alors environ 7 000 logements et 12 000 habitants.

Une concertation de la municipalité menée avec les habitants du quartier met en avant les améliorations à apporter pour rendre le quartier plus vivant et plus fonctionnel. Une zone d'aménagement concerté (ZAC) verra le jour dans la zone centrale pour accueillir commerces et services. Les premiers immeubles de la ZAC sont terminés en 1980 de même que le Forum et le nouveau lycée Victor Hugo qui a déménagé du centre-ville malgré les oppositions des habitants. En 1982, l'Espace Planoise est terminé et les immeubles

d'habitations se multiplient aux alentours. En 1984, le centre commercial de la place Cassin, des logements étudiants, des hôtels et des locaux administratifs viennent compléter l'offre des services.

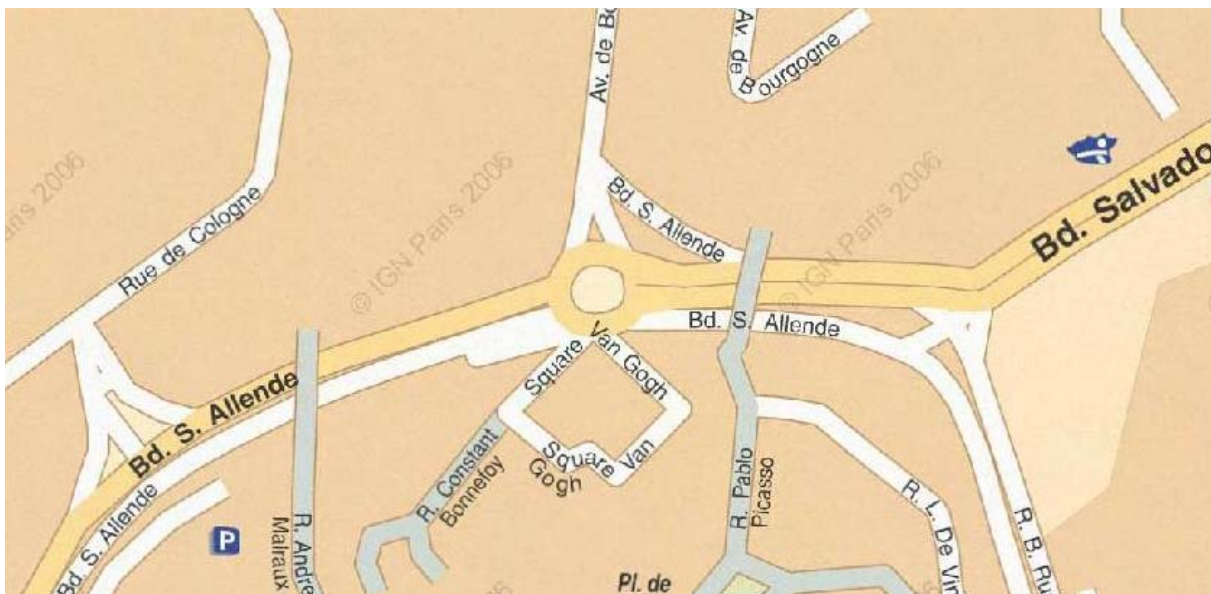
Au titre de la loi d'orientation et de programmation pour la ville et la rénovation urbaine du 23 Août 2003, le quartier est requalifié « Zone franche urbaine », celle-ci est rentrée en fonction le 1^{er} Janvier 2004.

B. Le giratoire Allende - Bourgogne

1. Présentation de la zone étudiée



Photo aérienne de la zone étudiée
Source : IGN



Plan des rues de la zone étudiée
Source : IGN



Photo personnelle du giratoire Allende – Bourgogne

Le carrefour à sens giratoire étudié se trouve sur le croisement de la rue de Bourgogne et du boulevard Salvador Allende. Il se divise en 10 voies dont 2 voies de bus et 2 voies d'entrée/sortie du parking du centre commercial de Cassin.

Au nord de ce rond point se trouvent un parc de logements immense et quelques équipements tels que le collège Diderot et le gymnase Diderot.

Au sud de ce rond point se trouve la ZAC de Planoise avec des équipements tels que La Poste et de nombreux commerces.

Le rond point marque en plus une rupture du réseau urbain qui crée une limite au niveau transport entre le quartier de Planoise et la route qui mène au centre-ville : il est partie intégrante du réseau collecteur de Besançon qui a pour vocation de :

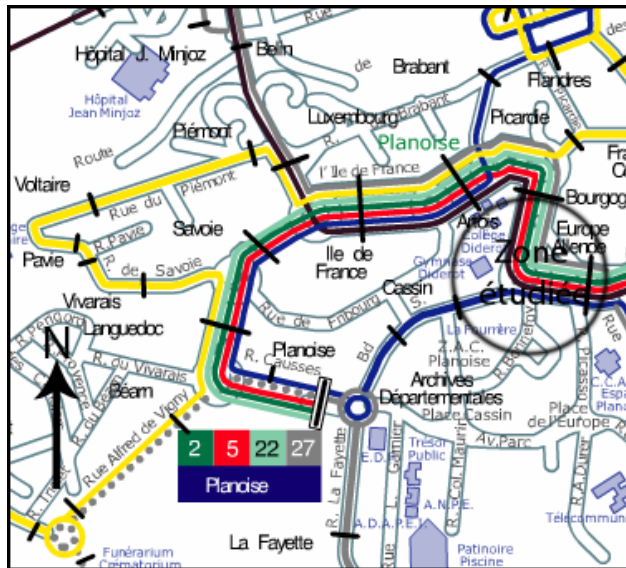
- relier les quartiers entre eux dans les secteurs urbains
- assurer l'irrigation des quartiers
- collecter la circulation de desserte dans les zones habitées

2. Historique du carrefour Allende - Bourgogne

Lors de la construction du quartier, le carrefour Allende – Bourgogne était un carrefour à feux. En raison d'une très forte circulation dans ce secteur, on pensait à l'époque que pour mieux réguler les flux de véhicules il fallait plutôt y installer un carrefour à sens giratoire. C'est donc en 1984, au même moment que l'achèvement de la construction du centre commercial, que le giratoire Allende – Bourgogne vit le jour. La requalification des carrefours traditionnels en giratoires se généralise aussi dans Besançon et globalement en France dans les années 80.

II. Les transports en commun et les modes doux dans Planoise

A. Un réseau de bus omniprésent dans le quartier



Carte des lignes de bus présentes dans Planoise (source : Ginko)

Sur le territoire de la commune de Besançon, l'utilisation moyenne des transports en commun est de 180 voyages par an et par habitant, soit un des réseaux les plus utilisés de province.

Tout comme la communauté d'agglomération, Besançon est desservie par le réseau de bus « Ginko » et se trouve être une ville relativement prolifique en lignes de bus. En effet, on y dénombre 18 lignes régulières dont 8 passant par Planoise ce qui en fait le quartier le plus desservi après le centre-ville. De plus, les cinq lignes principales de Besançon, celles dont les bus accueillent le plus de passagers chaque jour, traversent toutes le quartier de Planoise pour au moins 6 arrêts (les lignes concernées sont les lignes 1, 2, 3, 5, 10).

Au niveau du giratoire étudié, on note la présence d'une double voie de bus avec un arrêt pour chaque sens. L'arrêt « Europe – Allende » est desservi par 6 lignes de bus ce qui en fait un des arrêts les plus fréquentés de Besançon, conséquence naturelle d'un emplacement stratégique. Les lignes de bus qui passent par le giratoire sont d'une importance plus ou moins grande suivant les équipements qu'elles desservent.

La ligne 5 est la ligne qui mène le plus vite au centre-ville (10 min à partir de l'arrêt Europe – Allende) là où sont concentrées les principales activités et les emplois de la ville d'où le fait qu'elle soit la ligne la plus fréquentée du réseau « Ginko » (11 300 voyageurs/jour ce qui représente 13% des voyageurs du réseau).

La ligne 10 qui a pour terminus d'un côté le Centre Hospitalier Universitaire de Jean Minjot au nord de Planoise et de l'autre côté à la Gare SNCF Viotte.

La ligne 2 conduit chaque jour des centaines d'étudiants au campus universitaire de la Bouloie.

La ligne 3 mène d'un sens au quartier historique de Battant de l'autre à la polyclinique de Franche-Comté.

La ligne 22 est la ligne la plus rapide pour aller d'un bout à l'autre de la ville (35 min), de Planoise jusqu'au quartier des Orchamps.

La ligne 27 est la moins fréquentée de ces lignes car elle ne dessert pas d'équipement particulier.

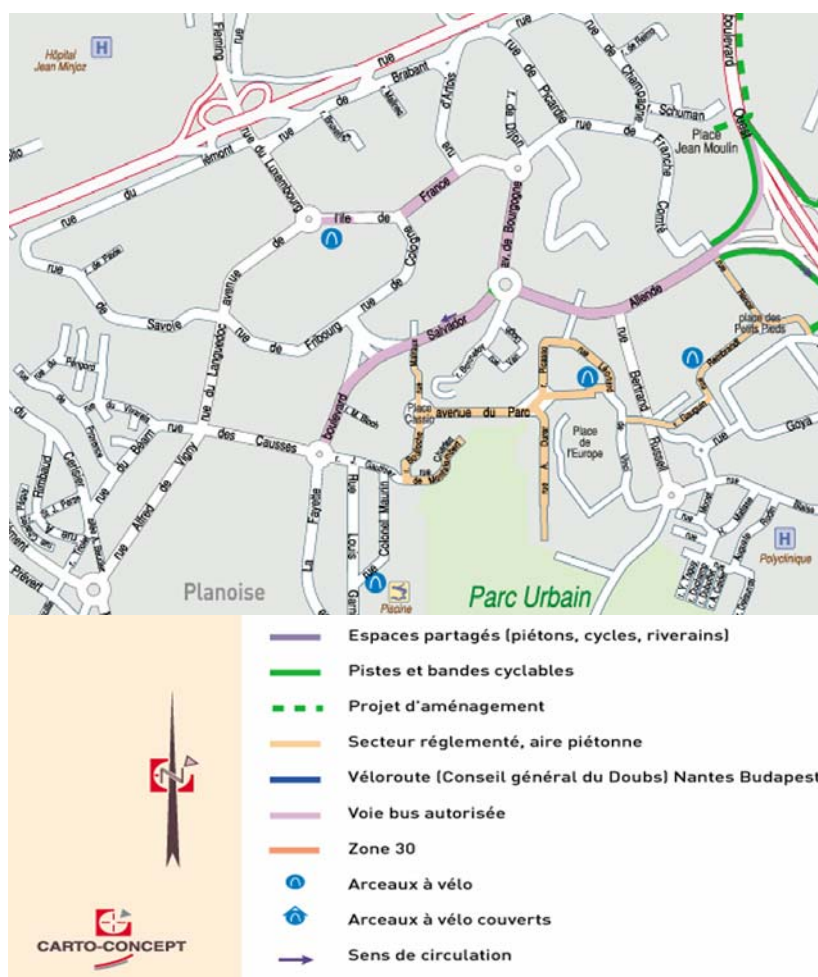
La multiplicité des lignes de bus sur la zone du giratoire justifie une certaine obligation de fluidité sur le carrefour pour que d'une part les bus ne soient pas en retard et pour que

d'autre part la circulation de véhicules particuliers ne soit pas gênée par la présence des bus.

B. Un manque évident de pistes et de voies cyclables

Au 1^{er} janvier 2006, la commune de Besançon comptabilisait parmi ses aménagements cyclables 23.3 Km de pistes cyclables et 25.4 Km de bandes cyclables, 1.8 Km de contresens cyclable et 4.4 Km de couloirs de bus autorisés aux vélos, soit au total 55 Km d'itinéraires cyclables ce qui est relativement peu pour une aussi grande ville que Besançon.

La donne est simple : dans tout Planoise, on ne trouve ni de pistes ni de voies cyclables ce qui pose un réel problème pour l'utilisation des vélos dans le quartier et pour la réduction de la circulation automobile. Néanmoins, les cyclistes sont autorisés à circuler dans les couloirs de bus du boulevard Salvador Allende et de l'avenue de Bourgogne, les deux axes qui se croisent au carrefour étudié (voir carte ci-dessous).



Carte des modes doux sur Planoise (extrait du plan Vélo de la ville de Besançon)

C. Les piétons souverains sur la ZAC Planoise

Au sud du rond-point, on rappelle l'existence de la ZAC Planoise. Celle-ci est presque entièrement pourvue en zone piétonne qui s'étend du complexe sportif de la Malcombe à

l'est de Planoise jusqu'au parc urbain au sud-ouest. Mis à part cette zone, on ne remarque aucune autre aire réglementée de ce type dans tout le quartier (voir carte ci-dessus).

III. L'utilisation du giratoire

A. Par les véhicules particuliers

1. En route vers le travail

Rappelons quelques détails très importants concernant Besançon.

La ville de Besançon est la seule commune de plus de 100 000 habitants en France qui n'ait pas de villes satellites autour d'elle. En bref, c'est la seule ville de plus de 100 000 habitants en France entourée par le monde rural. Deux paramètres le prouvent : la première est que la communauté d'agglomération de Besançon qui réunit 59 communes possède 170 000 habitants (source : recensement 1999) contre 122 000 habitants pour la commune de Besançon dans un rayon de 30 Km autour de la ville. La deuxième est que la commune la plus peuplée autour de Besançon est Thise avec à peine plus de 3000 habitants. On tombe donc sur une moyenne d'environ 860 habitants par commune !

Or les emplois sont uniquement concentrés sur Besançon (la ville accueille 67% des habitants et 80% des emplois de l'agglomération) ce qui implique des déplacements quotidiens des employés habitant dans les communes alentours. Pour arriver à leur lieu de travail, ils doivent traverser les quartiers périphériques tels que Planoise pour les personnes habitant à l'ouest de Besançon. En bref, les déplacements urbains sont aujourd'hui une problématique d'agglomération.

Ajoutons à cela les habitants de Planoise ou de Châteaufarine qui vont travailler en ville et on se retrouve dans une situation telle que le carrefour Allende - Bourgogne est très fréquenté par les véhicules particuliers notamment pendant les heures de pointe du matin comme du soir. Durant ces périodes, la fréquentation des transports en commun est aussi maximale.

2. Pour aller faire les courses

Deux choix de zones commerciales sont offerts aux bisontins et plus particulièrement aux planoisiens.

D'une part, on trouve les moyennes surfaces comme celle de la ZAC de Planoise qui sont plutôt utilisées par les habitants du quartier pour faire des courses régulières et à moindres dépenses (un Intermarché de type supermarché).

D'autre part, on trouve les grandes surfaces comme celle de la ZAC Châteaufarine qui sont utilisées par une partie des habitants de la communauté d'agglomération du Grand Besançon pour cette fois des courses beaucoup plus chargées et donc plus chères (un Géant de type hypermarché). Néanmoins le giratoire d'étude n'est cette fois-ci pas une voie inéluctable pour y accéder : la route de Dole est un boulevard à grande vitesse qui permet aux gens du centre-ville d'aller à Châteaufarine.

B. Par les piétons

Dans les déplacements bisontins en général, les piétons jouent un rôle prépondérant notamment dans les déplacements de quartier. Planoise ne déroge pas à la

règle et bénéficie même d'un taux modal « piéton » plus élevé que dans beaucoup d'autres quartiers.

La majorité des déplacements dans la zone d'étude autour du giratoire se fait transversalement c'est-à-dire du nord au sud pour accéder à la ZAC Planoise ou du sud au nord pour les élèves allant au collège Diderot.

Les piétons vont à la ZAC Planoise surtout pour le centre commercial de Cassin et pour La Poste situé juste à côté de l'arrêt de bus Europe – Allende.

IV. La traversée du giratoire

A. Par les véhicules

1. Le trafic dans le rond point

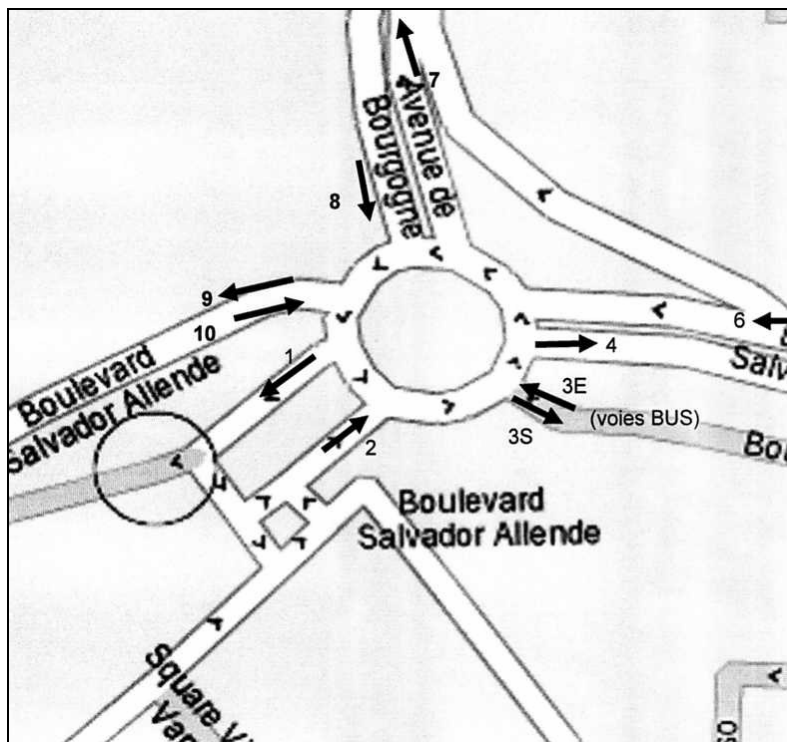
La communauté d'agglomération du Grand Besançon a réalisé une enquête par relevé de plaques minéralogiques qu'on appelle plus communément « pointage ».

La méthode de travail est de compter le nombre de véhicules passant aux heures de pointe du matin et du soir. On considère que si le problème est réglé à ces heures-là, il sera réglé pour toute la journée.

Dans un souci de cohérence, on ne compte pas un véhicule poids lourd comme un véhicule particulier : on compte donc en Unité de Véhicules Particuliers c'est-à-dire :

- les 2 roues comptent pour 0,3 UVP
 - les véhicules particuliers pour 1 UVP
 - les poids lourds (bus et camions) comptent pour 2 UVP
 - les semi-remorques et les bus articulés comptent pour 3 UVP
- (par exemple, on considère qu'à la place d'un camion entrant dans le rond-point, on peut placer 2 voitures)

Voici les résultats obtenus :



UVP Heure de pointe du Matin

8H00-9H00

	1	4	7	9	3S	Somme mariés	Total	
2	9	47	47	22	6	131	131	100%
6	49	10	308	611		978	978	100%
8	99	279		29	52	459	459	100%
10	48	430	40	3		521	521	100%
3E	1		32	10	2	45	45	100%
Somme mariés	206	766	427	675	60	2134	2134	100%
Total	206	766	427	675	60	2134		
	100%	100%	100%	100%	100%	100%		

UVP Heure de pointe du Soir

17H30-18H30

	1	4	7	9	3S	Somme mariés	Total	
2	13	119	70	62	8	272	272	100%
6	48	8	339	658	4	1057	1057	100%
8	119	293	11	39	39	501	501	100%
10	85	663	46	6		800	800	100%
3E	22	6	38		8	74	74	100%
Somme mariés	287	1089	504	765	59	2704	2704	100%
Total	287	1089	504	765	59	2704		
	100%	100%	100%	100%	100%	100%		

Que nous apprennent ces résultats ?

On remarque que les flux sur le Boulevard Allende même sont les plus importants (4-10 et 6-9), près de la moitié des véhicules traversent le rond-point ainsi.

L'aménagement doit donc prendre en compte ce paramètre : l'accession au boulevard Allende devra donc être plus facilitée par rapport aux autres voies.

2. Une vitesse excessive

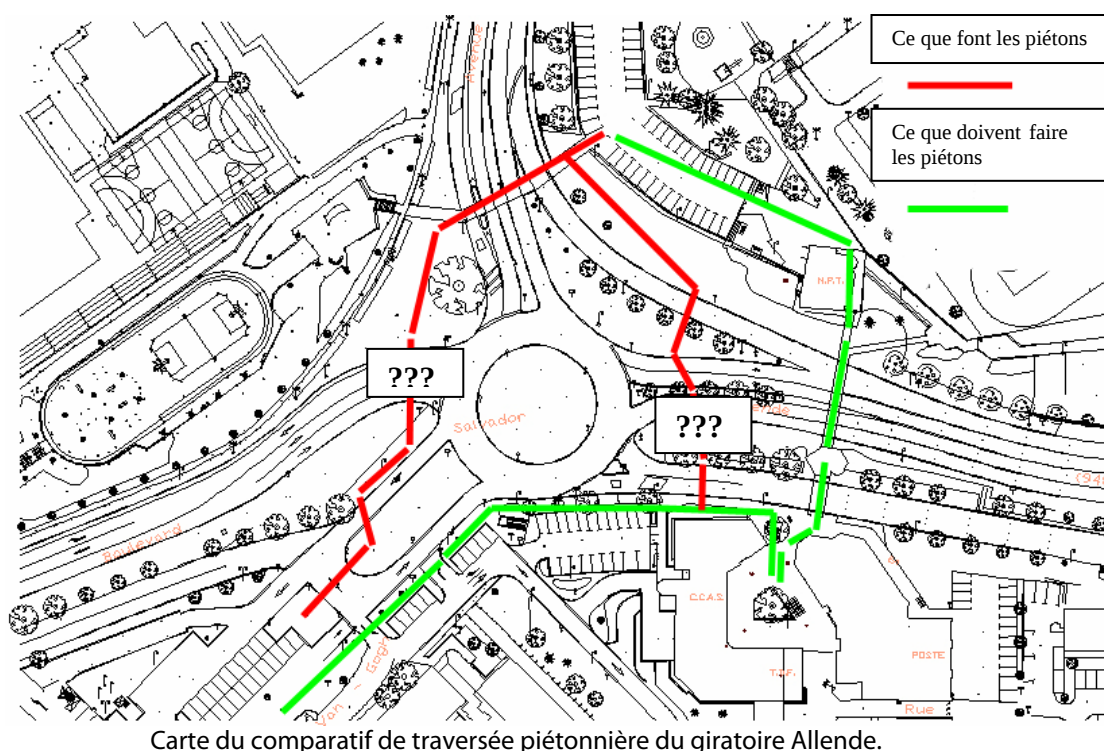
Comme l'indique son nom, le boulevard Allende est un axe très large à 4 voies que ça soit à l'est du rond point ou à l'ouest et qui est de surcroît très long.

Les véhicules ont donc le temps d'accélérer. La vitesse autorisée (50 km/h) n'est pas forcément respectée vu l'espace qui est offert aux automobilistes. En effet, plus on a d'espace en largeur, plus on a tendance à aller vite du fait de la marge d'erreur possible relativement grande.

Arrivés au giratoire, les automobilistes arrivent très vite (40 km/h à environ 20 m au lieu de 30) et tardent généralement à freiner.

B. Par les piétons

On note des comportements assez dangereux lors de la traversée du rond-point. En théorie, on compte deux moyens pour accéder d'une zone à l'autre et pour l'instant cela se fait par l'intermédiaire de deux passerelles de qualité esthétique médiocre et d'accessibilité restreinte. Cependant, les comportements de certains habitants en pleine possession de leurs moyens sont assez dangereux : les gens ont tendance à prendre le chemin qui leur paraissent le plus court pour arriver à un endroit à partir d'un autre. Dans notre cas, les piétons ont tendance à traverser le rond-point sans passer par aucune des deux passerelles : ils contournent le rond point et traversent alors qu'il n'y a aucun moyen de les protéger (ni de feux, ni de passages cloutés). Connaissant le comportement des automobilistes à l'arrivée du rond-point, les risques pris par ces personnes sont conséquents (près d'une dizaine chaque jour selon le service voirie).



De plus, si on arrive par le nord du carrefour giratoire et qu'on est une personne à mobilité réduite, une femme avec une poussette ou une personne du troisième âge ayant des difficultés à se déplacer, prendre le bus à l'arrêt Allende devient très vite difficile. En fait, la fameuse « passerelle rouge » connue de tout planoisien comme un des symboles du quartier est une véritable aberration en terme d'accessibilité. Pour arriver à l'arrêt il faut soit descendre des marches (voir photo A et B ci-dessous) soit utiliser une plate-forme (voir photo C ci-dessous) qui fait perdre plusieurs minutes à ces personnes. Le trajet inverse paraît encore plus difficile à effectuer.



Photo A et B : les personnes doivent descendre les marches dans une tourelle sombre (à gauche) pour accéder à l'arrêt de bus (à droite)



Photo C : Plate-forme qui permet aux PMR ou aux personnes qui possèdent des poussettes d'accéder à l'arrêt de bus

Résumé de la première partie

Planoise est un quartier de Besançon (Doubs, 25) situé au sud-ouest de la ville.

Anciennement ZUP, le quartier a connu depuis sa création dans les années 1960 jusqu'aux années 1980 une urbanisation très forte comme tous les quartiers de même acabit datant de la même époque dans les autres villes de France. Le quartier s'équipe peu à peu avec la création de la ZAC de Planoise et se dote d'équipement qu'un lycée, des collèges et des écoles et d'une trame viaire de grande envergure.

Cependant, son emplacement en entrée de ville lui procure une position défavorable. Besançon étant une exception en France de ville entourée de la campagne, le quartier est un passage inéluctable à tous les habitants des communes autour de Besançon qui vont au travail au centre-ville ou qui vont faire les courses au centre commercial de Châteaufarine. Cette arrivée massive aux heures de pointe de véhicules particuliers et de bus du réseau citadin bloque la circulation sur certains points comme au niveau du carrefour à sens giratoire Allende – Bourgogne donc une pollution accrue dans la zone.

A ce carrefour se présente aussi des problèmes de traversée, en effet les véhicules arrivent très vite à l'entrée du giratoire ce qui pose des problèmes de fluidité de circulation non seulement pour les voitures mais aussi les bus qui ont du mal à pénétrer dans le carrefour. Pour les piétons, la traversée du boulevard Allende au niveau du rond-point se fait par une passerelle très difficilement accessible aux personnes à mobilité réduite et que les personnes évitent en contournant le rond-point de manière dangereuse.

Il est donc important d'analyser les objectifs de la commune et de la communauté d'agglomération en terme de déplacement et leurs solutions pour la ville pour adapter l'aménagement en fonction de la nouvelle offre.

Deuxième partie :

**Un équipement répondant
aux problématiques posées**

Deuxième partie : Un équipement répondant aux problématiques posées

I. Les objectifs de l'agglomération bisontine et de la commune en terme de transport et de déplacements

A. La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie

La loi du 30 décembre 1996 impose à toutes les agglomérations françaises de plus de 100.000 habitants de se doter d'un Plan des Déplacements urbains dit PDU. Ce plan est destiné à assurer un « équilibre durable entre les besoins en déplacements, la protection de l'environnement et celle de la santé ».

Cette loi possède six leviers principaux :

- Réduire le trafic automobile
- Développer les transports collectifs et donner une vraie place à la marche et au vélo
- Partager l'espace, de manière équilibrée, entre tous les modes de déplacements
- Organiser le stationnement
- Maîtriser le transport et la livraison des marchandises
- Encourager l'usage des transports en commun et du covoiturage par l'exemple

Ces six leviers définissent les grandes lignes des PDU.

B. Les objectifs du PDU de Besançon

Les objectifs principaux du PDU ont été fixés par le Conseil Municipal du 29 Mars 1999 :

- Renforcer l'attractivité de l'agglomération de Besançon, capitale régionale
- Renforcer la centralité urbaine
- Améliorer l'accessibilité multimodale à l'ensemble de l'agglomération
- Améliorer l'accessibilité multimodale de qualité à l'ensemble des secteurs de la ville
- Améliorer la qualité de vie des habitants et autres usagers de la Ville, tout en favorisant la capacité à se déplacer, dans une perspective de développement économique

Ainsi, dans le cadre du Conseil Municipal du 4 octobre 1999 a retenu un scénario c'est-à-dire une planification de grands axes à développer dont la constitution d'un réseau des transports en commun urbains efficace structuré sur des axes prioritaires en site propre emprunté par un matériel en pleine mutation, un renforcement des capacités à se déplacer à vélo ou à pied et la création de parcs de stationnement aux entrées de ville, relais entre l'usage du véhicule particulier et le transport en commun urbain.

A terme, avec la contribution de chaque citoyen changeant ses comportements dans les déplacements, on peut s'attendre aux évolutions suivantes :

- la baisse de la pollution de l'air (de 1998 à 2010) :
 - . de -60% de dioxyde d'azote (NO₂)
 - . de -75 à -80% de monoxyde d'azote (CO) et de composés organiques volatils (COV)
 - . d'une augmentation de 10% de consommation d'énergie et de rejet de gaz carbonique (CO₂)Cette évolution est envisagée compte tenu du PDU, de l'augmentation de la mobilité et des évolutions technique des véhicules
- la baisse de la pollution liée au bruit : existant exagérément en zone urbaine dense sur les axes les plus chargés, une diminution de 1,2 à 2,6 dB est envisagée
- l'augmentation de la fréquentation des transports en commun :
 - de 11 à 19% soit 6000 à 15 000 voyageurs/jour donc de 2000 à 5000 déplacements en véhicules particuliers en moins
 - par conséquent, une augmentation prévisible de la mobilité de 0,5 à 1%/an
- le gain d'espace sur la route : chaque bus remplaçant 50 voitures redonne 1200 m² d'espace supplémentaire

Le boulevard Allende se trouve dans ces axes prioritaires en site propre. Il possède déjà une partie qu'on peut qualifier de tel à l'ouest du carrefour giratoire qualifié comme un « accélérateur » dans le jargon du transport en commun. Néanmoins, il n'est seulement emprunté par la ligne de bus n° 3.

II. La concurrence entre voiture et transport en commun

A. Les difficultés des transports en commun actuels

Cette politique de renforcement des transports en commun bisontins vise à combler les manques du réseau actuel. Bien que très performant, on rappelle que le réseau Ginko est un des réseaux les plus performants de France, on peut noter certaines imperfections :

- Dans le réseau urbain :
 - les retards : 6/10 des bus enregistrent un décalage d'une minute mais ¼ des bus enregistrent un retard de plus de deux minutes
 - le matériel roulant : ¼ des bus urbains fonctionnent au gaz naturels de ville (GNV), un chiffre encourageant mais insuffisant, la ville prévoit néanmoins de n'acquérir dorénavant que du matériel respectueux de l'environnement

- les voies réservées : seuls 2% des 224 Km d'itinéraires s'effectuent en voies réservées ce qui a pour conséquence une vitesse commerciale moyenne de 17,4 Km/h qui, de plus, ne cesse de décroître d'années en années à cause de l'engorgement des flux de véhicules au sein de la ville. Le développement de ces voies permettra une augmentation de ce paramètre.

- Dans le réseau périurbain :

- le manque de moyens : les communes bénéficient de 5 à 13 allers-retours par jour
- la distance : lié à l'éloignement des communes par rapport à Besançon ; depuis une commune périphérique la connexion avec le réseau urbain aux pôles d'échanges se fait à peu près en 30 minutes pour les communes les plus éloignées

Sur le carrefour Allende – Bourgogne, les problèmes sont tout autre.

Les transports en commun comme les bus sont des moyens de locomotion très massifs qui sont très facilement déstabilisés sur des trajectoires étroites comme celle des giratoires.

La force centrifuge sur un giratoire d'un bus est relativement élevée :

$$F = mv^2/R$$

Où F est la force centrifuge

Où m est la masse de l'objet étudié

Où v est la vitesse du référentiel tournant

Où R est le rayon de courbure

Prenons alors un exemple concret : une personne d'environ 50 kg (un minimum...) dans un bus roulant à 30 km/h (la vitesse moyenne des véhicules dans le carrefour) dans le giratoire Allende - Bourgogne de 15 m de rayon sur la voie de gauche (comme la majorité des bus qui traversent le giratoire).

Précisons que la difficulté concerne les personnes debout !

Avec $m = 50 \text{ kg}$

Avec $v = 30 \times 1000/3600 = 8.3$ d'où $v^2 = 64.09 \text{ m.s}^{-1}$

Avec $R = 15 \text{ m}$

On a donc $F = 213 \text{ N}$

Ce chiffre ne parlant pas, on pourrait comparer cette force à une poussée !

De plus, les bus ont un démarrage moins rapide que celui des voitures particulières d'où les problèmes d'insertion.

Par exemple, depuis le terminus de Planoise, un bus sur la ligne n°5 (qui est sensé être le plus rapide pour arriver en ville) rencontre huit carrefours à sens giratoire avant d'arriver au centre-ville donc huit fois plus de chances d'être ralenti surtout en heure de pointe où il cumule déjà les retards dus aux nombreux arrêts « longue durée » qu'il effectue.

Enfin, aux carrefours à sens giratoire, les bus sont en pratique des véhicules comme les autres : ils n'ont aucune priorité par rapport aux voitures donc il est d'autant plus difficile pour eux de s'insérer.

B. La liberté des moyens individuels de locomotion

Pourquoi les gens préfèrent-ils prendre leur voiture pour se déplacer ? Pour la liberté !

En effet, en voiture, vous êtes le seul maître à bord :

- vous mettez la musique que vous souhaitez écouter
- vous réglez la climatisation ou le chauffage à votre guise
- vous roulez à votre rythme
- personne ne risque de vous causer de tort (mis à part pour les covoiturages)

Pourtant, l'abonnement pour les transports en commun est loin d'être plus cher que la consommation régulière de carburants qu'on ajoute à l'accès au parc de stationnement.

Prenons l'exemple d'un trajet classique entre le quartier de Planoise et la Mairie.

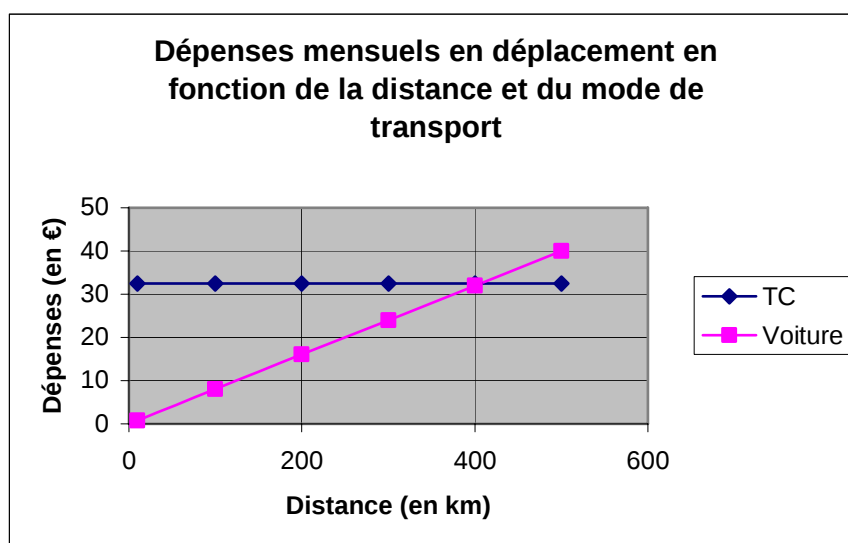
Départ : Avenue Ile de France

Arrivée : Rue Mégevand

L'abonnement pour un adulte actif (l'abonnement « Sésame ») coûte mensuellement 32.50€.

En comparaison, un automobiliste possédant une voiture citadine (de type Clio, 206, C3...) roulant à l'essence dépense en essence au minimum 0.08€ pour un kilomètre parcouru.

On arrive donc au graphique suivant :



L'abonnement bus devient rentable au 406^{ème} kilomètre alors que l'automobiliste parcourt au minimum 14 km par jour aller-retour pour 5 jours de travail la semaine pour un total au mois de 280 km. Or on ne compte pas encore l'abonnement de 30€ pour les parkings de Besançon.

Le gain d'argent est donc considérable.

Cependant, la principale raison pour laquelle on prend sa voiture est le temps mis pour atteindre l'arrivée. C'est le seul paramètre qu'un aménageur peut régler à sa guise.

Le but n'étant pas de ralentir les véhicules particuliers ! Mais de favoriser les transports en commun et inéluctablement mettre en situation moins agréable les voitures.

Le premier objectif est clairement défini : par un aménagement réfléchi et concerté, dans un axe très fréquenté, mener les automobilistes réguliers à emprunter les transports en commun et utiliser les modes doux.

III. Le futur transport en commun en site propre

Le transport en commun en site propre est le projet cadre de l'aménagement de la ville de Besançon pour ces prochaines années d'où le besoin d'adapter au préalable la commune à ce changement. Le rééquilibrage des modes, dans les axes importants, est un objectif que souhaite régler la commune grâce à ce projet dit de « TCSP ».

A. Qu'est-ce qu'un transport en commun en site propre ?

Un transport en commun en site propre peut-être défini comme un système qui inclut :

- Un site propre continu garantissant rapidité et fiabilité
- Un temps d'attente limité
- Un système de priorité aux carrefours
- Des véhicules attractifs
- Une structure de chaussée résistante et continue
- Un revêtement de qualité
- Des systèmes de régulation et d'information des voyageurs

B. Le tracé

La première ligne qui sera mis en service a déjà son tracé de défini, elle partira de Chateaufarine/Pôle Santé passera par Micropolis/Parc des Expositions (via Planoise) puis le centre-ville pour terminer à la gare SNCF Besançon Viotte. Ce sera le seul site dédié c'est-à-dire la seule voie qui ira d'un terminus à l'autre sans discontinuité.

Le tronçon Chateaufarine – Micropolis desservira Planoise. Pour l'instant le tracé n'est pas encore définitivement choisi par le conseil communautaire, deux solutions s'offrent donc pour la desserte :

- l'une par le nord de Planoise qu'on appelle Ile-De-France
- l'autre par le sud de Planoise qu'on appelle Languedoc / Causses

Le choix est important pour l'aménagement du giratoire car suivant le tracé choisi le parti d'aménagement ne sera pas le même. Pour notre étude, un choix doit être fait afin de poursuivre sur un résultat concret.

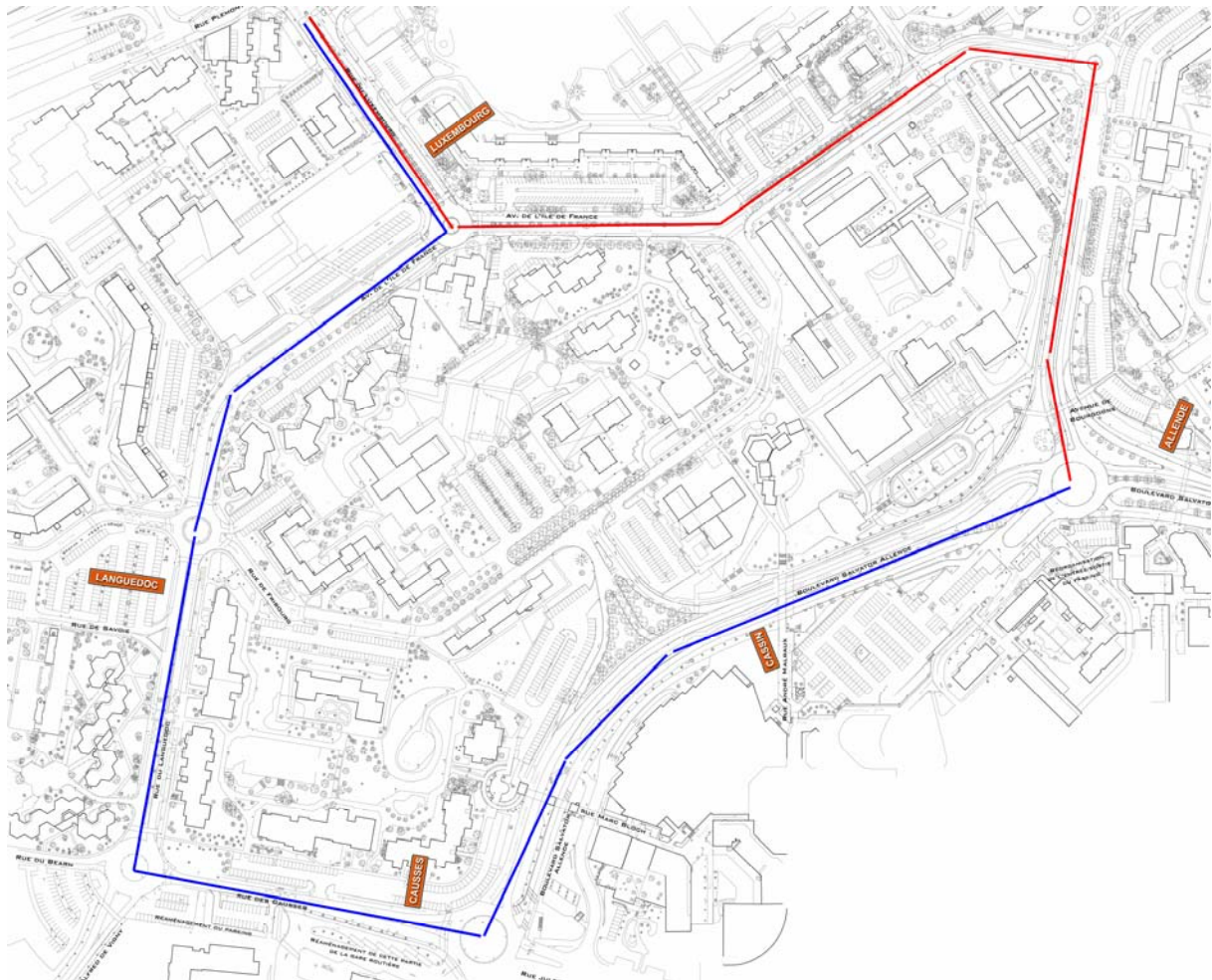
Sur le plan technique, la communauté d'agglomération n'imposait pas de contraintes autres que d'utiliser les voiries disponibles et éviter les voiries trop étroites ou trop contraignantes en terme d'insertion.

En revanche, elle impose que le TCSP passe au centre de la voirie et le plus droit possible.

Pour notre aménagement il faudra choisir la solution la moins contraignante mais on se basera aussi sur les critères sociaux et économiques :

- Quelle voie est la plus facile à aménager techniquement ?
- Quelle voie est susceptible rassembler le plus grand nombre de personnes ?
- Quelle voie dessert le plus grand nombre d'équipements ?
- Quelle voie est la plus courte donc la moins chère (en construction et en entretien)?

Comparons les deux tracés potentiels :



Carte de comparaison des tracés potentiels
En bleu le tracé Languedoc/Causse
En rouge le tracé Ile-de-France
Source : ORU Planoise

- ✓ Au niveau technique, les deux solutions se valent, les voies sont assez larges pour accueillir le TCSP.
- ✓ La longueur joue en faveur de la solution IDF puisque le TCSP emprunterait 3km de moins (sur les deux voies) que la solution L/C.

- ✓ En revanche, par la solution Ile-De-France, le TCSP ne desservirait que le collège Diderot pour un potentiel de clients de 1800 habitants. De plus, les collégiens empruntent peu les transports en commun lorsqu'il s'agit d'aller en cours. Habitant à Planoise, la marche est leur moyen privilégié avec un pourcentage modal d'environ 90%. Alors que le TCSP, par la solution Languedoc /Causses, pour une clientèle potentielle plus élevée de l'ordre de 2100 clients, desservirait le centre commercial de Cassin et la ZAC Lafayette où on trouve une piscine couverte et une patinoire (de surcroît, très fréquentées).
- En faisant plus attention à la qualité du service plutôt qu'au coût que cela engendrerait, la solution Languedoc/Causses paraît alors la plus appropriée.

C. Le matériel roulant

Le matériel roulant n'a pas encore été défini par la communauté d'agglomération, en charge de mener à bien le projet de TCSP.

Cependant, la piste la plus probable est celle du trolley (ou tram sur pneu) mais peu importe, ce qui compte ce n'est pas le transport en lui-même mais le site propre c'est-à-dire la voie accessible seulement aux transports en commun.

Connaître la nature du matériel roulant d'une part ne nous aidera pas à atteindre les objectifs et d'autre part n'influera pas sur l'aménagement.

IV.L'avenir du TCSP

A. Les conséquences d'un TCSP sur la population bisontine et planoisienne

Si le moyen de locomotion venait à changer, la population accueillerait cela comme une excellente nouvelle.

Mais plus qu'un changement d'engin, c'est une véritable révolution que s'apprête à vivre les bisontins en terme de transport en commun car habitués aux bus et leurs défauts (énumérés précédemment), avoir un site propre où le transport en commun cumulerait peu de retard, vous déposerait plus rapidement à l'endroit désiré, serait prioritaire sur la route changerait considérablement la vie bisontine.

Cela remplirait aussi un des objectifs fixés par le PDU de 1999 : renforcer l'attractivité de la ville de Besançon, capitale régionale. En effet, pour montrer que la ville reste une cité importante étant donné sa position de capitale de la région mais aussi en France, Besançon a besoin de montrer que la modernité possède une place très importante dans les nouveaux aménagements de la ville, qu'elle ne vit pas que de son histoire, avec l'apport de nouvelles technologies avancées (par exemple, la fibre optique ou le wifi). Un TCSP serait la preuve concrète de l'ouverture de la commune d'autant plus si le matériel roulant mais aussi le site propre en lui-même se démarquent des autres modèles du genre en France en qualité esthétique et en qualité technique.

Faire passer le site propre par Planoise, ancienne ZUP qui connaît elle aussi une crise, était aussi un objectif cependant moins mis en valeur. Dans le cadre du PRU (Projet de Renouvellement Urbain), le quartier est en cours de rénovation : la ville fait du mieux possible pour éviter de reproduire l'erreur causée par la précipitation et l'urgence des

années 1960 en initiant des projets à long terme qui visent à moderniser l'image de ses quartiers tels que Planoise.

Cependant l'objectif n'était pas celui de satisfaire ceux qui empruntent déjà les transports en commun mais rééquilibrer la part modal entre voitures et transport en commun c'est-à-dire faire en sorte que des gens qui prennent la voiture sur cet axe prennent cette fois les transports en commun pour effectuer leur trajet.

Sur le boulevard, diminuer les flux permettra de désengorger le giratoire Allende – Bourgogne mais fluidifiera aussi toute la circulation de Planoise.

B. Les conséquences d'un TCSP sur la voirie

Une ligne de TCSP entraînera inéluctablement une consommation de place conséquente sur la voirie actuelle.

Sur le boulevard Allende, qui est une « 4-voies », la mise en place du site propre consommerait deux voies, celles du centre comme le désire les élus.

Garde-t-on néanmoins le nombre de voies réservées aux voitures sur le boulevard Allende ?

Au niveau du giratoire, l'arrêt de bus Europe Allende ne pourrait plus se situer sur une voie spécialement dédiée aux bus comme elle l'est actuellement mais au niveau de la voie dédiée au TCSP.

Cumuler deux arrêts de transport en commun est-il alors une bonne idée ?

C. Les cyclistes dans l'aménagement

Nous avons vu précédemment que les cyclistes avaient du mal à trouver leur place dans Besançon mais surtout dans Planoise. En effet, on peut rappeler qu'aucune voie cyclable n'existe sur Planoise et que les cyclistes sont obligés d'emprunter les couloirs de bus pour avoir plus de liberté.

Or, lorsque la voie n'appartient pas totalement aux cyclistes, on a du mal à croire que les deux-roues soient complètement en sécurité.

Pour cela, il faut que l'aménagement comprenne un équipement spécialement dédié aux vélos.

Donc l'installation de pistes cyclables est indispensable pour l'aménagement de la voirie au niveau des grands axes tels que le boulevard Allende. Cela vaut aussi pour l'avenue de Bourgogne.

Ajoutons aussi que l'offre en terme de vélo à Besançon est très faible.

Une opération tel que Vélo'V à Lyon est en cours d'étude mais l'idée d'un emplacement d'une station près du giratoire n'est pas du tout écartée voire même privilégiée. En effet, si on installe des pistes cyclables sur le boulevard Allende, l'offre serait donc compatible avec l'aménagement qui lui sera consacré.

On peut ajouter aussi qu'il n'y a aucun endroit où garer son vélo autour du giratoire. Il est vrai que les planoisiens ne sont pas de grands adeptes du vélo (2% des planoisiens utilisent le vélo régulièrement comme moyen principal de locomotion) et cela est probablement le résultat du manque d'équipement offert aux bisontins en matière de deux-roues.

Il faut donc prévoir un endroit où les futurs cyclistes pourront déposer leur vélo en toute sécurité.

D. Les piétons dans l'aménagement

Au jour d'aujourd'hui, il est impossible de longer le boulevard Allende à la marche. Pour une personne ne connaissant pas le quartier, il est donc difficile de se repérer et de circuler dans les rues piétonnes et dans les petits chemins qui truffent Planoise.

- L'aménagement devra donc prendre en compte un trottoir le long du boulevard Allende.

Rappelons aussi les difficultés pour les piétons à traverser le boulevard au niveau du rond point. En effet, aucun aménagement n'a été prévu pour que toutes personnes puissent traverser sans difficulté.

- Dans l'aménagement, il faudra penser à faire passer les piétons tout autour du carrefour en toute sécurité.

Dans cet optique, il faut penser aussi aux personnes âgées et aux personnes à mobilité réduite : rappelons qu'à peu près 10% de la population souffre d'un handicap et que le troisième âge constituera bientôt une des classes d'âge qui rassemblera le plus grand nombre de personnes en France et Besançon ne déroge en rien à la règle. Selon l'AUDAB, l'agence d'urbanisme de l'agglomération bisontine, 25% des habitants de la ville sera âgée de plus de 60 ans en 2020 contre 17,5% en 1999 date du dernier recensement.



Photo personnelle : une personne à mobilité réduite traversant la passerelle rouge

Résumé de la deuxième partie

L'agglomération bisontine et la ville de Besançon elle-même partagent de nombreux objectifs : la qualité de vie et de l'environnement ce qui entraîne une modernisation de la politique « verte » au sein de la ville et donc des transports en commun, des modes de transport alternatifs ainsi que des espaces naturels. Il s'agit pour Besançon de rééquilibrer les parts modales dans sa voirie non seulement en diminuant celle de la voiture mais en augmentant aussi celles des autres moyens. Sur le giratoire Allende – Bourgogne, le but reste le même : désengorger le carrefour.

La commune y a déjà en partie répondu en initiant un projet de Transport en Commun en Site propre dont le tracé n'a pas encore été totalement défini.

Cependant, en tant que quartier périphérique de Besançon, Planoise ne veut en aucun cas être délaissé par ce nouveau projet : faire passer le TCSP dans ses grands axes et desservir un nombre d'équipements maximum. Il s'agit aussi de redorer l'image du quartier et d'améliorer la qualité de vie de ses habitants.

L'aménagement doit donc tenir compte du futur TCSP et des transports en commun existants mais aussi des objectifs que s'est fixés la commune en terme de pistes ou voies cyclables.

Enfin, le piéton doit bénéficier d'un aménagement qui devra répondre à des critères de sécurité optimale mais aussi d'une accessibilité facilitée pour les personnes à mobilité réduite et aux personnes âgées.

Troisième partie :

Le parti d'aménagement

Troisième partie : Le parti d'aménagement

I. Les changements sur le réseau de transport en commun

Est-ce qu'il y a encore un intérêt à faire passer les transports en commun comme actuellement dans Planoise après la mise en service du TCSP ?

Cela aura son importance pour l'aménagement : gardera-t-on une voie pour les bus sur Allende ?

Pour cette question, il faut trancher : le parti d'aménagement est de réorganiser le réseau de bus actuel pour qu'aucune ligne ne passe au niveau du giratoire. Il n'y aura donc plus aucun bus qui passera ni sur le boulevard Allende ni sur l'avenue de Bourgogne ce qui veut dire aussi que les couloirs de bus sur les deux axes n'ont plus lieu d'être donc seront supprimés : notons le gain considérable d'espace après cette réorganisation.

Les raisons sont multiples :

- ✓ Certaines lignes de bus qui traversent le giratoire possèdent le même itinéraire que le TCSP (par exemple les lignes 5 et 10)
- ✓ Celles qui ne sont pas dans ce cas peuvent être réorganisées aisément (ex : les lignes 2,3 et 22)
- ✓ L'encombrement dans le futur carrefour risque d'être plus important qu'actuellement si on ajoute le TCSP
- ✓ La fréquence sur le TCSP sera élevée pour permettre des changements éventuels rapides

II. La trame viaire

A. Le partage de la voirie

Le nombre de voies dépend de la politique menée. La ville et l'agglomération bisontine cherchent à rééquilibrer les modes tant au niveau utilisation qu'au niveau spatial.

En fait, on peut dire que l'une sera la conséquence de l'autre : en effet, restreindre l'espace dédiée aux véhicules particuliers incitera sûrement leurs usagers à abandonner leurs voitures dans un parking pour prendre ensuite les transports en commun.

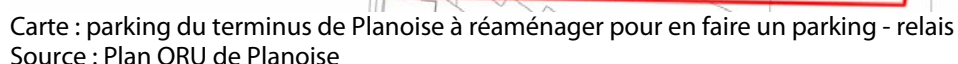
Il faut rappeler néanmoins que le boulevard Allende et l'avenue de Bourgogne sont les deux axes où il y a suffisamment d'espace pour avoir le choix de garder les 4 voies dans tout Planoise : toutes les autres rues sont trop étroites pour imaginer un tel scénario (exception faite si rénovation il y a).

Le parti d'aménagement est de réduire le nombre de voies dédiées aux voitures à deux (une voie dans chaque sens de circulation) non seulement sur le boulevard Allende mais aussi sur l'avenue de Bourgogne pour qu'un axe du carrefour ne déverse pas sa circulation sur l'autre.

N.B. : Cette politique a été initiée dans la capitale, Paris. En effet, les nombreux couloirs de bus créés ont réduit l'espace pour les voitures sur les routes parisiennes avec des résultats qu'on connaît c'est-à-dire une profonde haine de la part des automobilistes vis-à-vis de ces couloirs de bus. En contrepartie, le gain de temps a été exceptionnel notamment sur certaines lignes de bus très fréquentées mais aussi pour les cyclistes, le vélo étant le moyen de locomotion le plus rapide pour circuler dans la capitale depuis longtemps !

Or, pour la ville de Besançon, il s'agira aussi de promouvoir l'aspect changement de moyen de locomotion. En fait, il faudra faire savoir aux automobilistes que pour éviter ces bouchons, ils peuvent se garer dans les parkings à l'entrée de la ville.

- ✓ Le premier se situe à l'ouest du boulevard Allende. Ce parking est dédié aux bus, c'est le terminus Planoise. Cependant, on peut dénombrer une cinquantaine de places « voiture », places très peu fréquentées voire quasiment pas. De plus, le TCSP s'y arrêtera (arrêt Causses en face du terminus). Si besoin est, le parking peut même être agrandi.



- 38



Partie visible du parking de Cassin
Source : Plan ORU Besançon

Le choix se portera plutôt vers le parking du terminus de Planoise car le parking du centre commercial ne peut pas être réaménager autrement que comme il est maintenant.

Précisons encore qu'il ne s'agit pas d'empêcher les gens d'utiliser leur voiture : cela reste de l'incitation. Cela passera par une campagne de promotion dans l'agglomération très forte avec par exemple :

- des panneaux aux grandes entrées de Besançon mais aussi à l'approche de ces parkings – relais qui restent inconnus pour la majorité des bisonnais et des habitants de l'agglomération.
- des brochures qui devraient être distribuées en mairie dans toute l'agglomération avec des comparatifs qui permettront d'apprécier la différence entre les prix, la différence de pollution en bref des facteurs qui touchent les usagers de la route.
- Des abonnements spéciaux pour les automobilistes qui font usage de ces parkings

La cible potentielle de ces parkings est située à l'ouest de Planoise dans les villages tels qu'Avanne – Aveney, Montferrand ou Grandfontaine et même des habitants du quartier de Châteaufarine (voir carte annexe).

C. La nature du carrefour

Le carrefour, rappelons le, était auparavant un carrefour à feux classique. C'est lors de la construction de la ZAC de Planoise et donc du parking du centre commercial de Cassin que la municipalité a décidé de le transformer en carrefour giratoire en raison des nombreuses sorties possibles. Or, la suppression des couloirs de bus fait revenir le carrefour à quatre entrées/sorties : le retour au carrefour à feux est donc envisageable.

Pour trancher, il faut donc comparer les avantages et les inconvénients des deux choix proposés et présenter la solution qui convient le mieux à la situation du carrefour Allende – Bourgogne.

1. Le carrefour à sens giratoire

C'est le carrefour actuel qui n'est cependant pas du tout adapté pour un passage d'un transport en commun en site propre. Le sujet est bien le carrefour à sens giratoire qui donne la priorité à ceux qui sont déjà insérés dans l'anneau a contrario du véritable rond-point qui donne la priorité à ceux qui s'apprêtent à s'engager.

Avantages

- Le carrefour à sens giratoire présente l'avantage de ne dépendre que des conducteurs, la nuit, c'est là où il est le meilleur choix pour un carrefour c'est-à-dire pour des périodes à faible intensité circulaire. L'adaptation au trafic est automatique grâce à la priorité donnée au conducteur dans l'anneau.
- Le giratoire présente l'avantage de donner une certaine liberté au conducteur qui peut choisir où aller à l'arrivée au carrefour et même de faire demi-tour !
- Le giratoire présente l'avantage de multiplier les entrées et les sorties, c'est un choix idéal pour les villes à multiples axes (comme Paris).
- Le giratoire présente un très faible coût d'entretien voire un coût d'entretien nul, cela dépend de ce qu'on peut trouver sur le terre plein central. Dans le cas du giratoire Allende – Bourgogne, l'entretien consiste à tondre la pelouse sur tout le disque.
- Le giratoire possède une infrastructure qui limite automatiquement la vitesse.

Inconvénients

- o Le carrefour à sens giratoire présente comme inconvénient d'être dangereux pour les deux-roues, les voitures faisant moins attention lorsqu'il sélectionne leur voie.
- o Le giratoire a pour inconvénient de ne pas être adapté aux piétons qui ont une priorité « invisible ».

- o Le giratoire connaît des problèmes de priorité. Les voitures sont maîtres sur le carrefour car ce sont eux qui bénéficient de la meilleure sécurité. L'insertion et le changement de voie sont souvent source d'accidents.
- o Le giratoire est un aménagement qui s'autogère et s'autorégule, il n'y a aucun contrôle possible donc lorsqu'il y a de grands flux qui y arrivent, des embouteillages sont très vite déclenchés.
- o Le giratoire est un aménagement consommateur de foncier.

2. Le carrefour à feux

Le fait de supprimer le couloir de bus nous ferait donc revenir à un carrefour à feux tout à fait classique à 4 branches en comptant une voie nouvelle pour le parking.

Avantages

- Le carrefour à feux présente comme avantage de permettre une régulation désirée. L'évolution technologique permet même la pré-programmation des feux afin de faire passer au mieux, après détection, les transports en commun.
- Le carrefour à feux présente comme avantage d'être très simple à comprendre.
- Le carrefour à feux présente comme avantage d'assurer une sécurité à tous les usagers de la route mais aussi des piétons qui souhaitent la traverser.
- Le carrefour à feux est un aménagement non consommateur de foncier. Il nécessite peu d'infrastructures.

Inconvénients

- o Le carrefour à feux nécessite une électrification du site. Dans les grandes villes, ce n'est pas vraiment un souci mais des travaux doivent quand même être réalisés en sous-sol.
- o Le carrefour à feux a comme inconvénient de créer d'énormes embouteillages parfois même des blocages de carrefour dès lors où la programmation des feux ne correspond pas à la circulation.
- o Le carrefour à feux a pour inconvénient de présenter des dysfonctionnements possibles au niveau des infrastructures, notamment pour la voie « tourner à gauche ».

Dans le cas actuel, on cherche une solution qui privilégie plutôt l'aspect sécuritaire des piétons et des cyclistes et l'aspect priorité au carrefour : celle qui convient alors le mieux est le carrefour à feux.

Mais pourquoi pas un carrefour à sens giratoire à feux ?

Cette solution n'est pas à écarter car elle cumule les qualités des deux solutions proposées mais aussi les défauts de celles-ci.

En effet, le rond point à feux ne garantit pas la totale sécurité des piétons et des cyclistes tout simplement car les feux ne s'enclencheront que lorsque le transport en commun en site propre arrivera donc il n'y a pas vraiment de changement par rapport à un carrefour à sens giratoire classique.

Les problèmes de traversée des piétons et des cyclistes resteront les mêmes sans citer aussi les problèmes que rencontrent les bus.

La solution optée est celle du carrefour à feux classique.

III.Un phasage visant à harmoniser les projets

A. La méthode de phasage

1.La localisation

Le nouvel équipement participe à l'effort nécessaire global à fournir pour contrôler la circulation dans Planoise et dans Besançon mais aussi à l'accueil futur du TCSP.

Le cadre spatial de l'aménagement se limitera uniquement au boulevard Allende, à l'avenue de Bourgogne et au carrefour Allende – Bourgogne.

Le projet au carrefour entraînera aussi une réorganisation de l'entrée et de la sortie du parking du centre commercial de Cassin.

Enfin l'aménagement prendra en compte l'aspect pratique de l'utilisation de l'espace (quel chemin est le plus court ?).

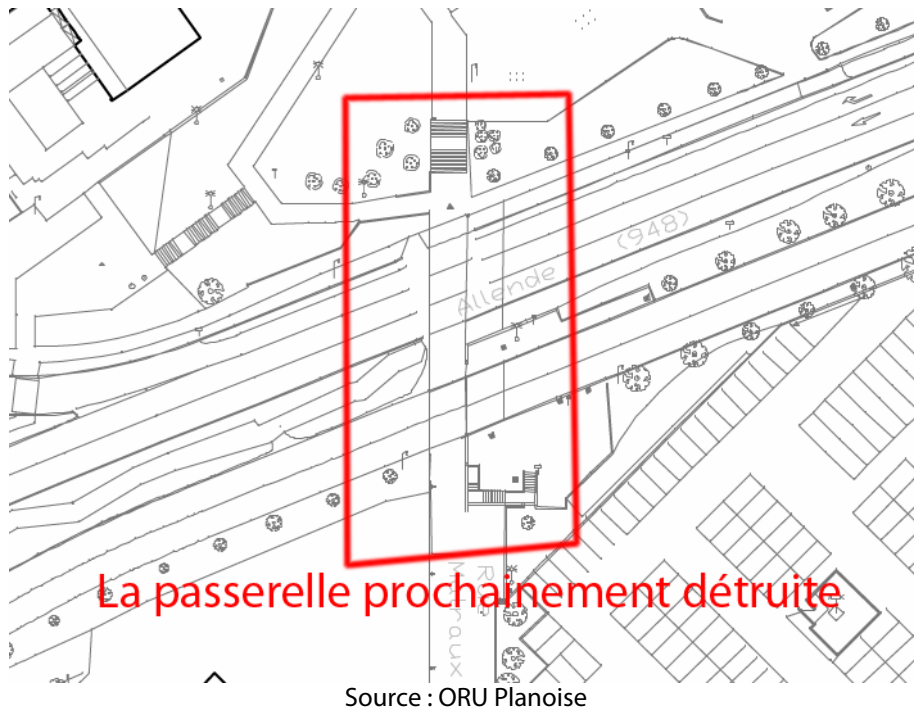
2.La temporalité

La temporalité concerne le phasage strictement temporel qui dépend notamment :

- Du temps de construction
- De l'évolution des projets à l'intérieur de Planoise
- Des disponibilités de voirie dans Planoise

3.L'ORU de Planoise (dorénavant PRU de Planoise)

La prise en compte de l'opération de renouvellement urbain de Planoise est obligatoire et inéluctable. En effet, cette opération programmée depuis 2006 touche une partie du boulevard Salvador Allende côté ouest. Les travaux sur le boulevard Allende devront donc être mis en commun.



La passerelle à cet endroit sera remplacée par une plate-forme dallée entièrement consacrée aux piétons. Les automobiles et les transports en communs passeront eux sous cette dalle dans un tunnel.

B. Le phasage temporel en accord avec le phasage spatial

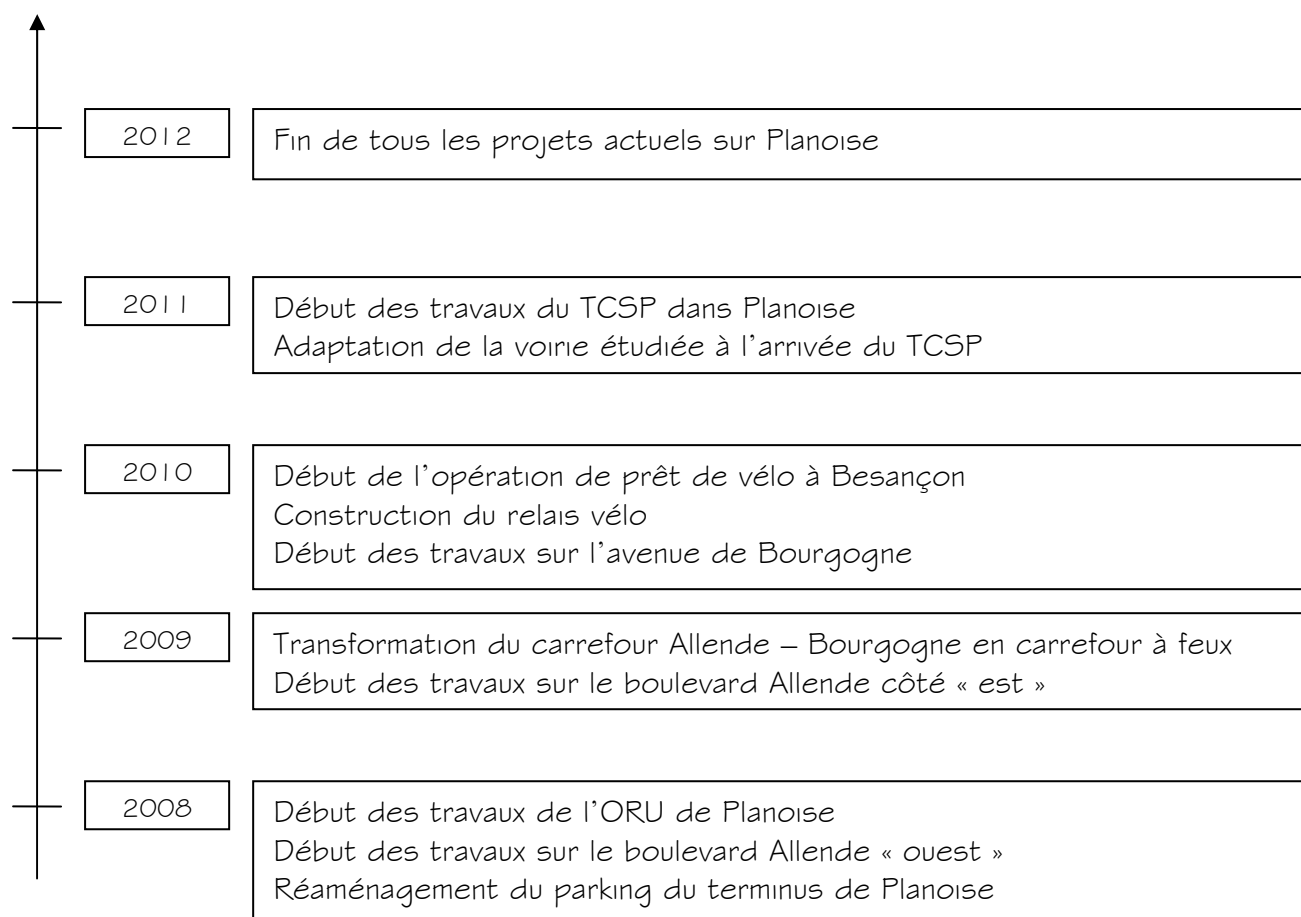
Le phasage temporel est défini par rapport aux besoins actuels mais aussi la prise en compte des projets à l'intérieur de Planoise pour que ce projet « épouse » ce qui a déjà été prévu précédemment.

Dans Planoise, on peut noter la présence de trois projets :

- Le projet du carrefour que nous étudions
- Le projet de Renouvellement Urbain qui touche le côté ouest du boulevard Allende
- Le projet de TCSP
- Le projet de prêt de vélos de ville

A ce moment de l'étude, on ne connaît pas exactement le début des travaux des projets. On possède cependant une fourchette qui permettra d'adapter les différents calendriers entre eux.

Voici donc le phasage temporel prévu :



La communauté d'agglomération a décidé que le projet de TCSP devra être réalisé pour 2012.

Or on peut se permettre de commencer les travaux sur le carrefour et sur tout le boulevard Allende bien avant : dans ce cas, on reste sur le principe exposé précédemment c'est-à-dire 2 voies pour les voitures et les deux autres en couloirs de bus. Pour les cyclistes, on optera pour la solution actuelle c'est-à-dire ni de voies ni de pistes cyclables pour eux : ils emprunteront le couloir de bus.

L'arrêt Europe Allende est néanmoins supprimé dans sa configuration actuelle.

En 2012, on adaptera alors le boulevard Allende à la venue du TCSP.

Les piétons seront les premiers bénéficiaires de ce changement au niveau de la sécurité et de la priorité (avec les appels piétons pour leur donner un « bonhomme vert » aux feux).

C. Le transport en commun en vigueur jusqu'en 2012

Les transports en commun actuels, les bus, resteront sur le couloir de droite comme dans tout Besançon aujourd'hui.

Les bus bénéficieront quand même des nouvelles technologies de feux de carrefour. En effet, bien avant le TCSP, les bus pourront être équipés d'un émetteur pour pouvoir déclencher un sous-programme qui leur donnera la priorité de passage au carrefour à feux c'est-à-dire qu'il anticipera l'arrivée des bus et leur donnera un « feu vert » en arrêtant au préalable les autres véhicules.

Si conflit il y a, c'est-à-dire lorsqu'il y a présence de deux bus, le premier qui aura demandé la priorité l'aura.

Pour les cyclistes qui seront donc sur le couloir de bus, ils auront au carrefour un indicateur clignotant pour savoir si ils peuvent passer en sécurité ou pas notamment lors du passage d'un bus (le cycliste suivrait alors le bus) ou la nuit lorsque la circulation est beaucoup moins intense que la journée.

La priorité donnée aux bus suit la politique de favorisation des transports en commun.

D. Les aménagements pour les modes doux

1. Les aménagements pour piétons

Les piétons bénéficieront de deux aménagements principaux :

D'une part ils pourront longer un espace entièrement dédié entouré d'espaces verts sur le boulevard Allende.

D'autre part, ils pourront traverser en toute sécurité le boulevard Allende côté Est grâce à une zone semi piétonne dallée.

Cette zone ne pourra être traversée que par une voie de desserte locale où circule donc moins de monde (la voie qui part du boulevard Allende pour accéder à l'avenue de Bourgogne déjà existante).

Mais pour garantir la sécurité totale du piéton, il faut aussi ralentir les voitures à cet endroit.

Comme pour le carrefour deux solutions se présentent :

- La première est le dos d'âne.
- La deuxième est la chicane.

Or les deux sont d'une même efficacité car en cas de vitesse trop excessive, la voiture risque de subir des dégâts plus ou moins importants.

Ce qui les différencie, c'est la largeur de route (en effet pour une chicane, il faut donc par définition une petite largeur de plus à cause de l'infrastructure même).

Or sur le côté Est du boulevard Allende, il y a suffisamment d'espace pour aménager une chicane.

Donc pour ralentir les automobilistes, deux chicanes seront aménagées de part et d'autre du Boulevard Allende.

Pour les personnes âgées et les personnes à mobilité réduite, on aménagera des « bateaux » au niveau des passages cloutés pour leur garantir une facilité de traversée maximale.

On peut ajouter que ces personnes sont les premiers bénéficiaires de la remise à niveau au sol de la traversée (comparée à la traversée par la passerelle très difficile pour eux).

2. Les aménagements pour cyclistes après 2012

La disparition des couloirs de bus sur le boulevard Allende et sur l'avenue de Bourgogne entraînerait donc la suppression inéluctable de voies disponibles pour les cyclistes.

De ce fait, il est important de penser à un aménagement pour que les cyclistes s'y retrouvent.

Or il n'y a pas la place pour aménager une piste cyclable sur le boulevard Allende. Le choix se porte donc sur une voie cyclable à droite du conducteur.

On peut aussi déporter le cycliste sur la voie piétonne mais il est préférable que seul les piétons utilisent les trottoirs pour une question de sécurité.

Sur l'avenue de Bourgogne, les couloirs de bus seront en partie transformés en voies cyclables elles aussi placées à droite des voies automobiles.

Donc les cyclistes bénéficieront sur le boulevard Allende d'une voie cyclable placée à droite de celle des automobilistes.

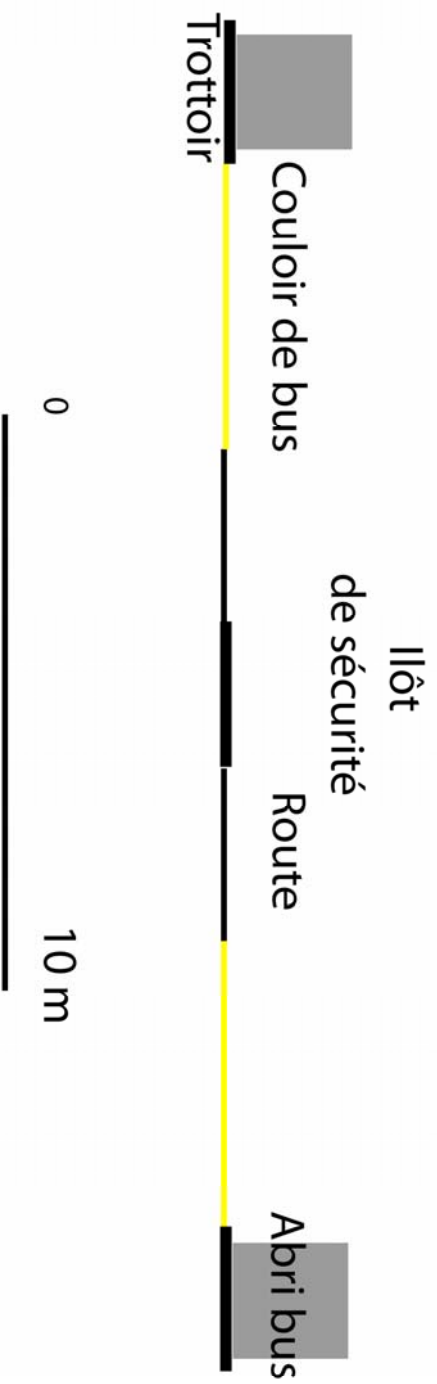
Le deuxième aménagement pour les cyclistes se trouve en lieu et place de la tourelle nord de la passerelle rouge actuelle. En effet, en faisant disparaître cette passerelle, les tourelles pour y accéder deviennent alors inutiles.

C'est ici qu'on pourra installer un des nombreux relais vélos mais aussi des parkings vélos dont le quartier manque tant. Ce relais sera idéalement placé puisqu'il se trouve en entrée de ville et à un endroit où des aménagements pour vélos seront créés.

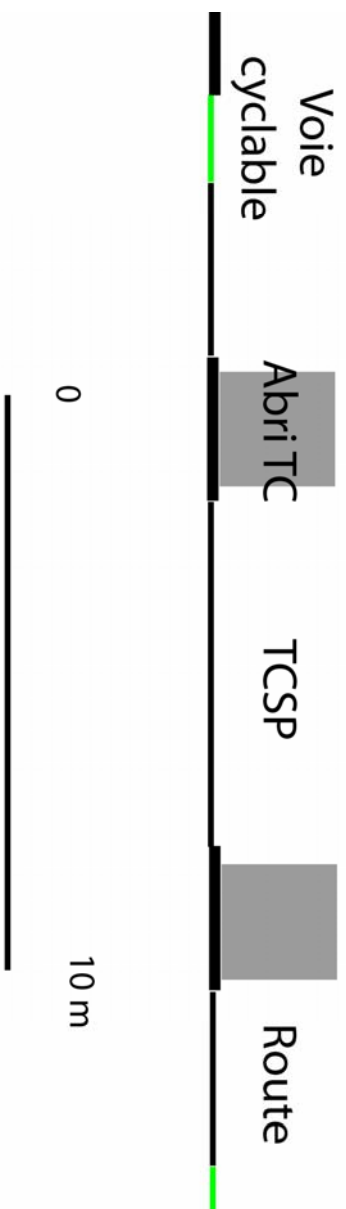
Quatrième partie :

Modélisation du projet

Coupe du blvd Allende à l'échelle 1/100 (avant le TCSP)



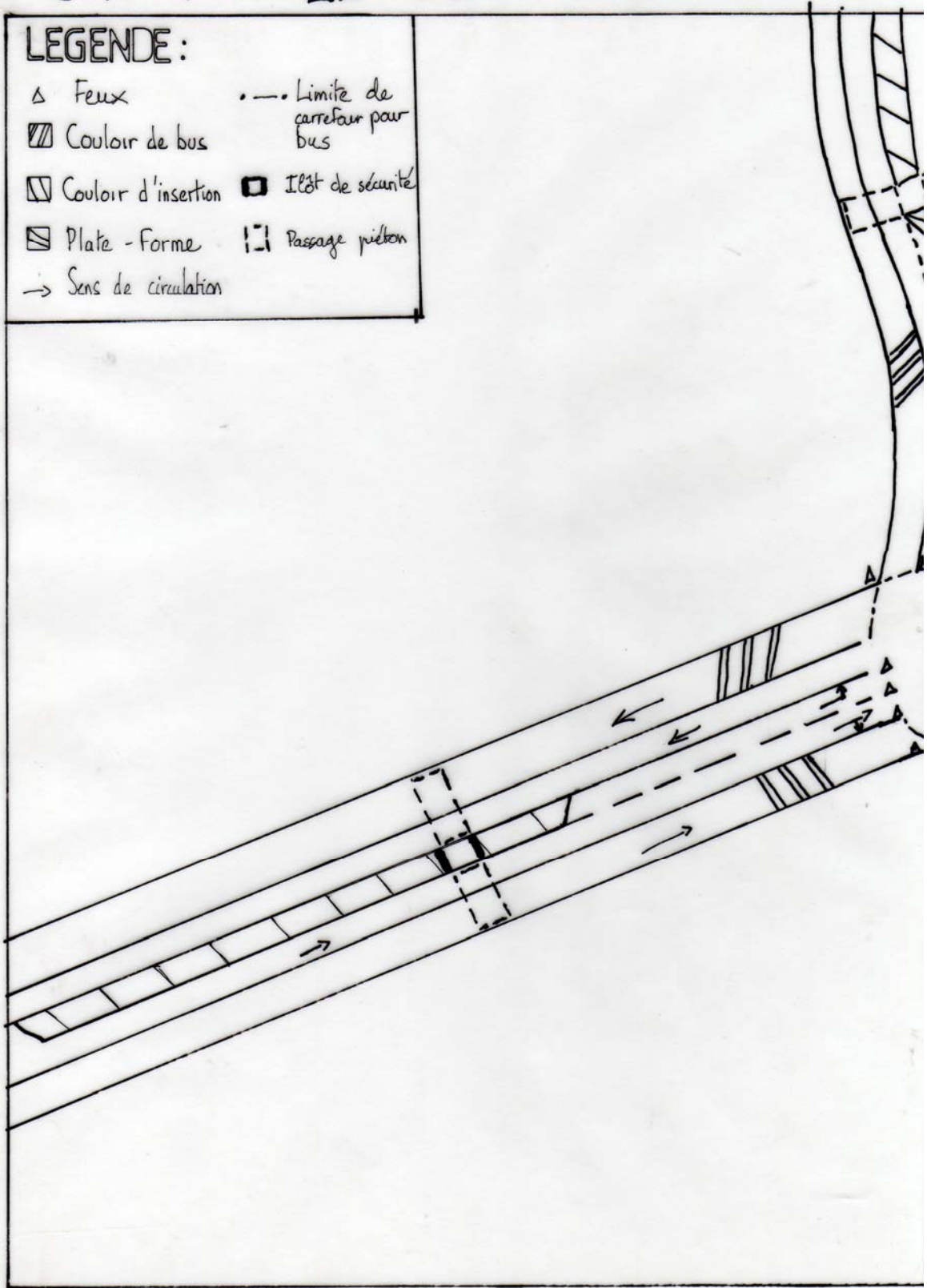
Coupe du blvd Allende à l'échelle 1/100°



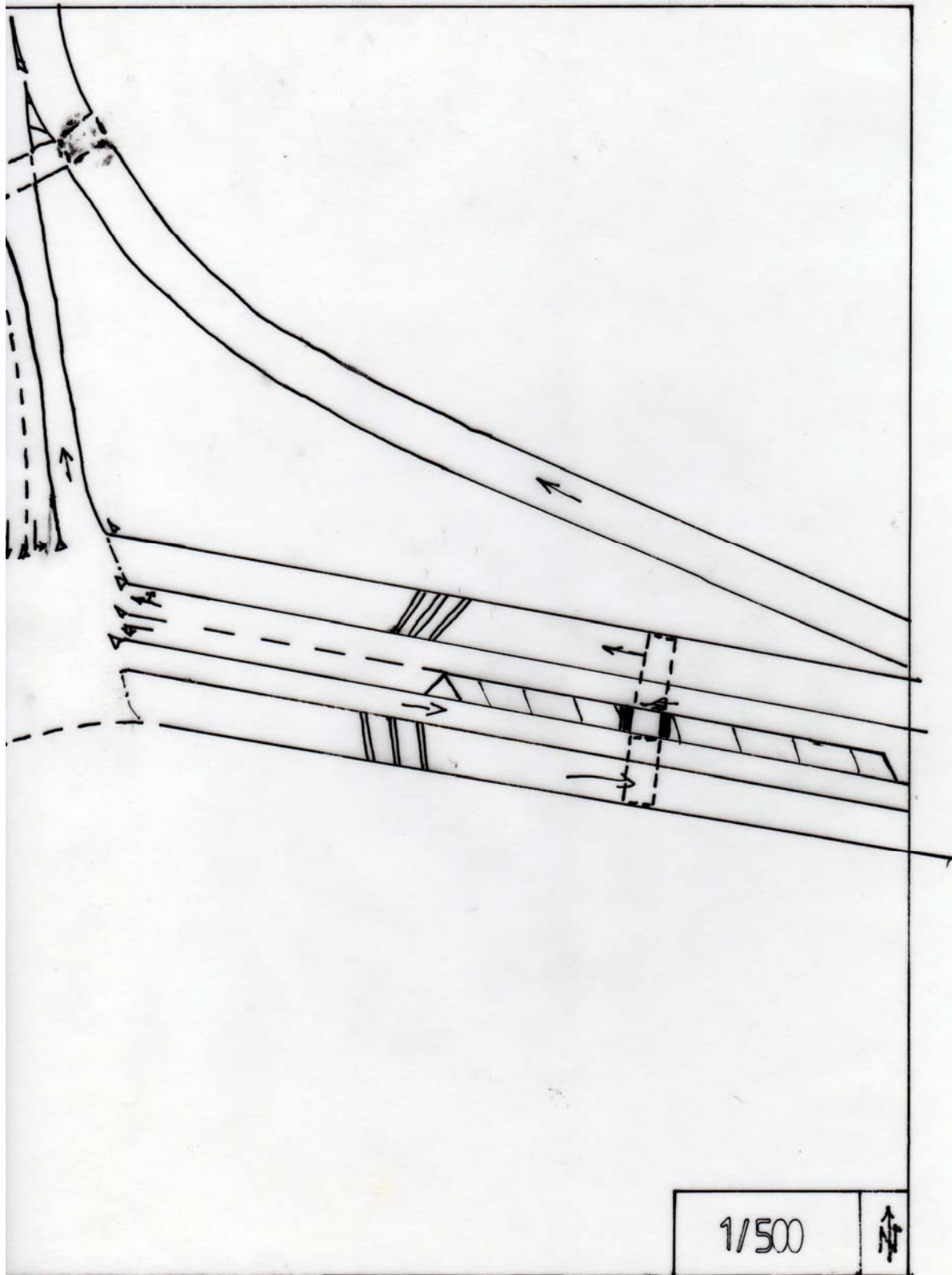
CROQUIS: LE BLV ALLENDE ET

LEGENDE:

- | | |
|-----------------------|------------------------------------|
| △ Feux | • - • Limite de carrefour pour bus |
| ▨ Couloir de bus | ▣ Îlot de sécurité |
| ▤ Couloir d'insertion | ⌌ Passage piéton |
| ▧ Plate - Forme | |
| → Sens de circulation | |



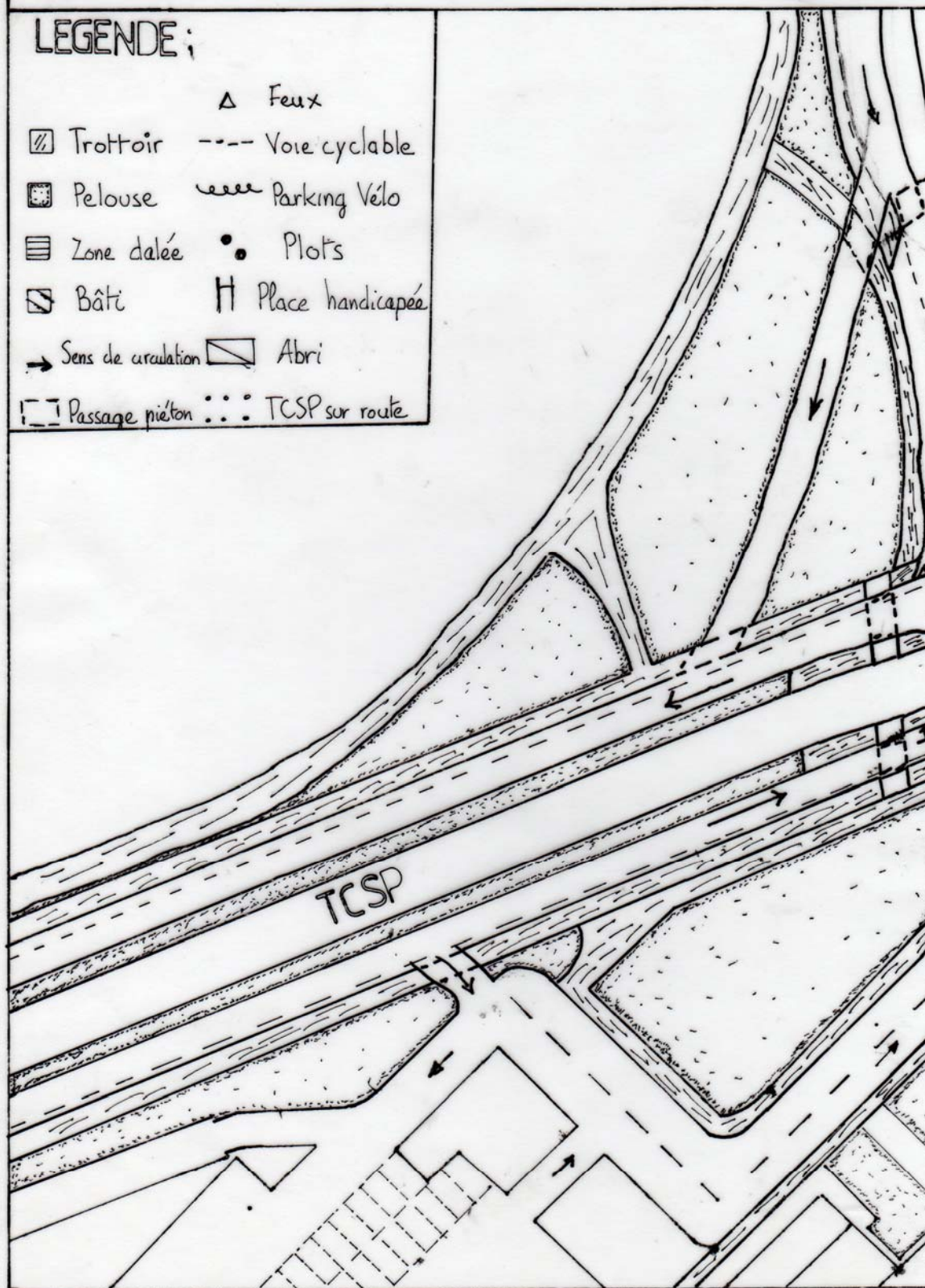
L'AVE DE BOURGOGNE (AVANT LE TCSP)



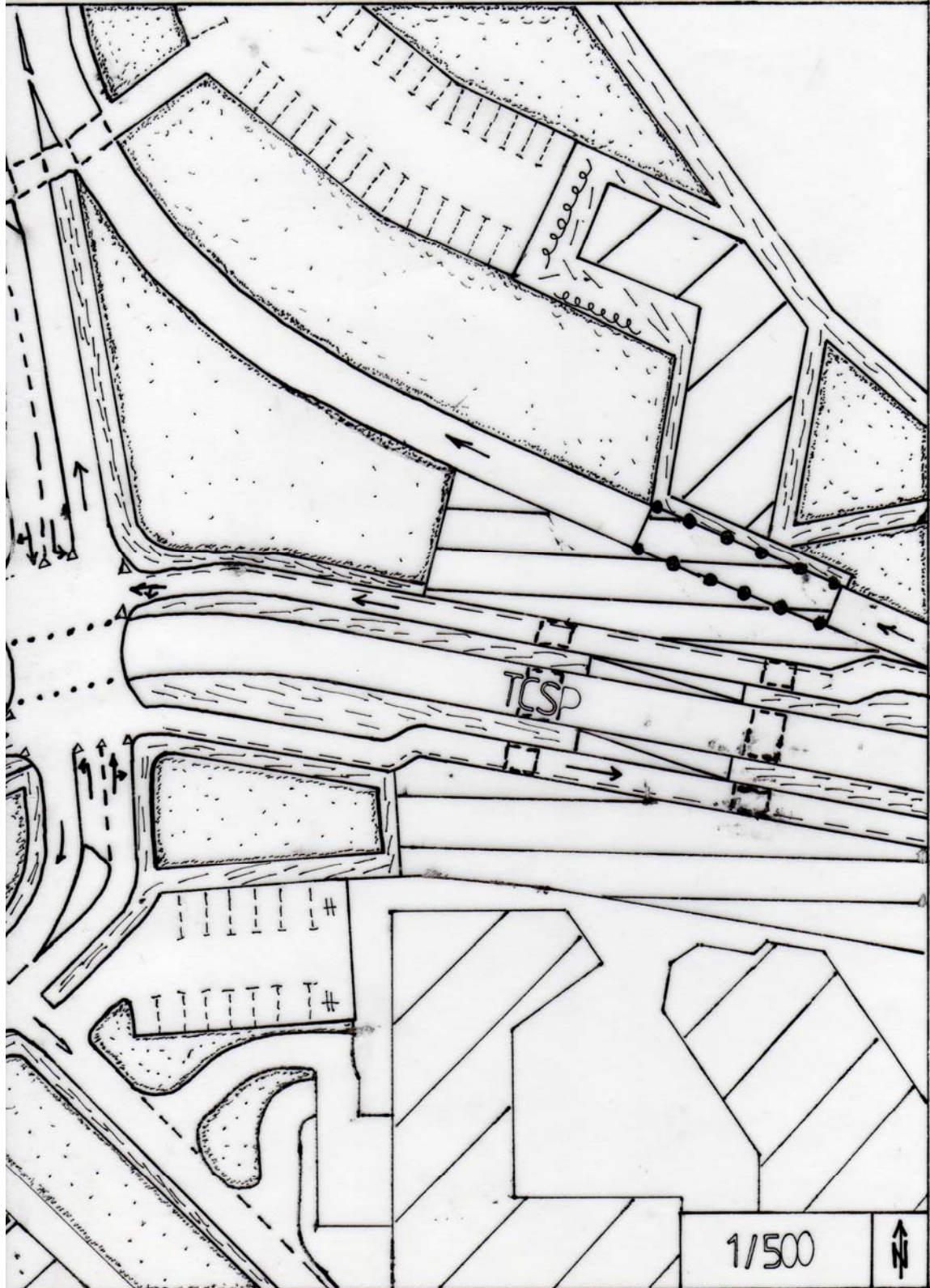
AMENAGE

LEGENDE :

	Trottoir		Voie cyclable
	Pelouse		Parking Vélo
	Zone dalée		Plots
	Bâti		Place handicapée
	Sens de circulation		Abri
	Passage piéton		TCSP sur route



MENT FINAL



Conclusion

Conclusion :

L'aménagement devait avant tout résoudre deux problèmes principaux : la traversée piétonne et le rééquilibrage entre les modes de transport dans la voirie.

Dans un souci de sécurité, de fluidité et d'équilibre, il a été décidé alors de changer l'infrastructure même du carrefour. En effet, on passe d'un carrefour à sens giratoire tout à fait classique à un carrefour à feux. Ce carrefour à feux a pour avantage par rapport au carrefour à sens giratoire d'assurer une meilleure sécurité pour les piétons, les cyclistes. Elle permet aussi de donner une priorité aux transports en commun.

Grâce à cette infrastructure nouvelle, on peut permettre une traversée optimale quelque soit le mode de transport à toute heure de la journée.

De leur côté la communauté d'agglomération et la ville de Besançon essaient de mettre en œuvre un projet de transport en commun en site propre efficace. Ce transport permettra de régler les problèmes de baisse constante de la vitesse commerciale des transports en commune dans le réseau citadin de Besançon. Or le projet est prévu pour l'année 2012 et épousera le projet de carrefour à feux idéalement.

Ce TCSP compte bien en dominant le boulevard Allende s'octroyer des parts modales jusque là exorbitantes des voitures.

En ajoutant à cela une traversée piétonne très sécurisante grâce à une zone dédiée à cet usage de la voirie, on se retrouve avec un aménagement qui garantit aussi une sécurité optimale pour les personnes âgées et les personnes handicapées (à condition aussi de faire attention...).

Mais l'objectif d'équilibrage entre les modes ne peut être atteint que si une offre de parc de stationnement en entrée de ville est intéressante : rappelons que les voitures proviennent aussi des communes aux alentours de Besançon. En réaménageant un parking au niveau du terminus de Planoise, là où passera aussi le TCSP, l'objectif de changement de mode pourra être atteint en assurant aussi une campagne promotionnelle efficace.

En tant que zone franche urbaine, Planoise grâce à ces projets vise à redorer une image ternie et mal appréciée par beaucoup de bisoniens dus à son passé de ZUP.

Grâce à aux aménagements prochains, la ville de Besançon espère améliorer la qualité de vie au sein du quartier qui montrerait aux personnes encore perplexes qu'on peut se remettre d'une crise urbaine.

Bibliographie

Documents de la mairie de Besançon :

- PDU de 1999 de Besançon (en cours de révision)
- PLU de 2001 de Besançon

Documents de la communauté d'agglomération du Grand Besançon

- Etude d'opportunité et de faisabilité d'un TCSP par la communauté d'agglomération du Grand Besançon, juin 2005
- Enquête ménages déplacements, résultats 2004/2005

Documents de l'agence d'urbanisme de l'agglomération bisontine (AUDAB)

- Fiches techniques de 2003

Sites Internet :

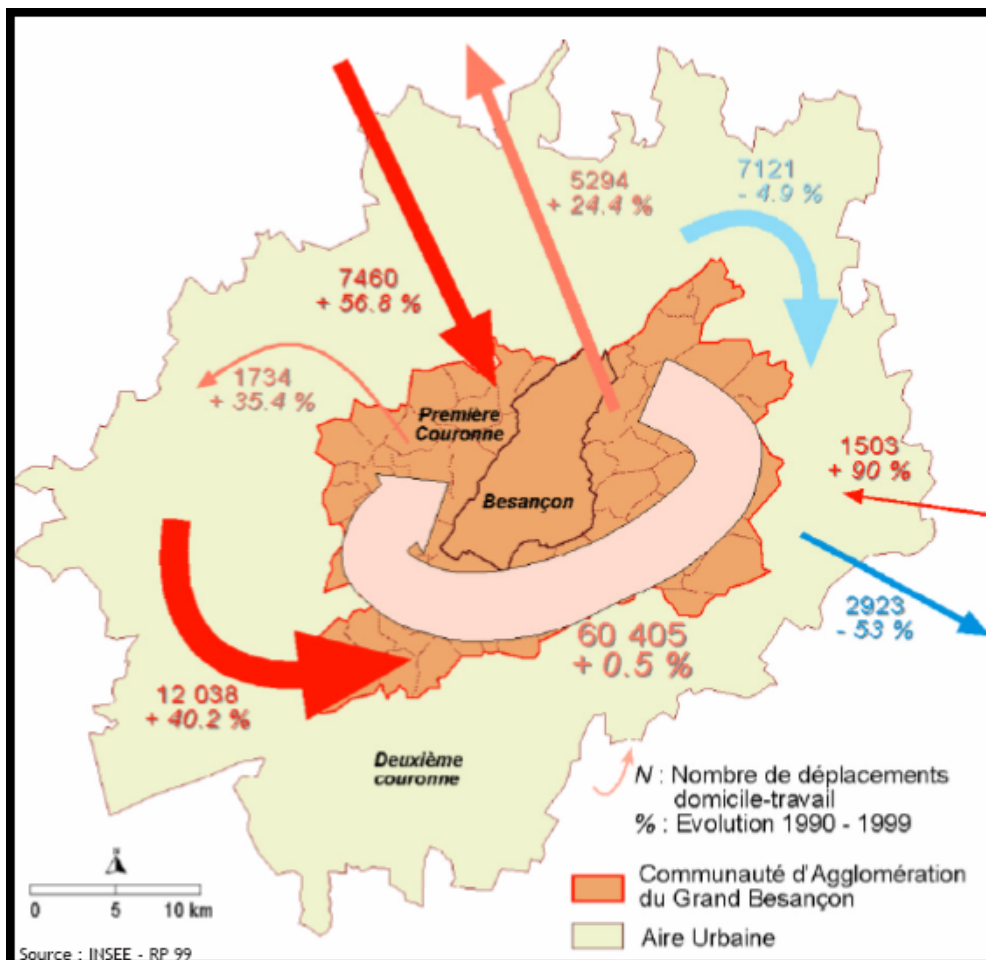
- <http://www.geoportail.fr>
- <http://www.wikipedia.fr>
- <http://www.besancon.fr>
- <http://www.grandbesancon.fr>
- <http://www.audab.com>

Annexes



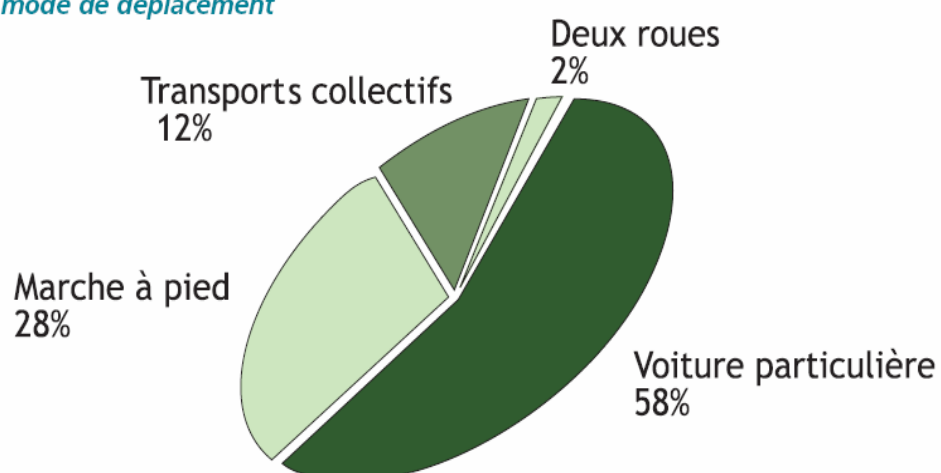
Carte : les communes du Grand Besançon

Source : www.besancon.fr



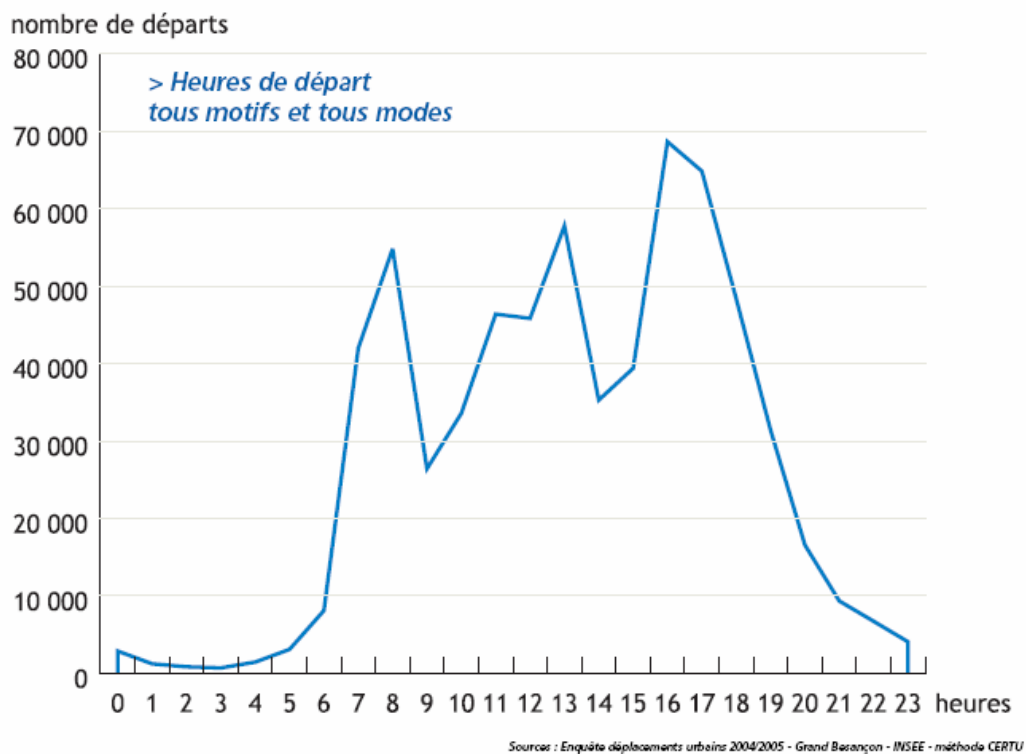
Carte : Evolution des migrations domicile travail à l'intérieur de la CAGB

> Part totale de déplacements selon le mode de déplacement

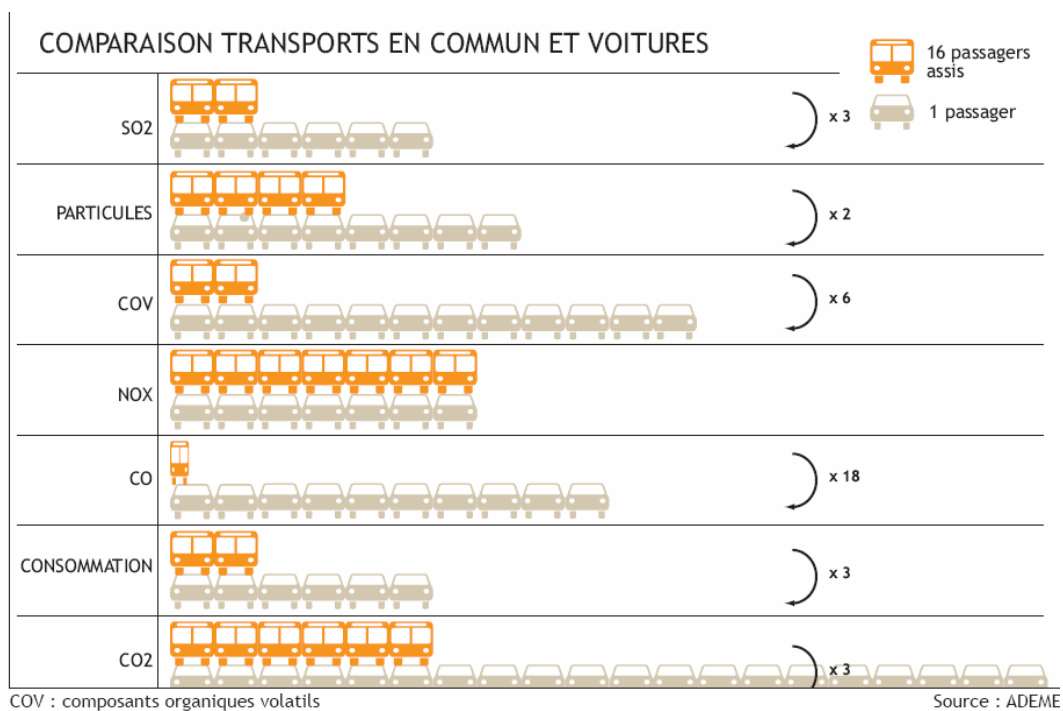


Sources : Enquête déplacements urbains 2004/2005 - Grand Besançon - INSEE - méthode CERTU

Parts modales des déplacements des habitants de la CAGB
Source : enquête déplacements urbains 2004/2005



Nombre de départs en fonction de l'heure dans la CAGB
Source : enquête déplacements urbains 2004/2005



Comparaison des émissions de gaz à effet de serre entre bus et voiture

Résumé

Requalification du carrefour Allende Bourgogne, Besançon (25)

Résumé :

Ce projet a pour but de réorganiser par un aménagement un carrefour à problèmes de Besançon : le carrefour Allende – Bourgogne qui se trouve dans le quartier de Planoise. Deux soucis principaux sont à noter : la traversée piétonne très dangereuse ou très difficile pour les personnes à moindre capacité physique et la prédominance des voitures dans le carrefour qui écrase les autres modes de déplacements. Les usagers de l'automobile sont pour la plupart des personnes de l'agglomération de Besançon venant travailler en ville là où sont concentrés les activités donc les emplois.

Les objectifs de l'aménagement doivent correspondre à ceux fixés par le PDU de Besançon : améliorer l'accessibilité multimodale de qualité à l'ensemble des secteurs de la ville. Ceci est un des moyens prévus par la commune de baisser le trafic automobile pour réduire les émissions de gaz polluants et donc préserver l'environnement.

Or, les transports en commun du réseau de Besançon, Ginko, auront du mal à faire face à ces problèmes seuls. Malgré la fréquentation satisfaisante du réseau, la vitesse commerciale baisse d'année en année. La ville a donc prévu l'installation d'un transport en site propre qui visera à augmenter de nouveau cette vitesse afin de concurrencer les véhicules particuliers.

Dans un secteur comme celui du giratoire d'étude, faisant parti du réseau de desserte du centre-ville, il faut un aménagement qui puisse donner un avantage aux modes de déplacement non polluants comme les transports en commun et le vélo.

Le parti d'aménagement s'est donc tourné vers une solution radicale : réduire la place de la voiture dans la voirie, notamment sur un grand axe comme le boulevard Allende et favoriser la priorité au carrefour pour les modes de déplacements « propres » mais aussi assurer la sécurité et l'accessibilité de la voirie aux piétons.

La solution proposée est de revenir à un carrefour à feux classique qui détecterait la présence d'un bus, et à partir de 2012 le TCSP et qui lui accorderait le passage au carrefour en arrêtant la voiture. Cette solution rend de surcroît la route plus accessible et plus sûre aux piétons dont on favorise le passage grâce à une zone dédiée à leur circulation au sein du giratoire et du boulevard Allende.

Pour les automobilistes, il ne restera que la solution du transport en commun donc il faut leur offrir des places de stationnement en entrée de ville : grâce au réaménagement du parking du terminus de Planoise, la demande sera satisfaite à condition qu'une campagne promotionnelle accompagne ce projet.

Enfin le TCSP redonnera une meilleure image au quartier de Planoise, une ancienne ZUP et améliorera la vie quotidienne des habitants de Besançon comme dans tous les projets de renouvellement urbain.

Mots-clefs : voirie, transports en commun, engorgement, accessibilité, modes de déplacement, ZUP, site propre, carrefour, circulation, Besançon...

BUI Quang-Vinh
Ingénieur 1^{ère} année au département Aménagement