



ECHANGEUR DULCIE SEPTEMBER – SAINT- MARTIN D’HERES

Avant-Projet

NOTICE DESCRIPTIVE ET ESTIMATIVE

Grenoble-Alpes Métropole

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI PAR	APPROUVÉ PAR	DATE
01	Document initial	ARS	TCR	14/05/2024
Artelia Ville & Territoires 4, rue Germaine Veyret-Verner – TEL 04 76 33 42 85				

SOMMAIRE

1. CONTEXTE	4
2. EMPLACEMENT DU PROJET	4
3. SCÉNARIO D'AMENAGEMENT DU PROGRAMME	5
4. DIAGNOSTIC DE L'ETAT EXISTANT	6
4.1. aMENAGEMENTS EXISTANTS.....	6
4.1.1. Organisation des espaces	6
4.1.2. Etat de la chaussée	6
4.2. Réseaux.....	7
4.2.1. Réseaux identifiés	7
5. PROJET D'AMENAGEMENT	9
5.1. Voirie	9
5.1.1. Principes d'aménagement envisagés	9
5.1.1.1. Suppression du tourne-à gauche vers Chambéry.....	9
5.1.1.2. Création de l'îlot et maintien d'un tourne-à-gauche vers Chambéry	14
5.1.2. Matériaux retenus pour l'aménagement de l'échangeur Dulcie September 17	
5.1.2.1. Bordures	17
5.1.2.2. Revêtements de sol	17
5.1.2.3. Signalisation horizontale	18
5.1.3. Dimensionnement de chaussée	18
5.1.3.1. Trafic	18
5.1.3.2. Evaluation de la portance.....	19
5.1.3.3. Choix des matériaux.....	19
5.1.3.4. Calcul du nombre équivalent d'essieux de référence (NE)	20
5.1.3.5. Dimensionnement des épaisseurs des matériaux.....	20
5.1.3.6. Option : réfection des revêtements sur les Ponts	21
5.2. SIGNALISATION LUMINEUSE TRICOLORE	21
5.2.1. Implantation et équipements	21
5.2.2. Génie Civil	23
5.2.3. Alimentation électrique.....	25
5.3. gestion des eaux pluviales	26

5.4.	Aménagement paysager	27
5.4.1.	Sondages réalisés au niveau des piles des ponts	27
5.4.2.	Aménagement proposé	28
6.	PROJETS CONNEXES	30
7.	ESTIMATION DU MONTANT DES TRAVAUX.....	31
7.1.	hYPOTHESES DE CHIFFRAGE	31
7.2.	Montant des travaux estime	31
8.	ORGANISATION DES TRAVAUX	32
8.1.	Duree et contraintes des travaux.....	32

1. CONTEXTE

L'échangeur Dulcie Septempler à Saint Martin d'Hères permet la connexion entre la rocade Sud et le boulevard Dulcie September qui dessert à la fois les zones industrielles du Béal et Bourgamon, une zone commerciale au nord des zones résidentielles de part et d'autre de l'échangeur.

Cet échangeur exigu et non régulé par feux se caractérise par un fort trafic et des difficultés de circulation, notamment pour les mouvements de tourne-à-gauche pour entrer sur la rocade sud. La circulation des cyclistes est également difficile, notamment au droit des croisements avec les bretelles de la rocade sud.

Cette configuration amène à une forte accidentologie sur l'échangeur avec un danger accru pour les usagers les plus vulnérables, les cyclistes ;

A ces difficultés de circulation vient s'ajouter la dégradation des revêtements de l'échangeur et des joints des ponts enjambant la rocade sud et la voie ferrée.

Le projet de réaménagement de cet échangeur doit donc répondre aux objectifs ci-dessous :

- Sécuriser et fluidifier le trafic et notamment les mouvements de tourne-à gauche.
- Sécuriser la circulation des cycles.
- Prévoir un aménagement paysager des piles des ponts

Pour répondre à ces objectifs, le programme prévoit la mise en place de feux visant à réguler le trafic sur l'échangeur.

2. EMPLACEMENT DU PROJET

Le projet se situe sur la commune de Saint Martin d'Hères, à proximité de la zone industrielle du Béal.

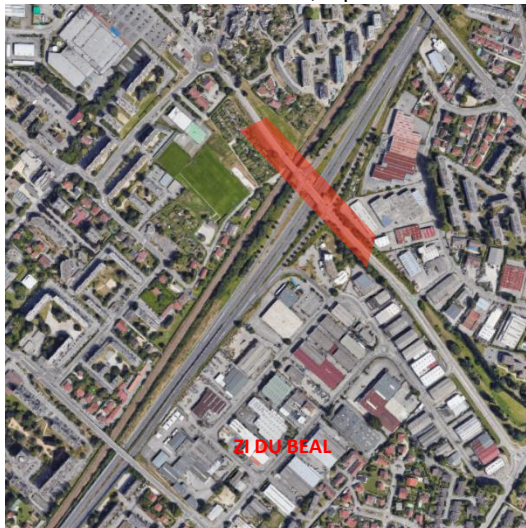


Figure 1 : Emprise opérationnelle du projet

3. SCENARIO D'AMENAGEMENT DU PROGRAMME

En amont de l'avant-projet, la société Transitec a réalisé une étude de circulation pour Grenoble-Alpes Métropole qui a amené un scénario d'aménagement et d'implantation des feux.

Le principe serait donc de maintenir le tourne-à-gauche sortant vers la rocade en direction de Chambéry mais de supprimer le tourne-à-gauche sortant vers Grenoble. Les véhicules voulant aller vers Grenoble devant ainsi utiliser le giratoire de Renaudie à l'ouest pour revenir sur l'échangeur en sens inverse. Ce mouvement serait bloqué par un îlot empêchant le passage des véhicules.



Figure 2 : Tourne-à-gauche direct vers Grenoble impossible

4. DIAGNOSTIC DE L'ETAT EXISTANT

4.1. AMENAGEMENTS EXISTANTS

4.1.1. Organisation des espaces

L'échangeur Dulcie September permet la connexion entre le boulevard Dulcie September et la rocade Sud. Il comporte 3 voies de circulation. Deux voies permettant de circuler tout droit ou de tourner à droite vers la rocade et une voie centrale avec deux tourne-à gauche permettant d'accéder à la rocade.

A l'Est de l'échangeur, une piste cyclable bidirectionnelle d'environ 2,70m existe également.



Figure 3 : Echangeur Dulcie September

4.1.2. Etat de la chaussée

Au droit de l'échangeur, y compris au niveau des ouvrages la chaussée est en mauvais état, présentant nombreuses fissures. En revanche, en amont de l'échangeur, des deux côtés une partie de la chaussée a été refaite. Au sud (côté ZI du Béal) la réfection s'arrête un peu avant les bretelles de la rocade sud. Au nord (côté Renaudie) la réfection va jusqu'à environ 1,00m du joint du pont au-dessus de la voie SNCF.



Figure 4 : Voirie refaite au sud

En ce qui concerne la présence éventuelle d’amiante-HAP dans les enrobés, les investigations préliminaires réalisées par la société Eciroute ont mis en évidence l’absence d’amiante-HAP dans les enrobés.

4.2. RESEAUX

4.2.1. Réseaux identifiés

Assainissement :

L’échangeur Dulcie September constitue un point haut. De plus la chaussée est en toit, envoyant ainsi les eaux sur le bord de cette dernière. Les eaux sont ensuite diffusées via des ouvertures et des caniveaux béton, dans les talus et les espaces verts en contrebas.



Figure 5 : Ouverture pour évacuation des eaux pluviales

Eclairage :

Le réseau d'éclairage est présent en souterrain dans le secteur. Des mâts d'éclairage vétustes sont présents au pied des ponts. La commune de Saint-Martin d'Hères souhaite remplacer les mâts en lieu et place en conservant les câbles existants

Autres réseaux :

Au niveau de l'échangeur on relève aussi la présence d'autres réseaux. En majorité, il s'agit de réseaux de télécommunications. On relève cependant la présence d'un réseau RTE, passant dans le tablier des ponts, sous le chasse roue Est. En complément de ce réseau RTE on retrouve des fourreaux de la ville de Saint-Martin d'Hères (éclairage / fibre).

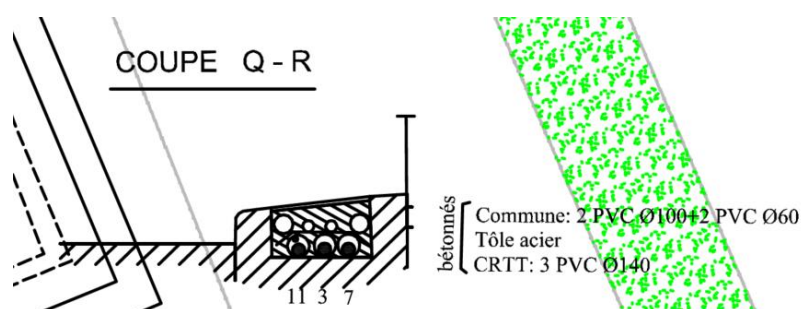


Figure 6 : Coupe issue de la DT RTE

5. PROJET D'AMENAGEMENT

5.1. VOIRIE

5.1.1. Principes d'aménagement envisagés

L'échangeur Boulevard Dulcie September avec la rocade (N87) sera géré par de la signalisation lumineuse tricolore, divisé en deux sous-carrefours de chaque côté de la voie rapide avec la possibilité d'implanter deux armoires SLT. Pour faciliter la circulation sur le boulevard Dulcie September, les deux sous-carrefours seront coordonnés. Ainsi, la phase autorisant les mouvements sur le boulevard sera donnée en même temps pour les deux carrefours, tout comme la phase des bretelles de sorties de la rocade.

Cette proposition d'utiliser deux armoires à feux distinctes a pour but de limiter l'impact d'une panne sur une seule des deux intersections.

5.1.1.1. Suppression du tourne-à gauche vers Chambéry

Le programme demande la création d'un îlot empêchant le mouvement de tourne-à-gauche des véhicules venant du Sud vers Grenoble. L'insertion de cet îlot a amené, dans un premier temps à une solution de suppression complète des voies de tourne-à-gauche.

Des boucles de détection pour limiter les remontées de files seront également placées sur les bretelles de la rocade. En cas de congestion, elles permettront de prolonger la phase 2 ou raccourcir la phase 1 pour évacuer les véhicules en attente.

Pour le carrefour sud, la phase 1 sera scindée en deux parties en HPS dans le but de faciliter les mouvements tourne à gauche pour s'insérer sur la rocade extérieure. Pour cela, les flux provenant de Dulcie Sud seront coupés à la fin de la phase 1, pendant environ 15-20s. L'objectif est de limiter les remontées de files sur le pont et sur le sous carrefour nord.

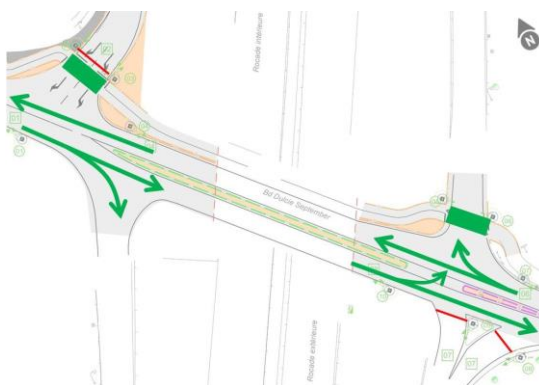


Figure 7 : Principe d'aménagement sans voie de tourne-à-gauche (phase 1)



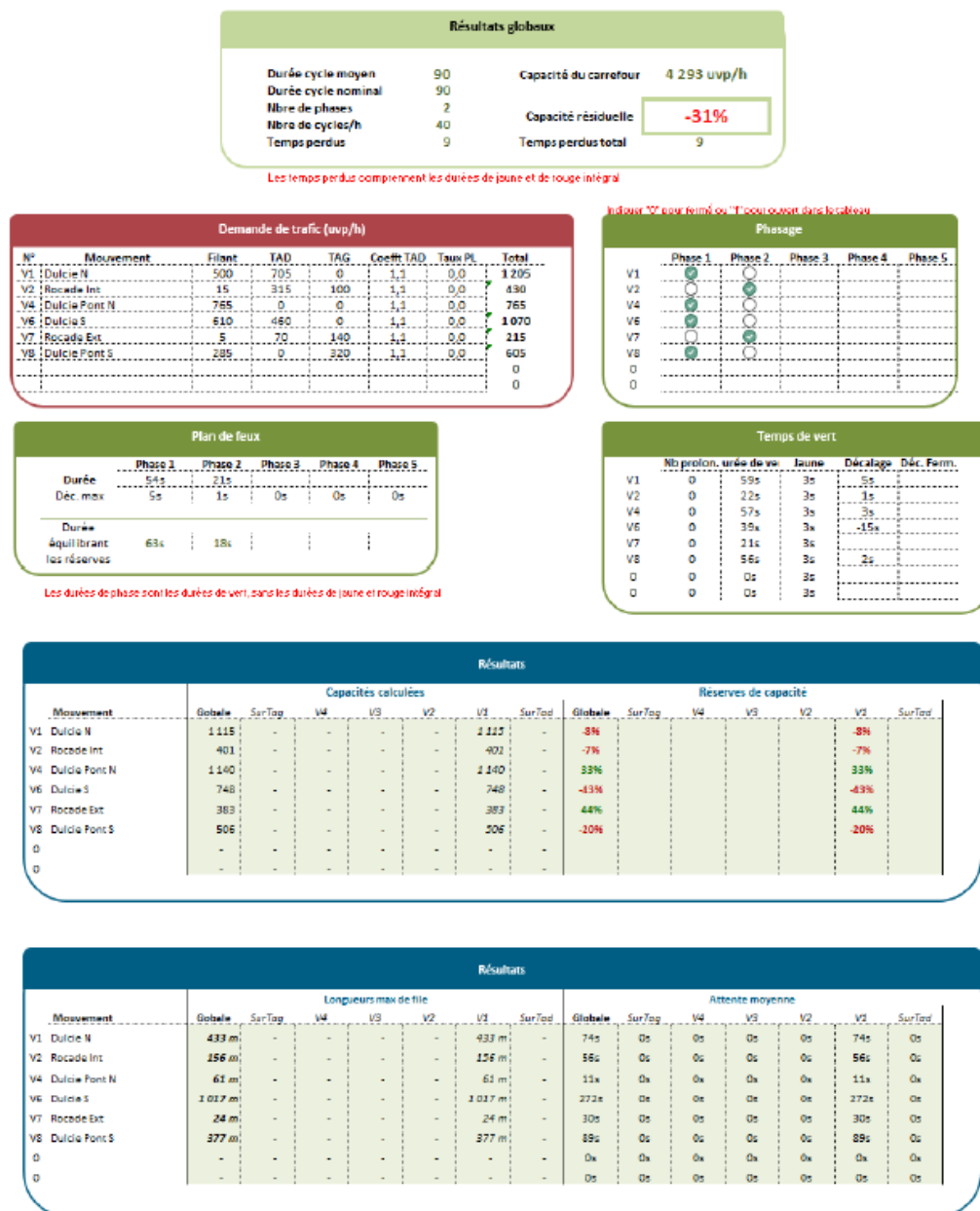
Figure 8 : Principe d'aménagement sans voie de tourne-à-gauche (phase 1 avec décalage)



Figure 9 : Principe d'aménagement sans voie de tourne-à-gauche (phase 2)

Au niveau des voies carrefours des voies secondaires avec la route de Chartreuse des traversées piétonnes seront également aménagées.

Analyse de capacité HPM :



La capacité résiduelle de l'échangeur en HPM est très critique, avec des remontées de files importantes sur le boulevard Dulcie Nord et Sud (respectivement 433m et 1017m), encombrant les carrefours en amont et

en aval. En particulier, les remontées de files de Dulcie Sud vont bien au-delà de l'intersection avec l'avenue Jacques Prévert, située à 530m de l'échangeur, ce qui est inacceptable (circulation de bus sur l'avenue Jacques Prévert). De la même manière, les remontées de files de Dulcie Nord vont venir bloquer le giratoire situé 230m en amont de l'échangeur.

Cela s'explique par un trafic important sur Dulcie Sud. De plus, le flux tourne à gauche Dulcie Pont S qui s'engage sur la rocade extérieure est dense et nécessite un décalage avec le flux antagoniste (Dulcie Sud) pour faciliter l'insertion sur la bretelle d'entrée de la rocade. Ainsi, cela oblige à réduire le temps de vert du feu Dulcie Sud.

Par ailleurs, la durée de la phase 1 (Bd Dulcie September) est limitée dans le but d'éviter une remontée de files trop importantes sur la bretelle Rocade Intérieure (longueur de la bretelle : 170m) et donc sur la N87.

Analyse de capacité HPS :

Résultats globaux			
Durée cycle moyen	90	Capacité du carrefour	4 205 uvp/h
Durée cycle nominal	90		
Nbre de phases	2	Capacité résiduelle	-22%
Nbre de cycles/h	40		
Temps perdus	9	Temps perdus total	9

Les temps perdus comprennent les durées de jaune et de rouge intégral

Demande de trafic (uvp/h)						
N°	Mouvement	Filant	TAD	TAG	Coef. TAD	Taux PL
V1	Dulcie N	635	420	0	1.1	0.0
V2	Rocade Int	15	870	180	1.1	0.0
V4	Dulcie Pont N	700	0	0	1.1	0.0
V6	Dulcie S	485	220	0	1.1	0.0
V7	Rocade Ext	5	250	205	1.1	0.0
V8	Dulcie Pont S	505	0	210	1.1	0.0
0						
0						

Indiquez '0' pour fermé ou '1' pour ouvert dans le tableau

Phasage					
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5
V1	●	○			
V2	○	●			
V4	●	○			
V6	○	●			
V7	○	○	●		
V8	○	○	○	●	
0					
0					

Plan de feux					
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5
Durée	46s	29s			
Déc. max	5s	1s	0s	0s	0s
Durée					
Équilibrant	53s	26s			
Les réserves					

Les durées de phase sont les durées de vert, sans les durées de jaune et rouge intégral

Temps de vert					
	Nb. profon.	urée de ve	Jaune	Décalage	Déc. Ferm.
V1	0	53s	3s	5s	
V2	0	80s	3s	1s	
V4	0	49s	3s	3s	
V6	0	80s	3s	18s	●
V7	0	25s	3s		
V8	0	48s	3s	2s	
0	0	0s	3s		
0	0	0s	3s		

Résultats											
Mouvement	Capacités calculées						Réserves de capacité				
	Globale	SurTop	V4	V6	V2	V1	Globale	SurTop	V4	V6	V2
V1 Dulcie N	981	-	-	-	-	981	-8%				-8%
V2 Rocade Int	947	-	-	-	-	947	-3%				-3%
V4 Dulcie Pont N	980	-	-	-	-	980	29%				29%
V6 Dulcie S	582	-	-	-	-	582	-23%				-23%
V7 Rocade Ext	228	-	-	-	-	228	13%				13%
V8 Dulcie Pont S	588	-	-	-	-	588	-39%				-39%
0	-	-	-	-	-	-					
0	-	-	-	-	-	-					

Résultats											
Mouvement	Longueurs max de file						Attente moyenne				
	Globale	SurTop	V4	V6	V2	V1	Globale	SurTop	V4	V6	V2
V1 Dulcie N	362 m	-	-	-	-	362 m	68s	0s	0s	0s	68s
V2 Rocade Int	158 m	-	-	-	-	158 m	48s	0s	0s	0s	48s
V4 Dulcie Pont N	65 m	-	-	-	-	65 m	15s	0s	0s	0s	15s
V6 Dulcie S	450 m	-	-	-	-	450 m	120s	0s	0s	0s	120s
V7 Rocade Ext	64 m	-	-	-	-	64 m	30s	0s	0s	0s	30s
V8 Dulcie Pont S	765 m	-	-	-	-	765 m	199s	0s	0s	0s	199s
0	-	-	-	-	-	-	0s	0s	0s	0s	0s
0	-	-	-	-	-	-	0s	0s	0s	0s	0s

La capacité résiduelle de l'échangeur en HPM est très critique, avec des remontées de files importantes sur le boulevard Dulcie Nord et Sud, encombrant les carrefours en amont et en aval. En particulier, les remontées de files de Dulcie Pont Sud vont bien au-delà de l'intersection avec l'avenue Jacques Prévert, située à 530m de l'échangeur, ce qui est inacceptable (circulation de bus sur l'avenue Jacques Prévert). De la même manière, les remontées de files de Dulcie Nord vont venir bloquer le giratoire situé 230m en amont de l'échangeur

Cela s'explique par un trafic important sur Dulcie Sud. De plus, le flux tourne à gauche Dulcie Pont S qui s'engage sur la rocade extérieure est dense et nécessite un décalage avec le flux antagoniste (Dulcie Sud) pour faciliter l'insertion sur la bretelle d'entrée de la rocade. Ainsi, cela oblige à réduire le temps de vert du feu Dulcie Sud, engendrant une longueur de remontée de file importante.

Par ailleurs, la durée de la phase 1 (Bd Dulcie September) est limitée dans le but d'éviter une remontée de files trop importantes sur la bretelle Rocade Intérieure (longueur de la bretelle : 170m) et donc sur la N87.

Conclusion :

Dans cette configuration, l'échangeur ne fonctionne ni à l'HPM, ni à l'HPS, les réserves de capacité sont mauvaises et les remontées de files inacceptables car elles viennent bloquer le giratoire ainsi que le carrefour avec l'avenue Jacques Prévert. De plus, le boulevard Dulcie September étant bloqué en surface, les véhicules en provenance des bretelles de la rocade ne pourront pas s'écouler lors de leur phase de vert et les files d'attente risquent de remonter jusqu'à la rocade.

5.1.1.2. Création de l'îlot et maintien d'un tourne-à-gauche vers Chambéry

Le maintien de 3 voies sur le pont (maintien d'une voie de tourne-à-gauche pour rentrer sur la rocade en direction de Chambéry) permet de réduire de manière considérable les remontées de files sur la branche sud du pont, mais les réserves de capacité globales restent critiques.

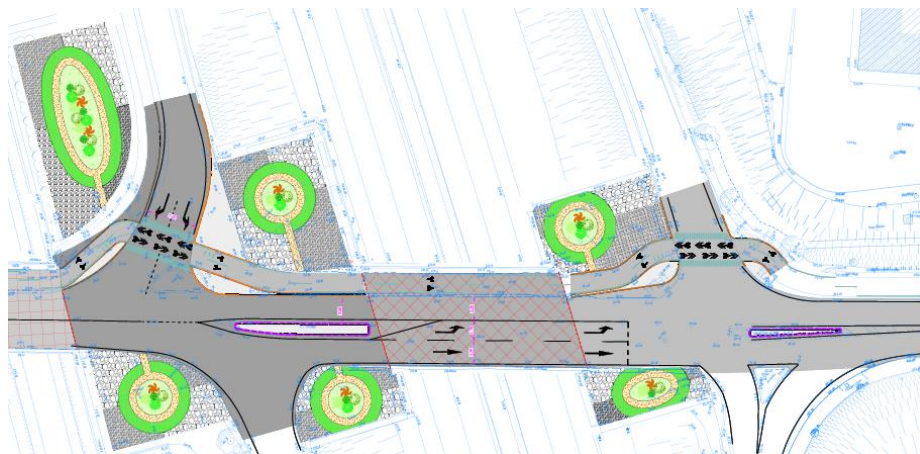


Figure 10 : Maintien du tourne-à-gauche vers Chambéry

Analyse HPM :

Résultats globaux			
Durée cycle moyen	90	Capacité du carrefour	5 247 uvp/h
Durée cycle nominal	90		
Nbre de phases	2	Capacité résiduelle	-33%
Nbre de cycles/h	40		
Temps perdus	9	Temps perdus total	9

Les temps perdus comprennent les durées de jaune et de rouge intégral

Demande de trafic (uvp/h)						
N°	Mouvement	Filant	TAD	TAG	Coeffr TAD	Taux PL
V1	Dulcie N	500	705	0	1,1	0,0
V2	Rocade Int	15	315	100	1,1	0,0
V4	Dulcie Pont N	765	0	0	1,1	0,0
V6	Dulcie S	610	460	0	1,1	0,0
V7	Rocade Est	5	70	140	1,1	0,0
V8	Dulcie Pont STD	285	0	0	1,1	0,0
V9	Dulcie Pont STaG	0	0	320	1,1	0,0
0						

Indiquez "0" pour l'arrêt ou "1" pour l'arrêt dans le tableau

Phasage					
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5
V1	●	○			
V2	○	●			
V4	○	○			
V6	○	○			
V7	○	○			
V8	○	○			
V9	○	○			
0					

Plan de feu					
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5
Durée	5s	23s			
Déc. max	5s	1s	0s	0s	0s
Durée d'équilibre	63s	18s			
les réserves					

Les durées de phases sont les durées de vert, sans les durées de jaune et rouge intégral

Temps de vert				
	Nb prolong. urée de ve	Jaune	Décalage	Déc. Ferm.
V1	0	59s	3s	5s
V2	0	22s	2s	3s
V4	0	57s	3s	3s
V6	0	38s	3s	15s
V7	0	21s	3s	
V8	0	56s	3s	2s
V9	0	56s	3s	2s
0	0	0s	3s	

Résultats													
Mouvement	Capacités calculées						Réserves de capacité						
	Globale	SurTot	V4	V2	V2	SurTot	Globale	SurTot	V4	V2	V2	SurTot	
V1 Dulcie N	1115	-	-	-	-	1115	-8%					-8%	
V2 Rocade Int	401	-	-	-	-	401	-7%					-7%	
V4 Dulcie Pont N	1140	-	-	-	-	1140	33%					33%	
V6 Dulcie S	729	-	-	-	-	729	-47%					-47%	
V7 Rocade Est	383	-	-	-	-	383	48%					48%	
V8 Dulcie Pont STD	1120	-	-	-	-	1120	75%					75%	
V9 Dulcie Pont STaG	360	-	-	-	-	360	11%					11%	
0	-	-	-	-	-	-							

Résultats													
Mouvement	Longueurs max de file						Attente moyenne						
	Globale	SurTot	V4	V2	V2	SurTot	Globale	SurTot	V4	V2	V2	SurTot	
V1 Dulcie N	433 m	-	-	-	-	433 m	74s	0s	0s	0s	0s	74s	0s
V2 Rocade Int	156 m	-	-	-	-	156 m	56s	0s	0s	0s	0s	56s	0s
V4 Dulcie Pont N	61 m	-	-	-	-	61 m	11s	0s	0s	0s	0s	11s	0s
V6 Dulcie S	1069 m	-	-	-	-	1069 m	294s	0s	0s	0s	0s	294s	0s
V7 Rocade Est	24 m	-	-	-	-	24 m	30s	0s	0s	0s	0s	30s	0s
V8 Dulcie Pont STD	16 m	-	-	-	-	16 m	8s	0s	0s	0s	0s	8s	0s
V9 Dulcie Pont STaG	46 m	-	-	-	-	46 m	17s	0s	0s	0s	0s	17s	0s
0	-	-	-	-	-	-	0s	0s	0s	0s	0s	0s	0s

Analyse HPS :

Résultats globaux			
Durée cycle moyen	90	Capacité du carrefour	4 938 vvp/h
Durée cycle nominal	90		
Nombre de phases	2	Capacité résiduelle	-13%
Nombre de cycles/h	40		
Temps perdus	9	Temps perdus total	9

Les temps perdus comprennent les durées de jaune et de rouge intégral

Demande de trafic (vvp/h)						
N°	Mouvement	Filant	TAD	TAG	Coeff TAD	Taux PL
V1	Dulcie N	635	420	0	1,1	0,0
V2	Rocade Int	15	370	180	1,1	0,0
V4	Dulcie Pont N	700	0	0	1,1	0,0
V6	Dulcie S	495	220	0	1,1	0,0
V7	Rocade Ext	5	250	205	1,1	0,0
V8	Dulcie Pont STD	505	0	0	1,1	0,0
V9	Dulcie Pont STaG	0	0	310	1,1	0,0
0						

Indiquer '0' pour fermé ou '1' pour ouvert dans le tableau

Phasage					
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5
V1	●	○			
V2	○	●			
V4	●	○			
V6	○	●			
V7	○	○	●		
V8	○	○	●		
V9	○	○	○	●	
0					

Plan de feux					
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5
Durée	48s	28s			
Déc. max	5s	1s	0s	0s	0s
Durée					
Équilibrant	53s	28s			
les réserves					

Les durées de phase sont les durées de vert, sans les durées de jaune et rouge intégral

Temps de vert						
	Nb prolong.	urée de ve	Jaune	Décalage	Déc. Ferm.	
V1	0	51s	3s	5s		
V2	0	30s	2s	1s		
V4	0	48s	3s	3s		
V6	0	30s	2s	16s		
V7	0	29s	3s			
V8	0	48s	2s	2s		
V9	0	48s	3s	2s		
0	0	0s	2s			

Résultats													
Mouvement	Capacités calculées						Réserves de capacité						
	Globale	SurTot	V4	V3	V2	V1	Globale	SurTot	V4	V3	V2	V1	SurTot
V1 Dulcie N	981	-	-	-	-	981	-8%					-8%	
V2 Rocade Int	547	-	-	-	-	147	-3%					-3%	
V4 Dulcie Pont N	980	-	-	-	-	980	29%					29%	
V6 Dulcie S	582	-	-	-	-	582	-23%					-23%	
V7 Rocade Ext	528	-	-	-	-	528	13%					13%	
V8 Dulcie Pont STD	960	-	-	-	-	960	47%					47%	
V9 Dulcie Pont STaG	360	-	-	-	-	360	18%					18%	
0	-	-	-	-	-	-	-					-	

Résultats													
Mouvement	Longueurs max de file						Attente moyenne						
	Globale	SurTot	V4	V3	V2	V1	Globale	SurTot	V4	V3	V2	V1	SurTot
V1 Dulcie N	362 m	-	-	-	-	362 m	68s	0s	0s	0s	0s	68s	0s
V2 Rocade Int	158 m	-	-	-	-	158 m	48s	0s	0s	0s	0s	48s	0s
V4 Dulcie Pont N	65 m	-	-	-	-	65 m	15s	0s	0s	0s	0s	15s	0s
V6 Dulcie S	450 m	-	-	-	-	450 m	120s	0s	0s	0s	0s	120s	0s
V7 Rocade Ext	64 m	-	-	-	-	64 m	30s	0s	0s	0s	0s	30s	0s
V8 Dulcie Pont STD	41 m	-	-	-	-	41 m	14s	0s	0s	0s	0s	14s	0s
V9 Dulcie Pont STaG	42 m	-	-	-	-	42 m	20s	0s	0s	0s	0s	20s	0s
0	-	-	-	-	-	-	0s	0s	0s	0s	0s	0s	0s

La configuration à 3 voies permet de réduire de manière considérable les remontées de files sur la branche sud du Pont (inférieures à 50m contre 765m dans la configuration à 2 voies).

Conclusion :

Cette configuration est plus favorable à un meilleur écoulement du trafic. Elle sera donc privilégiée pour la suite des études.

Le mât du panneau devra être adapté pour avoir un panneau déporté n'encombrant pas le trottoir.

5.1.2. Matériaux retenus pour l'aménagement de l'échangeur Dulcie September

5.1.2.1. Bordures

Les bordures seront des bordures préfabriquées en béton. Les séparations de la piste cyclable et de la chaussée seront réalisées en bordures type T2. Les îlots au centre de la chaussée seront réalisés avec des bordures I2



Figure 11 : Bordures en béton

5.1.2.2. Revêtements de sol

La chaussée et la piste cyclable seront réalisés en béton bitumineux. Le type de matériau sera défini en fonction de la circulation et de l'endroit de réalisation.



Figure 12 : Chaussée en enrobés

5.1.2.3. Signalisation horizontale

Les marquages classiques (bandes, pictogrammes) seront réalisés en peinture ou résine. Les marquages de chaussée seront blancs. Les marquages de la piste cyclable seront réalisés en conformité avec la charge du réseau principal de Grenoble-Alpes Métropole.

5.1.3. Dimensionnement de chaussée

5.1.3.1. Trafic

Les données de trafic mises en avant dans l'étude de circulation de Transitec évoquent un trafic global, sans pour autant donner le nombre de poids lourds.

Ainsi, pour le dimensionnement de la chaussée, en avant-projet, nous nous baserons sur les hypothèses suivantes :

- Le boulevard Dulcie September est une voie de distribution, ce qui la classe dans le pire des cas en **T3** (150 PL/j/sens) pour la classe de trafic.

	Limite de classe	TMJA (PL/j/sens)					
		750	300	150	50	25	10
Type de voie	Transit	T0	T1	T2	T3		
	Liaison		T1	T2	T3	T4	
	Distribution				T3	T4	T5
	Desserte					T4	T5
	TC		T1	T2	T3		

- Lors d'une étude précédente sur la rénovation de la ZI du Béal (très proche du boulevard), les comptages ont mis en avant un trafic maximal de **80 PL/j**. Cette valeur, entrant dans la classe de trafic T3, nous proposons de la retenir comme valeur de référence pour le dimensionnement.

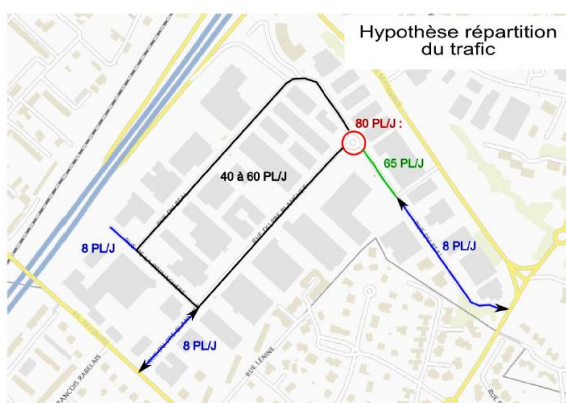


Figure 13 : Trafic issu de l'étude Eciroute sur la ZI du Béal

Le trafic moyen journalier retenu est donc de **80 PL/j**.

5.1.3.2. Evaluation de la portance

La campagne de mesures de déflexion réalisée par la société ECI Expertise pour le compte de GAM a donné les résultats ci-après :

	DIRECTION E. LECLERC dE en 1/100mm		DIRECTION POISAT dE en 1/100mm	
	Rive	Axe	Axe	Rive
Nombre de valeurs	5	5	5	5
Déflexion moyenne	28	23	34	32
Ecart type	13,78	8,67	11,26	14,52
Déflexion caractéristique	55,57	40,54	56,12	60,64

Les déflexions caractéristiques obtenues permettent de classer les zones auscultées en D4 dans les classes de déflexion. Ceci traduit un comportement moyen de la chaussée pour un trafic de classe T3.

Classes de déflexion	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
Seuils de déflexion caractéristique en 1/100*mm	de 0 à 19	de 20 à 29	de 30 à 44	de 45 à 74	de 75 à 99	de 100 à 149	de 150 à 199	de 200 à 299	≥ 300
Niveau global de comportement en fonction de la classe de trafic									
T1 – T0	Bon		Moyen		Mauvais				
T3 – T2	Bon			Moyen	Mauvais				
T5 – T4	Bon				Moyen	Mauvais			

Pour une classe de trafic T3, les dimensionnements de chaussée se font sur la base d'une PF2* (>80MPa) ou d'une PF2 (>50MPa). Dans ce cas, étant donné la classe de déflexion (D4) et la classe de trafic T3 nous prendrons une portance minimale de **50 MPa** comme hypothèse pour les calculs de dimensionnement de la chaussée.

5.1.3.3. Choix des matériaux

Nous proposons la mise en œuvre d'une structure souple constituée de Béton bitumineux semi-grenu 0/10 classe 3 en couche de roulement et de Enrobés à module élevé 0/14 en couche d'assise, conformément aux prescription du programme de GAM.

5.1.3.4. Calcul du nombre équivalent d'essieux de référence (NE)

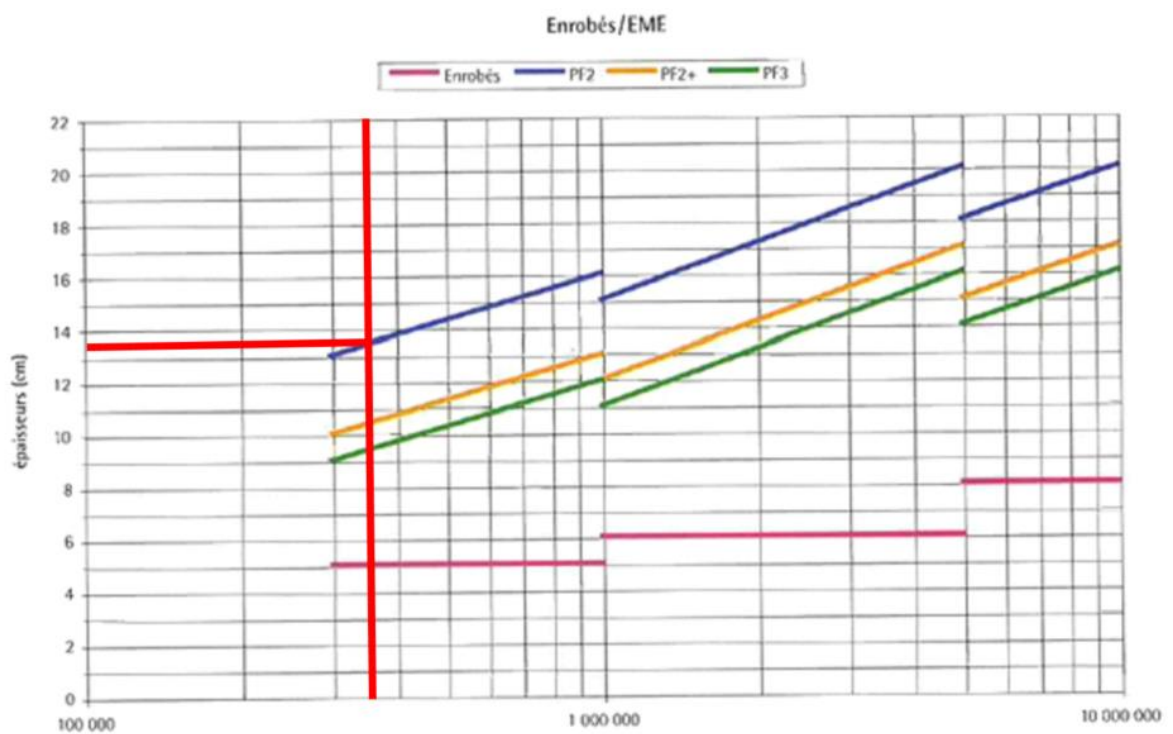
Les hypothèses retenues pour le calcul du nombre équivalent d'essieux de référence (NE) sont les suivantes :

- Durée de vie : **20 ans**
- Accroissement linéaire de trafic : **2%**
- Charge de référence : **13 tonnes/essieu**
- Coefficient d'agressivité moyen du trafic PL (CAM) : **0,5**
- Plateforme support : **PF2 (>50MPa)**

Sur la base de ces hypothèses, le NE calculé est de **347 480**.

5.1.3.5. Dimensionnement des épaisseurs des matériaux

Les épaisseurs sont déterminées suivant l'abaque ci-dessous issu du guide de Dimensionnement des structures des chaussées Urbaines du Certu (Cerema).



Sur la base d'un NE de **347 480** et d'une plateforme support de type **PF2**, la chaussée sera constituée des couches suivantes : **5 cm de BBSG 0/10 cl3 + 14cm de EME 0/14**.

Ces valeurs sont assez proches du pré-dimensionnement proposé dans le programme de GAM (6 cm de BBSG 0/10 cl3 + 12cm de EME 0/14).

5.1.3.6. Option : réfection des revêtements sur les Ponts

Dans le cadre de l'avant-projet, nous avons estimé le coût de reprise des revêtements des Ponts. L'estimation comprend le rabottage du revêtement actuel sur 5cm et la mise en œuvre de Béton bitumineux semi-grenu 0/10 sur la même épaisseur. L'estimation ne tient pas compte de la reprise de l'étanchéité des ouvrages ni de la réfection des joints.



Figure 14 : Carottage réalisé sur l'un des ponts (épaisseur 8,5cm)

5.2. SIGNALISATION LUMINEUSE TRICOLEURE

5.2.1. Implantation et équipements

L'échangeur comportera deux armoires de feux coordonnées entre elles.

Les deux carrefours seront équipés de feux tricolores (R11v) régulant la circulation sur la chaussée et de feux R13c pour les cycles.

Le carrefour Nord (côté Renaudie) ne comporte aucune spécificité.

Le carrefour sud comporte une potence (pour le feu de la voie de tourne-à-gauche). Sur la voie de tourne-à-gauche il est prévu un feu type R14tg. A l'arrière du feu en face du tourne-à-gauche sera installée une croix grecque.

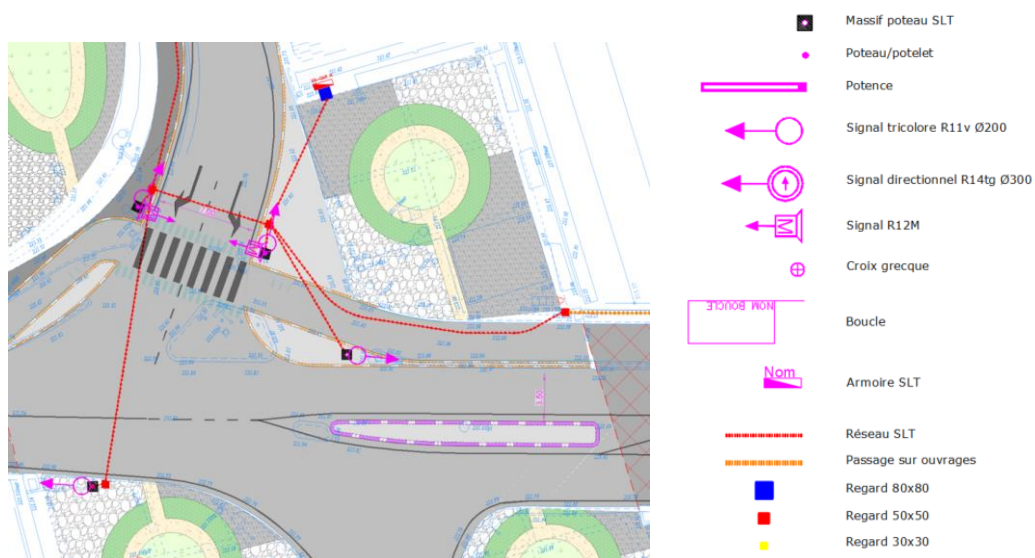


Figure 15 : Carrefour Nord

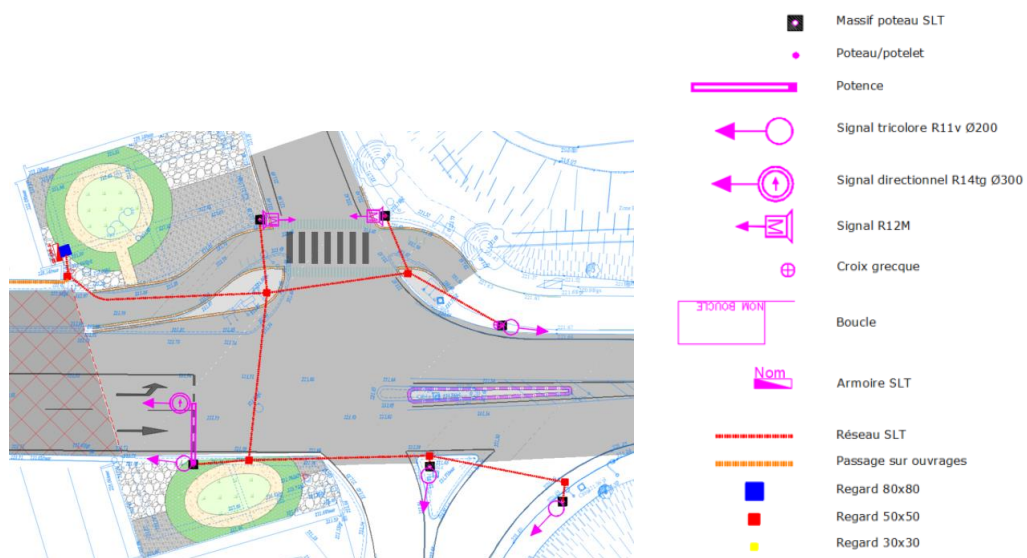


Figure 16 : Carrefour Sud



Figure 18 : fourreaux et regards existants

La réponse de RTE à la DT que nous avons lancée intègre un plan dans lequel apparaissent des coupes où sont identifiés ces fourreaux appartenant à la ville.

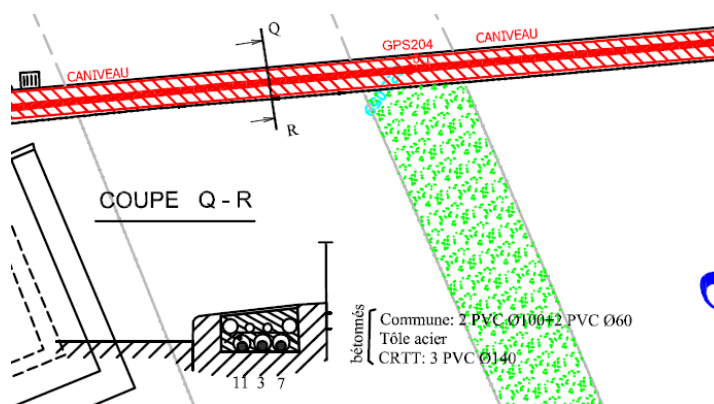


Figure 19 : Coupe extraite du plan RTE

Ces fourreaux, très peu profonds et enrobés dans du béton sont en partie utilisés par les réseaux de la ville (Eclairage, Fibre...). Il ne semble donc pas possible de décaper le chasse roues pour reposer des nouveaux fourreaux sans risquer d'endommager les câbles existants.

La première hypothèse serait de relier les carrefours via ces fourreaux existants. Pour que cette hypothèse puisse aboutir il sera nécessaire d'obtenir l'autorisation de la ville de Saint Martin d'Hères pour éventuellement les utiliser et de réaliser un aiguillage à la sonde d'un ou plusieurs fourreaux permettant de s'assurer que le passage des câbles sera possible.

Si la première hypothèse ne fonctionne pas, nous proposons de mettre une canalisation en encorbellement sur le pont permettant la traversée des câbles. Cette canalisation pourrait être fixée directement sur le garde-corps sous la main courante.



Figure 20 : Principe de pose de la canalisation en encorbellement



Figure 21 : Exemple de canalisation en encorbellement

5.2.3. Alimentation électrique

Le projet ne prévoit pas la création des réseaux nécessaires à l'alimentation électrique. **Grenoble-Alpes Métropole devra se rapprocher d'Enedis pour demander la création d'un point de livraison et ainsi déclencher l'étude de raccordement.** Dans la configuration actuelle du projet il semblerait plus pertinent que l'alimentation électrique provienne du SUD pour éviter le franchissement des deux ponts.

5.3. GESTION DES EAUX PLUVIALES

Actuellement la gestion des eaux pluviales de l'échangeur se fait de manière et pourrait être optimisée par le biais de l'entretien des ouvrages d'acheminement et gestion des eaux pluviales. En effet, les gargouilles des ponts doivent être débouchées et les caniveaux d'amenée des eaux vers les espaces verts en contrebas également.

Le projet ne modifiera pas de manière significative le nivellement du secteur et n'augmentera pas les surfaces minérales susceptibles d'augmenter les ruissellements. Par conséquent, nous proposons de conserver le système de gestion actuel tout en réalisant l'entretien des ouvrages existants.



Figure 22 : Caniveau d'évacuation à nettoyer

5.4. AMENAGEMENT PAYSAGER

5.4.1. Sondages réalisés au niveau des piles des ponts

Les piles des ponts enjambant la rocade et la voie ferrée sont en terre armée ou comportent des palplanches. Par conséquent des tirants étaient susceptibles de se trouver à l'arrière des murs apparents. Préalablement à l'avant-projet, Grenoble-Alpes Métropole a lancé une campagne de sondages par géoradar.

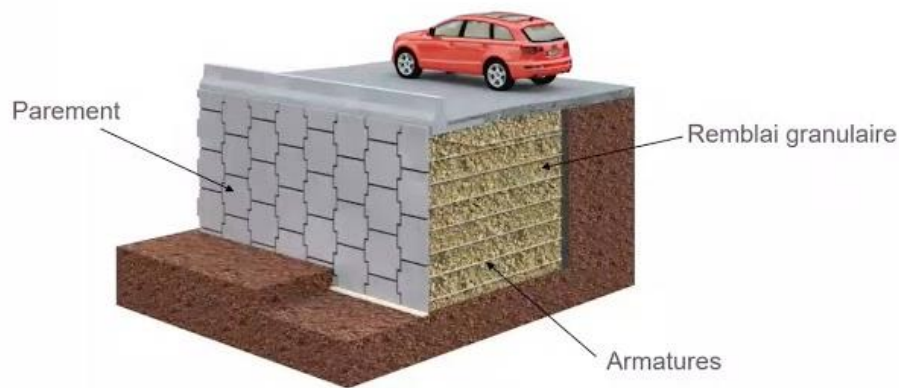


Figure 22 : Terre Armée

Les sondages ont mis en évidence la présence potentielle d'armatures à des profondeurs variant entre 20 et 40cm espacées de 40 à 70cm.

Par conséquent, la réalisation de terrassements importants visant à planter des arbres ne semble pas envisageable.

5.4.2. Aménagement proposé

La faible profondeur des armatures ne permet pas d'envisager la plantation de végétaux sans une modification significative des niveaux.

Par ailleurs, afin de limiter l'entretien futur de ces zones il semble judicieux de prévoir un nombre raisonnable de plantations. Ainsi, pour pouvoir réaliser les plantations, il est proposé de réaliser un décapage léger (5 à 10cm) de la plateforme et de constituer au centre de chacune d'entre elles une butte de terre végétale d'environ 1,00m de hauteur sur laquelle viendrait s'implanter un bosquet de végétaux variés. Autour de cette butte, se développerait une zone en stabilisé permettant l'accès pour l'entretien des végétaux. Enfin, le reste de l'espace recouvert de plantes tapissantes et gravillons décoratifs blancs et noirs.

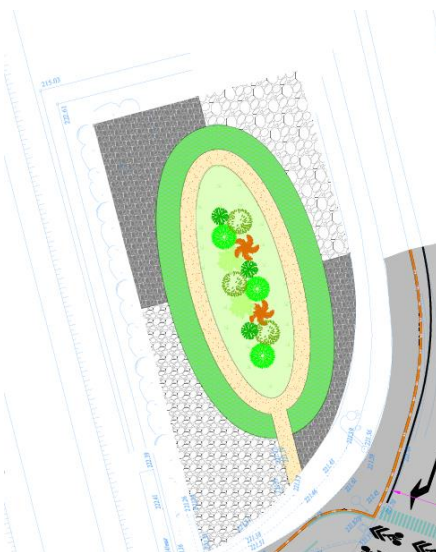


Figure 23 : Exemple d'aménagement de l'une des plateformes



Figure 24 : Exemple de massif paysager

L'aménagement de ces espaces doit se faire en maintenant le bon fonctionnement de la rocade sud et notamment les barrières de fermeture des bretelles par les barrières existantes. L'aménagement proposé permet le maintien des barrières tel qu'elles sont mises en place.



Figure 25 : Barrière de l'entrée en direction de Chambéry

6. PROJETS CONNEXES

Dans le cadre de notre veille commerciale nous avons consulté les documents de l'appel d'offres relatif à la réalisation d'études préalables d'extension de trois lignes de tramway dans l'agglomération Grenobloise, lancé par le SMMAG. Ce dossier comporte notamment l'étude de l'extension de la ligne D du tramway. Nous avons constaté que le tracé prévisionnel proposé prévoit un passage au niveau du carrefour Giratoire de Renaudie. Comme ce giratoire est un élément primordial dans le fonctionnement de l'échangeur Dulcie September, tel que présenté dans cet Avant-Projet, sa modification pourrait remettre en cause les schémas de circulation envisagés. Ainsi, nous invitons Grenoble-Alpes Métropole à se rapprocher du SMMAG concernant ce sujet avant le lancement de la phase PROJET afin de conforter l'intégration du giratoire Renaudie dans le fonctionnement de l'échangeur Dulcie September.

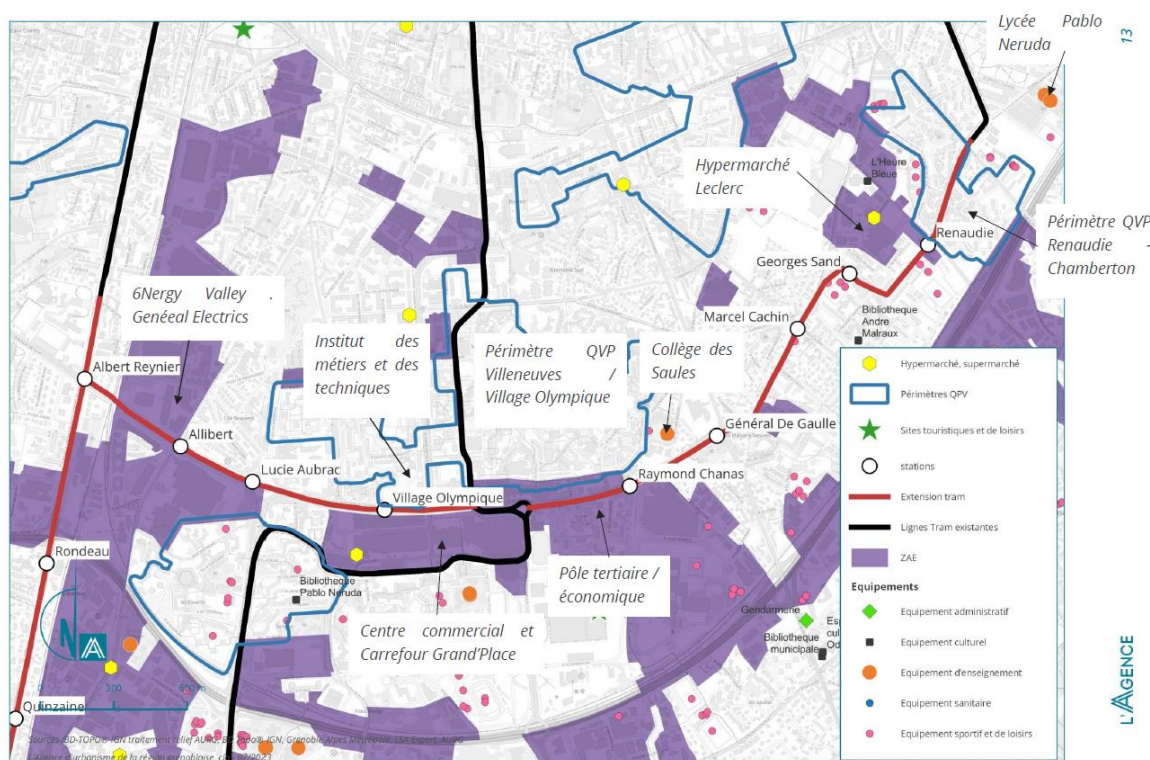


Figure 24 : Plan de principe de l'extension de la ligne D du tramway