

2.4 NOTE SUR LA SUPPRESSION DU PASSAGE A NIVEAU DE SAINT-ANDRE – COMPLEMENT D'ANALYSE A LA DEMANDE DE LA COMMISSION D'ENQUETE

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DE L'ETUDE DE SECURITE	2
1.1. Contexte réglementaire	2
1.2. Présentation des enjeux	3
1.3. Etudes de sécurité	8
1.3.1. Pistes d'amélioration au niveau sécurité routière	9
1.3.2. Mise en application de la méthodologie SNCF Réseau	9
1.3.3. Mise en application de la méthodologie EPSF (Etablissement Public de Sécurité Ferroviaire)	12
1.4. Conclusion	14
2. FAISABILITE TECHNIQUE DE LA SUPPRESSION DU PN2 DE ST ANDRE	15
2.1. Les textes de référence pris en considération dans le cadre de l'étude	15
2.2. Présentation des fonctionnalités prises en considération au niveau routier	16
2.3. La desserte routière de St André	16
2.4. Zoom la desserte en transports collectifs prise en référence	17
2.5. Etudes de giration des bus	18
2.6. Les solutions techniques envisagées dans le cadre des études avant-projet à venir	18
2.6.1. Les enjeux ouvrages d'art	20
2.6.2. Les enjeux hydrauliques relatifs aux bassins	20
2.6.3. Présentation de la solution A	21
2.6.4. Présentation de la solution B	1
2.6.5. Présentation de la solution C	1
2.6.6. Analyse comparative des 3 solutions Cauvet	3
2.6.7. Zoom sur le traitement du carrefour Cauvet / RD4	4
2.7. REPONSES SUR LES SOLUTIONS ALTERNATIVES	5
2.7.1. Deux solutions alternatives issues de l'enquête publique	5
2.7.2. Une solution alternative 100% routière inscrite dans le dossier DUP	6

Suite à l'enquête publique du projet des phases 1 & 2 LNPCA, la présente note vise à répondre à la demande de la Commission d'Enquête de disposer d'éléments tant sur la motivation de la suppression du passage à niveau de Saint André que sur la faisabilité technique de cette suppression.

Dans un 1^{er} temps, la note vient compléter les éléments déjà mis à la disposition du public au travers d'une note spécifique (disponible sur le site internet du projet : <https://www.lignenouvelle-provencecotedazur.fr>) quant à **la nécessité de supprimer le passage à niveau en raison de l'augmentation de trafic TER apportée par le projet LNPCA** permettant notamment en lien avec la création de la halte de St André d'offrir aux habitants de ce quartier 4 TER par heure et par sens en heure de pointe à destination de Marseille St Charles.

Dans un 2nd temps, la présente note vise à apporter **des éléments de réponse sur la faisabilité technique** en présentant la consistance des études d'Avant-Projet qui seront menées entre 2022 et 2023 sur la base des principes intégrés dans le dossier DUP présenté à l'enquête publique via le Bd Cauvet. Enfin, elle intègre également des éléments de réponse aux considérations formulées par la Commission d'Enquête relatives des solutions alternatives remontées par les riverains dans le cadre de l'enquête publique.

1. PRESENTATION DE L'ETUDE DE SECURITE

1.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Instruction du gouvernement du 1^{er} juillet 2014

L'«*Instruction du Gouvernement du 1^{er} juillet 2014 relative à la mise en œuvre du plan d'action pour renforcer la sécurité des passages à niveau*» a été annoncée à l'occasion de la 6^{ème} journée nationale de sécurité routière aux passages à niveau le 24 septembre 2013. Face aux hauts indices d'accidentalité et afin de renforcer la sécurité, un plan d'actions national a été arrêté, décliné en quatre axes :

- En finir avec les passages en force.
- Répondre aux besoins des poids lourds et des autocars.
- Améliorer l'information des usagers de la route.
- Sécuriser les passages à niveau dont la suppression ou l'équipement est jugé prioritaire.

Cette démarche d'envergure a permis d'identifier des passages à niveau dont la configuration augmentait les risques d'accidents, et une liste de passages à niveau inscrits au « programme de sécurisation national » qui a servi de base à la détermination des suppressions et des améliorations à réaliser.

Instruction du gouvernement du 27 janvier 2020

L'« *Instruction du Gouvernement du 27 janvier 2020 relative à la mise en œuvre du plan d'action pour améliorer la sécurisation des passages à niveau* » précise les modalités de mise en œuvre du plan d'action présenté par la ministre de la transition écologique et solidaire le 3 mai 2019 à l'occasion du cinquième comité de suivi de la sécurité ferroviaire pour améliorer la sécurisation des passages à niveau. Ce plan d'action se décline en quatre axes :

1. Renforcer la connaissance des passages à niveau et du risque.
2. Accentuer la prévention et la sanction.
3. Amplifier la sécurisation des passages à niveau par des mesures d'aménagements.
4. Instaurer une gouvernance nationale et locale.

Concernant le premier axe d'action, la circulaire rappelle que :

- La loi d'orientation des mobilités, promulguée le 24 décembre 2019, inscrit l'obligation de réaliser un diagnostic pour l'ensemble des passages à niveau, par les gestionnaires de voirie et les gestionnaires d'infrastructure ferroviaire.
- La grille d'évaluation utilisée pour la réalisation des diagnostics sera revue par CEREMA et SNCF Réseau à l'horizon 2021, en particulier pour mieux prendre en compte les éléments liés à l'environnement du passage à niveau qui peuvent influencer sur la sécurité (ex : visibilité, etc.) et un outil de suivi et d'exploitation de ces diagnostics sera mis en place.
- La structure de ce diagnostic ainsi que les modalités de réalisation et de mise à disposition des diagnostics, seront précisées par voie réglementaire.

Ces diagnostics pourront proposer des mesures de sécurisation, qui devront en priorité s'appuyer sur des mesures d'aménagement simples et rapides.

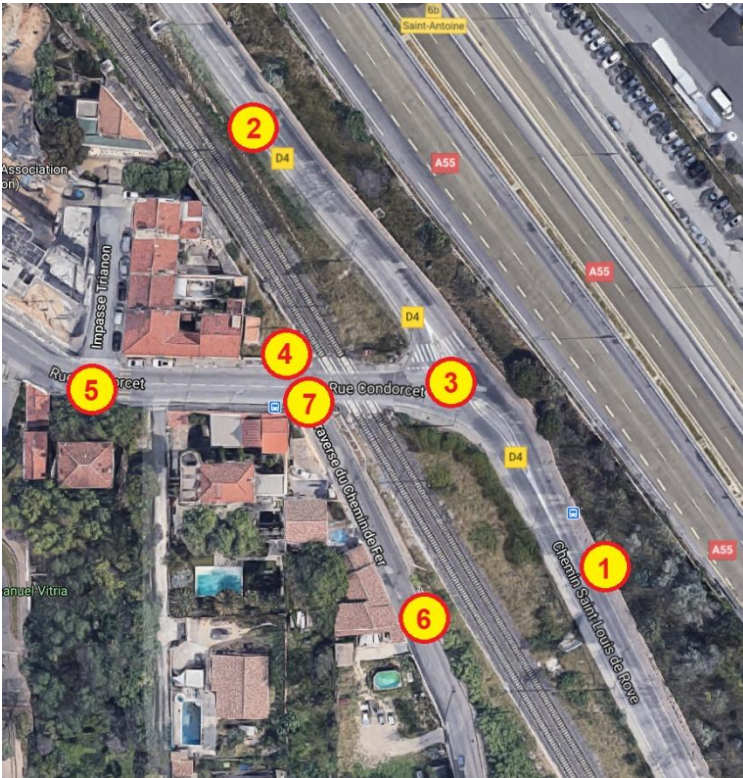
Guide de l'Établissement Public de Sécurité Ferroviaire (EPSF) du 21 décembre 2020

En cohérence avec les objectifs nationaux d'amélioration de la sécurisation des passages à niveau, l'Établissement Public de Sécurité Ferroviaire (EPSF) a publié le 21 décembre 2020 une nouvelle « méthode d'analyse des risques relatifs aux passages à niveau » [D06]. Ce guide est le résultat d'une nouvelle démarche d'évaluation des risques concernant les projets de réouverture de lignes ferroviaires dont le trafic a été interrompu depuis plus de 5 ans.

L'utilisation de la méthode proposée dans ce guide a été demandée par la SNCF pour calculer le niveau de risque sur le passage à niveau de Saint-André (PN2).

<https://securite-ferroviaire.fr/reglementations/methode-danalyse-des-risques-relatifs-aux-passages-niveau-v1>

1.2. PRESENTATION DES ENJEUX



Le PN2 est situé sur une voirie communale (Rue Condorcet), qui constitue l'accès principal au noyau villageois de Saint-André depuis la D4. L'environnement est pavillonnaire côté ouest, et côté est le PN2 est bordé par la route D4 et l'autoroute A55. La vitesse de circulation routière sur le PN2 est limitée à 50 km/h.

Le trafic routier du PN2 est important : 4 516 véhicules/jour. La voie est interdite aux véhicules de plus de 5,5 tonnes, cependant les comptages reflètent un taux de poids-lourds de 6,2%, ce qui correspond grosso modo aux 320 bus des lignes 25 et 36 qui traversent le PN chaque jour.

Un bris de barrières par un automobile a été constaté le 02/05/2014. Il y a eu quatre autres incidents entre 2018 et 2020.



Photo 1 : Approche au PN2 par le Chemin Saint-Louis de Rove (RD4) (Décembre 2020).



Photo 2 : Approche au PN2 par la Traverse de Pradel (RD4) (Décembre 2020).



Photo 3 : Vue du PN2 côté Est (Décembre 2020).



Photo 4 : Platelages Chapsol sur le PN2 (Décembre 2020).



Photo 5 : Approche au PN2 par la Rue Condorcet (Décembre 2020).



Photo 6 : Approche au PN2 par la Traverse du Chemin de Fer (Décembre 2020).



Photo 7 : Vue du PN2 côté Ouest (Décembre 2020).

1.3. ETUDES DE SECURITE

Les études de sécurité ont été menées sur la base des 2 méthodologies suivantes :

- Application de la méthodologie interne SNCF RESEAU ;
- Application de la méthodologie EPSF

Les données d'entrée communes aux 2 méthodologies :

Données d'entrée		Situation 2019	Référence 2030	Projet 2030
Vitesse des Trains		70 km/h	70 km/h	90 km/h
Nombre de trains Voyageurs		26 trains par jour	40 trains par jour	80 trains par jour
Nombre de trains Marchandises		13 trains par jour	13 trains par jour	13 trains par jour
Total Train	A	39 trains par jour	53 trains par jour	93 trains par jour
Nombre de véhicules routiers	B	5038	5900	5900
Moment	C=AxB	196 482	312 700	548 700

Il est fait l'hypothèse qu'il n'y a pas de trains marchandises supplémentaires entre la situation 2019 et la situation 2030 (Référence ou Projet).

L'évolution du nombre de véhicule routier est calée sur un taux de croissance de 1,5% par an.

Nb : l'étude de sécurité est établie sur la base d'un nombre de trains marchandises en 2030 équivalent à la situation actuelle.

1.3.1. PISTES D'AMELIORATION AU NIVEAU SECURITE ROUTIERE

Des pistes de sécurisation du carrefour routière ont été étudiées et sont présentées ci-dessous :



La sécurisation du carrefour au droit du PN a été étudiée comme suit :



- Une **interdiction de la tourne à gauche** depuis la RD4 vers la rue Condorcet par la mise en œuvre d'un ilot directionnel : les usagers souhaitant empruntant la rue Condorcet depuis la RD4 doivent aller faire un demi-tour au rond-point (circuit rouge ci-dessus)
- Un **élargissement de la plateforme routière** au droit du carrefour pour permettre la réalisation des voies routières de couleur mauve et bleue)
- Une **voie de stockage sur la RD4** depuis le nord pour tourner à droite vers Condorcet

Ces propositions d'aménagements routiers de sécurisation ont été prises en compte dans les études de sécurité présentées ci-après.

1.3.2. MISE EN APPLICATION DE LA METHODOLOGIE SNCF RESEAU

Pré-requis : le risque est une possibilité d'altération des conditions de vie. Son évaluation implique d'apprécier la probabilité conditionnelle d'occurrence d'un tel phénomène. Il se calcule donc selon une notion mathématique "chance de survenue d'une événement" au sens probabiliste (dans les faits plutôt de "malchance").

Du point de vue de la sécurité ferroviaire, cela se traduit dans les référentiels par le fait qu'un décès n'ait pas plus de de 5,5 chances sur 10 000 de se produire chaque année et par km de ligne en cas de traversée et pas plus de 2,1 chances sur 1 000 de se produire chaque année par passage à niveau.

Phase 1 : Fixer l'objectif de sécurité

Comme indiqué ci-avant, le niveau de risque résiduel pour l'ensemble des traversées de la ligne doit être inférieur à $5,5 \cdot 10^{-4}$ décès par an et par kilomètre de ligne.

De plus, chaque traversée de PN doit avoir un risque inférieur au risque moyen d'un passage à niveau du RFN, soit $2,1 \cdot 10^{-3}$ décès par PN et par an.

Phase 2 : Évaluer des risques

Le risque est, par définition, l'occurrence couplée à la gravité.

OCCURENCE

L'occurrence est calculée en fonction du moment et du type de PN et ajustée qualitativement en fonction des caractéristiques du passage à niveau.

- Les formules suivantes permettent de déterminer l'**occurrence calculée** (ou nombre de collisions par an) : **PN de type SAL2** :

$$\text{Nombre de collisions par an} = 8,45 \cdot 10^{-5} \cdot (\text{Moment})^{0,5}$$

- PN de type SAL4** :

$$\text{Nombre de collisions par an} = 4,13 \cdot 10^{-5} \cdot (\text{Moment})^{0,5}$$

- PN piéton** :

Les tableaux ci-dessous propose une évaluation dans le cas de la situation du PN2 de Saint-André considéré dans la situation actuelle (trafic TER et fret actuel), puis considéré dans la situation de référence (trafic TER augmenté et même trafic fret qu'actuellement, sans le projet LNPCA) et enfin considéré dans la situation projetée LNPCA (trafic TER projeté avec le projet et trafic fret identique à aujourd'hui).

$$\text{Nombre de collisions par an} = 6,6 \cdot 10^{-4} \cdot (\text{Moment})^{0,5}$$

Scénarios	Nombre de trains journaliers			Trafic routier	Trafic ferroviaire	Moment	Vitesse Train	Type de PN	Occurrence calculée
	Voyageurs	Marchandises	Total	A	B	C=AxB	D		E=0,0000413*C^(0,5)
Situation 2019	26	13	39	5038	39	196482	70	SAL4	0,018307
Situation de référence	40	13	53	5900	53	312700	70	SAL4	0,023095
Situation projetée LNPCA	80	13	93	5900	93	548700	90	SAL4	0,030593

L'occurrence est ajustée après diagnostic et cotation des grandes causes d'accidents en utilisant le tableau de cotation des risques ci-après.

Scénarios	Nombre de trains journaliers			Vitesse routière	Note	Visibilité du PN	Note	Risque de remontée de file	Note	Poïl en long et tracé en plan	Note	Chemiment piétons / mode doux	Note	Total note
	Voyageurs	Marchandises	Total		F		G		H		I		J	K=F+G+H+I+J
Situation 2019	26	13	39	50	1	Signalisation de position dégradée	1	Quelques arrêts sur le PN par jour	4	Tracé difficile	2	Pas de prise en compte de la circulation des vélos et piétons	2	10
Situation de référence	40	13	53	50	1	Signalisation de position dégradée	1	Quelques arrêts sur le PN par jour	4	Tracé difficile	2	Pas de prise en compte de la circulation des vélos et piétons	2	10
Situation projetée LNPCA	80	13	93	50	1	Signalisation de position dégradée	1	Quelques arrêts sur le PN par jour	4	Tracé difficile	2	Pas de prise en compte de la circulation des vélos et piétons	2	10

La somme des notes permet d'ajuster l'occurrence calculée en utilisant le tableau ci-dessous.

Note suite à diagnostic	Ajustement de l'occurrence calculée
De 0 à 2	Diviser par 5
De 3 à 5	Diviser par 2
De 6 à 7	Neutre
De 8 à 9	Multiplier par 2
10 et plus	Multiplier par 5

Dans la mesure où la somme (K) des notes est égale à 10, l'occurrence calculée (E) doit être multipliée par 5 pour donner l'occurrence ajustée (M)

Analyse Sécurité sans aménagements de sécurisation routière	Scénarios	Nombre de trains journaliers			Trafic routier	Trafic ferroviaire	Moment	Vitesse Train	Type de PN	Occurrence calculée	Ajustement occurrence	Occurrence ajustée	Gravité	Risque PN Ajusté	Conclusion (risque max = 0,00210)
		Voyageurs	Marchandises	Total	A	B	C=AxB	D		$E=0,0000413 \cdot C^{(0,5)}$	L	M=E*L	$N=0,0030468 \cdot D - 0,00000148 \cdot D^2$	R=M*N	
	Situation 2019	26	13	39	5038	39	196482	70	SAL4	0,018307	5	0,09153	0,20603	0,0188588	NON OK
Situation de référence	40	13	53	5900	53	312700	70	SAL4	0,023095	5	0,11547	0,20603	0,0237912	NON OK	
Situation projetée LNPCA	80	13	93	5900	93	548700	90	SAL4	0,030593	5	0,15296	0,26223	0,0401121	NON OK	

En application de la méthode SNCF RESEAU sans aménagements de sécurisation, le risque ajusté est supérieur au risque maximal (0,00210).

L'augmentation du nombre de circulations ferroviaires (et routières) entre la situation 2019 et la situation de référence augmente le risque de 1,26.

L'augmentation du nombre de circulations ferroviaires (et routières) croisée avec une augmentation de la vitesse des trains de 70 à 90 km/h entre la situation 2019 et la situation projetée multiplie le niveau de risque par plus de 2.

Afin d'évaluer les effets potentiels d'aménagement de sécurisation au niveau routier, les calculs sont refaits dans le tableur ci-après sur la base des hypothèses suivantes :

- Amélioration de la signalisation routière.
- Traitement du risque de remonté de files.
- Réduction de la vitesse d'approche des véhicules à 30 km/h.

L'amélioration du tracé d'approche au PN n'est physiquement pas possible compte tenu du peu d'espace disponible entre la voie ferrée et l'A55. En plus, l'arrivée potentielle du tramway T3 pourrait limiter encore plus les possibilités d'amélioration du tracé routier.

Analyse Sécurité avec aménagements de sécurisation routière	Scénarios	Nombre de trains journaliers			Vitesse routière	Note	Visibilité du PN	Note	Risque de remontée de file	Note	Pofil en long et tracé en plan	Note	Chemiment piétons / mode doux	Note	Total note
		Voyageurs	Marchandises	Total	F	G	H	I	J	K=F+G+H+I+J					
Situation 2019	26	13	39	30	0	Bonne	0	Risque traité	2	Tracé difficile	2	Amélioration des circulations douces	1	5	
Situation de référence	40	13	53	30	0	Bonne	0	Risque traité	2	Tracé difficile	2	Amélioration des circulations douces	1	5	
Situation projetée LNPCA	80	13	93	30	0	Bonne	0	Risque traité	2	Tracé difficile	2	Amélioration des circulations douces	1	5	

Dans la mesure où la somme (K) des notes est égale à 5, l'occurrence calculée (E) doit être divisée par 2 pour donner l'occurrence ajustée (M)

Analyse Sécurité avec aménagements de sécurisation routière	Scénarios	Nombre de trains journaliers			Trafic routier	Trafic ferroviaire	Moment	Vitesse Train	Type de PN	Occurrence calculée	Ajustement occurrence	Occurrence ajustée	Gravité	Risque PN Ajusté	Conclusion (risque max = 0,00210)
		Voyageurs	Marchandises	Total	A	B	C=AxB	D		$E=0,0000413 \cdot C^{(0,5)}$	L	M=E*L	$N=0,0030468 \cdot D - 0,00000148 \cdot D^2$	R=M*N	
	Situation 2019	26	13	39	5038	39	196482	70	SAL4	0,018307	0,5	0,00915	0,20603	0,0018859	OK
Situation de référence	40	13	53	5900	53	312700	70	SAL4	0,023095	0,5	0,01155	0,20603	0,0023791	NON OK	
Situation projetée LNPCA	80	13	93	5900	93	548700	90	SAL4	0,030593	0,5	0,01530	0,26223	0,0040112	NON OK	

En application de la méthode SNCF Réseau, les aménagements de sécurisation permettraient d'avoir un risque ajusté en situation actuelle.

Néanmoins, ces aménagements de sécurisation ne permettent pas de suffisamment réduire le risque ajusté ni en situation de référence et ni en situation projetée.

En conclusion, les effets des phases 1 & 2 du projet LNPCA compte tenu de l'augmentation du trafic TER (le trafic fret restant inchangé) ne permettent pas de gérer les risques de sécurité avec cette méthode, même en envisageant les aménagements de sécurisation du PN2 de Saint-André.

La suppression du PN2 de St André est donc indispensable en situation projetée (i.e. avec le projet LNPCA).

En complément de la méthodologie interne SNCF RESEAU décrite ci-dessus, SNCF RESEAU a également décidé d'appliquer la méthodologie mise en œuvre par l'Établissement Public de Sécurité Ferroviaire (EPSF) dont le guide méthodologique et les tableurs sont disponibles sur leur site internet. C'est le croisement des deux méthodes qui permettra de prendre position.

1.3.3. MISE EN APPLICATION DE LA METHODOLOGIE EPSF (ETABLISSEMENT PUBLIC DE SECURITE FERROVIAIRE)

Étape 1 : fixer l'objectif de sécurité

L'exigence de sécurité à respecter, décrite dans le guide EPSF, est que le risque de décès aux PN doit être dix fois plus faible que le risque constaté sur les lignes ferroviaires équivalentes, ce qui se traduit en deux niveaux de risque acceptables :

- Le niveau de risque résiduel pour l'ensemble des traversées de la ligne (somme des niveaux de risque des PN de la ligne) doit être inférieur à $3,3 \cdot 10^{-4}$ décès par an et par kilomètre de ligne (soit moins de 3,3 "chance" sur 10 000 de se produire).
- Chaque PN doit avoir un risque inférieur à $5 \cdot 10^{-3}$ décès par PN et par an (soit moins de 5 "chance" sur 1 000 de se produire).

La présente étude ne concerne pas la réouverture d'une ligne mais un projet de développement d'une ligne exploitée. C'est pour cela que les seuils ci-dessus doivent être pris en compte à titre indicatif.

Étape 2 : Évaluer les risques

Le risque est, par définition, l'occurrence couplée à la gravité.

1.3.3.1. Occurrence

L'occurrence est calculée quantitativement en fonction du moment (produit du trafic routier par le nombre de circulations ferroviaires journalières) et du type de PN et ajustée qualitativement en fonction des caractéristiques du passage à niveau.

Les formules suivantes permettent de déterminer l'occurrence calculée (ou nombre de collisions par an) pour un PN en agglomération dont le moment est supérieur à 40 000 ce qui est le cas pour ce PN :

L'occurrence est ajustée avec un score qui est issu de l'analyse qualitative réalisée avec l'annexe 1 du guide EPSF. Le score est composé de la somme du niveau de criticité des variables du risque analysées, regroupées dans cinq familles :

- 1) Environnement : contexte environnemental, lisibilité, remontée de file / stationnement sur PN, visibilité, conditions climatiques, éblouissement, survitesse.
- 2) Géométrie du PN : profil difficile du PN, angle de la route, longueur de traversée, largeur de la chaussée, géométrie de la route, points singuliers.
- 3) Moments particuliers : poids lourds, transports en commun, transports exceptionnels (y compris matériel agricole).
- 4) Caractéristiques d'exploitation : vitesse des circulations ferroviaires, trafic voyageurs, type de PN, sites SEVESO.
- 5) Modes actifs : aménagements au PN pour la circulation de vélos et piétons, guidage des piétons vers le PN, possibilité de passage en chicane des modes actifs, cheminement des piétons en cas de proximité d'une gare.

Score suite à analyse qualitative	Coefficient d'ajustement pour un PN en agglomération
0 – 1000	0,2
1000 – 2500	0,5
2500 – 3000	1
3000 – 4000	2
> 4000	5

Familles	Variables identifiées	Situation actuelle 2019		Situation de Référence 2030		Situation projetée 2030			
						Criticité par Famille sans Aménagements		Criticité par Famille avec Aménagements	
Environnement	Contexte environnementale	406	616	406	826	406	825	203	521
	Lisibilité	51		102		102		51	
	Remontée de file / Stationnement sur PN	51		102		102		51	
	Visibilité	51		102		102		51	
	Eblouissement	3		6		6		6	
	Climat	3		6		6		6	
	Survitesse	51	102	102	102	102	102		
Caractéristiques d'exploitation	Type de PN	6	40	6	50	6	50	6	50
	Vitesse des circulations ferroviaires	3		6		25		6	
	Trafic Voyageurs	25		25		6		25	
	Site SEVESO	6		13		13		13	
Moments particuliers	Transport en commun	25	63	51	127	51	127	25	82
	Transport Exceptionnel	25		25		51		51	
	Poids lourds	13		51		25		6	
Géométrie du PN	Profil difficile du PN	203	774	203	774	203	901	203	585
	Angle de la route	25		25		25		13	
	Longueur de la traversée	25		25		51		51	
	Géométrie de la route	102		102		203		102	
	Largeur de la chaussée	13		13		13		13	
	Points singuliers	406		406		406		203	
Modes actifs	IV1 Prise en compte mode doux et PMR	203	432	406	862	406	862	406	862
	IV2 Guide des piétons	203		406		406		406	
	IV3 Dissuasion du passage en chicane des 2 roues	13		25		25		25	
	IV4 Cheminement satisfaisant en présence de gare	13		25		25		25	
TOTAL		1925		2639		2765		2100	
DETERMINATION DU COEFFICIENT D'AJUSTEMENT		0,5		1,0		1,0		0,5	

1.3.3.2. Gravité

Le nombre de collisions issu des statistiques a été analysé et modélisé en fonction de la vitesse de la ligne.

Pour un PN en agglomération, la gravité est calculée avec la formule suivante :

Scénarios	Nombre de véhicules routiers par jour	Nombre de trains par jour	Moment	Vitesse des trains	Occurrence calculée	Gravité Calculée	Coefficient d'ajustement de l'occurrence	Calcul du risque au PN	Conclusion
	A	B	A*B	V	C	D	E	C*D*E	Risque max = 0,005
Situation 2019	5038	39	196482	70	0,044241	0,080512	0,5	0,001781	OK
Situation de Référence 2030	5900	53	312700	70	0,054007	0,080512	1	0,004348	OK
Situation projetée 2030 sans aménagements	5900	93	548700	90	0,069660	0,248	1	0,017276	Pas OK
Situation projetée 2030 avec aménagements	5900	93	548700	90	0,069660	0,248	0,5	0,008638	Pas OK

L'application de la méthode EPSF à la situation du PN2 de Saint-André conduit aux conclusions suivantes :

- Le risque calculé au PN2 en situation actuelle (2019) et en situation de référence est acceptable par rapport au risque maximal qui est fixé à 0,005 ;

- Le risque calculé au PN2 en situation projetée (2030) sans aménagements de sécurisation n'est pas acceptable suite à l'augmentation du nombre de véhicules routiers et du nombre de trains, croisée au relèvement de la vitesse des trains de 70 à 90 km/h : **le risque est multiplié par près de 10 situation projetée par-rapport à la situation 2019 ;**
- Le risque calculé au PN2 en situation projetée (2030) avec aménagements de sécurisation n'est pas non plus acceptable suite à l'augmentation du nombre de véhicules routiers et du nombre de trains, croisée au relèvement de la vitesse des trains de 70 à 90 km/h : **le risque reste multiplié par près de 5 en situation projetée par-rapport à la situation 2019.**

En application du guide EPSF, la situation actuelle et la situation de référence sont jugées acceptables. Les aménagements de sécurisation ne permettent pas de réduire le risque calculé en situation projetée suffisamment et il reste bien au-delà du seuil maximal acceptable (5 pour 1 000) : 8,638 pour 1 000

La suppression du PN2 de St André est donc indispensable en situation projetée avec cette méthode en raison de l'augmentation du nombre de trains TER. Elle ne l'est PAS en situation actuelle.

1.4. CONCLUSION

Quelle que soit la méthodologie employée pour mener l'étude de sécurité, malgré la possibilité d'envisager différents aménagements de sécurisation routière au droit de ce Passage à Niveau, la prise en compte de ces derniers dans l'analyse des risques ne permet pas d'envisager le maintien de ce PN dans le cadre de l'augmentation du nombre de trains voyageurs au titre du projet des phases 1 et 2 de la Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur.

En effet, la configuration actuelle du PN, croisée avec le nombre de circulations routières et l'augmentation projetée du nombre de trains voyageurs (avec un trafic fret constant) conduit à la nécessité de supprimer ce PN compte tenu des risques en matière de sécurité routière et ferroviaire. Elle ne l'impose pas dans la situation actuelle.

Rq : Concernant la justification de la fermeture du PN de la rue Condorcet au titre des phases 1 & 2 du projet LNPCA, c'est bien l'augmentation du nombre de trains voyageurs, permettant notamment d'offrir 4 TER par heure et par sens aux habitants de St André en heure de pointe, qui conduit à la nécessité de devoir fermer le passage à niveau compte tenu de l'augmentation du niveau de risque.

En prenant l'hypothèse qu'il n'y ait plus aucun train FRET sur les voies littorales, la nécessité de fermer le PN demeurerait en raison du volume de trains voyageurs supplémentaire sur les voies littorales permettant la desserte de la future halte de St André :

Analyse Sécurité avec aménagements de sécurisation routière	Scénarios	Nombre de trains journaliers			Trafic routier	Trafic ferroviaire	Moment	Vitesse Train	Type de PN	Occurrence calculée	Ajustement occurrence	Occurrence ajustée	Gravité	Risque PN Ajusté	Conclusion (risque max = 0,00210)
		Voyageurs	Marchandises	Total	A	B	C=AxB	D		$E=0,0000413 \cdot C^{(0,5)}$	L	M=E*L	$N=0,0030468 \cdot D - 0,00000148 \cdot D^2$	R=M*N	
	Situation 2019	26	13	39	5038	39	196482	70	SAL4	0,018307	0,5	0,00915	0,20603	0,0018859	OK
	Situation de référence	40	0	40	5900	40	236000	70	SAL4	0,020063	0,5	0,01003	0,20603	0,0020668	OK
	Situation projetée LNPCA	80	0	80	5900	80	472000	90	SAL4	0,028374	0,5	0,01419	0,26223	0,0037203	NON OK

2.FAISABILITE TECHNIQUE DE LA SUPPRESSION DU PN2 DE ST ANDRE

Dans cette seconde partie, la présente note a plusieurs objectifs :

- Présenter la consistance des études d'Avant-Projet qui seront menées entre 2022 et 2023 sur la base des principes intégrés dans le dossier DUP présenté à l'enquête publique : 3 solutions présentées via le prolongement du Bd Cauvet ;
- Apporter des éléments de réponse aux questions formulées par la Commission d'Enquête concernant la faisabilité technique des éléments présentés dans le dossier DUP ;
- Apporter des éléments de réponse aux questions formulées par la Commission d'Enquête relatives à des solutions alternatives proposées par les riverains dans le cadre de l'enquête publique :
 - Inversement de la RD4 et de la Voie Ferrée ;
 - Enfouissement de la Voie Ferrée.

Compte des enjeux spécifiques en matière de tracé routier et de gestion des flux, SNCF RESEAU a fait appel à plusieurs bureaux d'études externes spécialisés (SETEC, SYSTRA, INGEROP) pour réaliser ces études et évaluer la faisabilité technique de la solution présentée à l'enquête publique tout comme celle des variantes envisagées en matière de tracé routier.

2.1. LES TEXTES DE REFERENCE PRIS EN CONSIDERATION DANS LE CADRE DE L'ETUDE

Les textes de référence en matière de voirie pris en référence dans le cadre des études techniques sont les suivants :

- DTRF TO1963 du 17 octobre 1986
- Guide des bonnes pratiques des VRD
- Référentiel Conception et Gestion des espaces publics 2010

La ressaisi DTRF TO1963 rappelle dans les principes généraux de détermination de la hauteur des ouvrages d'art routiers :

« Pour ce qui est des ouvrages à "gabarit réduit", dont l'implantation doit en tout état de cause faire l'objet d'une réflexion spécifique, je rappelle que le passage de la plupart des autobus urbains, véhicules de services et de secours, requiert une hauteur libre minimale de 3,65 m. »

À cela s'ajoute la revanche de protection de 0.10m ainsi que la revanche de construction et d'entretien de 0.10m soit une hauteur de 3.85m pour un PSGR Bus.

2.2. PRESENTATION DES FONCTIONNALITES PRISES EN CONSIDERATION AU NIVEAU ROUTIER

Dans le cadre des études de faisabilité technique réalisées, les fonctionnalités suivantes sont prises en considération en matière de gabarit et de desserte en transport collectif :

- La hauteur libre de l'ouvrage de franchissement de la voie ferrée a été fixée à 4m10. Une des pistes d'optimisation envisagées par SNCF RESEAU consisterait à réduire cette hauteur libre à 3m85 permettant ainsi de garantir les circulations routières suivantes tout en limitant les reprises de voirie :
 - Circulations des autobus urbains actuels de la RTM (type CITARO) ;
 - Circulations des véhicules de services et de secours.
- L'ouverture projetée de l'ouvrage d'art sera à minima de 8m60 mais il serait possible d'envisager une ouverture plus importante (10 ou 11m) en utilisant une légère surface du foncier du parking de l'entreprise tout en lui offrant la possibilité d'une ouverture routière sur le Bd Barnier.
- Les impacts en matière de giration des bus et de gabarit routier ont été étudiés en prenant comme référence les bus actuels de la RTM (type CITARO) et l'étude a permis d'identifier les besoins de reprofilages de voirie notamment nécessaire au niveau du croisement Rue Condorcet / Traverse du Chemin de Fer.

2.3. LA DESSERTE ROUTIERE DE ST ANDRE

Dans le cadre de la fermeture du Passage à Niveau, il n'y a pas d'évolution des sens de circulation pour les véhicules routiers (véhicules légers) :

- La rue Condorcet reste dans sa configuration actuelle à double sens ;
- Les usagers qui entraient initialement par la Rue Condorcet entreraient par le bvd Cauvet prolongé puis remonteraient à destination de la Rue Condorcet par la traverse du chemin de fer actuellement à sens unique dans le sens montant ;
- Les usagers qui sortaient initialement par la Rue Condorcet emprunterait d'abord la Traverse du Pas du Faon (actuellement en sens descendant) puis le bd de Cauvet prolongé jusqu'à la RD4.

Comme indiqué dans le cahier territorial figurant au dossier d'enquête publique, le scénario d'aménagement définitif intègrera l'aménagement de dispositifs destinés à dissuader le trafic de transit, à ajuster lors des études détaillées qui seront conduites dans la suite du projet en concertation avec les riverains :

- Passage à voie unique avec feu alternant ;
- Chicanes, dos d'âne ;
- Sens interdit sauf riverains en provenance de la RD4.
- Réduction du trafic de transit par un traitement de la rue Condorcet, pour la rendre moins propice au trafic de transit : il s'agirait là d'un projet d'accompagnement urbain, avec requalification de cette voirie.

La Métropole Aix-Marseille Provence et la Ville de Marseille préciseront ultérieurement le plan de circulation dans le secteur en concertation avec les habitants et les usagers, en tenant compte :

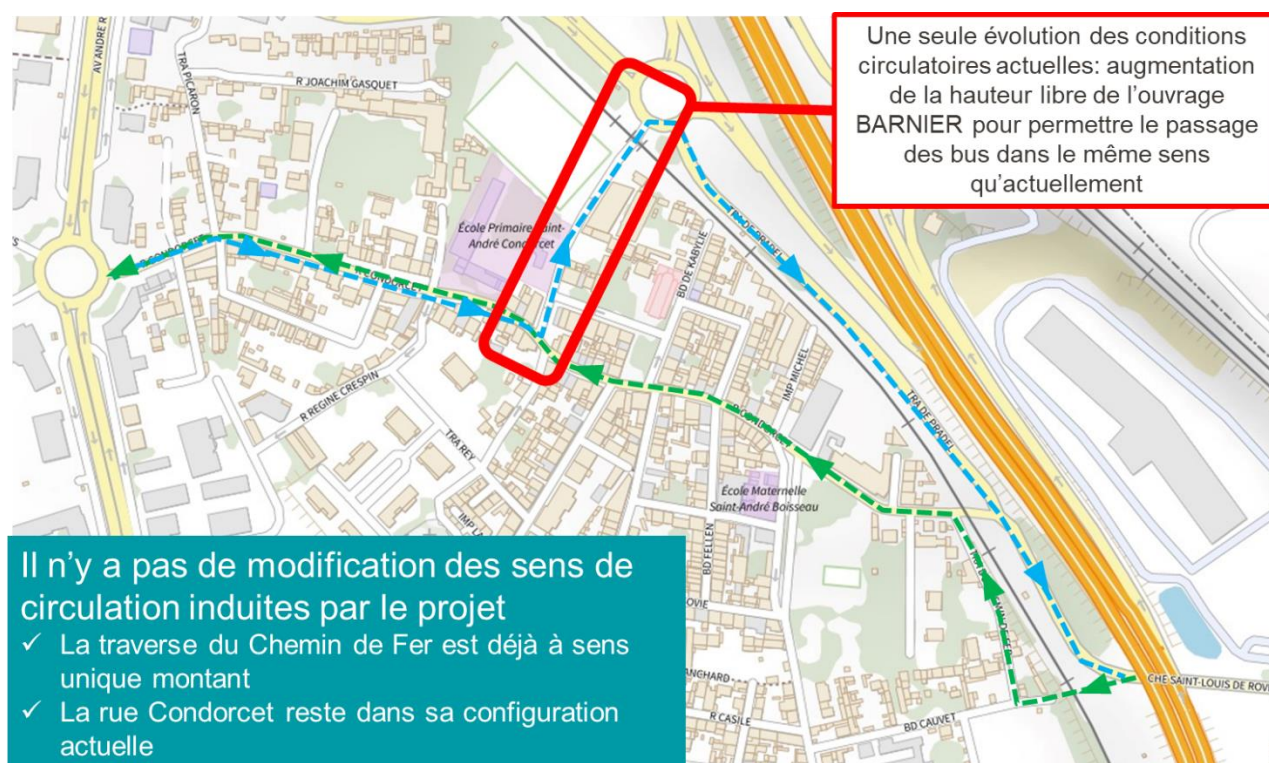
- De la perspective d'arrivée du tramway ;
- Des ambitions de requalification du noyau villageois ;
- De la réorganisation envisagée du réseau de bus.

Le budget du projet prévoit une provision pour accompagner ces aménagements de voiries.

2.4. ZOOM SUR LA DESSERTE EN TRANSPORTS COLLECTIFS PRISE EN REFERENCE

Dans l'attente des conclusions relatives aux réflexions en cours sur la mise en place d'un nouveau réseau bus de la Métropole Aix Marseille Provence à l'horizon 2025/2030, le schéma de principe de circulation des bus pris en référence dans le cadre des études techniques SNCF RESEAU est celui présenté lors de l'atelier de concertation du 25 mars 2021 (voir site internet LNPCA) établi en accord avec les services compétents de la Métropole :

- **Les bus entrent dans St André en empruntant le Bd Cauvet depuis la RD4** et remontent en direction de la rue Condorcet via **la Traverse du Chemin de Fer qui est déjà à sens unique et qui le restera** ;
- **Les bus sortent de St André en empruntant le Bd Barnier** où il est prévu au titre du projet d'accroître le gabarit de l'ouvrage (en le passant de 3,20 m à 3,85 m) pour permettre le passage des bus urbains dans le sens actuel (sens sortant).

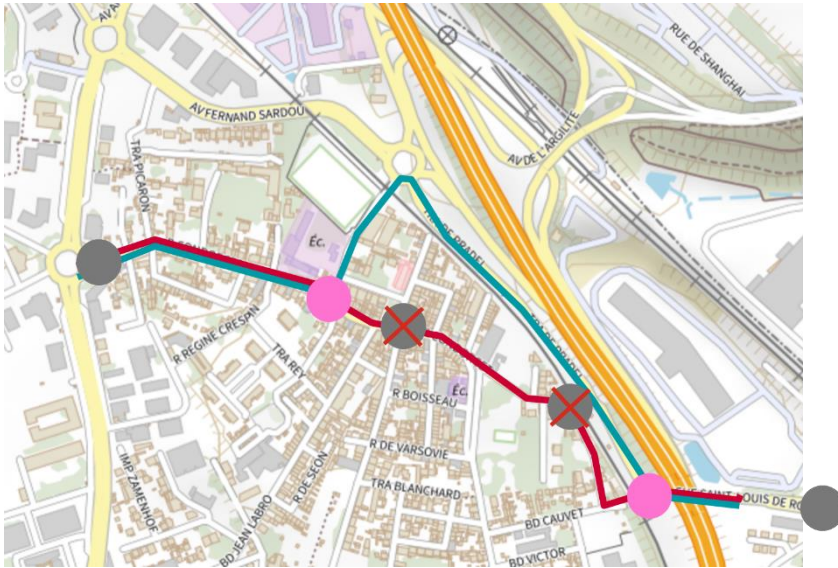


Ainsi les études techniques ont été menées sur la base d'une hauteur de libre (3m85) et de rayons de giration permettant à la fois la circulation des véhicules de sécurité et des bus standards.

Si ce scénario de desserte était mis en œuvre, il impliquerait de déplacer de quelques dizaines de mètres les deux arrêts qui desservent Saint-André :

- L'arrêt St-André serait décalé de 90 m au droit du Bd Barnier
- L'arrêt St-André PN serait décalé de 200 m au droit du Bd Cauvet.

Ce schéma théorique de rétablissement circulatoire de l'existant doit être considérée comme une mesure conservatoire qui s'effacera devant un schéma prévisionnel de la métropole mis en œuvre avant la mise en service du Corridor Ouest.



2.5. ÉTUDES DE GIRATION DES BUS

Ces études de giration des bus ont été réalisées dans le cadre de la solution technique présentée à l'enquête publique. Elles ont été menées sur la base de plusieurs typologies de bus sachant que les bus standards RTM sont de type Mercedes CITARO dont les caractéristiques sont reprises ci-après :

	Minibus	Bus à gabarit réduit	Bus standard
Marque	Vehixel	Heuliez	Mercedes
Modèle	Ligneo City	GX127	Citaro 3 à 5
Capacité (4 voy/m ²)	17 places	41 places	67 places
Longueur	6,94 m	9,42 m	11,95 m
Largeur	1,993 m	2,33 m	2,55 m
Hauteur	2,955 m	3,035 m	3,076 m
Empattement	4,325 m	4,130 m	5,845 m
Porte à faux Avant	1,00 m	2,515 m	2,705 m
Porte à faux Arrière	1,25 m	2,775 m	3,400 m
Rayon de braquage	7,80 m	6,565 m	10,667 m

2.6. LES SOLUTIONS TECHNIQUES ENVISAGEES DANS LE CADRE DES ETUDES AVANT-PROJET A VENIR

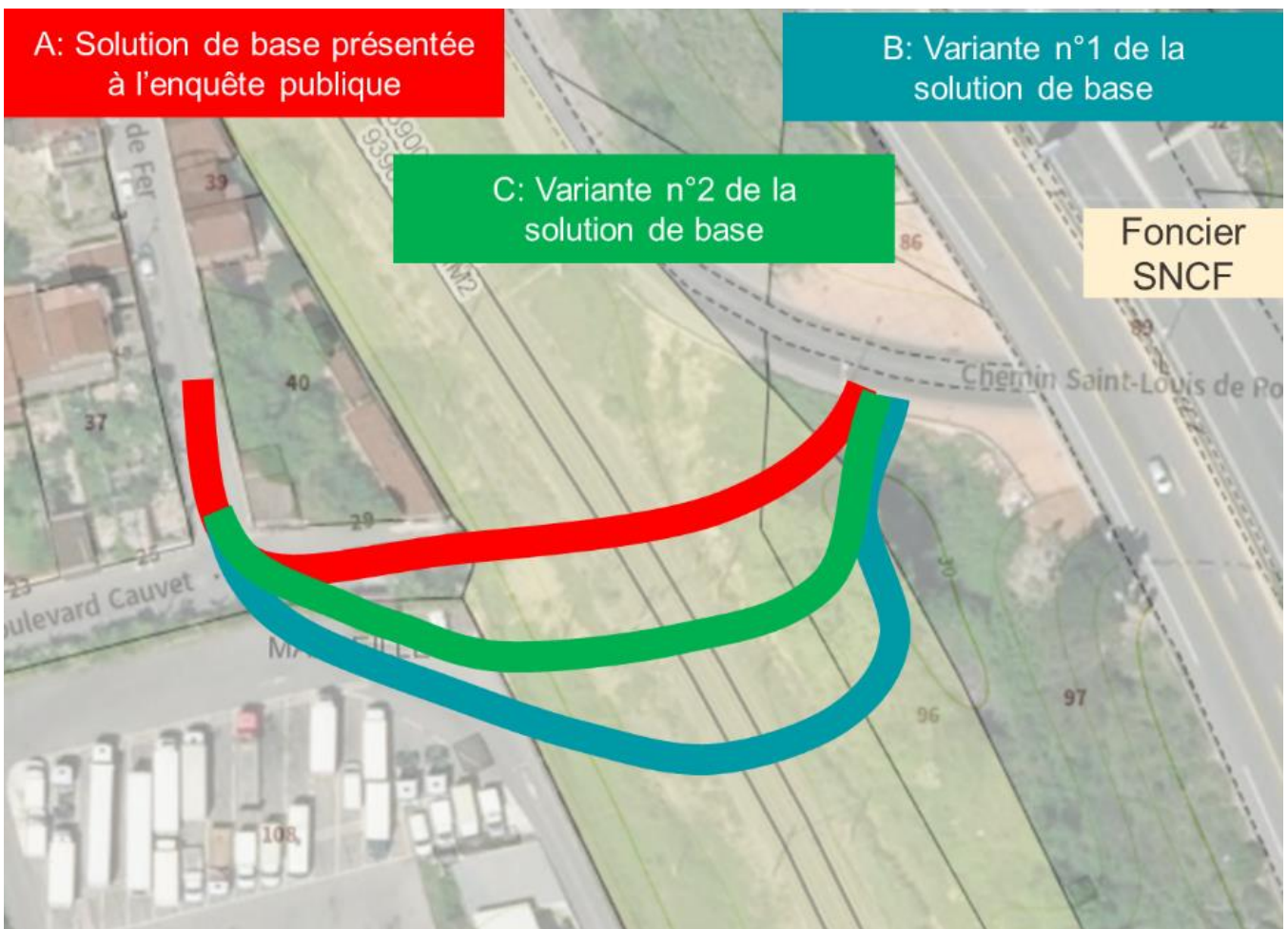
La solution présentée dans le dossier d'enquête offre la possibilité de variantes techniques qui seront étudiées durant les études Avant-Projet entre 2022 et 2023. Ces études permettront de retenir la solution la plus avantageuse en matière d'insertion et de giration notamment :

- La **solution A** correspond à la solution de base sur la base d'une hauteur libre fixée à 4m10 pouvant être réduite à 3m85 tout en préservant la circulation des véhicules de secours et des bus standard.
- La **solution B** constitue une variante de la solution A sur la base d'une hauteur libre fixée à 3m85 visant à améliorer le confort de giration des véhicules routiers dont les bus en empiétant sur le parking de l'entreprise FRAIKIN (moins de 700m²)
- La **solution C** constitue une solution intermédiaire visant à améliorer le confort de giration des véhicules routiers tout en limitant les impacts fonciers sur le parking de l'entreprise FRAIKIN.



Enfin, il est noté dans le Plan Général des Travaux que nous prévoyons d'utiliser une partie du parking de l'entreprise FRAIKIN pour réaliser les travaux CAUVET :

➔ voir la pièce C Tome 2, Marseille Corridor Ouest.



A: Solution de base présentée à l'enquête publique

B: Variante n°1 de la solution de base

C: Variante n°2 de la solution de base

Foncier SNCF

Solutions présentées		Caractéristiques	Desserte des bus et des véhicules de secours
A	Solution de base présentée à l'enquête publique	Hauteur libre de l'ouvrage : 4m10	OK
B	Réduction de la hauteur libre de l'ouvrage dans le cadre de la solution A	Hauteur libre de l'ouvrage : 3m85	OK

C	<ul style="list-style-type: none"> Réduction de la hauteur libre et adaptation du tracé routier pour améliorer le confort et la giration des bus. Adaptation de la solution A présentée à l'enquête publique 	<ul style="list-style-type: none"> Hauteur libre de l'ouvrage : 3m85 Tracé routier modifié ayant un léger impact foncier sur une petite surface du parking de l'entreprise 	OK
---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

2.6.1. LES ENJEUX OUVRAGES D'ART

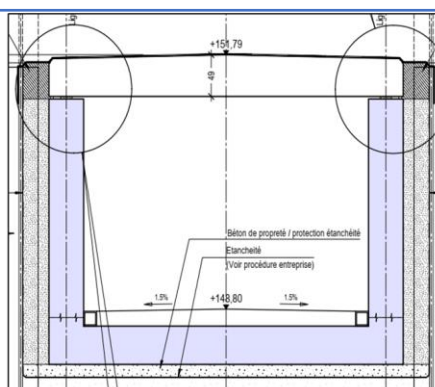
A ce stade du projet, avant de démarrer les études d'Avant-Projet, la hauteur libre retenue pour l'heure est fixée à 4m10 (optimisable à 3m85) sur la base d'une portée de 12m de long.

Qu'elle que soit la solution retenue en matière de tracé routier, la réponse technique en matière d'ouvrage d'art serait la même. L'ouvrage projeté serait composé de plusieurs éléments préfabriqués en usine ou sur place avant d'être mis en œuvre dans le cadre d'une Opération Coup de Poing de 96h durant laquelle les circulations ferroviaires seront coupées pour assembler les éléments suivants et mettre en œuvre l'ouvrage :

- Une structure d'appuis en U en béton armé sera réalisée et complétée de murs de soutènement indépendants en L de part et d'autre de l'ouvrage ;
- Les tabliers en béton armé seront posés et liaisons sur la structure en U, tabliers sur lesquels seront ensuite mis en place les différents composants ferroviaires (structure d'assise, ballast, traverses, rails, équipements ferroviaires) ;

La structure en U sera ripée par poussage en sa place définitive après avoir déposé les équipements ferroviaires et ouvert le remblai ferroviaire. Les murs de soutènement et le tablier seront mis en place à la grue de levage.

Comme évoqué précédemment, la donnée centrale des études AVP à venir concernera la hauteur libre qui sera projetée pour la réalisation du Pont-Rail. Pour l'heure, la hauteur libre a été fixée à 4m10 mais celle-ci pourrait être réduite à 3m85 soit supérieure à la hauteur réglementaire de 3m65 compatible pour la circulation de bus standards ainsi que les véhicules de secours.



Dans le cadre de la suppression du passage à niveau, un ouvrage d'une portée d'environ 12m sera créé dans le prolongement du boulevard CAUVET.

La structure d'appui serait une structure en U en béton armé, complétée de murs de soutènements indépendants en L.



Ces éléments préfabriqués seraient mis en place lors d'une opération Coup de Poing de 96h durant laquelle les circulations ferroviaires seraient interrompues afin de pouvoir réaliser les travaux nécessaires. La structure en U serait ripée par poussage, et les murs de soutènements seraient mis en place à la grue.

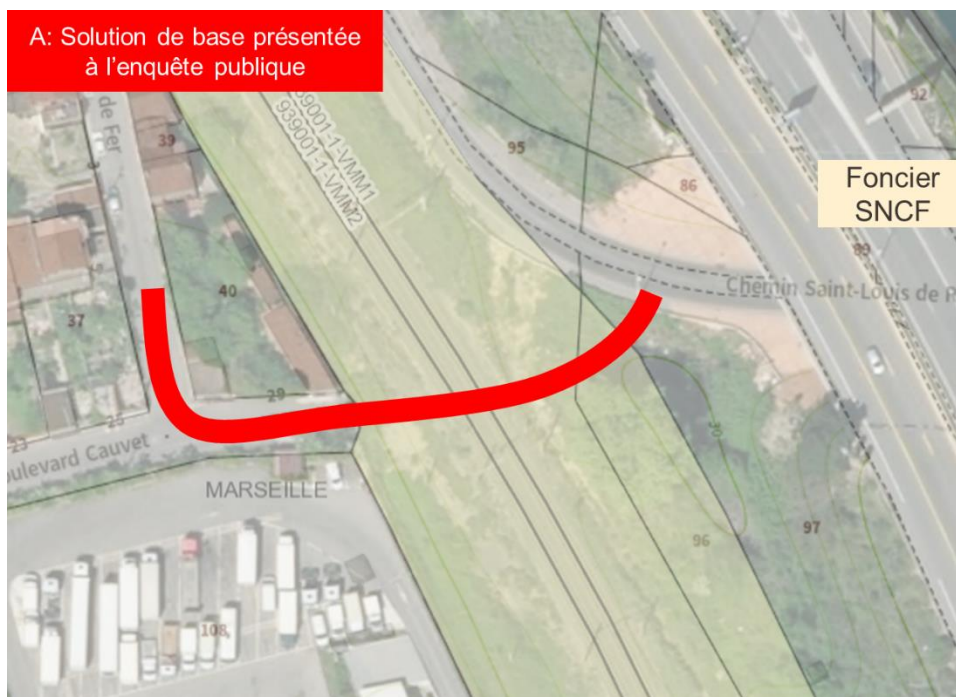
Les dimensions des murs de soutènement et de l'ouvrage CAUVET seront déterminées en fonction de la solution définitive qui sera tenue en matière de tracé routier, d'ouverture et de hauteur libre de l'ouvrage d'art.

2.6.2. LES ENJEUX HYDRAULIQUES RELATIFS AUX BASSINS

Qu'elle soit la solution retenue en matière de tracé routier, les fonciers publics disponibles, en 1^{er} lieu ceux de la SNCF, permettront de réaliser les bassins nécessaires à la reconstitution du bassin existant dont une partie est d'ailleurs sur du foncier SNCF.

2.6.3. PRESENTATION DE LA SOLUTION A

Rappel de la solution

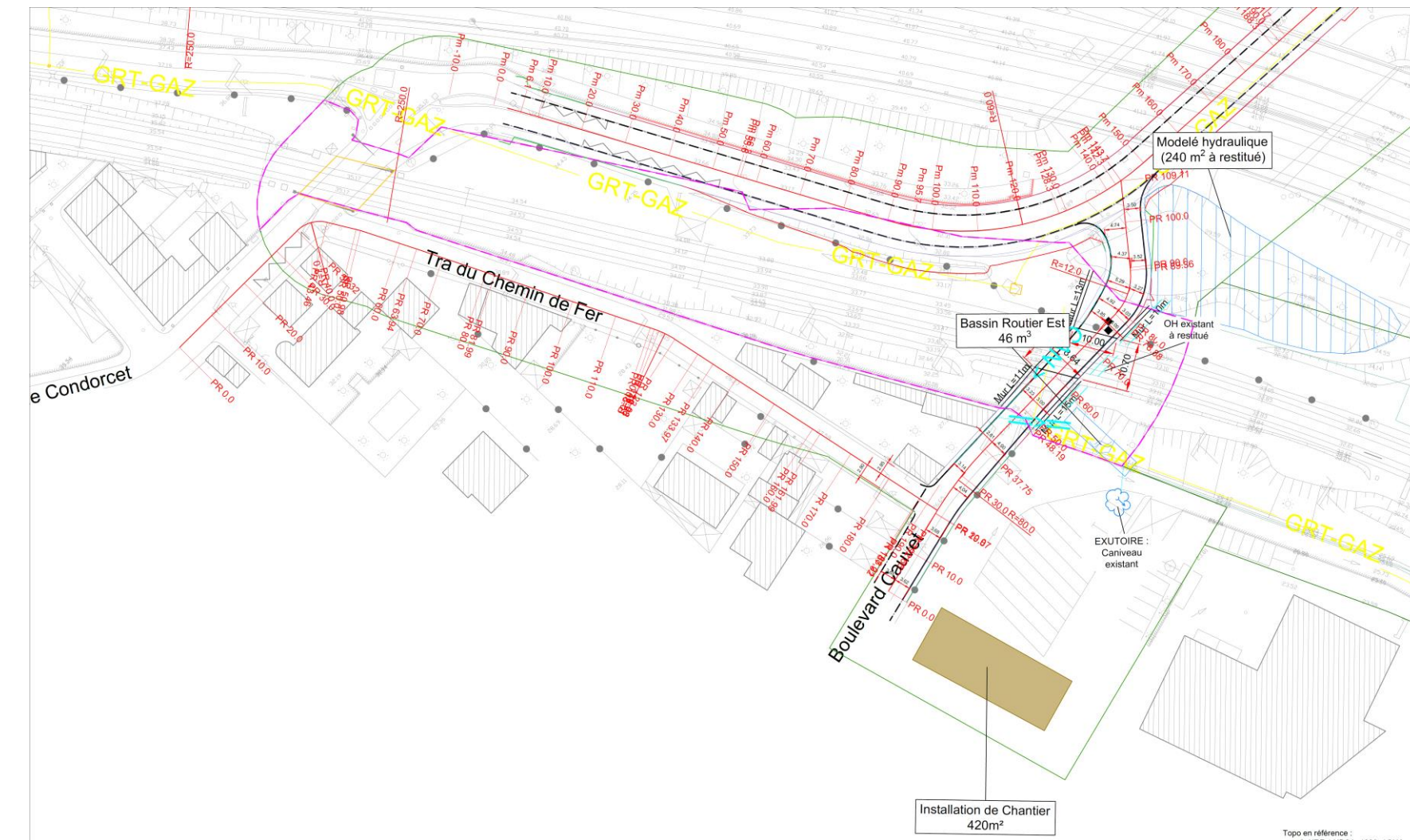


Analyse synthétique des plans présentés ci-après

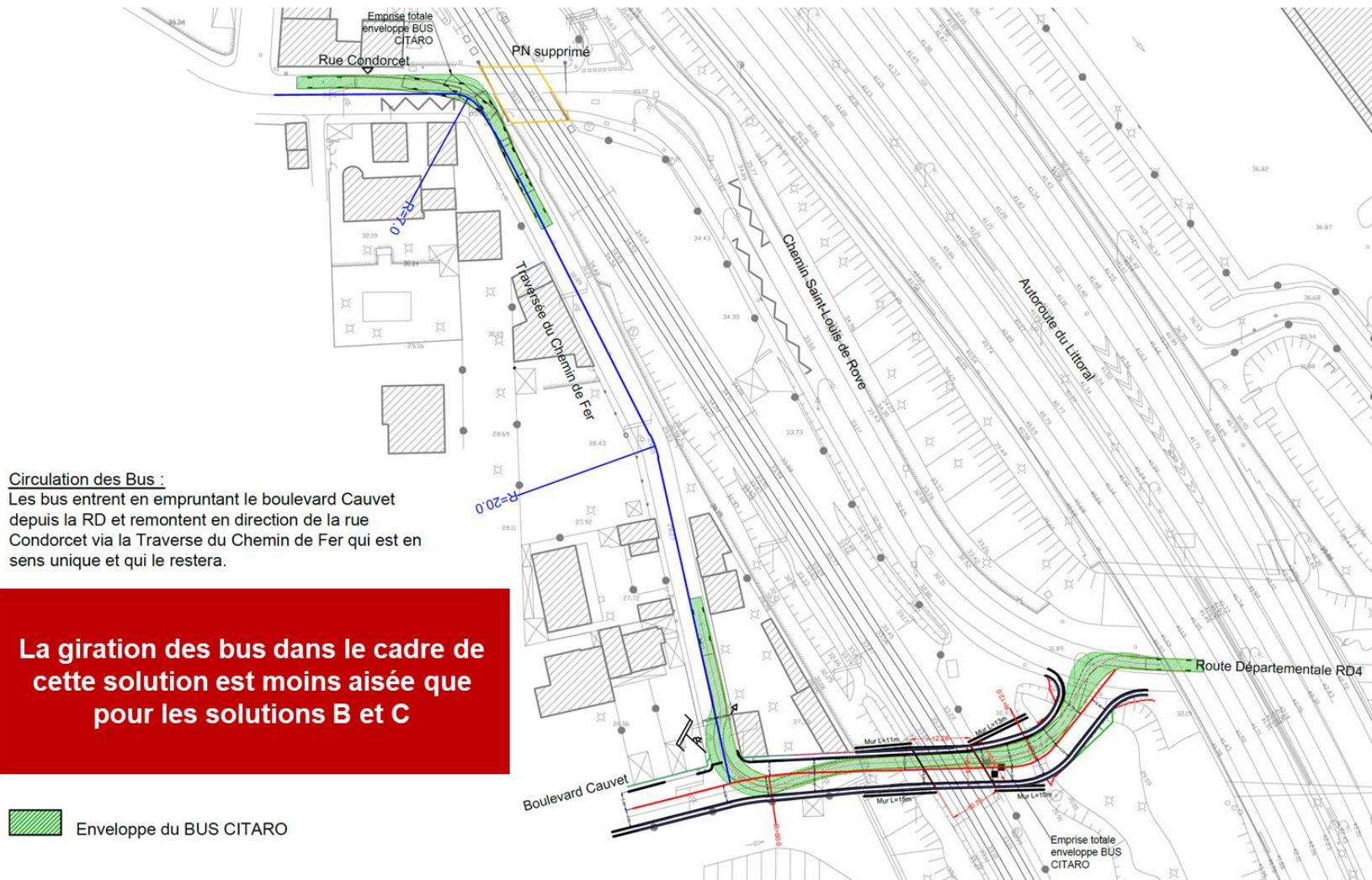
Cette solution est faisable techniquement et consisterait à réaliser les aménagements suivants :

- La prolongation du Bd Cauvet vers la RD4 nécessiterait d'abaisser le niveau de la RD4 de 1m35 au droit du carrefour projetée Cauvet/RD4 :
 - Au niveau des piles de l'A55, l'abaissement nécessaire serait de 1m en moyenne. Cet abaissement est techniquement réalisable au regard des plans d'archive de l'ouvrage autoroutier (A55). Les interfaces devront être approfondies avec les services de l'État durant les études AVP ;
 - L'abaissement du niveau de la RD4 serait nécessaire pour limiter la pente à 10% de la voirie de raccordement Cauvet / RD4 ;
- La voirie projetée entre Cauvet et la RD4 aurait une pente de 10% maximale.
- La giration des bus au carrefour des voiries Cauvet / Traverse du Chemin de Fer serait possible techniquement mais beaucoup moins confortable que dans le cadre des solutions B et C.
- Il serait nécessaire de reprendre le profil en long au croisement Rue Condorcet / Traverse du Chemin de Fer sur 20 à 35cm pour améliorer la giration des bus tout en garantissant l'accès riverain.

Vue en plan



Étude de giration



Profils en long

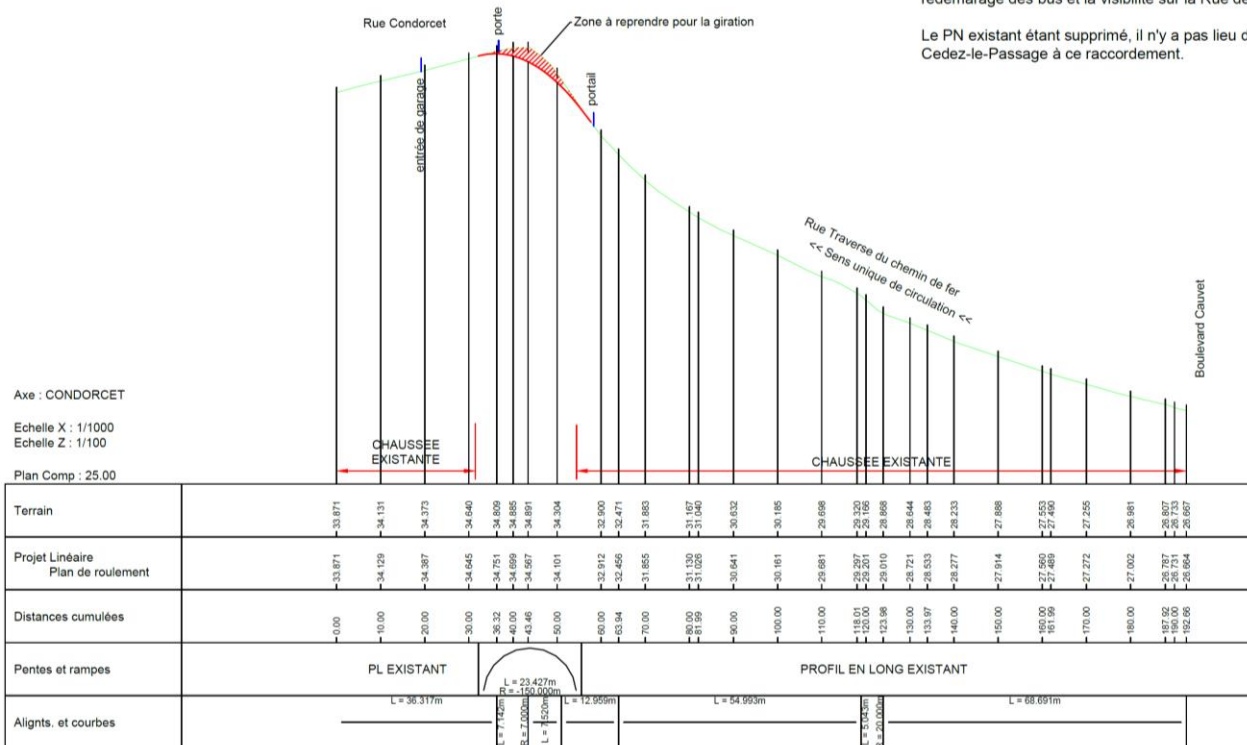
PROFIL EN LONG RUE CONDORCET

Le profil en long de la Rue de la Traverse du chemin de Fer est identique à l'existant sauf au niveau du raccordement avec la rue de Condorcet.

Le profil existant à ce niveau est modifié pour être abaissé de 0.32cm au delta le plus important en respectant le maintien du portail riverain.

Le raccordement est introduit par une parabole R=150m pour favoriser le redémarrage des bus et la visibilité sur la Rue de Condorcet.

Le PN existant étant supprimé, il n'y a pas lieu de créer un STOP ou Cédez-le-Passage à ce raccordement.

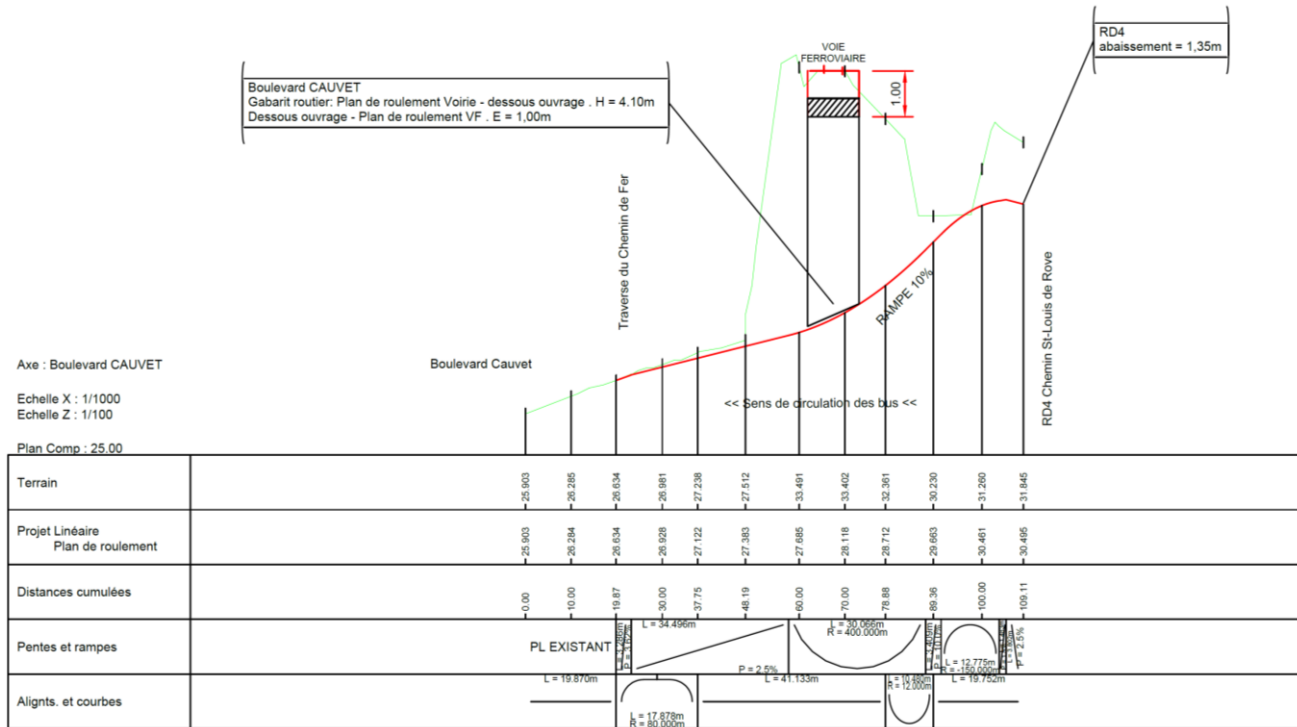


PROFIL EN LONG BOULEVARD CAUVET

Le profil en long du boulevard Cauvet est réalisé en respectant les prescriptions routières en vigueur en agglomération et les règles de bonnes pratiques de la réalisation de voirie en Agglomérations.

La pente est limitée à 10% maximum avec un replat en raccordement sur la RD4 pour faciliter le redémarrage des voitures depuis le boulevard.

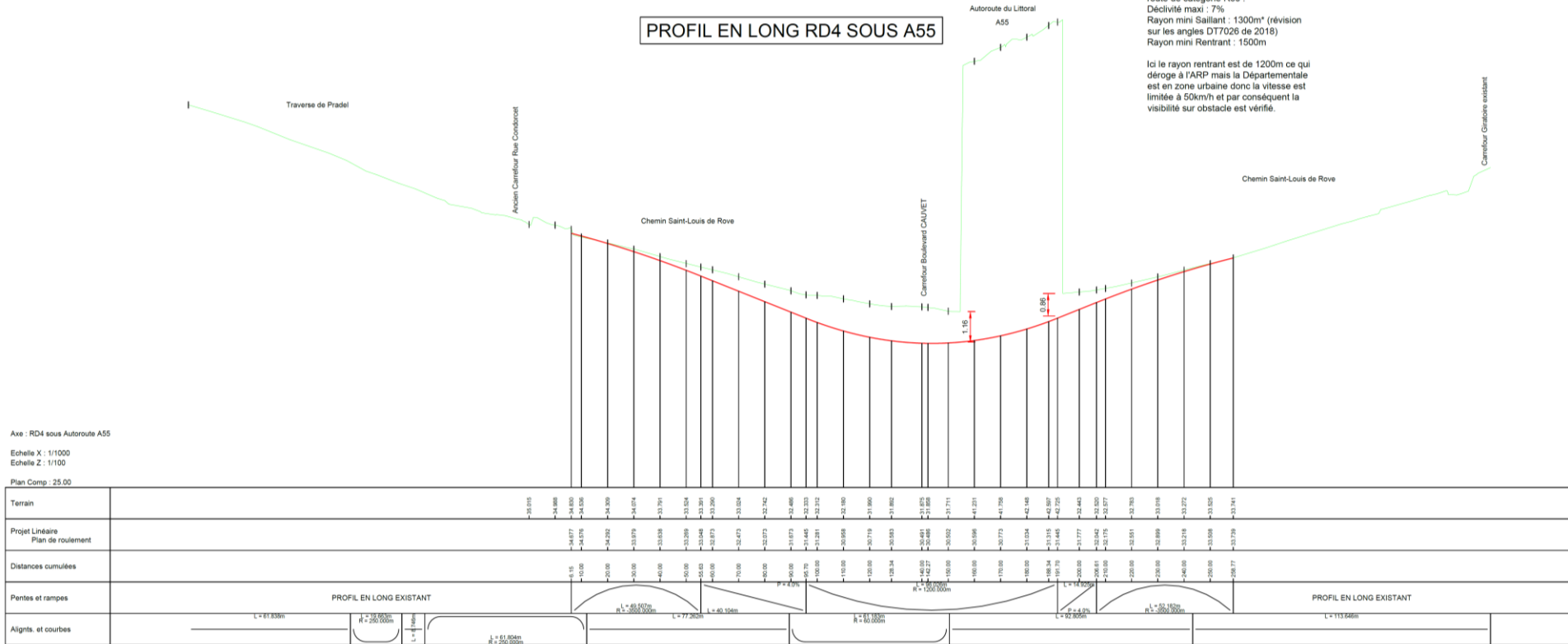
La vitesse préconisée sur ce boulevard est de 30 km/h, vitesse qui sera naturellement réduite par les usagers compte tenu de la pente qui entre sous ouvrage et de la présence d'un virage R=12m. Ce virage très serré impose la mise en place de surlargeur importante pour permettre notamment au Bus de ne pas empiéter sur la voie opposée.



PROFIL EN LONG RD4 SOUS A55

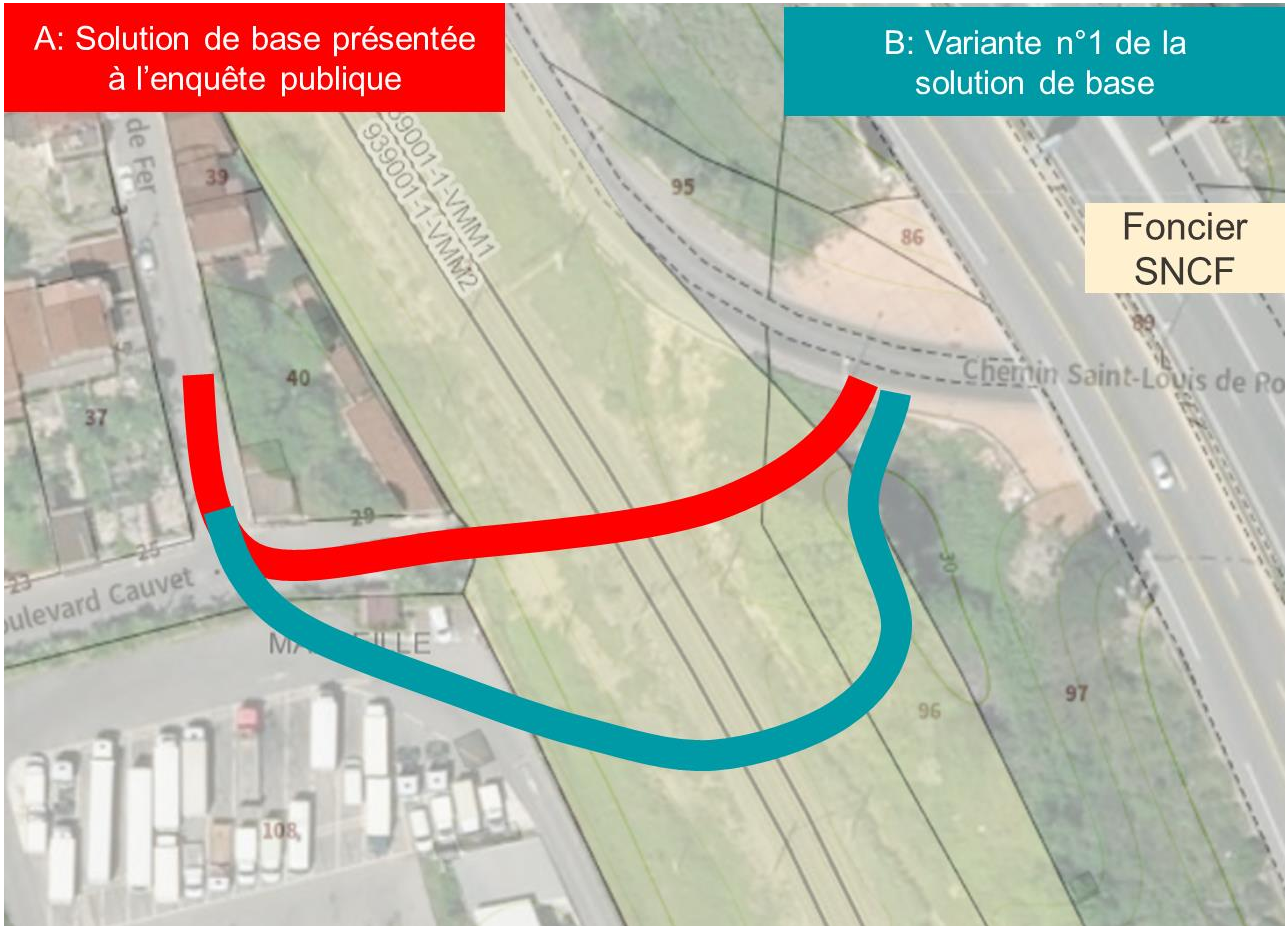
Le profil en long de la RD4 est abaissé pour limiter la pente de raccordement du Boulevard Cauvet.
 Le profil est repris en respectant les valeurs de conception de l'ARP pour une route de catégorie R60 :
 Déclivité maxi : 7%
 Rayon mini Saillant : 1300m* (révision sur les angles DT7026 de 2018)
 Rayon mini Rentrant : 1500m

Ici le rayon rentrant est de 1200m ce qui déroge à l'ARP mais la Départementale est en zone urbaine donc la vitesse est limitée à 50km/h et par conséquent la visibilité sur obstacle est vérifiée.



2.6.4. PRESENTATION DE LA SOLUTION B

Rappel de la solution



Analyse synthétique des plans présentés ci-après

Cette solution est faisable techniquement et consisterait à réaliser les aménagements suivants :

- La prolongation du Bd Cauvet vers la RD4 serait réalisée en utilisant une partie du parking de l'entreprise FRAIKIN (moins de 700m²) ;
- L'utilisation du foncier privé pour réaliser ce tracé routier permettrait d'éviter d'abaisser le profil en long de la RD4 ;
- La voirie projetée entre Cauvet et la RD4 aurait une pente maximale de 10%.
- La giration des bus au carrefour des voiries Cauvet / Traverse du Chemin de Fer serait beaucoup plus confortable grâce à l'ouverture de l'angle de raccordement à la Traverse du Chemin de Fer permise par l'utilisation d'une partie du parking
- Il serait nécessaire de reprendre le profil en long au croisement Rue Condorcet / Traverse du Chemin de Fer sur 20 à 35cm pour améliorer la giration des bus tout en garantissant l'accès riverain.

Vue en plan et giration des bus

Circulation des Bus :

Les bus entrent en empruntant le boulevard Cauvet depuis la RD et remontent en direction de la rue Condorcet via la Traverse du Chemin de Fer qui est en sens unique et qui le restera.

Giration :

La giration des Bus est facilitée par l'acquisition d'une surface de parking d'environ 680m² afin d'entrer avec un angle d'approche beaucoup plus important que sur les solutions A et B.

L'enveloppe du bus CITARO n'empiète plus sur le trottoir lors de la giration.

 Enveloppe du BUS CITARO

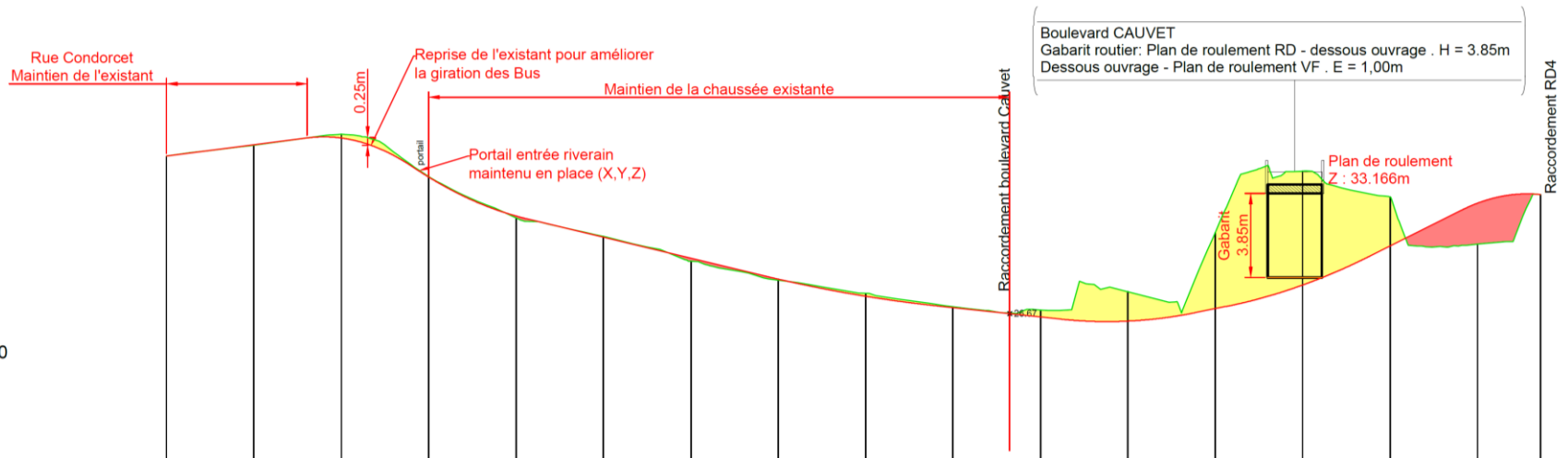


Surface : 680 m²

Profil en long

Axe : Raccordement Condorcet - RD4

Profil dessiné par AutoPISTE



Echelle en X : 1/1000

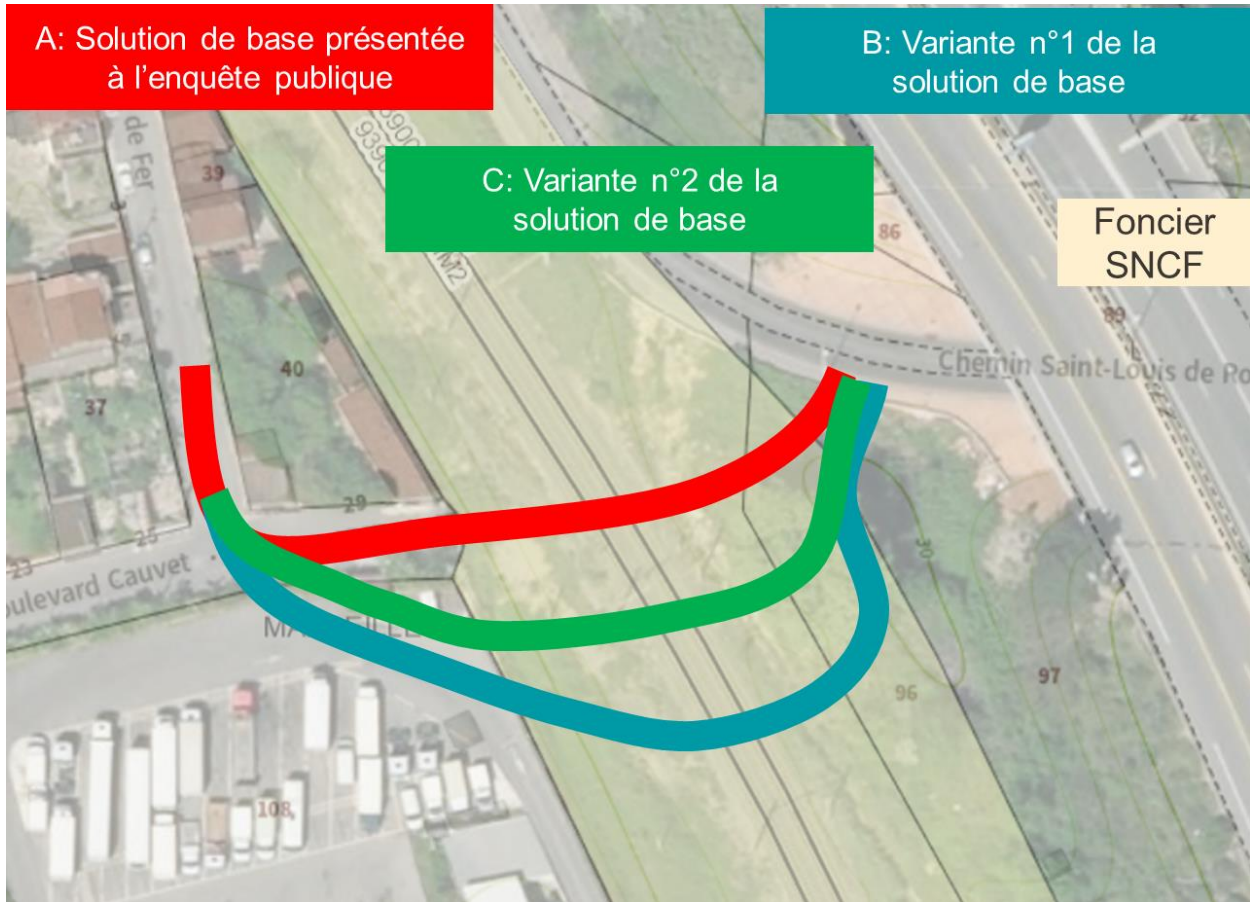
Echelle en Y : 1/200

PC : 20.00 m

Numéro de profils en travers	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	
Altitudes TN	33.87	34.37	34.87	32.94	31.04	30.20	29.07	28.20	27.59	26.99	26.83	27.67	30.38	33.19	31.99	29.85	32.12	
Altitudes Projet	33.87	34.39	34.70	33.48	31.13	30.16	29.20	28.40	27.46	27.02	26.52	26.33	26.71	27.98	29.30	31.40	32.12	
Ecart Proj - TN		0.01	0.00	-0.06	-0.09	-0.04	0.14	0.10	-0.13	-0.06	-0.32	-1.34	-1.46	-5.21	-2.84	1.61		
Abscisses	0.00	20.00	32.16	40.00	55.53	80.00	100.00	136.60	160.00	176.55	200.00	220.00	235.23	280.00	275.39	296.32	314.40	
Distances partielles		20.00	12.16	7.84	15.53	20.00	17.68	20.00	16.60	3.45	20.00	15.46	15.23	17.61	15.39	16.32	14.40	
Pentes et rampes		RAMPE L = 32.16 m P = 2.58 %		RP = -150.00 L = 23.37	RP = 300.00 L = 24.60	PENTE L = 54.28 m P = -4.80 %			RP = 1500.00 L = 39.95	PENTE L = 28.00 m P = -2.14 %	RP = 500.00 L = 30.69		RAMPE L = 7.15 m P = 4.80 %	RP = 550.00 L = 33.00	RAMPE L = 20.94 m P = 10.00 %	RP = -150.00 L = 17.40		
Alignements droits et courbes	DROITE L = 36.51 m		DROITE L = 73.86 m				DROITE L = 64.24 m				DROITE L = 30.11 m		R = 50.00 m L = 16.64 m		DROITE L = 8.85 m		DROITE L = 7.95 m	

2.6.5. PRESENTATION DE LA SOLUTION C

Rappel de la solution



Analyse synthétique des plans présentés ci-après

Cette solution est faisable techniquement et consisterait à réaliser les aménagements suivants :

- Cette solution nécessite de déplacer un poste électrique ;
- La prolongation du Bd Cauvet vers la RD4 serait réalisée en utilisant une partie plus réduite (que la solution B) du parking de l'entreprise FRAIKIN (moins de 300m²) ;
- Cette solution permettrait de réduire l'impact foncier vis-à-vis du parking mais conduit néanmoins à la nécessité de devoir abaisser le profil en long de la RD4 dans les mêmes proportions que la solution de base (A) ;
- La voirie projetée entre Cauvet et la RD4 aurait une pente maximale de 10%.
- La giration des bus au carrefour des voiries Cauvet / Traverse du Chemin de Fer resterait confortable grâce à l'ouverture de l'angle de raccordement à la Traverse du Chemin de Fer permise par l'utilisation d'une partie du parking ;
- Il serait nécessaire de reprendre le profil en long au croisement Rue Condorcet / Traverse du Chemin de Fer sur 20 à 35cm pour améliorer la giration des bus tout en garantissant l'accès riverain.


Vue en plan

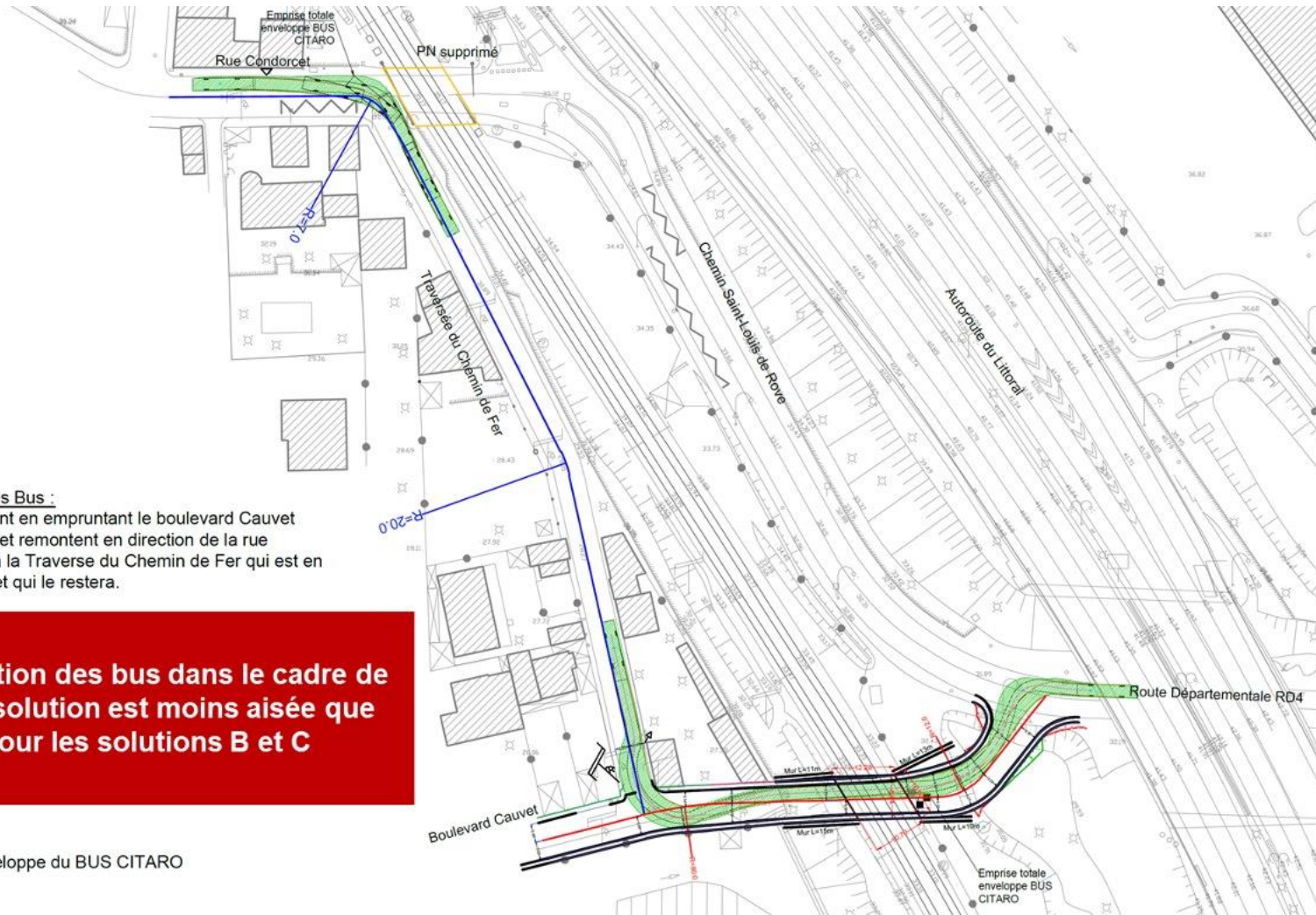


Circulation des Bus :

Les bus entrent en empruntant le boulevard Cauvet depuis la RD et remontent en direction de la rue Condorcet via la Traverse du Chemin de Fer qui est en sens unique et qui le restera.

La giration des bus dans le cadre de cette solution est moins aisée que pour les solutions B et C

 Enveloppe du BUS CITARO



2.6.6. ANALYSE COMPARATIVE DES 3 SOLUTIONS CAUVET

Les 3 solutions envisagées dans le cadre des études AVP à venir sont faisables techniquement et permettent à la fois d'envisager la circulation des véhicules de secours ainsi que des bus standards.

Ces solutions pourront être affinées et réactualisées sur la base des réflexions en cours au niveau de la Métropole sur la réorganisation des Transports Collectifs. Ces solutions sont compatibles avec tous les scénarios de desserte actuelle ou d'évolution de desserte du quartier par la Métropole.

Une discussion sera amorcée avec l'entreprise propriétaire du parking (FRAIKIN) pour étudier plus finement le meilleur positionnement de la voirie projetée.

Dans le cadre de ces 3 solutions, il n'y a pas de besoins d'acquisitions foncières sur des parcelles appartenant à des particuliers. Seuls des besoins fonciers sur le parking de l'entreprise FRAIKIN, reconstituables avec le foncier SNCF sont à envisager selon les solutions étudiées.

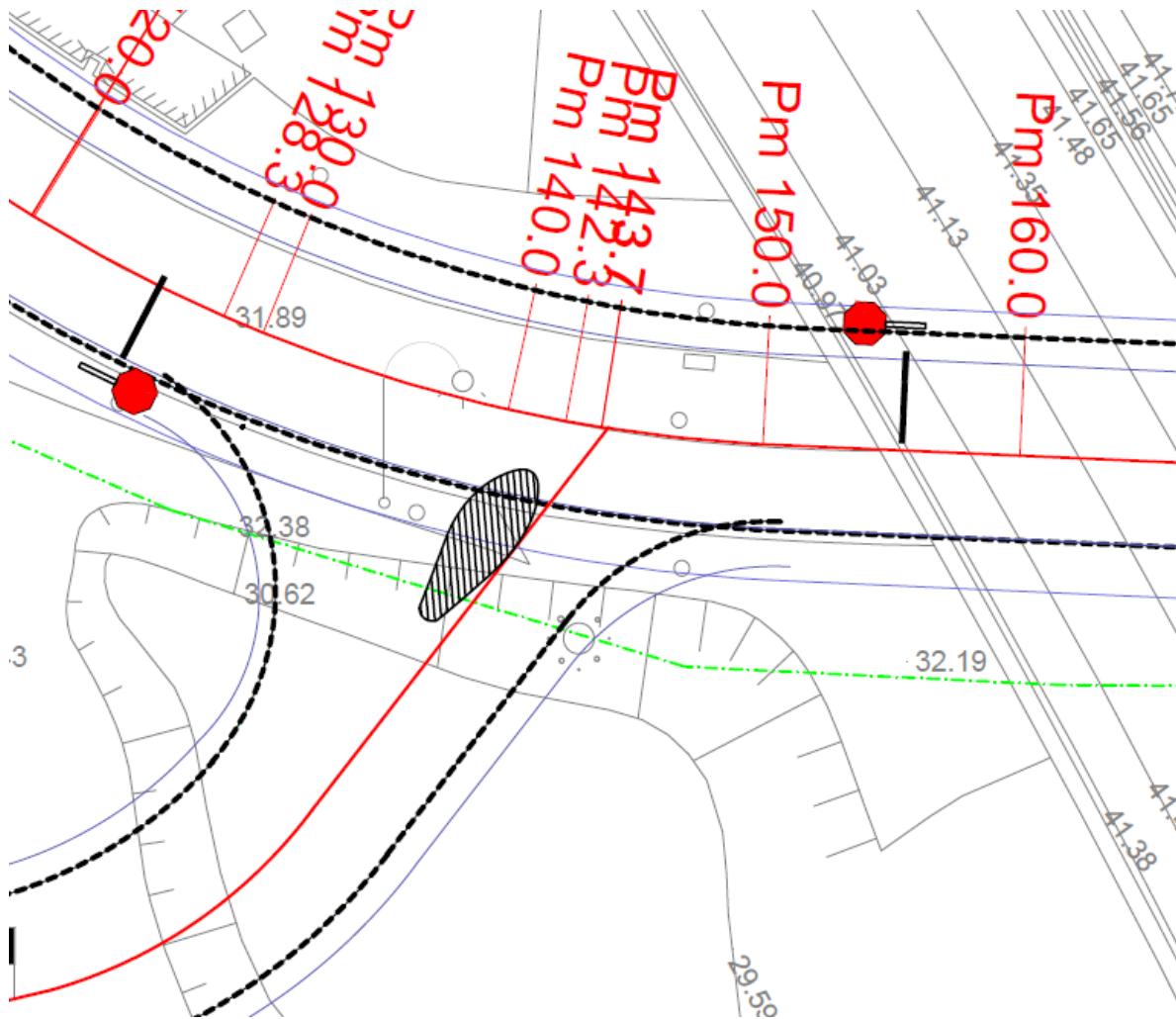
	Solution A	Solution B	Solution C
Véhicules de secours	OK	OK	OK
Bus standards	OK	OK	OK
Giration Cauvet / Ch. de fer	Faisable sans confort au niveau giration	Faisable sans réserve	Faisable sans réserve
Profil en long RD4	Abaissement nécessaire de 1m35	Pas d'abaissement	Abaissement nécessaire de 1m35
Impacts fonciers (hors bassins)	RAS	700m2 sur le parking entreprise	Moins de 300m2 sur le parking entreprise
Faisabilité technique	Faisable	Faisable	Faisable

2.6.7. ZOOM SUR LE TRAITEMENT DU CARREFOUR CAUVET / RD4

Pour pallier le manque de visibilité et intégrer les enjeux de giration en sécurité, SNCF Réseau a envisagé de modifier les régimes de priorité en appliquant le même principe que celui actuellement présent entre RD4 et Condorcet :

- La RD4 perdrait la priorité au droit du nouveau carrefour au profil de l'axe Cauvet/RD4
- Un travail devra être fait pour améliorer la perception du carrefour et les aménagements de sécurisation seront concertés avec les gestionnaires de voirie.

Dans cette configuration, la priorité serait donnée à l'axe Cauvet en direction de la RD4. Elle permettrait de sécuriser le carrefour en supprimant les pertes de visibilité liées à la présence du talus au droit de la courbe de rayon 60m sur la RD4 en amont de l'ouvrage de franchissement de l'A55.



2.7. REPONSES SUR LES SOLUTIONS ALTERNATIVES

2.7.1. DEUX SOLUTIONS ALTERNATIVES ISSUES DE L'ENQUETE PUBLIQUE

Deux solutions alternatives ont été remontées durant l'enquête publique par la Commission auprès du Maître d'Ouvrage :

- Une solution consistant à inverser la Voie Ferrée et la RD4
- Une solution consistant à enfouir la Voie Ferrée afin de raccorder la RD4 et la Rue Condorcet par un Pont Route.

Ces deux solutions ne sont pas techniquement faisables en raison principalement des enjeux liés aux limites admissibles en matière de pente et de rampe pour la circulation des trains : 1% maximum.

Actuellement, la voie ferrée est en pente quasi constante entre Arenc et L'Estaque de 1% ce qui constitue une limite pour la circulation des trains les plus lourds.

De ce fait, toute modification du profil en long de la voie ferrée compatible avec la circulation de tous les trains qui circulent aujourd'hui sur cet axe induirait une reprise du profil en long ferroviaire sur une très grande longueur avec des conséquences majeures tant vis-à-vis du foncier bâti (réalisation de murs de soutènement de plusieurs mètres contre les maisons) que des différentes voiries franchissant la voie ferrée depuis l'Estaque jusqu'à Consolat, soit une distance entre 1,5 et 2km de part et d'autre du passage à niveau.

Inversement Voie Ferrée et RD4	Cette solution consisterait à remplacer la voie ferrée actuelle par la RD4. La RD4 devrait alors être significativement abaissée (entre 8 et 10m) au droit des maisons actuelles en bordure de voie ferrée avec la création de nombreux murs de soutènement pouvant nécessiter des acquisitions foncières (amiabes ou à défaut par expropriations). La voie ferrée franchirait alors la RD4 en deux points où 2 ouvrages ferroviaires seraient à créer. La profondeur d'enfouissement de la RD4 est induite par la nécessité de respecter les limites fixées sur les pentes et rampes ferroviaires.
Enfouissement Voie Ferrée	L'enfouissement de la Voie Ferrée viserait à maintenir à niveau la liaison Condorcet / RD4 via la création d'un Pont-Route au-dessus de la voie ferrée. Même en cas de non-respect de la norme fixant la pente maximale à 1% pour la circulation des trains les plus lourds, la création d'un Pont-Route conduirait à devoir envisager l'abaissement de la voie ferrée au droit du PN2 actuel de près de 8 à 10m pour tenir compte de : <ul style="list-style-type: none">• L'épaisseur du cadre de l'ouvrage réalisé ;• Du gabarit des trains et du gabarit caténaire nécessaire à l'alimentation électrique du train ;• Des constituants de la voie ferrée : rails, ballast, traverses. Un tel ouvrage ne pourrait être inséré sans impacts majeurs sur le bâti avoisinant. En outre, tous les ponts rails proches devraient être repris en conséquence, notamment celui de l'avenue André Roussin, interdisant alors le passage du futur tramway.

2.7.2. UNE SOLUTION ALTERNATIVE 100% ROUTIERE INSCRITE DANS LE DOSSIER DUP

Extrait du cahier territorial (page 61) : pièce C Tome 2, Marseille Corridor Ouest.

« Concernant l'accès par la zone ActiSud, il ne modifie pas les conditions d'accès à la rue Condorcet, et n'apparaît pas répondre aux objections principales des riverains qui se sont exprimés durant la concertation, tout en rajoutant des contraintes pour d'autres riverains au sud notamment les entreprises. SNCF Réseau demeure toutefois ouvert pour envisager cette possibilité de remplacement du passage à niveau avec un rétablissement des circulations par ActiSud. »

La solution a néanmoins été étudiée par SNCF RESEAU et cette solution reste tout à fait réalisable techniquement et consisterait à créer une voirie le long de la voie ferrée dans le prolongement de la Traverse du Chemin de Fer jusqu'à au Chemin Ruisseau Mirabeau via les voiries internes à la zone ActiSud :



EN SYNTHÈSE

Les deux solutions suivantes ne sont techniquement pas faisables :

- Inversion voie ferrée et RD4
- Enfouissement de la voie ferrée

La solution alternative consistant à créer une voirie entre CAUVET et RUISSEAU MIRABEAU est la plus simple à réaliser techniquement et SNCF RESEAU reste disposée à poursuivre son étude dans le cadre de la suite de la mise au point du projet (post enquête publique).

Les 3 solutions CAUVET sont réalisables techniquement avec la prise en compte des circulations bus actuelles (mesure conservatoire) dans l'attente de la définition du nouveau schéma circulaire de la Métropole à l'horizon 2025 puis 2030 avec lesquelles elles seront compatibles :

- La solution A viserait en priorité à limiter au maximum impacts fonciers tout en se laissant la possibilité d'utiliser une partie du parking pour la réalisation des travaux ;
- Le confort en matière de giration pourrait être facilitée par un léger empiètement sur le parking de l'entreprise (moins de 300m²) mais nécessiterait de reprendre le profil en long de la RD4 tout comme dans le cadre de la solution A ;
- Un empiètement plus large (700m²) sur le parking permettrait également d'éviter une reprise du profil en long de la RD4 tout en améliorant le confort de giration au droit du carrefour Cauvet / Traverse du Chemin de Fer
- Les surlargeurs du foncier SNCF au droit de la parcelle de l'entreprise FRAIKIN concernée pourraient être réemployées (via murs de soutènement) pour permettre de reconstituer les stationnements PL supprimés

Pour ces raisons, le MOA entend poursuivre ces études AVP sur la base des 3 solutions CAUVET qui sont faisables techniquement tout en s'engageant à discuter avec l'entreprise FRAIKIN pour trouver le meilleur compromis vis-à-vis des enjeux fonciers et des possibilités de reconstitution des stationnements. Enfin, les échanges se poursuivront avec les gestionnaires de voirie pour affiner les conditions de traitement du carrefour projeté RD4 / CAUVET

2.5 NOTE SUR L'OPERATION DE SAINT-CYR-SUR-MER : ANALYSE COMPAREE DES VARIANTES

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DES DEUX OPTIONS

ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.

- 1.1. **VARIANTE EST : SOLUTION DEFINIE PAR SNCF RESEAU** ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
- 1.2. **VARIANTE PROPOSITION D'UN GROUPE CITOYEN** ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
 - 1.2.1. Hypothèses sur le PEM **Erreur ! Signet non défini.**
 - 1.2.2. Hypothèses sur le tracé des voies **Erreur ! Signet non défini.**

2. ANALYSE COMPAREE DES DEUX OPTIONS

ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.

- 2.1. **FONCTIONNALITES** ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
- 2.2. **INSERTION SUR LE TERRITOIRE** ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
 - 2.2.1. Incidences sur le bâti **Erreur ! Signet non défini.**
 - 2.2.2. Incidences sur les zones agricoles **Erreur ! Signet non défini.**
 - 2.2.3. Incidences sur les milieux naturels **Erreur ! Signet non défini.**
 - 2.2.4. Incidences sur les milieux aquatiques et les risques naturels **Erreur ! Signet non défini.**
- 2.3. **COMPATIBILITE AVEC LES PROJETS URBAINS** ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
 - 2.3.1. L'OAP Pradeaux-Gare au droit du site est **Erreur ! Signet non défini.**
 - 2.3.2. L'OAP Pradeaux au droit du site ouest **Erreur ! Signet non défini.**
- 2.4. **ACCESSIBILITE ET CHALANDISE** ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
 - 2.4.1. Gare existante **Erreur ! Signet non défini.**
 - 2.4.2. Comparaison de la chalandise des deux sites **Erreur ! Signet non défini.**
 - 2.4.3. Estimation des parts modales **Erreur ! Signet non défini.**
- 2.5. **GESTION DES TRAVAUX** ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
- 2.6. **COÛTS** ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.

3. ANALYSE MULTICRITERES SYNTHETIQUE

ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.